

BRESCIA BICIPLAN

Relazione

Quadro Conoscitivo





Francesco Seneci
Francesco Avesani
Filippo Forlati
Licia Bernini



Patrick Kofler
Günther Innerebner
Ian Carta



Matteo Dondè

APRILE 2022

REV 01

INDICE

0. FINALITÀ GENERALI E CONTENUTI DEL BICIPLAN	5
0.1. Finalità del Biciplan	5
0.2. Contenuti del Biciplan	5
1. RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PIANIFICAZIONE DELLA MOBILITÀ CICLABILE	7
1.1. La normativa nazionale	7
1.2. Legge 2/2018: cosa deve fare un Biciplan	7
1.3. Legge 2/2018: il concetto di “ciclovia”	8
2. CONTESTO DI RIFERIMENTO E OBIETTIVI DEL BICIPLAN DI BRESCIA	9
2.1. Linee strategiche di indirizzo dell’Amministrazione per la redazione del Biciplan	9
2.2. La ciclabilità nella pianificazione sovraordinata	9
2.2.1. PGT - Piano di Governo del Territorio	9
2.2.2. PUMS - Piano Urbano di Mobilità Sostenibile	10
2.3. Definizione dei macro-obiettivi	13
3. ANALISI DELLA DOMANDA DELLA MOBILITÀ CICLISTICA	15
3.1. Principali dati demografici e socioeconomici di riferimento	15
3.2. Analisi dello split modale e delle matrici OD degli spostamenti di Brescia e delle linee di desiderio della mobilità	19
3.3. Flussi ciclabili sui principali itinerari	23
3.4. Risultati del sondaggio alla cittadinanza	26
3.4.1. Nota metodologica per la lettura dei grafici	27
3.4.2. Statistiche questionario	28
3.4.3. Sezione “Su di me” (3.542 risposte)	29
3.4.4. Sezione “La mia mobilità” (3.542 risposte)	30
3.4.5. Sezione “Io come ciclista” (1.970 risposte)	34
4. ANALISI DELLA RETE CICLABILE PRINCIPALE	38
4.1. Consistenza delle rete ciclabile per tipologia di itinerario	38
4.1.1. Cos’è la rete ciclabile	38
4.1.2. Estensione della rete ciclabile esistente di Brescia	38
4.2. Analisi critica della rete esistente: aspetti tecnici con sintesi delle criticità ricorrenti	39
4.2.1. Geometrie sezione e tracciato	39
4.2.2. Sicurezza	43
4.2.3. Segnaletica	46
4.3. Analisi critica della rete esistente: aspetti funzionali e di fruibilità	47
4.3.1. Gerarchia della rete	47
4.3.2. Analisi degli assi portanti della rete ciclabile	47
4.3.3. Piste separate o corsie ciclabili? Focus sulla valutazione della sicurezza rispetto alla tipologia del percorso	54
4.3.4. Accessibilità in bicicletta e livello di copertura della rete ciclabile	54
4.3.5. Rete ciclabile e struttura urbanistica della città: barriere e varchi	57
4.3.6. Rete ciclabile e struttura urbanistica della città: proposta di una chiave interpretativa per la definizione delle strategie di sviluppo della rete	59
4.3.7. La dimensione metropolitana e territoriale della rete	60

5.	ANALISI DELL’INCIDENTALITÀ	61
6.	ANALISI DEI SERVIZI	65
6.1.	Il servizio di bike sharing BiciMia	65
6.2.	La sosta per biciclette nel centro, in stazione e all’ospedale	69

PARTE PRIMA - IL BICIPLAN

0. FINALITÀ GENERALI E CONTENUTI DEL BICIPLAN

0.1. Finalità del Biciplan

Il Biciplan è uno strumento di pianificazione e promozione della mobilità ciclistica che ha la finalità di sviluppare la ciclabilità sul territorio cittadino e quindi aumentare la quota di spostamenti in bicicletta come contributo ad un sistema di mobilità più sostenibile per l'ambiente, la salute e il benessere, la vivibilità dei centri abitati.

Nonostante già in precedenza molte realtà avessero predisposto piani e programmi con questo obiettivo e con questo nome (inclusa Brescia nel 2001¹ e nel 2011²), ufficialmente la denominazione "Biciplan" entra nella legislazione italiana con la Legge 2/2018 (v. Capitolo 1). Secondo l'Art.6, i Biciplan sono *"finalizzati a definire gli obiettivi, le strategie e le azioni necessari a promuovere e intensificare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative e a migliorare la sicurezza dei ciclisti e dei pedoni"*.

Promuovere la mobilità ciclistica significa tendere all'obiettivo di avere più spostamenti in bici, non necessariamente più piste ciclabili: obiettivo generale deve essere un modello di mobilità in

grado di soddisfare i fabbisogni di mobilità della popolazione minimizzando gli impatti e le esternalità negative. Il suo significato va quindi arricchito di accezioni ulteriori che riguardano i temi della riqualificazione urbana, del recupero della socialità, delle centralità urbane, della rivitalizzazione dei centri storici, della sicurezza, della salute e del benessere della collettività: valori che devono essere cerniera di senso tra la componente pianificatoria del Biciplan e quella comunicativa e formativa affinché sulla bicicletta si possa costruire non solo un sistema di trasporto attraente per la quotidianità ma anche una strategia di sviluppo urbano di lungo periodo.

Si tratta di un salto culturale: la pianificazione e progettazione della rete ciclabile, le applicazioni tecnologiche, l'informazione e il marketing sono gli strumenti strategici da combinare organicamente per perseguire il vero obiettivo sociale del cambiamento delle abitudini di mobilità consolidate negli abitanti e nei city-users.

L'approccio strategico alla stesura del Biciplan di Brescia si basa quindi su una lettura multivisuale:

- è un progetto di sistema, che persegue l'obiettivo di promuovere la mobilità ciclistica come un vero e proprio sistema di trasporto;
- è un medium, in grado di autopromuovere il proprio messaggio sociale e crearvi attorno un'identità positiva;
- è un programma operativo, che, definendo priorità e costi, consentirà di valutare la praticabilità degli obiettivi prefissati e di verificarne gli esiti attraverso le azioni di monitoraggio.

Il BiciPlan va inteso come piano di settore del PUMS, che il Comune di Brescia ha approvato nel febbraio 2018, e delinea politiche e strategie per la mobilità ciclabile del prossimo decennio. Allo stesso PUMS, quindi, ci si richiama per la definizione degli obiettivi da perseguirsi, in riferimento ai quali saranno identificate strategie attuative e azioni specifiche.

1. approvato con Delibera di Consiglio Comunale 2 marzo 2001 n. 21/7109.
2. lavoro progettuale concluso ma mai approvato, senza seguito dal punto di vista attuativo.

0.2. Contenuti del Biciplan

Contenuti veri e propri del Biciplan non sono solo quelli descritti negli elaborati testuali o rappresentati sulle mappe ma anche una serie di attività di ingaggio, promozione e comunicazione fondamentali per conseguire gli obiettivi di crescita della ciclabilità in città. In questo senso il Biciplan, più che solo come un "piano", va letto e interpretato come un "processo" che dà luogo ad un programma articolato di misure e interventi attuativi.

In questo processo, che proseguirà anche oltre l'approvazione formale del Biciplan da parte del Consiglio Comunale, si

affiancano e si intrecciano sinergicamente tra di loro le attività tecniche legate alle infrastrutture e ai servizi per la ciclabilità a quelle comunicative e promozionali a quelle sperimentali.

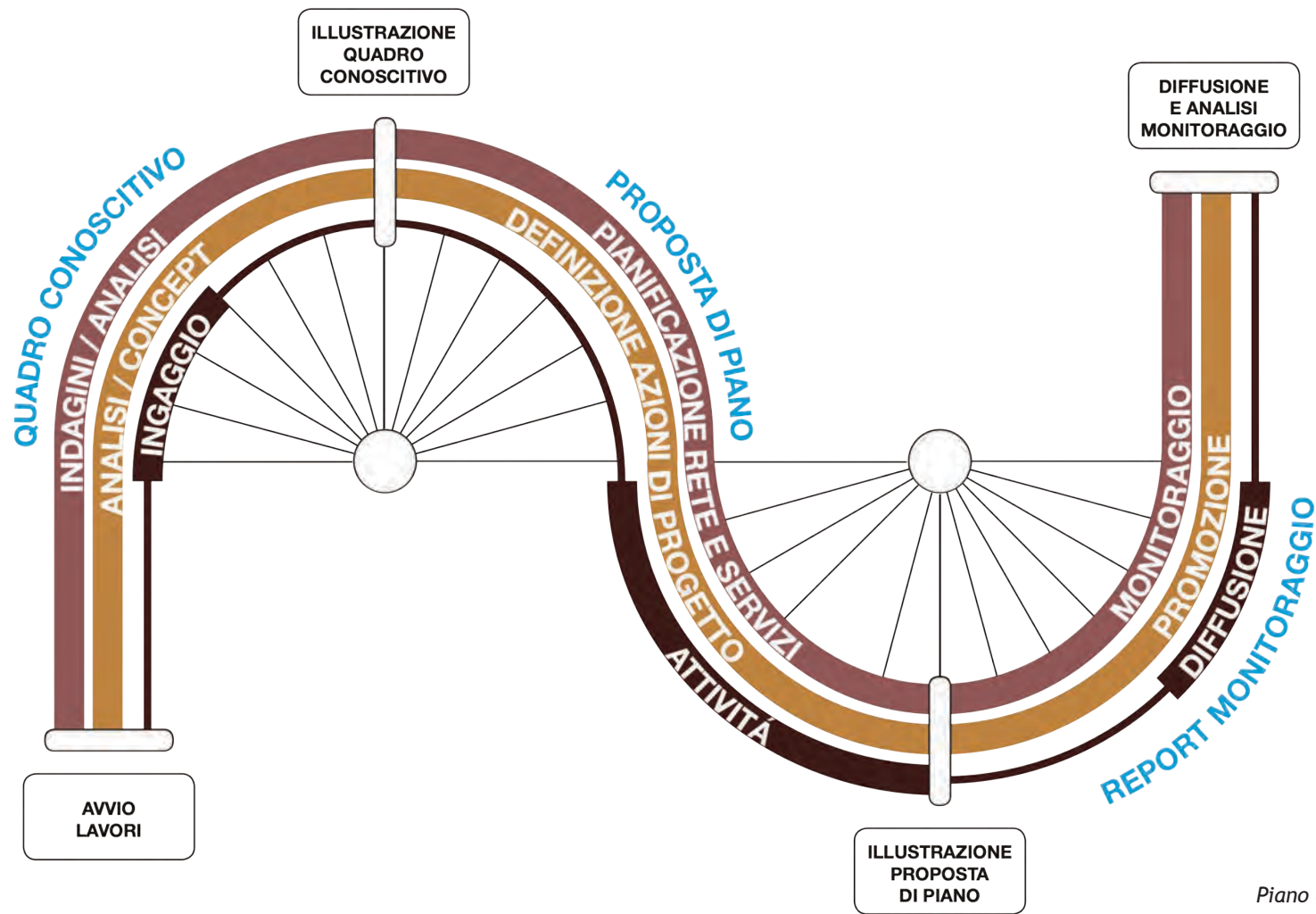
Le attività di valutazione e monitoraggio consentiranno nel tempo di riprendere le attività di pianificazione e progettazione alla luce dei risultati nel contempo raggiunti.

I riferimenti per le attività e i contenuti del Biciplan, sia a livello normativo sia per quel che concerne la pianificazione

sovraordinata, sono descritti nei Capitoli 1 e 2.

Il Biciplan si comporrà quindi delle seguenti parti:

- Quadro Conoscitivo [QC]
- Proposta di Piano [PP]
- Report di Monitoraggio [RM]



Piano di lavoro del BiciPlan.

1. RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PIANIFICAZIONE DELLA MOBILITÀ CICLABILE

1.1. La normativa nazionale

La normativa nazionale sulla mobilità ciclabile ha conosciuto di recente un'importante evoluzione con la Legge 2/2018 "Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica". Si tratta della prima legge - per questo divenuta nota come "legge quadro sulla mobilità ciclistica" - che persegue esplicitamente *"l'obiettivo di promuovere l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative, al fine di migliorare l'efficienza, la sicurezza e la sostenibilità della mobilità urbana, tutelare il patrimonio naturale e ambientale, ridurre gli effetti negativi della mobilità in relazione alla salute e al consumo di suolo, valorizzare il territorio e i beni culturali, accrescere e sviluppare l'attività turistica [...]"*, come recita l'Art. 1.

Sono resi chiari quindi gli obiettivi generali della promozione della ciclabilità e la loro capacità di integrarsi con altri obiettivi strategici della politica nazionale e locali dei territori. Le norme inerenti il "settore" ciclabilità, precedenti alla L. 2/2018 ma ancora attuali, possono essere accorpate in due famiglie.

La prima inerente la pianificazione della mobilità in generale, ed in particolare:

- le "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico", limitate a considerare i ciclisti come "utenze deboli" di cui tenere conto nella pianificazione e progettazione degli interventi sull'assetto della circolazione viaria, e cogenti solo per l'ambito urbano dei centri abitati;
- le più recenti linee guida per la stesura dei PUMS, Piani Urbani di Mobilità Sostenibile (D.M. 4 agosto 2017), che danno più spazio alla ciclabilità come componente fondamentale della mobilità urbana e territoriale, individuando strategie e misure integrate a favore della ciclabilità, integrate sia con le strategie inerenti le altre componenti

della mobilità sia con le politiche urbane di miglioramento della vivibilità e dell'impatto sull'ambiente in generale.

La seconda famiglia che fornisce le informazioni tecniche, sulle modalità di realizzazione dei percorsi ciclabili e sulle norme di comportamento sulla strada che i ciclisti sono tenuti ad osservare. Fino a poco tempo fa queste norme scontavano un ritardo rispetto alle soluzioni progettuali più avanzate già consolidate nelle prassi di molti Paesi europei e in alcuni casi applicate anche in Italia. Nel 2020 il Decreto Rilancio prima e il Decreto Semplificazioni poi (D.L. 76 del 16 luglio 2020), convertito in legge nel settembre 2020 hanno introdotto in questo senso all'interno del Codice della Strada importanti novità che ampliano in modo considerevole il ventaglio di soluzioni e le possibilità di iniziativa a disposizione del progettista per la realizzazione di reti e percorsi ciclabili.

Al momento quindi i due strumenti normativi di riferimento per la progettazione degli itinerari ciclabili sono:

1. il Codice della Strada, che definisce le tipologie di percorsi ciclabili ammesse e il modo di segnalarli e i diritti e gli obblighi dei ciclisti; tra le novità normative introdotte di recente si ricordano:
 - le strade E-bis - Strade urbane ciclabili, che si affiancano alle strade Fbis - itinerari ciclopeditoni, come strade urbane a priorità ciclabile;
 - le corsie ciclabili (note come "bike lanes" all'estero), ovvero piste in carreggiata identificate da linea tratteggiata, in quanto all'occorrenza sormontabili dagli altri veicoli in transito e/o manovra;
 - le corsie ciclabili per doppio senso ciclabile, che consentono il transito delle biciclette in senso anche opposto al flusso veicolare nei sensi unici per gli autoveicoli, a determinate condizioni;

- le zone scolastiche, a tutela e salvaguardia della sicurezza delle persone in corrispondenza degli accessi ai plessi scolastici;
- le case avanzate, ossia le linee di arresto avanzate per i ciclisti rispetto agli autoveicoli in corrispondenza delle intersezioni regolate da semafori.

Alla descrizione delle varie soluzioni progettuali ed alle modalità per il loro impiego sarà dedicato un congruo spazio nel Biciplan.

2. il D.M. 557/1999 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili", che dettaglia le modalità realizzative di quelli che a tutti gli effetti è possibile chiamare oggi "percorsi ciclabili", ossia piste ciclabili in sede propria, piste ciclabili su corsia riservata ricavate dalla carreggiata stradale (le cosiddette "corsie ciclabili" con linea gialla utilizzabili solo in una direzione) o dal marciapiede ("piste ciclabili contigue al marciapiede") e percorsi promiscui pedonali e ciclabili. A questi si aggiungono i percorsi promiscui ciclabili e veicolari che sono ammessi solo *"per dare continuità alla rete di itinerari prevista dal piano della rete ciclabile, nelle situazioni in cui non sia possibile, per motivazioni economiche o di insufficienza degli spazi stradali, realizzare piste ciclabili"* e che richiedono di *"intervenire con idonei provvedimenti (interventi sulla sede stradale, attraversamenti pedonali rialzati, istituzione delle isole ambientali previste dalle direttive ministeriali 24 giugno 1995, rallentatori di velocità - in particolare del tipo ad effetto ottico e con esclusione dei dossi - ecc.) che comunque puntino alla riduzione dell'elemento di maggiore pericolosità rappresentato dal differenziale di velocità tra le due componenti di traffico, costituite dai velocipedi e dai veicoli a motore."*

1.2. Legge 2/2018: cosa deve fare un Biciplan

La citata nuova legge nazionale sulla ciclabilità dispone che i diversi livelli amministrativi dello Stato provvedano alla stesura di piani della mobilità ciclistica:

- il Piano generale della mobilità ciclistica (Art. 3) compete al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e costituisce parte integrante del Piano generale dei trasporti e della logistica, ed individua, secondo determinati criteri, la rete ciclabile nazionale denominata "Bicitalia", integrata nel sistema della rete ciclabile europea "EuroVelo" (Art.4);
- i Piani regionali della mobilità ciclistica (Art.5), di competenza delle Regioni, redatti tenendo conto del Piano nazionale ma anche dei PUMS delle realtà locali, che definiscono la rete regionale ma individuano anche le infrastrutture e le misure per l'intermodalità e la sosta, gli indirizzi per i piani sotto-ordinati, le azioni di comunicazione, educazione e

formazione, l'implementazione dei servizi alla ciclabilità;

- i Biciplan di livello comunale (Art.6), piani urbani della mobilità ciclistica che definiscono la rete prioritaria a livello comunale, la rete secondaria, quella delle vie verdi ciclabili, i raccordi tra i diversi livelli incluso l'adozione di provvedimenti sulla viabilità, le soluzioni per i punti critici di interferenza con il traffico veicolare, gli obiettivi generali da conseguire in riferimento all'uso della bicicletta e le misure per conseguirli, e di conseguenza il programma finanziario triennale.

Il lavoro svolto con il Biciplan di Brescia risponde quindi all'Art.6 della legge, di cui si riportano qui di seguito i commi 1 e 2.

Secondo il comma 1 dell'Art.6, già citato in premessa, i Biciplan sono *"finalizzati a definire gli obiettivi, le strategie e le azioni necessari a promuovere e*

intensificare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative e a migliorare la sicurezza dei ciclisti e dei pedoni".

Si rimarca come la legge abbia voluto dedicare attenzione anche alla sicurezza dei pedoni e non solo dei ciclisti. Il tema dell'interazione tra la sicurezza dei pedoni, dei ciclisti e di tutti gli utenti della strada è centrale per lo sviluppo di un buon piano, e ad esso il Biciplan di Brescia dedica particolare attenzione. Per dare più sicurezza alle biciclette non bisogna peggiorare le condizioni di sicurezza dei pedoni e delle biciclette stesse quando gli spazi a disposizione per queste due componenti sono limitati (ad esempio rendendo ciclopeditoni marciapiedi di dimensioni non adeguate), bensì trovare soluzioni progettuali consone e, più in generale, creare sulle strade le condizioni per una co-abitazione armonica e sicura con gli autoveicoli dove non sia possibile o auspicabile creare percorsi separati.

1.3. Legge 2/2018: il concetto di “ciclovía”

La Legge 2/2018 introduce delle importanti novità rispetto al modo in cui vanno riconosciuti e trattati i percorsi che compongono la viabilità per le biciclette, introducendo la definizione di “ciclovía” (Art. 2): *ciclovía è “un itinerario che consenta il transito delle biciclette nelle due direzioni, dotato di diversi livelli di protezione determinati da provvedimenti o da infrastrutture che rendano la percorrenza più agevole e sicura”.*

Si pone particolare risalto alla distinzione tra infrastrutture e provvedimenti insita nella definizione di ciclovía, che ha a che fare con la differenza tra i percorsi ciclabili dedicati, che corrispondono sostanzialmente alle tipologie definite dal D.M. 557/1999 che configurano un uso esclusivo per le biciclette o con promiscuità “limitata” con pedoni (percorsi ciclopeditoni) a cui si possono aggiungere le strade Fbis (promiscuità “limitata” con i veicoli), e i percorsi ciclabili promiscui con il traffico veicolare, dove sono i provvedimenti di limitazione al traffico (aree pedonali, ZTL, ecc.) o della velocità (strade 30, zone residenziali) a creare le condizioni per un transito “sicuro e confortevole” per le biciclette.

Le ciclovie sono quindi le tipologie di percorsi già previsti dalla normativa (Codice della Strada e D. Lgs. 30 aprile 1992, n.285) ma non solo. L’Art.2 della Legge propone questo elenco, che,

dovendo essere preso a riferimento per la classificazione dei percorsi proposti per il Biciplan di Brescia, si ritiene utile riportare qui per esteso:

- a) le piste o corsie ciclabili, come definite dall’articolo 3, comma 1, numero 39), del codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e dall’articolo 140, comma 7, del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495;
- b) gli itinerari ciclopeditoni, come definiti dall’articolo 2, comma 3, lettera F -bis, del codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285;
- c) le vie verdi ciclabili o “greenway”, piste o strade ciclabili in sede propria sulle quali non è consentito il traffico motorizzato;
- d) i sentieri ciclabili o i percorsi natura quali itinerari in parchi e zone protette, sulle sponde di fiumi o in ambiti rurali, anche senza particolari caratteristiche costruttive, dove è ammessa la circolazione delle biciclette;
- e) le strade senza traffico e a basso traffico, che sono rispettivamente strade con traffico motorizzato inferiore alla media di 50 veicoli al giorno calcolata su base annua e strade con traffico motorizzato inferiore alla media di 500 veicoli al giorno calcolata su base annua senza punte superiori a 50 veicoli all’ora;
- f) le strade 30; la “strada 30” è definita come strada urbana o extraurbana sottoposta al limite di velocità di 30 km/h o a un limite inferiore, segnalata con le modalità stabilite dall’articolo 135, comma 14, del regolamento di cui al DPR 16 dicembre 1992, n.495; è considerata “strada 30” anche la strada extraurbana con sezione della carreggiata non inferiore a 3 m riservata ai veicoli non a motore, eccetto quelli autorizzati, e sottoposta al limite di velocità di 30 km/h;
- g) le aree pedonali, come definite dall’articolo 3, comma 1, numero 2), del codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285;
- h) le zone a traffico limitato, come definite dall’articolo 3, comma 1, numero 54), del codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285;
- i) le zone residenziali, come definite dall’articolo 3, comma 1, numero 58), del codice della strada, di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285.

2. CONTESTO DI RIFERIMENTO E OBIETTIVI DEL BICIPLAN DI BRESCIA

2.1. Linee strategiche di indirizzo dell'Amministrazione per la redazione del Biciplan

Nel documento "Linee strategiche di indirizzo per la redazione del Biciplan" l'Amministrazione ha inteso avviare il processo di stesura del nuovo piano consegnandogli il compito di "indagare approfonditamente strategie, opportunità, metodologie e azioni da implementarsi per l'attuazione" delle scelte assunte a monte dal PUMS, che prevede di incrementare significativamente la domanda di mobilità ciclistica soprattutto per gli spostamenti di breve raggio.

Nelle linee di indirizzo si richiede quindi al Biciplan in particolare di definire:

- *gli obiettivi di ripartizione modale degli spostamenti, da perseguirsi;*
- *le azioni di incentivo all'uso della bicicletta per gli spostamenti casa-scuola e casa-lavoro, nonché le attività di promozione e di educazione alla mobilità sostenibile;*
- *la rete dei percorsi ciclabili, principali e di livello locale, per l'attraversamento della città ovvero per la mobilità internamente ai quartieri e alle aree verdi, con attenzione al miglioramento della sicurezza dei ciclisti;*
- *le azioni utili a estendere gli spazi destinati alla sosta delle biciclette, contrastandone gli episodi di furto;*
- *la programmazione, anche finanziaria, degli interventi volti alla realizzazione di tali scelte di piano e al perseguimento degli obiettivi predefiniti.*

Come già anticipato nel Capitolo 0, si tratta quindi di lavorare ad un complesso articolato di attività che fanno

riferimento a tre macrocategorie:

- attività di pianificazione, da portare avanti nel rispetto delle linee guida ministeriali per la redazione e l'attuazione dei Biciplan del 2020, e che prevedono di sviluppare indagini, analisi conoscitive e contenuti progettuali relativi alla diffusione e all'organizzazione della mobilità ciclistica nell'ambito cittadino, alla pianificazione dell'assetto infrastrutturale, della sosta e dell'intermodalità, ai servizi di bike-sharing e di micromobilità elettrica, a disposizioni regolatorie e progetti di segnaletica, partecipativi e di comunicazione;
- attività di comunicazione, anche sperimentali, per la promozione della mobilità ciclistica in città e di educazione alla mobilità sostenibile più in generale, fondamentali per produrre nei cittadini il processo di identificazione e di responsabilizzazione che è la chiave per produrre il cambio di abitudini di mobilità;
- attività di monitoraggio, che con cadenza triennale richiede di predisporre un report che rendiconti gli esiti dell'attuazione delle misure messe in atto rispetto agli obiettivi predefiniti con relativi indicatori di risultato.

Oltre a tenere in conto dei riferimenti normativi, il Biciplan costruisce le sue basi su un sistema di politiche e misure che l'Amministrazione Comunale ha avviato nel tempo in termini di pianificazione, programmazione ma anche realizzazione e che riguardano:

- la realizzazione o riqualificazione / sistemazione dei numerosi percorsi ciclabili cittadini, che ha portato la città a disporre di una dotazione di itinerari piuttosto consistente;
- l'identificazione di una rete di itinerari principali, radiali o tangenziali rispetto al centro, con funzione di collegamento tra le diverse parti della città e di servizio ai nodi del trasporto pubblico locale e delle maggiori polarità cittadine, su cui investire per ottenere infrastrutture capaci, dirette, sicure, continue e riconoscibili;
- la volontà esplicitata nel PUMS di potenziare le politiche per la moderazione del traffico nei quartieri attraverso l'individuazione di "isole ambientali" e l'incremento delle Zone 30 in aggiunta a quelle già esistenti;
- l'incremento della dotazione di cicloparcheggi ed il rinnovo del modello di rastrelliere con grande diffusione del cd. "modello Verona", che permette di legare anche il telaio oltre all'aggancio della ruota; nonché la realizzazione della velostazione presso la stazione dei treni;
- la costante e progressiva implementazione del servizio di bike-sharing station based "Bici Mia", che conta oggi su un numero ragguardevole di postazioni e biciclette su tutto il territorio cittadino.

Citando il documento delle linee di indirizzo dell'Amministrazione, *la redazione del BICIPLAN mira a far diventare la mobilità ciclistica un "patrimonio" della Città!*

2.2. La ciclabilità nella pianificazione sovraordinata

Sono diversi gli strumenti della pianificazione sovraordinata che vanno tenuti in considerazione nella stesura del Biciplan:

- la pianificazione generale della mobilità ciclistica e della rete ciclabile nazionale;
- il Piano Regionale della Mobilità

Ciclistica;

- il Piano di Governo del Territorio comunale;
- il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile.

Degli itinerari ciclabili di interesse regionale ricadenti sul territorio comunale si dirà meglio nel Capitolo

4.3.6.

Sono PGT e PUMS a meritare una sintesi in questo capitolo, mirata a ricostruire le scelte pianificatorie che hanno portato la ciclabilità di Brescia e in particolare la sua rete ciclabile ad essere oggi quella che è, costituendo base e riferimento all'intero assetto del quadro di analisi di cui ai capitoli successivi.

2.2.1. PGT - Piano di Governo del Territorio

L'Allegato del PGT dedicato all'assetto della mobilità dedica molto spazio alla mobilità sostenibile ed in particolare alla mobilità ciclistica (Capitolo 6) ed al mobility management (Capitolo 7).

Il PGT assegna alla costruzione di una "rete" l'obiettivo di formare *"un sistema di collegamenti locali tra le diverse polarità cittadine ed il centro storico e/o luoghi di aggregazione, lavoro, servizi e luoghi di quotidianità con insediamenti abitativi, il tutto omogeneo e puntualmente integrato e soprattutto fruibile in sicurezza"*.

All'interno del PGT nasce la proposta progettuale di una rete ciclabile così classificata all'interno del Cap. 6 della Relazione dell'ALall01r - Assetto mobilità.

La rete principale, pensata come una rete di 15 direttrici con la funzione di favorire gli spostamenti sistematici casa-lavoro e casa-scuola e quelli occasionali

importanti (casa-negozi-uffici-enti). I percorsi, perlopiù radiali, collegano tra loro le zone abitate, le ciclabili provinciale e i nodi del sistema urbano di mobilità. La tipologia prevalente indicata è quella della sede propria separata fisicamente dalla carreggiata e la velocità media auspicabile è stimata in 10-18 km/h.

La rete secondaria integra quella principale e serve oltre agli spostamenti sistematici anche l'accesso ai servizi, alle aree verdi e ai luoghi di aggregazione dei quartieri e ai punti di interscambio con il trasporto pubblico. La velocità media auspicabile è 8-15 km/h e la tipologia preferenziale per i percorsi quella dei percorsi dedicati integrati nella carreggiata o in strada in promiscuo con il traffico all'interno di "isole ambientali".

La rete zonale è quella più capillare che si sviluppa all'interno del centro storico e

delle isole ambientali, per la quale possono essere adottate soluzioni integrate sulla strada ma che in generale ammette sempre il transito promiscuo sulle strade, da assoggettare a moderazione del traffico. La velocità media auspicabile è 5-10 km/h

La rete turistico-ricreativa non prevede percorsi ciclabili indipendenti e/o separati dalla rete, ma un utilizzo mirato delle reti comunali e sovracomunali esistenti che possano servire la fruizione in bicicletta a siti di interesse paesaggistico o l'accesso alle offerte culturali, storiche e artistiche della città e del suo territorio. Anche in questo caso la velocità media auspicabile è 5-10 km/h.

Un altro dato interessante, che dà conto delle potenzialità di sviluppo della ciclabilità a Brescia, è quello che quantifica in un 60% gli spostamenti sistematici interni alla città inferiori ai 5 km, che è la soglia di distanza abitualmente considerata in tutta Europa come percorribile dalla maggior parte delle persone con una bicicletta tradizionale.

Dati gli obiettivi di aumento della mobilità ciclabile, il PUMS, rifacendosi anche all'impostazione del PGT, propone una strategia di pianificazione infrastrutturale della rete ciclabile bresciana basata fondamentalmente su:

- percorsi strutturati e protetti lungo le direttrici di traffico principali;
- moderazione delle velocità veicolari e promiscuità dei traffici nella percorrenza delle strade locali e di quartiere.

La revisione della rete dei percorsi impostata dal PGT porta all'individuazione di 14 itinerari principali di "attraversamento dell'area urbana", a cui fornire un'adeguata capacità di trasporto e caratteristiche tecniche che ne garantiscano sicurezza, linearità e grande fruibilità.

14 itinerari principali:

1. RING
2. STOCCHETTA
3. TRIUPLINA
4. S.EUFEMIA/CAIONVICO
5. BETTOLE/S.POLO
6. VOLTA
7. FOLZANO
8. FLERO/FORNACI
9. MANDOLOSSA
10. TORRICELLA
11. PERIFERICA NORD
12. PERIFERICA SUD
13. BRESCIADUE
14. CICLOVIA DEL MELLA

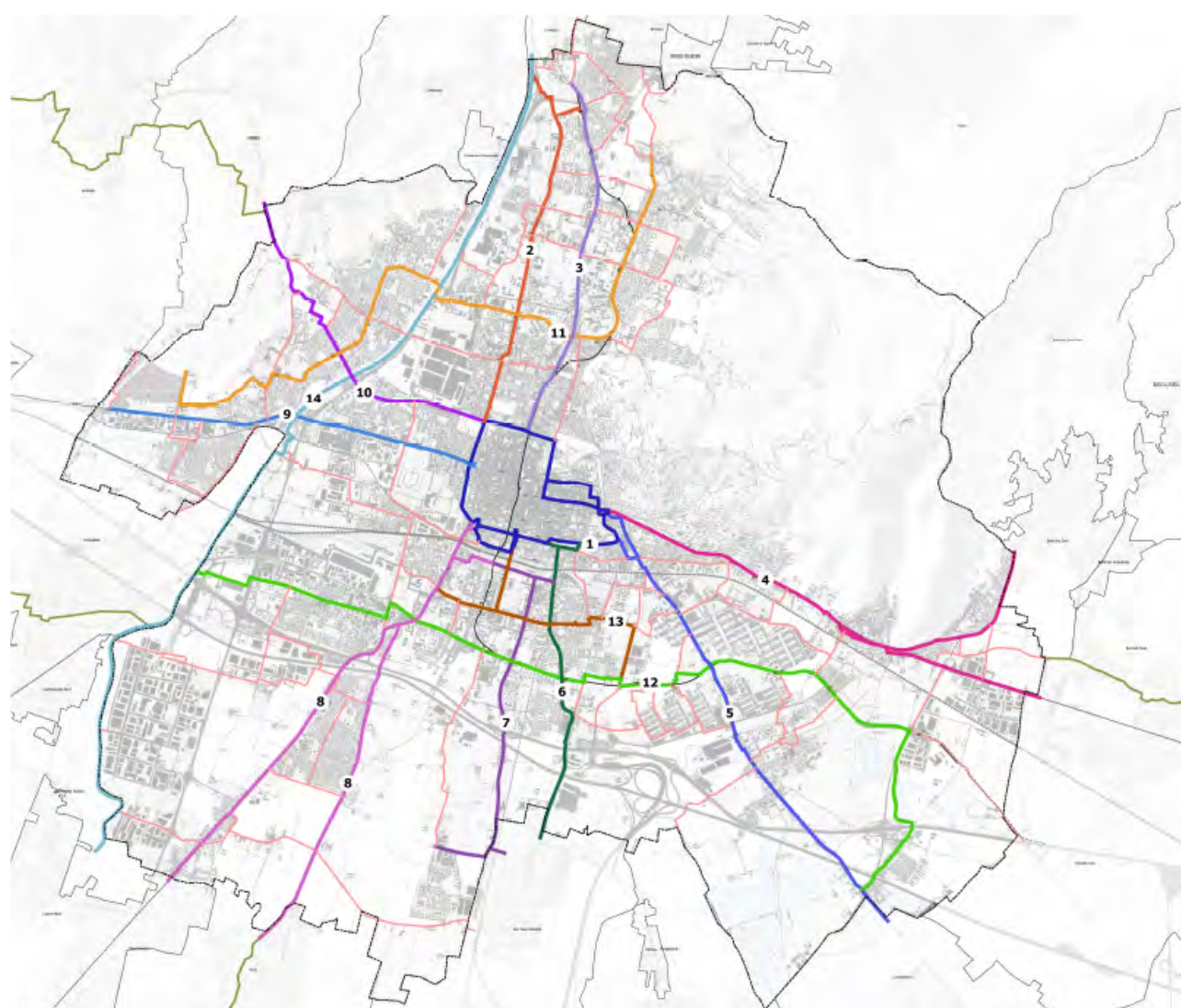


Figura 5.3 Relazione generale del PUMS - Mappa degli itinerari ciclabili principali, esistenti e programmati.

La rete ciclabile principale ha in questi itinerari i suoi assi strutturanti ma è composta in realtà da un reticolo più fitto di percorsi, che, nella Figura 3.3 estratta dall'Allegato E del PUMS è rappresentato in funzione del suo stato di attuazione (all'anno 2017).

A fronte di un'estensione totale di circa 177 km di questa rete principale, il PUMS prevede:

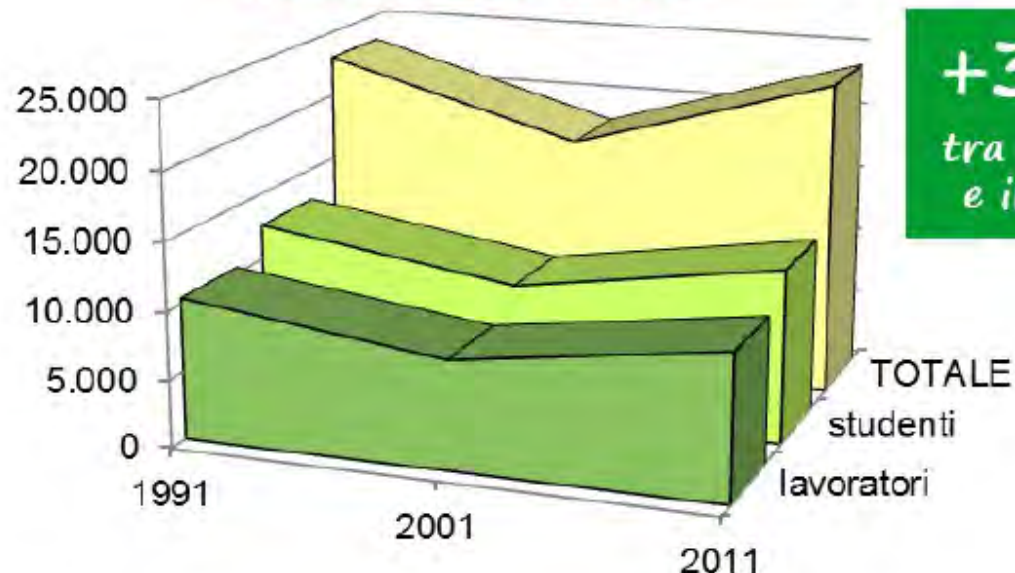
- il mantenimento di percorsi esistenti per circa 65 km;
- l'adeguamento di percorsi esistenti ove necessario in termini di dimensionamento e sicurezza per circa 18 km;
- il rifacimento di percorsi con evidenti carenze funzionali per circa 19 km;

- la realizzazione di nuovi percorsi per circa 75 km.

Sulla rete principale si innesta "la maglia della ciclabilità locale e di quartiere", che nella logica del PUMS è costituita sia da percorsi dedicati sia da tratti promiscui con il traffico autoveicolare. L'individuazione da parte del PUMS delle "isole ambientali" (32 in tutto come mostrato nella figura) rientra proprio in questa logica di sostegno alla mobilità ciclistica di quartiere che serve spostamenti locali di corto raggio. All'interno delle isole ambientali serve lavorare adottando interventi infrastrutturali e altri provvedimenti specifici per la moderazione del traffico e l'uso promiscuo degli spazi stradali, in primis prevedendo di realizzare ampie Zone 30.

Il PUMS definisce anche il perimetro della ZPRU, Zona a Particolare Rilevanza Urbanistica, che è esteso al centro storico ed a tutti i quartieri di prima cintura. La ZPRU è un'area nella quale "sussistono esigenze e condizioni particolari di traffico" (secondo l'Art.7 del Codice della Strada) la cui identificazione consente di adottare una certa disciplina della sosta ed altri provvedimenti di limitazione dell'accessibilità automobilistica. Questo risulta interessante anche per la ciclabilità, dal momento che in qualche modo all'interno della ZPRU si intende ridurre la pressione delle automobili per favorire modi più sostenibili di spostamento.

-23%
tra il 1991 ed il 2001



+32%
tra il 2001
e il 2011

Persone che effettuano spostamenti sistematici a piedi od in bici (1991-2001-2011)

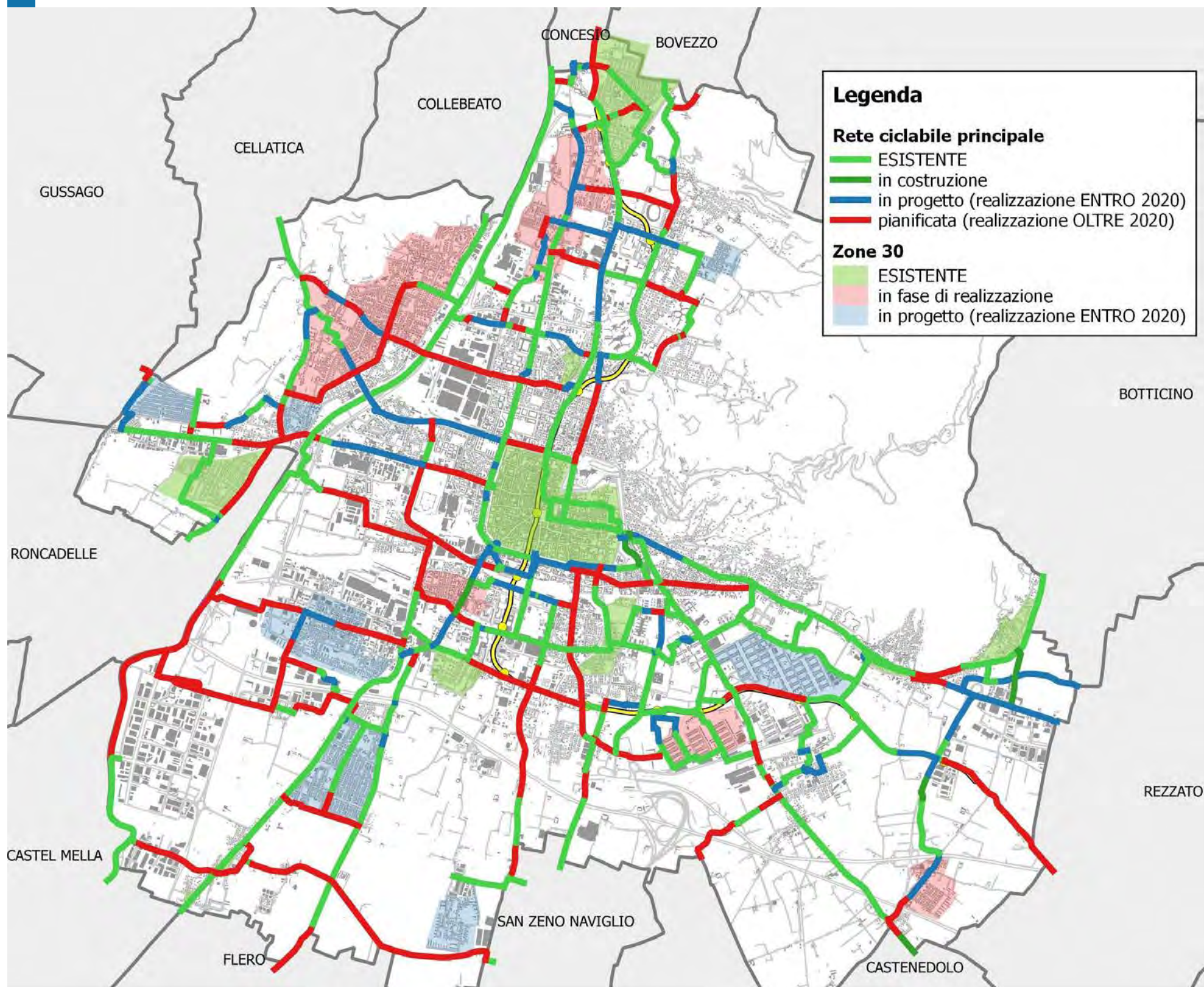


Figura 3.3 Allegato E del PUMS - Lo scenario realizzativo della rete dei percorsi ciclabili principali pianificati, elaborato sulla base delle programmazioni urbanistiche e di bilancio già definite per i prossimi anni.

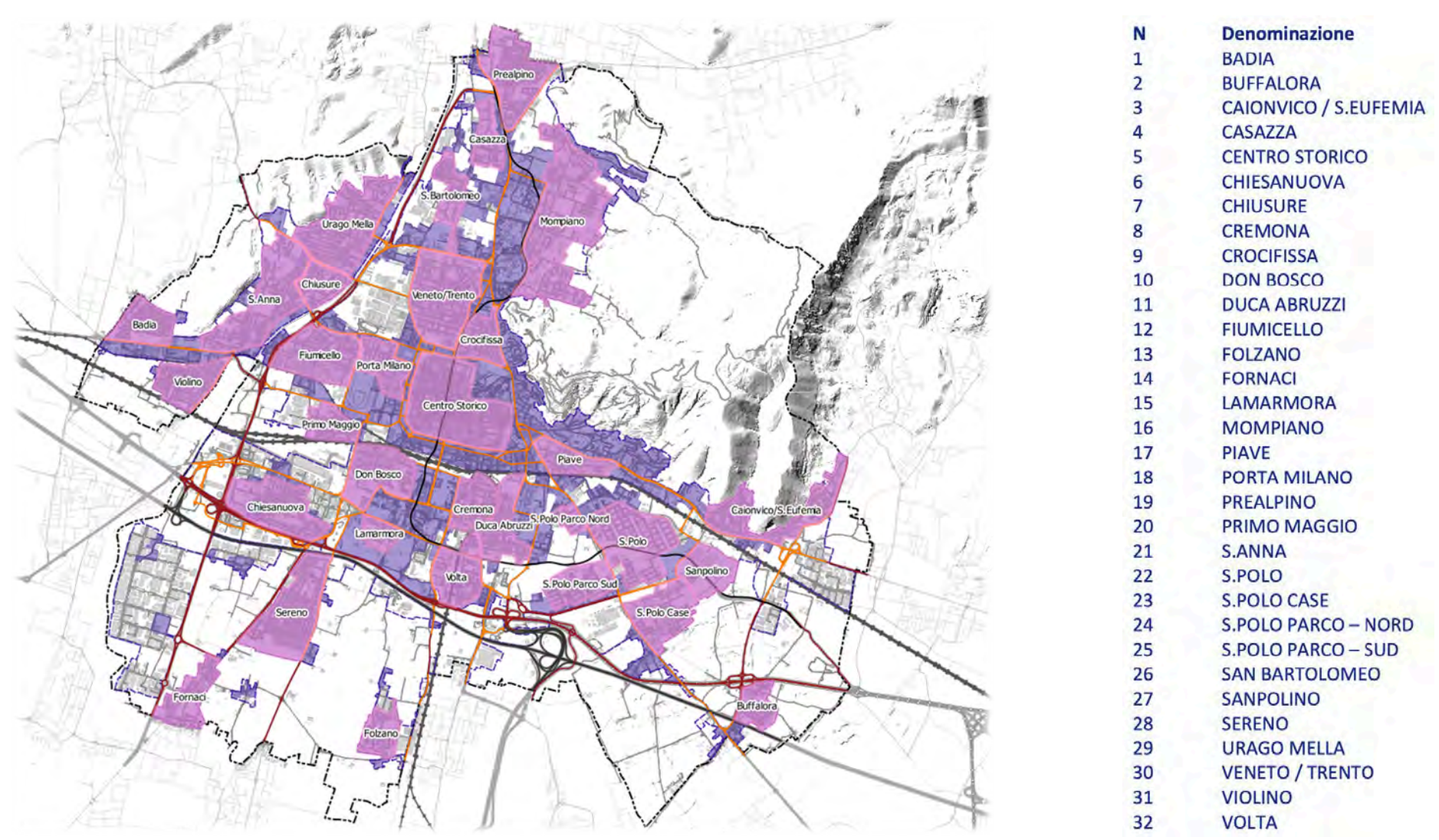


Figura 5.1 Relazione generale del PUMS - Sistema delle isole ambientali.

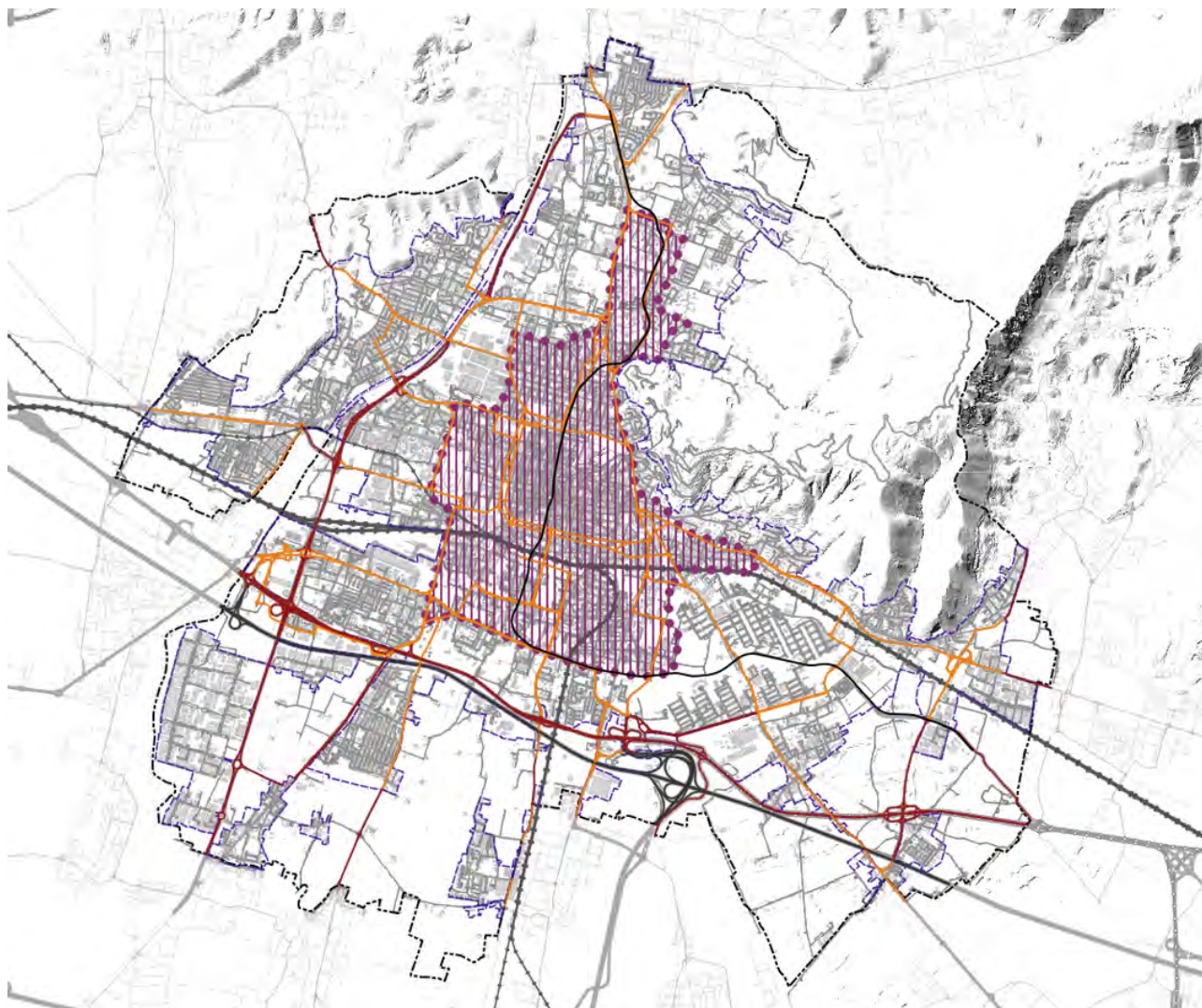


Figura 5.9 Relazione generale del PUMS - Zona di Particolare Rilevanza Urbanistica (ZPRU).

Altre strategie proposte dal PUMS per la ciclabilità e la mobilità lenta oltre all'estensione e qualificazione della rete ciclabile sono:

- la protezione e valorizzazione della pedonalità, che passa dalla realizzazione delle isole ambientali e degli interventi previsti dal PEBA (Piano di Eliminazione delle Barriere Architettoniche) e del PAU (Piano di Accessibilità Urbana);
- il potenziamento del servizio di bike sharing BiciMia, con l'estensione ai quartieri più periferici ed una crescita stimata da 76 a 100 stazioni nonché la valutazione di fattibilità tecnico-economica dell'implementazione del servizio con bici a pedalata assistita;
- l'informazione e la sensibilizzazione sulla mobilità sostenibile e, più nello specifico, l'azione di mobility management per la promozione dei servizi di mobilità sostenibile rivolta a

diversi target, tra cui in particolare mondo del lavoro e scuole;

- lo sviluppo e l'introduzione di un sistema premiale dei comportamenti più virtuosi (cosiddetto di "crediti di mobilità"), al fine di aumentare percezione e consapevolezza delle scelte di viaggio individuali sostenendo e incentivando le modalità di minor impatto sociale e ambientale.

2.3. Definizione dei macro-obiettivi

L'approccio strategico alla stesura del BiciPlan è fondato sulla visione di una mobilità nuova per la città: la più importante questione che le azioni per la difesa e diffusione della mobilità ciclistica urbana devono saper affrontare è quella della costruzione di un contesto generale "amico" della bicicletta, nel quale cioè sia possibile per un ciclista muoversi in tutta la città in modo confortevole e sicuro.

Gli elementi che concorrono a formare un tale contesto sono diversi e di diversa natura, e vanno dal comportamento degli utenti motorizzati, alla corretta distribuzione dei servizi urbanistici, alla organizzazione e qualità dello spazio pubblico, ai livelli di servizio offerti dal trasporto pubblico. Costruire "Città amiche della bicicletta" richiede di ripensare alla strada urbana non solo come asse di scorrimento del traffico veicolare quanto come spazio di coesistenza tra una pluralità di utenti (automobilisti, pedoni, ciclisti, residenti, studenti, ...) e di funzioni. In questo tipo di approccio, la definizione di una rete principale rappresenta comunque un passaggio fondamentale per lo sviluppo della ciclabilità: alla rete disegnata dal Biciplan, infatti, è consegnato il compito di realizzare dei percorsi di massima efficienza, sicurezza e comfort, chiaramente identificabili e orientati lungo i principali corridoi di traffico, che serva di riferimento per organizzare il

sistema della distribuzione e degli accessi locali. La pianificazione della rete ciclabile della città quindi sarà verificata anche per la sua capacità di servire il mondo delle relazioni urbane e valutata per la sua capacità di farlo in modo sicuro e confortevole per tutti i ciclisti, consolidati e potenziali, a seconda della funzione svolta dai suoi diversi elementi (i percorsi principali "veloci" interquartiere, quelli a misura di bambino per servire le scuole, quelli promiscui da associare alle aree a ciclopedità privilegiata come le "isole ambientali").

L'esistenza di una rete ciclabile strategica rende inoltre più agevole lo sviluppo di un più chiaro sistema di segnaletica di indirizzamento che permetta la piena riconoscibilità di ciascun itinerario e dei collegamenti tra i diversi attrattori all'interno del centro abitato.

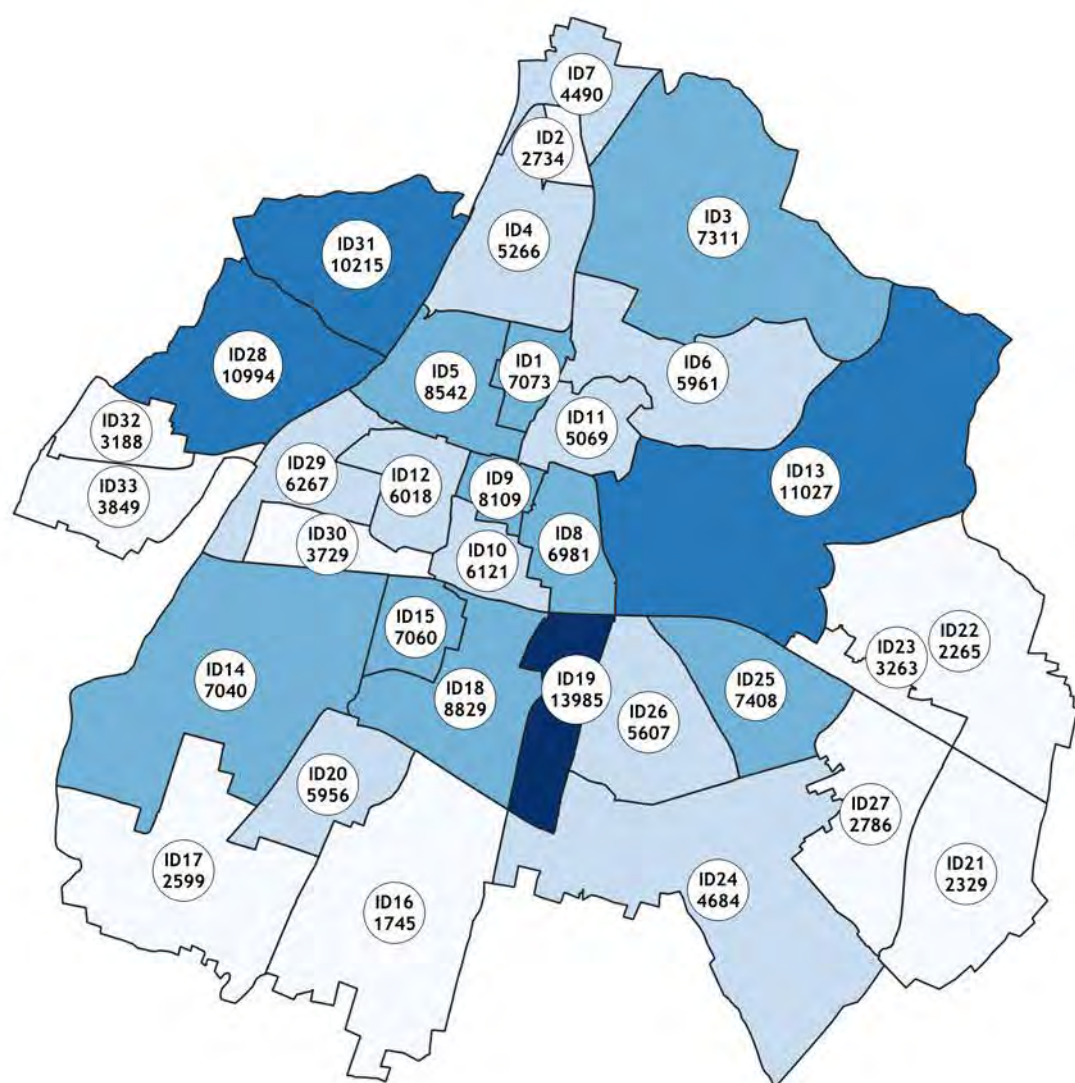
Per la rete secondaria le risorse andranno indirizzate verso la moderazione del traffico e le Zone 30, consentendo al ciclista e agli altri utenti di percorrere la strada in sicurezza. Se le velocità sono moderate il traffico motorizzato può convivere con la mobilità lenta di chi va in bicicletta: non c'è bisogno di separarne i movimenti, convergendo così verso soluzioni di promiscuità dei traffici veicolari e ridestinando maggiori spazi urbani a funzioni di rigenerazione

ambientale e sociale a beneficio anche e soprattutto di pedonalità e qualità della vita.

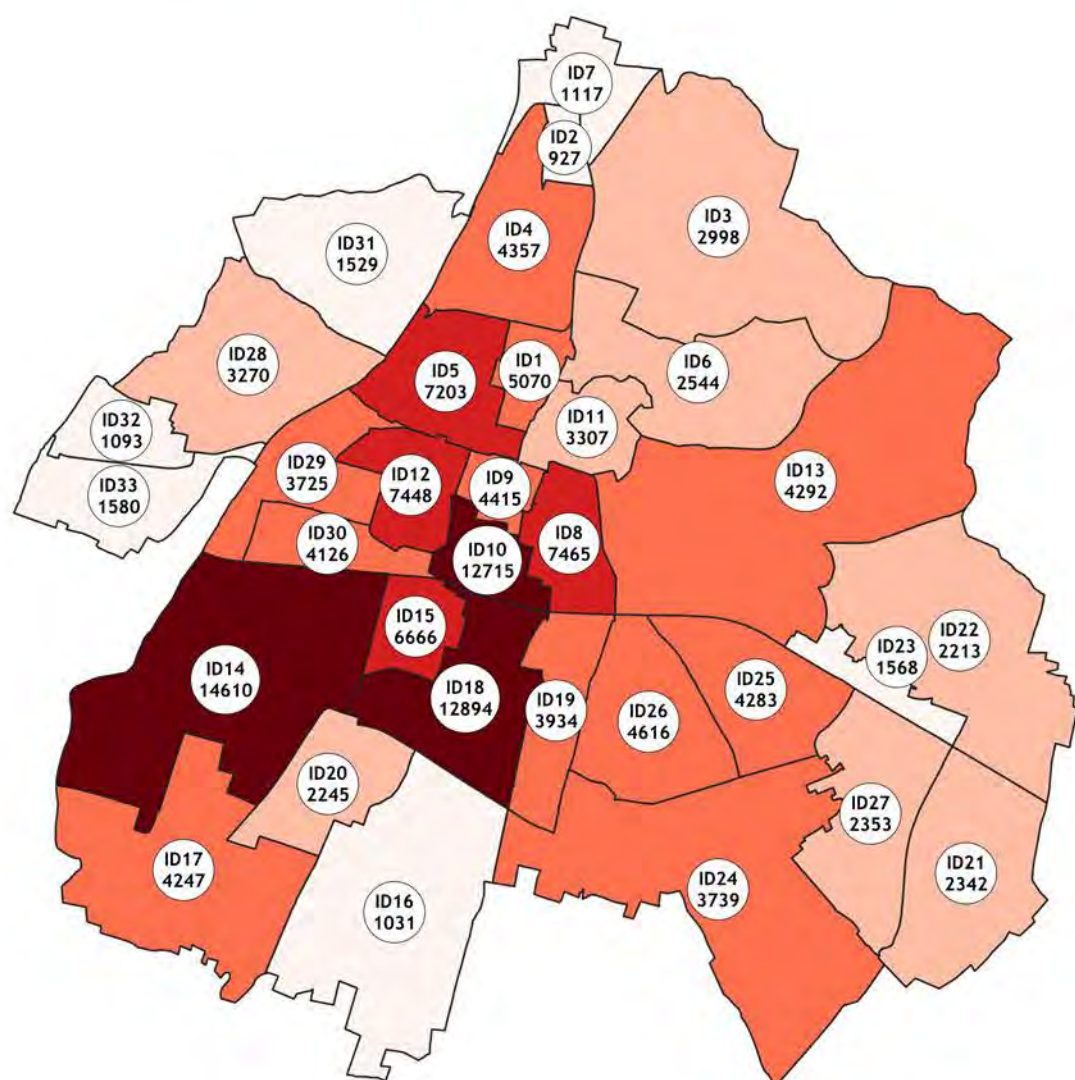
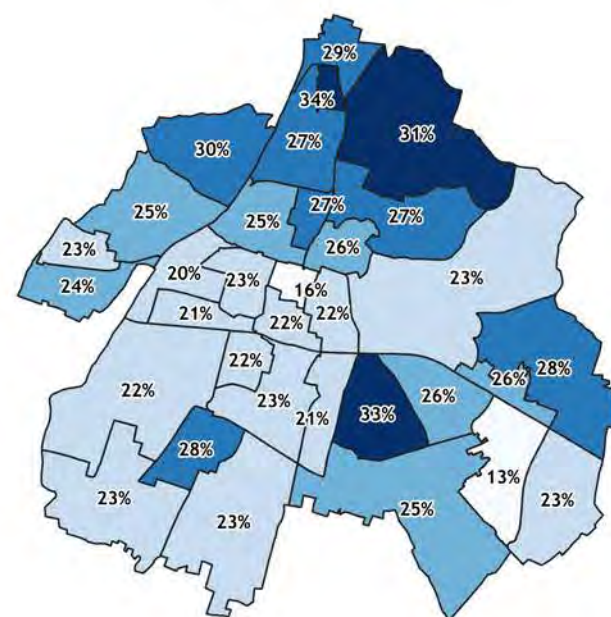
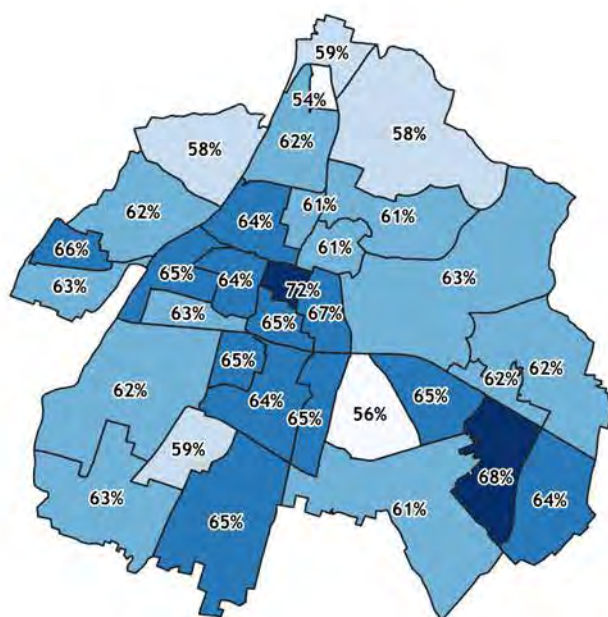
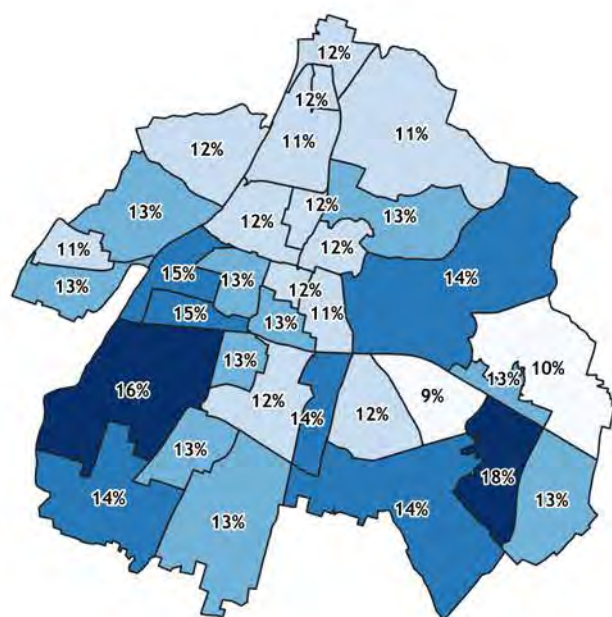
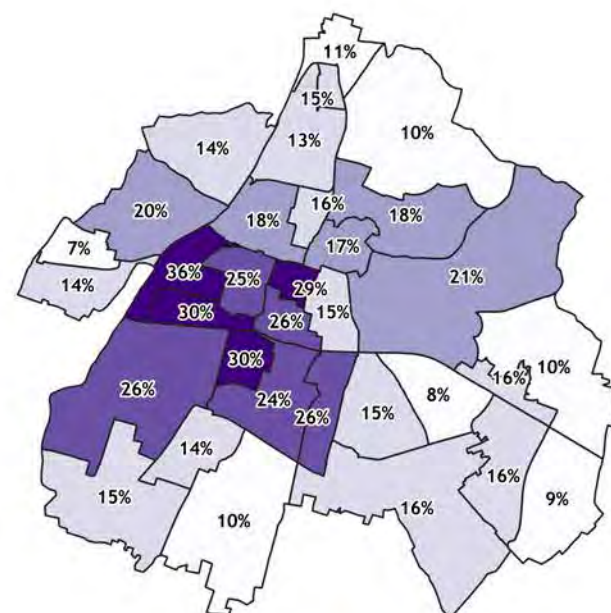
Infine, per intraprendere una concreta ed efficace strategia di promozione della mobilità ciclistica non è sufficiente potenziare solo l'offerta infrastrutturale. Occorre introdurre un articolato set di azioni finalizzate a potenziare i servizi per la mobilità ciclistica e promuovere la cultura della bicicletta. Costruire "Città amiche della bicicletta" è infatti anche un processo di modifica dei comportamenti individuali.

I macro-obiettivi del Biciplan, a cui nella proposta saranno associati indicatori e target specifici, possono essere così sintetizzati:

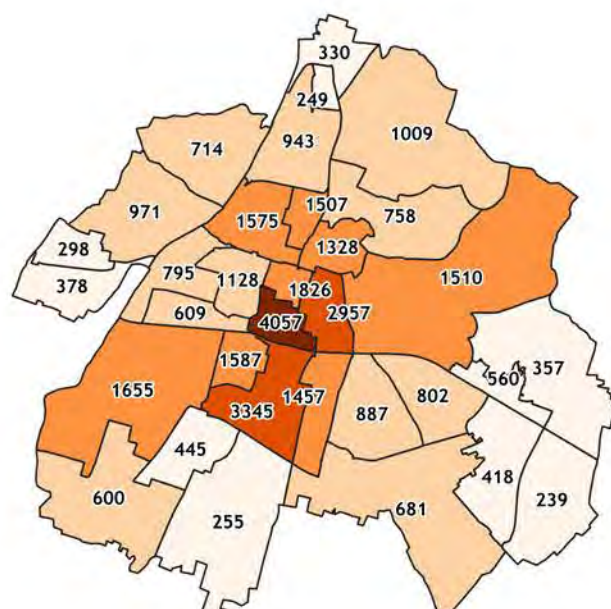
- aumento degli spostamenti in bicicletta mirato a ottenere uno shift modale che riduca l'uso del mezzo privato motorizzato;
- potenziamento della rete ciclabile, incluso l'adeguamento e riqualificazione degli itinerari esistenti;
- miglioramento della sicurezza per pedoni e ciclisti, con l'adozione di scelte progettuali e realizzative adeguate.



In senso antiorario: popolazione totale per quartiere (2020), percentuale di giovani (<15 anni), di adulti (15-64 anni), di anziani (>65 anni) e di stranieri sulla popolazione totale del quartiere.



Da destra a sinistra: numero di addetti e di unità locali per quartiere (2012).



3. ANALISI DELLA DOMANDA DELLA MOBILITÀ CICLISTICA

3.1. Principali dati demografici e socioeconomici di riferimento

Il PUMS dedica un corposo allegato (All. A Quadro demografico e socio-economico) all’analisi dettagliata di tutti gli indicatori utili a ricostruire la situazione demografica ed economica di Brescia e del suo territorio di riferimento. Per una lettura più approfondita sui dati e sulla loro interpretazione si rimanda pertanto a questo documento e ci si limita nel seguito a riportare i principali dati utili a fotografare la densità abitativa e la distribuzione degli addetti nella città.

La popolazione di Brescia registrata al 1° gennaio 2021 consiste di 198.946 abitanti. Come molte città del Nord Italia, la popolazione residente ha conosciuto un aumento costante e significativo dal dopoguerra dell’ordine del 15-20% ogni dieci anni fino al censimento del 1971. Dopo il 1971, anno del picco demografico, in parte le dinamiche socioeconomiche, in parte quelle insediative che hanno visto crescere i comuni di cintura delle aree urbane hanno portato la popolazione ad assestarsi e poi a ridursi. A partire dal 2001 la popolazione è tornata a crescere pur con tassi decisamente inferiori rispetto a quelli del boom economico.

Dell’attuale popolazione residente, il 63% appartiene alla fascia d’età compresa tra i 15 e i 64 anni (adulti), il 24% in quella maggiore di 65 anni (anziani) e il restante 13% in quella minore di 15 anni (giovani). La percentuale di popolazione straniera incide per il 19% sul totale.

Analizzando la distribuzione della popolazione nella città emerge come il 24% dei cittadini risiede nei quartieri a sud della città, il 22% nel centro, il 21% nei quartieri a nord, il 19% in quelli ad ovest e il 14% in quelli ad est. Il centro ha una quota elevata di popolazione adulta (66%), la zona nord è caratterizzata dalla quota maggiore di anziani rispetto al totale (28%), la zona sud e ovest da quella di giovani (14% e 13%), la

percentuale di popolazione straniera è superiore rispetto alla media al centro e al sud (23%) ma anche a ovest (20%).

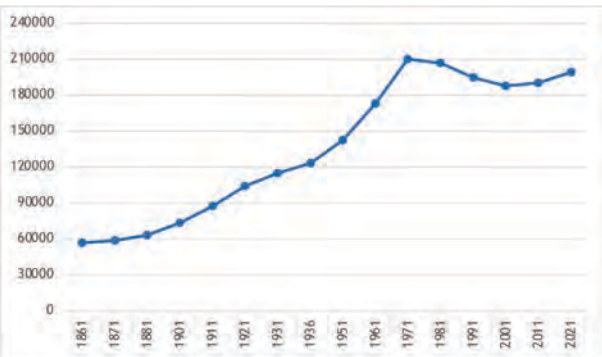
Il quartiere più popoloso della città è Porta Cremona con quasi 14.000 abitanti, seguito dai quartieri di Porta Venezia e Chiusure con circa 11.000 abitanti, da Urago con poco più di 10.200 abitanti. I quartieri Centro Storico Nord e Sanpolino presentano una percentuale di popolazione adulta superiore alla media pari a circa il 70% della popolazione totale. I quartieri di Casazza, San Polo Parco e Mompiano sono i quartieri con la percentuale di anziani sul totale maggiore, e superiore al 30%. I quartieri di Sanpolino e Chiesanuova sono i quartieri “giovani” della città presentando una percentuale superiore al 15% di under 15. I quartieri di Fiumicello, Primo maggio, Don Bosco e Centro Storico Nord sono invece quartieri dove la componente di popolazione straniera si attesta su quote attorno al 30% di quella totale.

L’analisi della distribuzione degli addetti sul territorio è eseguita sulla base di dati del 2012. Le mappe costruite per quartiere rendono ben visibile come la maggior parte degli addetti lavorino nelle zone centrali della città e in quelle a ovest e a sud del centro dove sono situati i principali siti produttivi (le zone industriali in particolare) e direzionali (come il comparto di Brescia Due). All’interno del centro storico è indicativa la differenziazione tra il centro storico sud, con un numero di unità locali e di addetti più che doppio rispetto al centro storico nord e la zona “Brescia antica” più a est con valori circa medi tra i due.

Le zone con concentrazione più bassa di imprese e addetti sono i quartieri Oltre Mella a ovest, S.Eufemia e Caiovinco ad est, Sanpolino e Buffalora a sudest, Villaggio Sereno a sud e Villaggio Prealpino a nord.

Rimandando al già citato allegato del PUMS per approfondimenti, merita qui ricordare come dal 2004 al 2012 si fosse registrata una riduzione del 4% degli addetti nella città, a fronte di aumenti modesti nella corona dei comuni limitrofi a sud e ast. Un secondo dato utile è sicuramente la tendenza diversificata per le diverse categorie delle attività economiche, da cui emerge una dinamica crescente per gli addetti nel settore dei servizi e del commercio, a fronte di una riduzione considerevole di addetti nel settore dell’industria.

La tavola a doppia pagina rappresenta la densità “cumulata” di residenti e addetti per sezione di censimento, ottenuta utilizzando gli ultimi dati disponibili. Sommare residenti e addetti serve per rendere l’idea della capacità di una zona di attrarre e generare complessivamente spostamenti. Da questa lettura emerge come le aree dove le persone vivono o lavorano maggiormente sono concentrate nel centro storico e anche in una fascia estesa nei quartieri a nord e a sud del centro. A est e ovest le fasce di concentrazione sono più sottili e corrispondono alle zone rispettivamente di Porta Venezia e Porta Milano. Le altre aree con densità medie, come i quartieri oltre Mella, Villaggio Violino e alcune zone di San Polo sono caratterizzate più che altro, come visto, da un elevato numero di residenti.

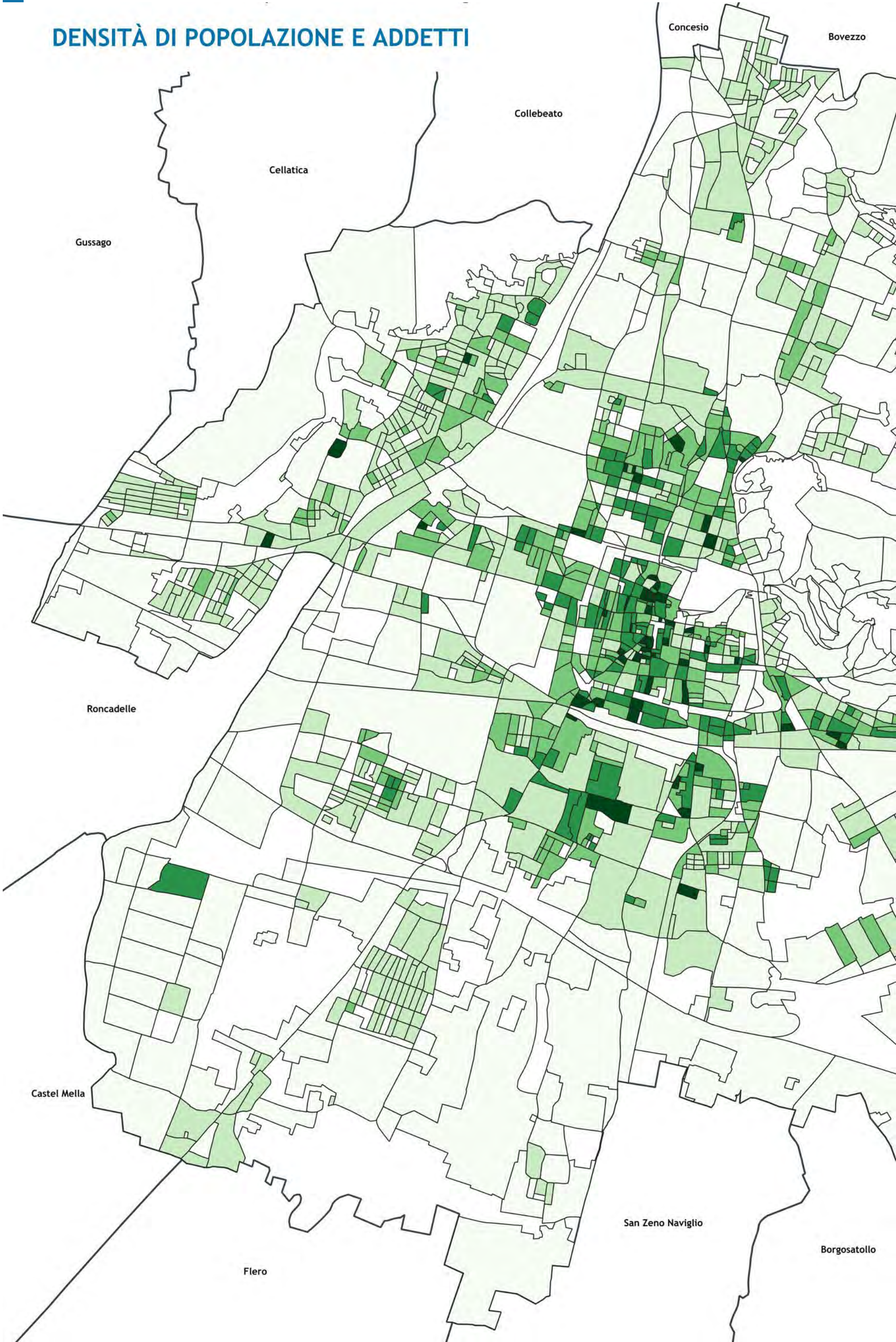


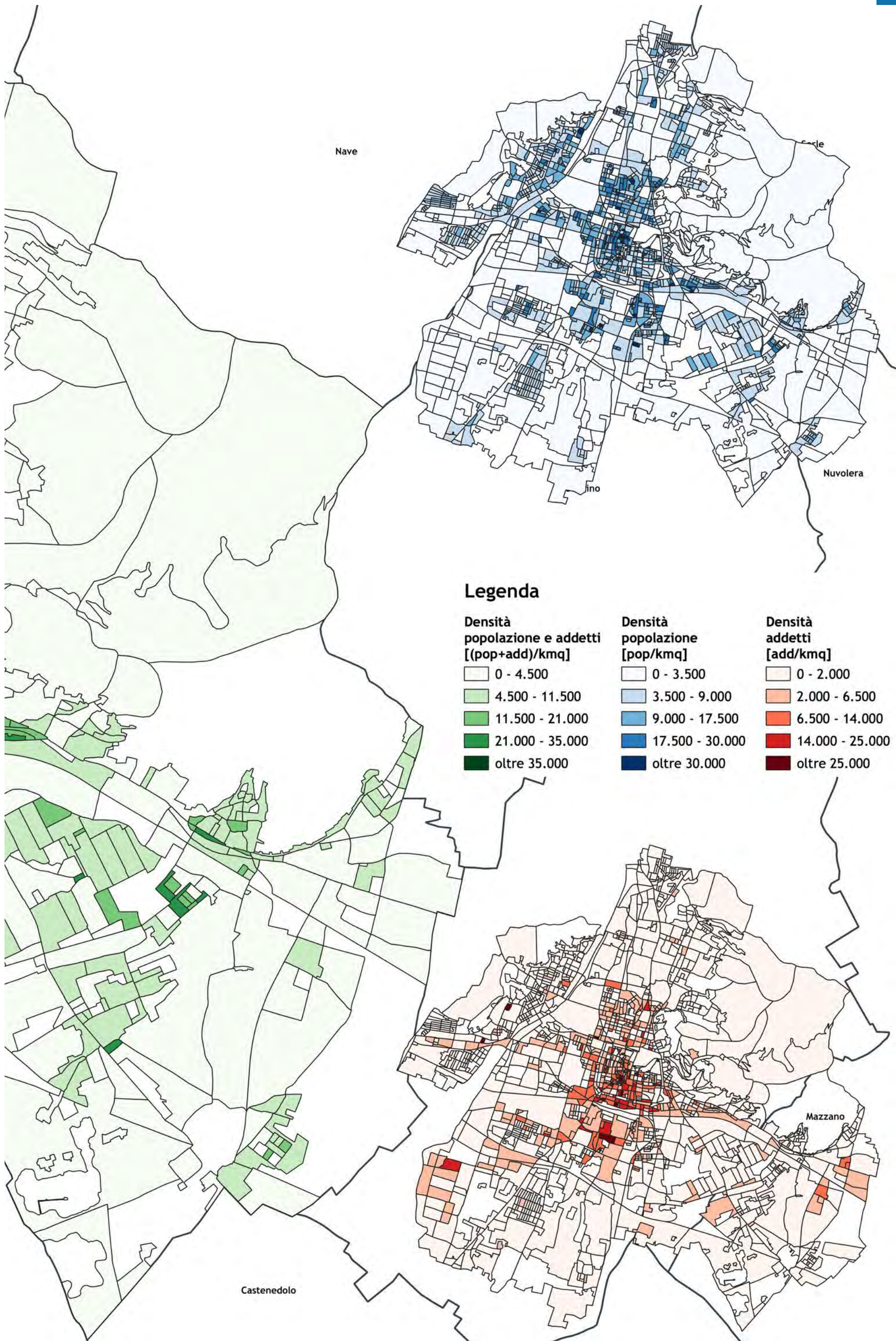
Andamento storico della popolazione della città di Brescia.

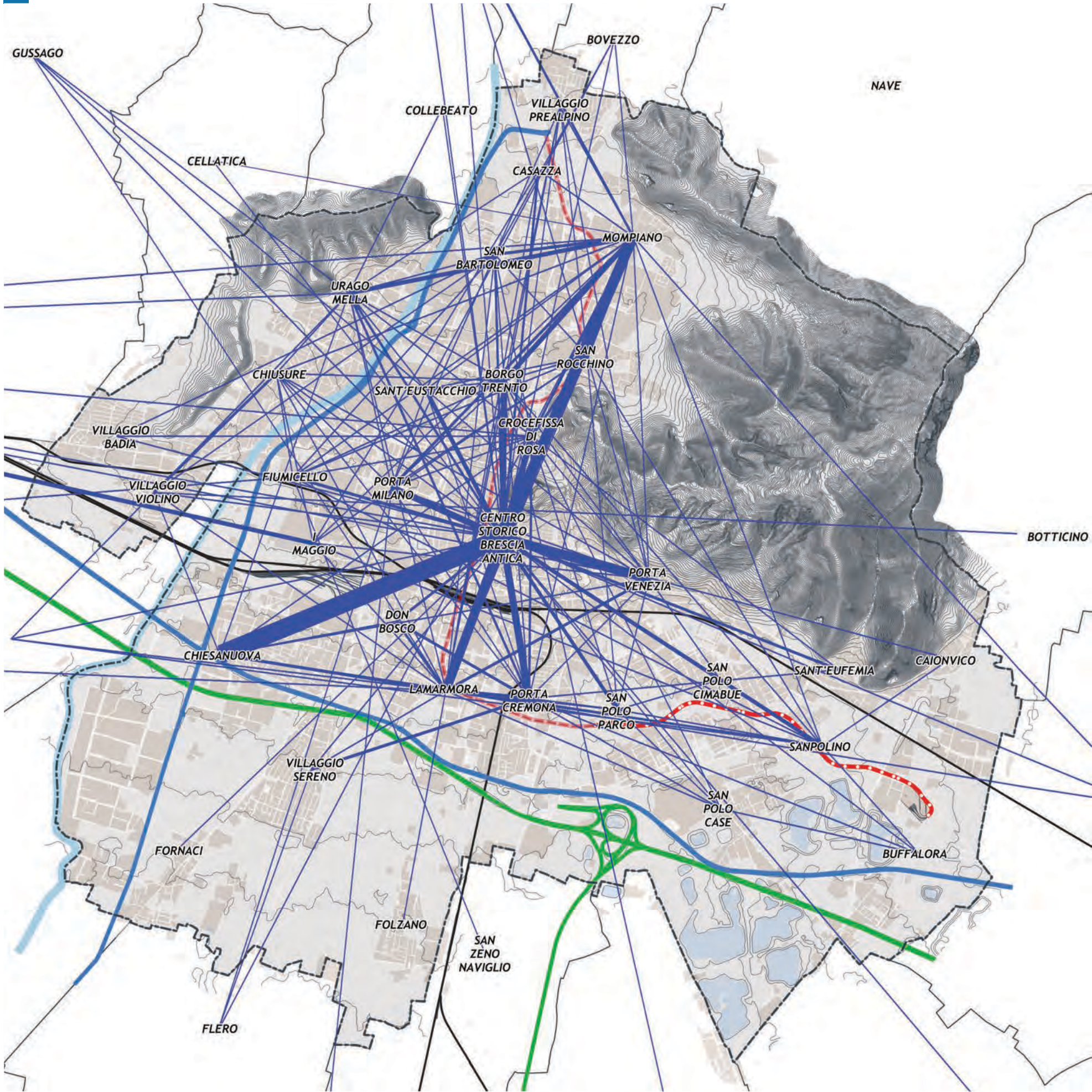
ZONE	ID	QUARTIERI	POPOLAZIONE							STRANIERI		ADDETTI	UNITÀ LOCALI	
			0 -14		15 - 64 anni		65 in poi		Totale		Totale			
NORD	1	BORGIO TRENTO	866	12%	4306	61%	1901	27%	7073	4%	1141	16%	5070	1507
	2	CASAZZA	327	12%	1479	54%	928	34%	2734	1%	403	15%	927	249
	3	MOMPIANO	827	11%	4251	58%	2233	31%	7311	4%	732	10%	2998	1009
	4	S. BARTOLOMEO	593	11%	3275	62%	1398	27%	5266	3%	661	13%	4357	943
	5	S. EUSTACCHIO	1002	12%	5430	64%	2110	25%	8542	4%	1550	18%	7203	1575
	6	S. ROCCHINO	748	13%	3616	61%	1597	27%	5961	3%	1046	18%	2544	758
	7	VILL. PREALPINO	542	12%	2651	59%	1297	29%	4490	2%	503	11%	1117	330
	TOTALE		4905	12%	25008	60%	11464	28%	41377	21%	6036	15%	24216	6371
CENTRO	8	BRESCIA ANTICA	747	11%	4698	67%	1536	22%	6981	4%	1048	15%	7465	2957
	9	CENTRO STORICO NORD	1000	12%	5837	72%	1272	16%	8109	4%	2392	29%	4415	1826
	10	CENTRO STORICO SUD	775	13%	3980	65%	1366	22%	6121	3%	1586	26%	12715	4057
	11	CROCIFISSA DI ROSA	620	12%	3115	61%	1334	26%	5069	3%	874	17%	3307	1328
	12	PORTA MILANO	766	13%	3875	64%	1377	23%	6018	3%	1496	25%	7448	1128
	13	PORTA VENEZIA	1496	14%	6972	63%	2559	23%	11027	6%	2363	21%	4292	1510
	TOTALE		5404	12%	28477	66%	9444	22%	43325	22%	9759	23%	39642	12806
SUD	14	CHIESANUOVA	1098	16%	4391	62%	1551	22%	7040	4%	1816	26%	14610	1655
	15	DON BOSCO	944	13%	4579	65%	1537	22%	7060	4%	2121	30%	6666	1587
	16	FOLZANO	219	13%	1133	65%	393	23%	1745	1%	171	10%	1031	255
	17	FORNACI	358	14%	1637	63%	604	23%	2599	1%	377	15%	4247	600
	18	LAMARMORA	1095	12%	5679	64%	2055	23%	8829	4%	2121	24%	12894	3345
	19	PORTA CREMONA	1975	14%	9023	65%	2987	21%	13985	7%	3600	26%	3934	1457
	20	VILLAGGIO SERENO	773	13%	3486	59%	1697	28%	5956	3%	851	14%	2245	445
TOTALE		6462	14%	29928	63%	10824	23%	47214	24%	11057	23%	45627	9344	
EST	21	BUFFALORA	292	13%	1497	64%	540	23%	2329	1%	217	9%	2342	239
	22	CAIONVICO	234	10%	1398	62%	633	28%	2265	1%	223	10%	2213	357
	23	S. EUFEMIA	418	13%	2009	62%	836	26%	3263	2%	532	16%	1568	560
	24	S. POLO CASE	649	14%	2874	61%	1161	25%	4684	2%	730	16%	3739	681
	25	S. POLO CIMABUE	692	9%	4816	65%	1900	26%	7408	4%	586	8%	4283	802
	26	S. POLO PARCO	657	12%	3120	56%	1830	33%	5607	3%	863	15%	4616	887
	27	SANPOLINO	514	18%	1899	68%	373	13%	2786	1%	448	16%	2353	418
TOTALE		3456	12%	17613	62%	7273	26%	28342	14%	3599	13%	21114	3944	
OVEST	28	CHIUSURE	1460	13%	6824	62%	2710	25%	10994	6%	2175	20%	3270	971
	29	FIUMICELLO	946	15%	4086	65%	1235	20%	6267	3%	2228	36%	3725	795
	30	PRIMO MAGGIO	574	15%	2356	63%	799	21%	3729	2%	1127	30%	4126	609
	31	URAGO	1228	12%	5946	58%	3041	30%	10215	5%	1409	14%	1529	714
	32	VILLAGGIO BADIA	348	11%	2095	66%	745	23%	3188	2%	234	7%	1093	298
	33	VILLAGGIO VIOLINO	486	13%	2421	63%	942	24%	3849	2%	522	14%	1580	378
	TOTALE		5042	13%	23728	62%	9472	25%	38242	19%	7695	20%	15323	3765
SENZA FISSA DIMORA			23	5%	343	77%	80	18%	446	0%	145	33%	-	-
TOTALE COMPLESSIVO			25292	13%	125097	63%	48557	24%	198946	100%	38291	19%	145922	36230

Tabella riassuntiva dei principali dati socio-economici. I dati relativi alla popolazione sono aggiornati al 2020; quelli relativi agli addetti al 2012.

DENSITÀ DI POPOLAZIONE E ADDETTI







Linee di desiderio matrice OD bici.

MODAL SPLIT BICI su totale BICI + PRIVATO								
	centro	nord	ovest	sud	est	I corona	II corona	totale per zona di origine
centro	58%	41%	22%	48%	33%	11%	5%	36%
nord	43%	39%	25%	16%	13%	8%	3%	24%
ovest	21%	22%	24%	16%	16%	10%	12%	18%
sud	49%	18%	15%	27%	14%	6%	1%	21%
est	30%	15%	12%	13%	28%	9%	8%	18%
I corona	11%	12%	11%	3%	8%	11%	6%	9%
II corona	5%	4%	16%	2%	1%	6%	9%	6%
totale per zona di destinazione	36%	24%	19%	21%	17%	9%	7%	19%

3.2. Analisi dello split modale e delle matrici OD degli spostamenti di Brescia e delle linee di desiderio della mobilità

Contestualmente alla stesura del presente elaborato è stato svolto il primo monitoraggio del PUMS, che, attraverso la somministrazione di un questionario alla popolazione, ha consentito di fotografare in modo aggiornato le abitudini di mobilità dei cittadini con particolare riguardo al modo di spostamento (inclusi eventuali cambi di mezzo) ed alle zone di origine e destinazione dello spostamento.

I dati raccolti sono interessanti perché consentono di quantificare l'uso della bicicletta negli spostamenti quotidiani e di rapportarlo sia all'uso degli altri modi di trasporto sia alle relazioni OD tra le diverse zone della città e tra la città e i comuni di cintura (divisi in I e II corona).

Le tabelle rappresentano la percentuale di uso della bicicletta (per tutti i motivi) rapportata al totale degli spostamenti (bici + traffico privato + trasporto pubblico) e solo al totale di spostamenti in bicicletta e in automobile, allo scopo di evidenziare meglio le potenzialità di crescita della ciclabilità rispetto all'uso del mezzo motorizzato privato soprattutto nelle relazioni interne alla città.

Innanzitutto va detto che il modal split complessivo del comune di Brescia (esclusi i comuni di cintura) per la bicicletta risulta pari al 24%. Si tratta di una percentuale ottima se raffrontata all'obiettivo di mobilità non motorizzata (piedi+bicicletta) del 32% del PUMS per gli spostamenti interni a fronte di un dato di partenza del 25%. Il confronto tuttavia può avere valore solamente indicativo proprio perché prima del 2021 non era disponibile un dato relativo al modal split della bicicletta che non fosse associato anche alla pedonalità.

Le matrici OD mostrano con chiarezza come il centro di Brescia sia la zona che attrae e genera più spostamenti in bicicletta, sia internamente sia nelle relazioni con le altre zone della città. Restano peraltro ancora molto alte le percentuali di persone che raggiungono il centro in auto (22.000 complessivamente, contro le circa 14.000 che lo fanno in bicicletta e le 22.000 che usano il TPL, senza contare gli spostamenti dal centro verso le altre zone).

Si notano anche delle buone percentuali di uso della bicicletta sulla diagonale, ossia internamente alle diverse macrozone della città (centro 45%, nord 31%, ovest 22%, sud 23% e est 20%).

In generale sembra che, in termini percentuale, l'uso della bicicletta sia più basso per le zone est e ovest della città, ma occorre tenere conto che, in valori assoluti, pesano molto di più gli spostamenti complessivamente indotti dalle zone nord e sud dove comunque, positivamente, le percentuali di uso della bicicletta sono maggiori.

Percentuali di uso della bicicletta molto interessanti si registrano tra il centro città e le zone a sud (dato su cui riflettere in prospettiva di lavorare al miglioramento dei percorsi per superare la barriera della ferrovia) ma anche tra il centro e le zone a nord.

La figura a lato rappresenta le "linee di desiderio" della mobilità attuale ciclabile tra le diverse zone della città e del territorio.

Allo scopo di visualizzare meglio come questi flussi ciclabili si distribuiscano sui percorsi, nell'impossibilità allo stato attuale di eseguire un'assegnazione su un grafo che includa compiutamente la viabilità e gli itinerari ciclabili in sede propria, si è prodotta un'assegnazione "tutto o niente" su un grafo semplificato che ha come nodi i centroidi delle zone in cui è stato ripartito il territorio per le simulazioni del PUMS. L'approssimazione di questa assegnazione ha a che fare col fatto che i flussi di una determinata relazione OD vengono in questo modo assegnati ad unico percorso, quello più breve. Le figure nelle pagine seguenti offrono visivamente un raffronto qualitativo tra l'entità dei macroflussi ciclabili e quelli del traffico motorizzato privato.

Anche da questo tipo di rappresentazione si evince la forte attrattività del centro per gli spostamenti ciclabili da e verso tutte le direttrici; particolarmente rilevanti risultano i flussi sulle seguenti relazioni:

- dal centro verso est e verso ovest soprattutto fino a Porta Venezia da un lato e Porta Milano dall'altro;

- Centro - Sant'Eustacchio - oltre Mella, con l'asse di via Volturno a fare da asse portante;
- Centro - Borgo Trento (con flussi minori più a nord) e Centro - Mompiano, dove invece la domanda ciclabile attuale rimane alta fino a Mompiano e interessa poli attrattori molto rilevanti come ospedale e università;
- verso sud, le relazioni tra il centro e le zone a sud della ferrovia (Porta Cremona, Lamarmora, Don Bosco); particolarmente rilevante risulterebbe la domanda ciclabile sulla relazione centro - Don Bosco - Chiesanuova.

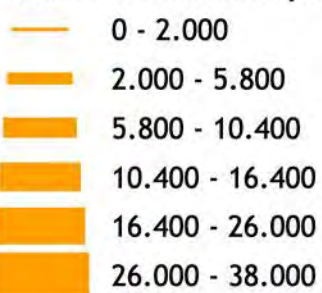
Oltre alla domanda su queste relazioni radiali, si notano interessanti differenze nella domanda ciclabile tra quartiere limitrofi sulla cintura. Si evidenziano flussi ciclabili già ben sviluppati, e da potenziare, nelle relazioni tangenziali a sud tra San Polo Parco, Porta Cremona, Lamarmora e Don Bosco e a nord tra Mompiano, San Bartolomeo, Sant'Eustacchio e Porta Milano. Sono invece più bassi i flussi ciclabili che interessano la zona del I Maggio, dove l'esistenza di forti barriere infrastrutturali e di percorsi ciclabili dedicati sicuramente rappresenta un disincentivo, e nell'area sudest tra S.Eufemia e S.Polo e internamente a S.Polo.

Questa valutazione verrà ripresa nella proposta di piano, dove al tema del potenziamento e valorizzazione degli itinerari radiali sarà sicuramente affiancato anche il tema dei percorsi tangenziali e di collegamento tra i quartieri.

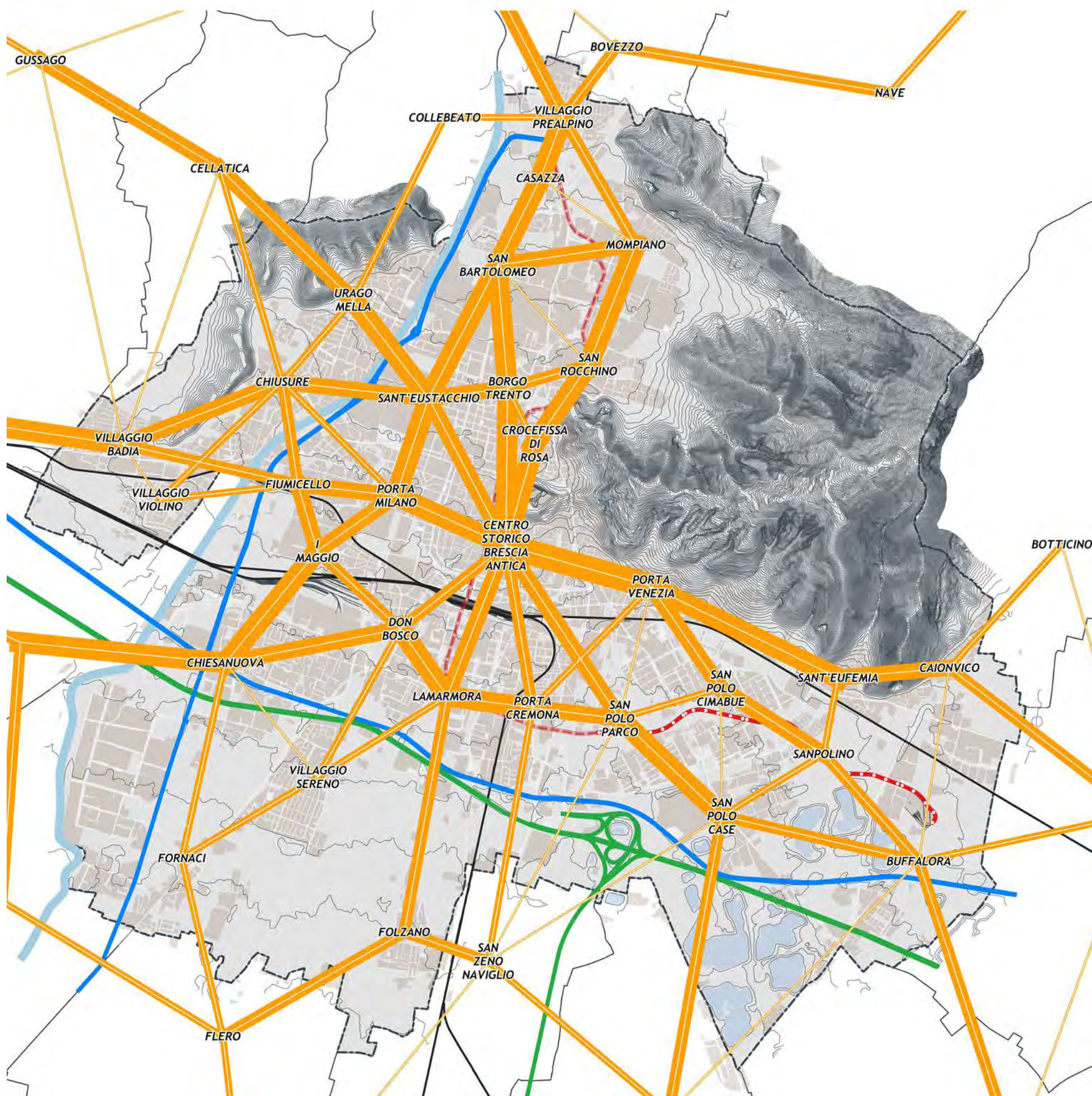
MODAL SPLIT BICI su totale BICI + PRIVATO + PUBBLICO								
	centro	nord	ovest	sud	est	I corona	II corona	totale per zona di origine
centro	45%	27%	15%	34%	20%	7%	3%	25%
nord	25%	31%	18%	10%	7%	7%	2%	17%
ovest	14%	17%	22%	13%	13%	9%	11%	15%
sud	32%	11%	12%	23%	12%	6%	1%	16%
est	19%	9%	10%	11%	20%	8%	7%	13%
I corona	8%	10%	10%	3%	7%	11%	6%	8%
II corona	3%	3%	14%	1%	1%	6%	8%	5%
totale per zona di destinazione	25%	18%	16%	17%	13%	8%	5%	15%

Legenda

Spostamenti giornalieri
mezzo motorizzato privato



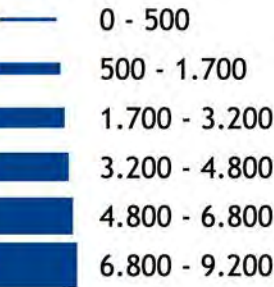
Barriere



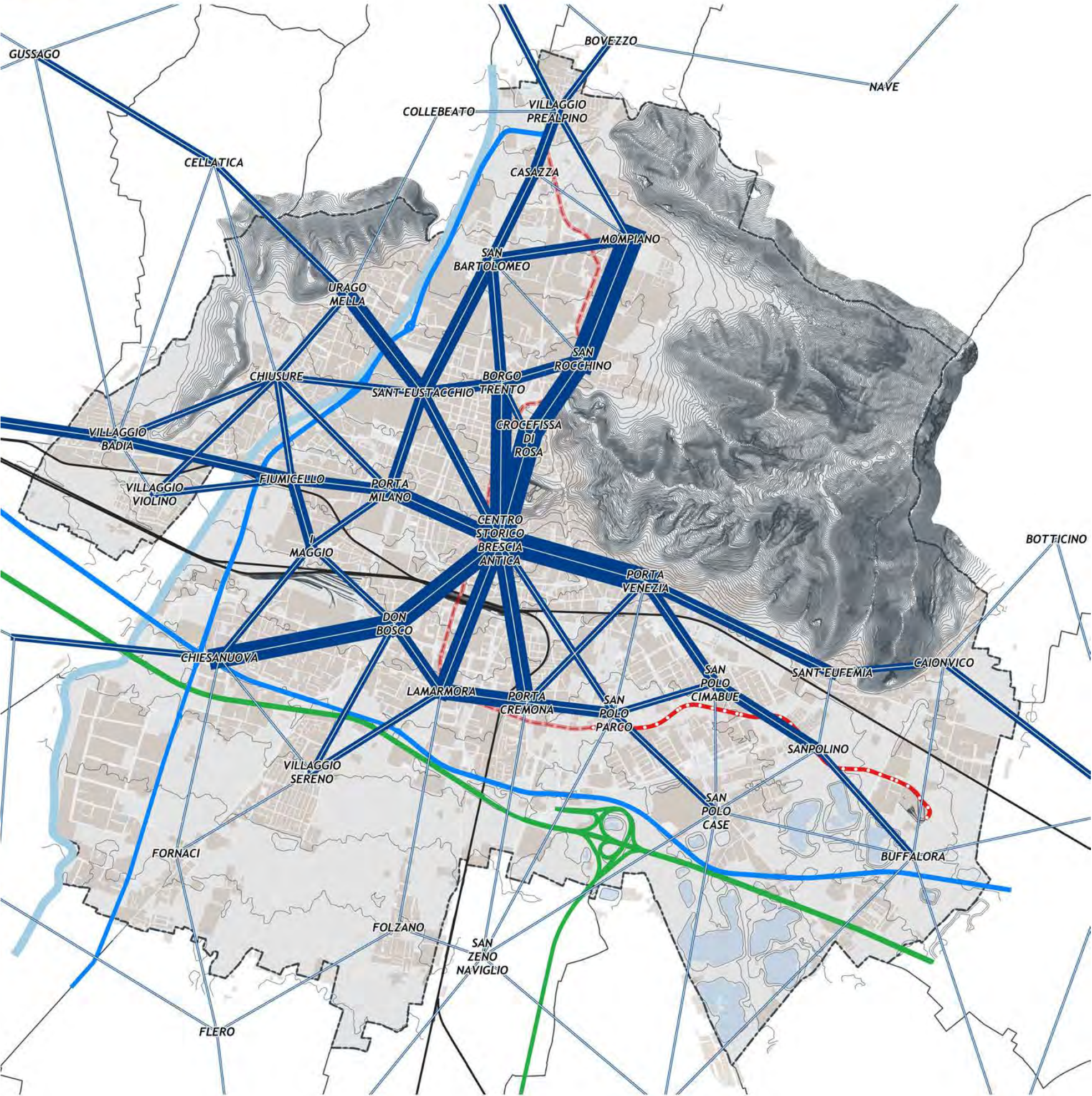
Assegnazione matrice OD PVT tutto-niente su grafo semplificato tra zone.

Legenda

Spostamenti giornalieri
in bicicletta



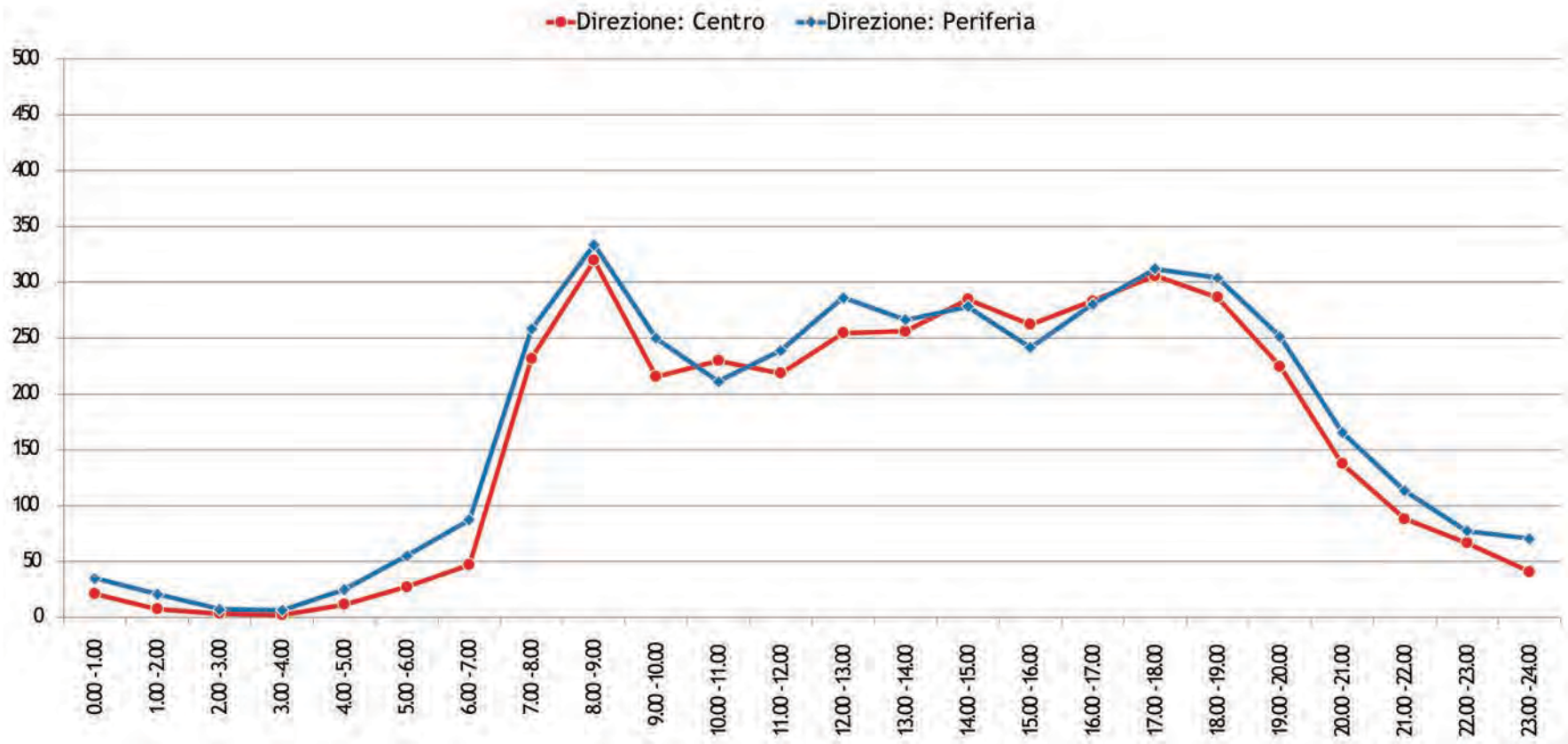
Barriere



Assegnazione matrice OD bici tutto-niente su grafo semplificato tra zone.



Flussi ciclabili del giorno feriale medio lungo le radiali del centro città.



Andamento orario dei flussi ciclabili del giorno feriale medio distinti per le direzioni centro e periferia.

3.3. Flussi ciclabili sui principali itinerari

I dati relativi ai flussi ciclabili, ad oggi disponibili, derivano da tre fonti diverse:

- 1. Rilievo BiciPlan. Svolto tra il 14 e il 20 ottobre 2021 in quindici stazioni di rilievo situate su nove dei principali accessi viari al centro storico.
- 2. Contatori fissi. I rilevatori di via Volturno e di Piazza della Repubblica sono stati installati rispettivamente nel settembre 2019 e nel novembre 2021 grazie ad un finanziamento e progetto POR. Tali strumentazioni restituiscono dei dati completi sull'andamento dei flussi annuali, settimanali e giornalieri.
- 3. Rilievi annuali FIAB. Sono realizzati da più di un decennio nella stessa posizione, orario e giorno. Permettono di ricostruire l'andamento storico della ciclabilità in alcuni varchi di ingresso alla città storica.

Si nota quindi come i dati a disposizione siano caratterizzati da diverse metodologie di rilievo. Per questo motivo, in seguito, sono confrontati solamente dati tra loro omogenei.

Rilievo Biciplan. Le indagini sono state comunicate alla cittadinanza attraverso dei pannelli alveolari appesi in prossimità delle sezioni di conteggio, al fine di usare l'attività di monitoraggio anche come metodo comunicativo sul "valore della mobilità ciclabile".

I rilievi sono stati eseguiti tramite l'utilizzo di apparecchiature conta traffico a tubi pneumatici installate sull'infrastruttura ciclabile (dieci stazioni) e in strada (cinque stazioni) nel

caso di circolazione promiscua tra bici e mezzi motorizzati. Nelle sezioni 2, 3, 9 e 10 i dispositivi di rilievo hanno registrato anche le biciclette che transitavano in senso opposto a quello monodirezionale dell'infrastruttura. Nella rappresentazione si è tenuto conto di questa particolarità sommando le componenti dei flussi con uguale direzione. Le sezioni 13, 14 e 15 sono state posizionate su viale Venezia in corrispondenza delle ciclabili sui marciapiedi e in strada. Anche in questo caso si sono unificati i valori dei flussi per le direzioni centro o periferia sommando le diverse componenti registrate.

I rilevatori posizionati in strada hanno subito delle ripetute manomissioni influenzando le operazioni di rilievo. Nonostante ciò si è riusciti a ottenere dei dati attendibili per tutte le sezioni per il giorno feriale medio e dei giorni festivi ad eccezione delle sezioni 4 e 5 in cui manca il dato relativo alla domenica e della sezione 8 in cui manca il dato relativo al fine settimana. Per maggiori dettagli si rimanda all'allegato del Quadro Conoscitivo "Rilievo dei flussi ciclabili".

Ai dati di flusso relativi ai conteggi svolti per il Biciplan si aggiungono quelli relativi ai due contatori fissi di via Volturno e di piazza della Repubblica. Per il primo sono stati estrapolati i flussi relativi al periodo del rilievo del BiciPlan; per il secondo sono stati presi i flussi relativi alla prima settimana disponibile (8 - 14 novembre) in quanto installato successivamente.

Complessivamente, sugli assi radiali che si sviluppano dal centro storico,

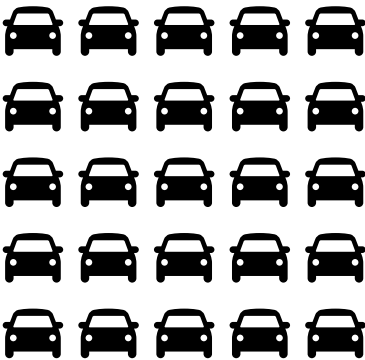
transitano giornalmente una media di 8.000 biciclette nelle due direzioni. Di queste circa il 41% si relaziona con il quadrante sud (compresa la stazione ferroviaria), circa il 23% con il quadrante nord e ovest, circa il 13% con il quadrante est. Le sezioni interessate da maggiori flussi bidirezionali sono quelle di via Zima, via Corsica e via Milano con più di mille ciclisti bidirezionali, seguite da via Volturno e Piazza Cesare Battisti con più di 800 biciclette in transito.

Osservando l'andamento orario dei flussi di tutte le sezioni si nota come esso sia simile per entrambe le direzioni (centro e periferia) con picchi riscontrabili nelle ore di punta canoniche della mattina (7:30 - 8:30) e del pomeriggio (17:30 - 18:30) che però non si discostano di molto, in valore assoluto, dai flussi della fascia diurna della giornata.

L'ora di punta della mattina consiste in circa 690 spostamenti in bicicletta, corrispondenti a circa il 9% dei flussi ciclabili medi giornalieri. Nell'ora di punta del mattino, le aste viarie sulle quali si sono eseguiti i rilievi sono interessate dal transito di circa 16.870 mezzi motorizzati (dato PUMS). Il rapporto tra bici e mezzo motorizzato è quindi in media del 4% ossia di una bicicletta ogni 25 auto in transito. Tale rapporto è maggiore per le sezioni 4, 5 e 12 (8%-9%) dove ad una bicicletta corrispondono circa 10 auto; minore per le sezioni 1, 10, 16 (1%-2%) corrispondente a circa una bicicletta ogni 50 auto.

ID	POSIZIONE	DIREZIONE	SEDE	GIORNO FERIALE MEDIO	SABATO	DOMENICA	HPM bici	HPM mezzo privato	RAPPORTO HPM bici / mezzo privato
1	Via Veneto lato est	centro	propria	139	94	45	15	-	-
		periferia	propria	200	151	79	16	-	-
		totale		339	245	124	31	1770	2%
2	piazza Battisti ciclabile dir.sud	centro	propria	481	406	269	53	-	-
		periferia	propria	65	64	39	4	-	-
		totale		546	470	308	57	1138	5%
3	piazza Battisti ciclabile dir.nord	centro	propria	39	30	22	4	-	-
		periferia	propria	216	158	137	1	-	-
		totale		255	188	159	4	597	1%
4+5	galleria Speri	centro	strada	333	280	-	32	-	-
		periferia	strada	371	305	-	40	-	-
		totale		704	585	-	72	831	9%
6+7	via Milano	centro	strada	494	-	461	-	-	-
		periferia	strada	514	576	457	29	683	4%
		totale		1008	576	918	-	-	-
8	via Corsica sottopasso ferrovia	centro	strada	486	-	-	31	-	-
		periferia	strada	533	-	-	34	-	-
		totale		1019	-	-	65	1420	5%
9	cavalcavia Kennedy lato ovest dir.sud	centro	propria	56	35	38	3	-	-
		periferia	propria	284	193	204	24	-	-
		totale		340	228	242	48	1127	4%
10	cavalcavia Kennedy lato est dir.nord	centro	propria	186	87	98	3	-	-
		periferia	propria	23	20	12	24	-	-
		totale		209	107	110	6	1043	1%
11	via Zima sottopasso ferrovia	centro	strada	359	350	210	78	-	-
		periferia	strada	692	683	409	29	-	-
		totale		1051	1033	619	107	1781	6%
12	sottopasso Kolbe	centro	propria	334	281	229	37	-	-
		periferia	propria	292	233	194	28	-	-
		totale		626	514	423	115	1376	8%
13	viale Venezia lato sud	centro	propria	32	20	17	-	-	-
		periferia	propria	112	83	69	-	-	-
		totale		144	103	86	-	-	-
14	viale Venezia carreggiata	centro	strada	132	160	160	17	-	-
		periferia	strada	144	129	141	63	-	-
		totale		276	289	301	81	2170	4%
15	viale Venezia lato nord	centro	propria	13	2	0	-	-	-
		periferia	propria	7	1	1	-	-	-
		totale		20	3	1	-	-	-
16	via Volturno	centro	propria	421	378	343	20	-	-
		periferia	propria	417	382	358	19	-	-
		totale		838	760	701	38	2215	2%
17	piazza della Repubblica	centro	propria	322	249	141	20	-	-
		stazione	propria	304	236	509	19	-	-
		totale		626	485	650	38	717	5%

Tabella riassuntiva dei flussi ciclabili nei diversi giorni della settimana. Per il calcolo del rapporto tra bicicletta e mezzo motorizzato privato sono stati confrontati i valori rilevati a quelli del modello del PUMS (2019).



Rapporto medio tra biciclette e mezzo motorizzato nell'ora di punta del mattino (7:30 - 8:30).

GRAZIE

per aver usato oggi la bici a Brescia

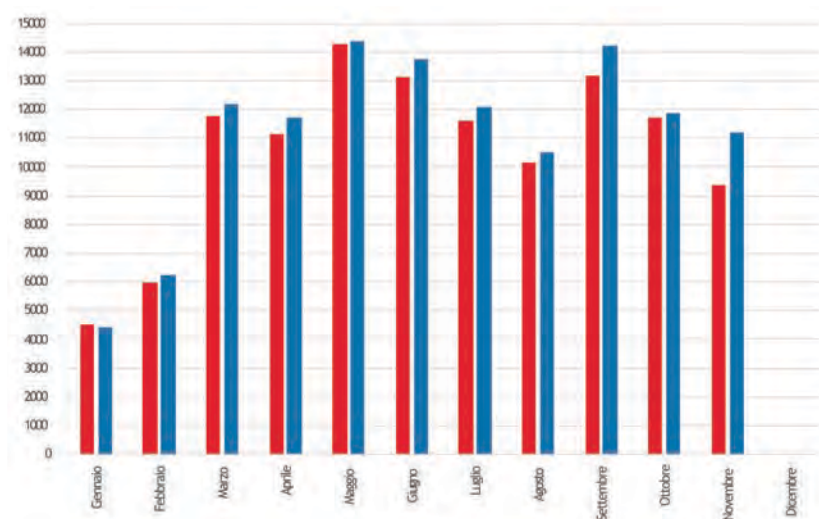
Questa è una stazione temporanea di conteggio dei ciclisti per il progetto Biciplan Brescia.

Perchè anche tu conti!

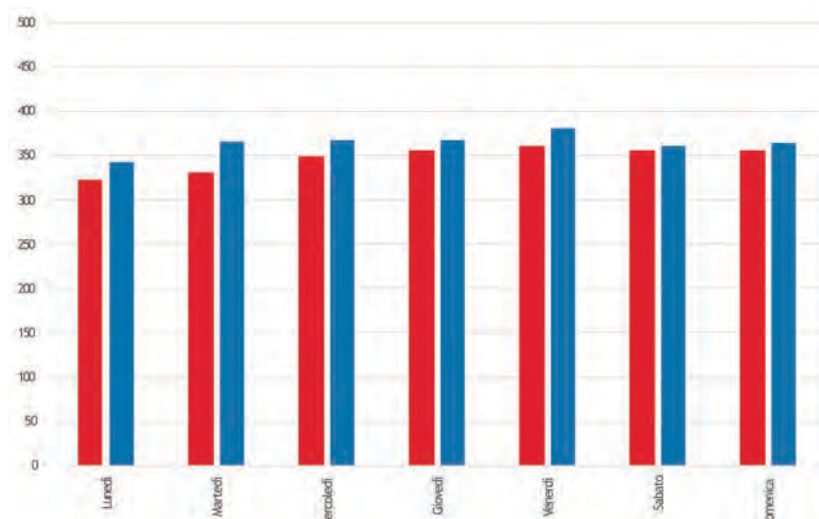
www.comune.brescia.it/biciplan

COMUNE DI BRESCIA

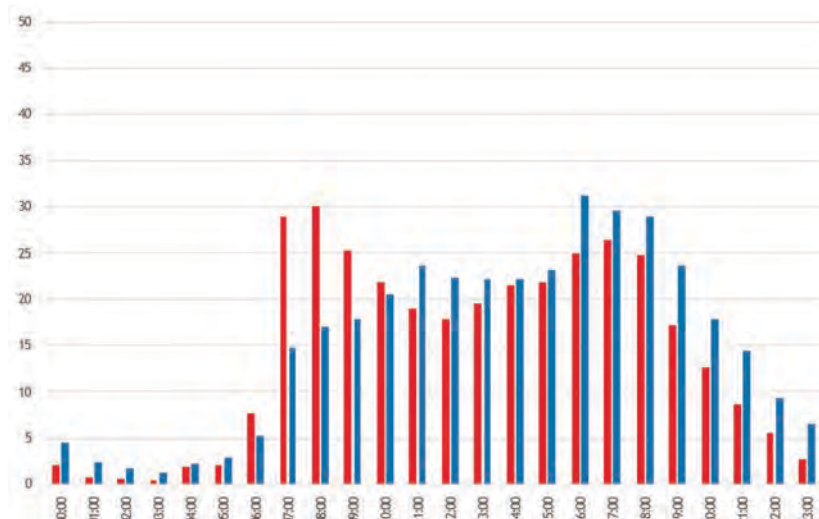
Cartello 40x70 cm esposto in corrispondenza delle sezioni di rilievo.



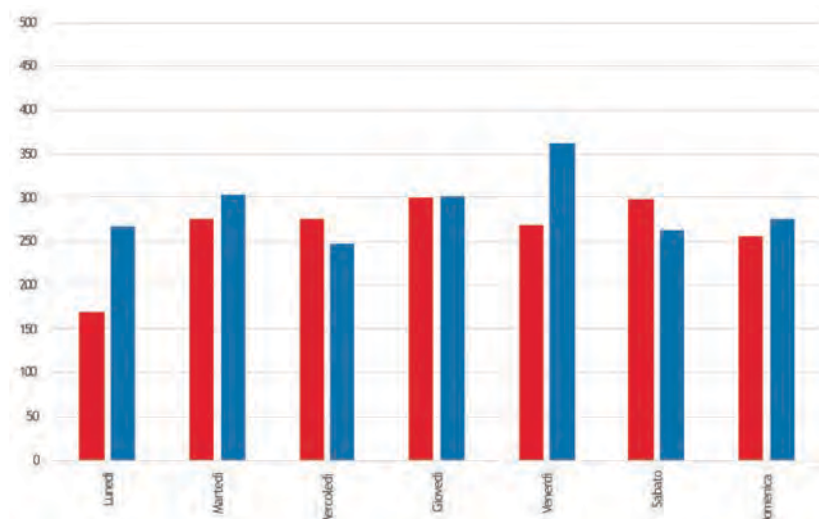
Andamento annuale dei flussi nelle due direzioni del contabici di via Volturno (2021).



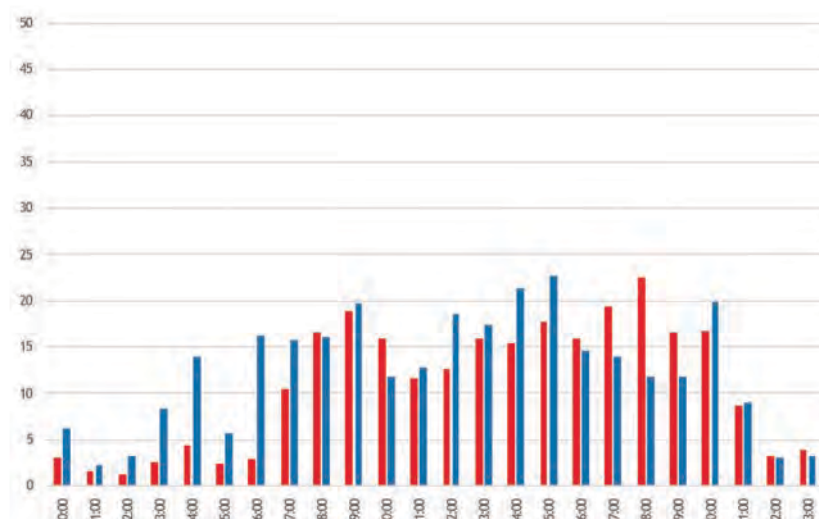
Andamento settimanale dei flussi medi nelle due direzioni del contabici di via Volturno (2021).



Andamento giornaliero dei flussi medi nelle due direzioni del contabici di via Volturno (2021).

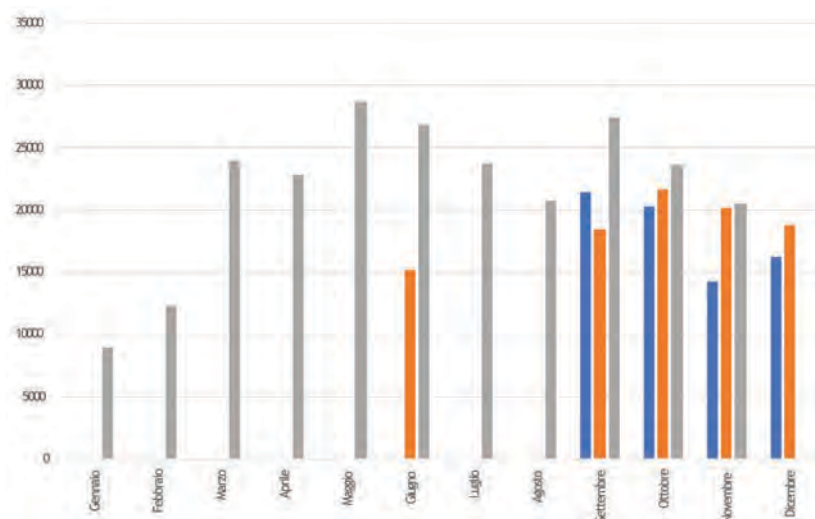


Andamento settimanale dei flussi medi nelle due direzioni del contabici di piazza Repubblica (novembre 2021).

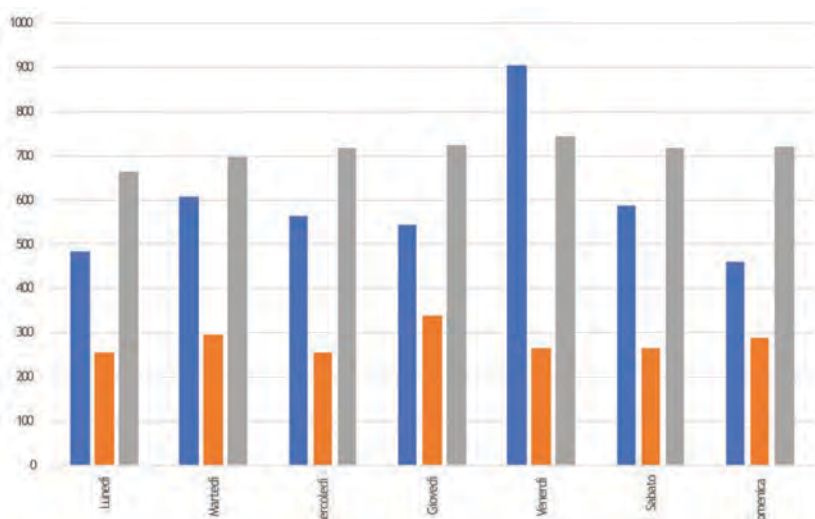


Andamento giornaliero dei flussi medi nelle due direzioni del contabici di piazza Repubblica (novembre 2021).

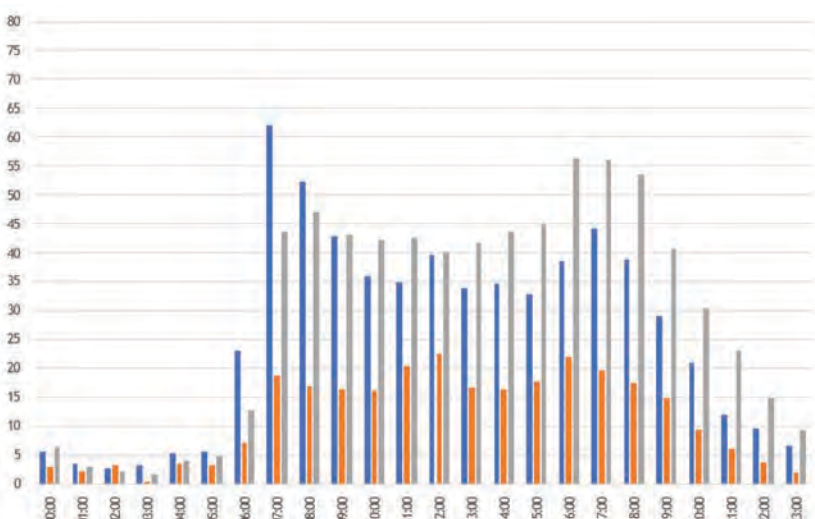
■ centro ■ periferia



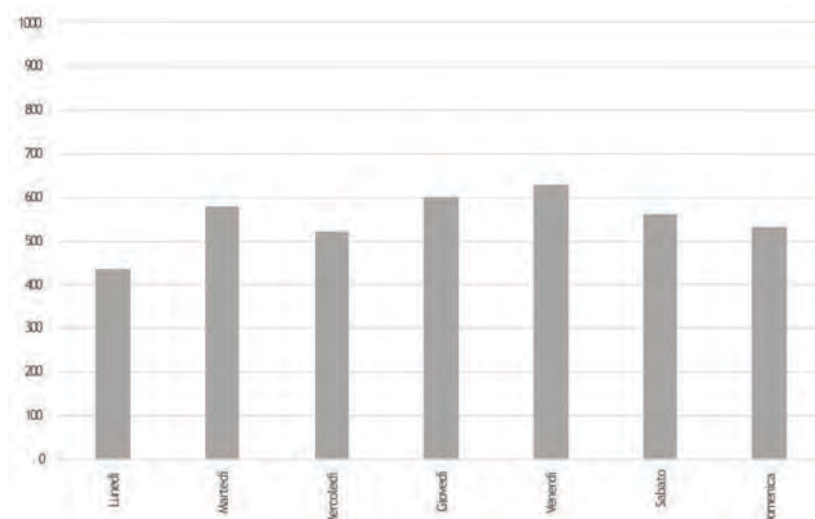
Confronto tra gli andamenti annuali dei flussi bidirezionali del contabici di via Volturno.



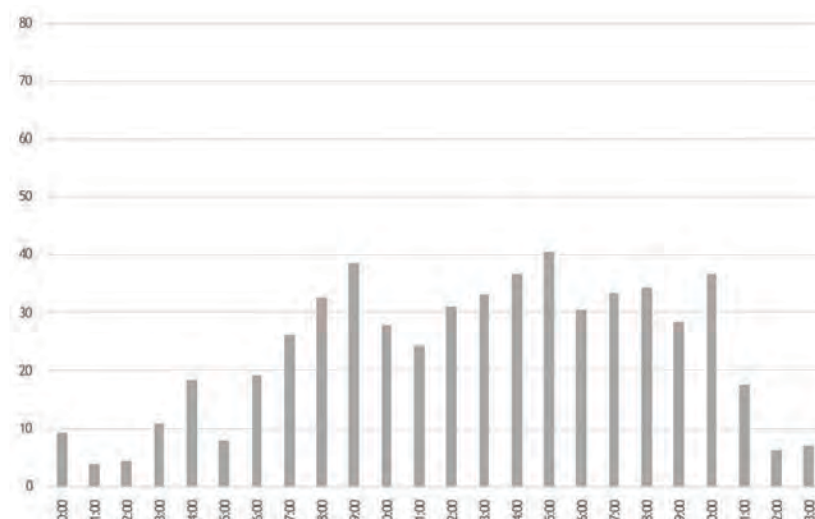
Confronto tra gli andamenti settimanali dei flussi bidirezionali medi del contabici di via Volturno.



Confronto tra gli andamenti giornalieri dei flussi bidirezionali medi del contabici di via Volturno.



Andamento settimanale dei flussi bidirezionali medi del contabici di piazza della Repubblica (novembre 2021).



Andamento giornaliero dei flussi bidirezionali medi del contabici di piazza della Repubblica (novembre 2021).

■ 2019 ■ 2020 ■ 2021

Contatore fisso di via Voltur. I dati sono riferiti al periodo compreso tra settembre 2019 e novembre 2021 con dei “buchi” nei mesi tra gennaio e agosto 2020, anno comunque fortemente influenzato dagli effetti dei lockdown e della riduzione degli spostamenti legati alla pandemia da COVID-19.

Guardando l’andamento dei flussi mensile del 2021 si nota come i mesi dove si pedala di più siano maggio, giugno e settembre; quelli dove si pedala di meno gennaio e febbraio. Rispetto agli anni precedenti, per i mesi compresi tra settembre e dicembre, si è registrato un incremento medio del 29% rispetto al 2019 e del 20% rispetto al 2020.

Guardando l’andamento settimanale medio si nota come non ci siano grandi differenze tra giorni feriali e festivi. Nel 2019 queste variazioni erano più evidenti con un picco superiore il venerdì e inferiore la domenica. Confrontando i valori con quelli degli anni precedenti si ha che nel giorno feriale medio del 2021 circolano in media 710 ciclisti nelle due direzioni contro i 619 del 2019 (+15%); nel sabato del 2021 passano 717 biciclette bidirezionali rispetto alle 586 del 2019 (+22%); la domenica del 2021 722 rispetto alle 459 del 2019 (+57%).

Infine, osservando l’andamento giornaliero medio si possono individuare abbastanza chiaramente i picchi relativi alle ore di punta della mattina (7:00 - 9:00) dove il flusso prevalente è quello diretto verso il centro e quello della sera (16:00 - 18:00) dove si ha una componente maggiore diretta verso la periferia. Rispetto ai dati degli anni precedenti si nota come il picco dell’ora di punta della mattina del 2021 sia

inferiore a quello del 2019 mentre il picco dell’ora di punta della sera superiore.

Contatore fisso di Piazza della Repubblica. I dati fanno riferimento al solo novembre del 2021 e quindi forniscono indicazioni solo rispetto all’andamento settimanale e orario. Il primo è caratterizzato da un picco superiore di flussi medi nelle due direzioni il venerdì (630 passaggi), mentre il picco inferiore si riscontra il lunedì (437). In entrambi i casi la componente dei ciclisti diretta in stazione è nettamente superiore a quello diretta verso il centro. L’andamento orario medio presenta picchi orari dei flussi bidirezionali medi nelle ore 9, 15 e 20. I flussi diretti verso la stazione sono prevalenti rispetto a quelli verso il centro tra le 6 e le 7, tra le 12 e le 15; quelli verso il centro prevalgono invece negli orari 17 e 18.

Rilievi annuali FIAB. I rilievi realizzati annualmente dalla Federazione Italiana Ambiente e Bicicletta hanno il pregio di consentire di ricostruire l’andamento dei flussi ciclabili misurati con la stessa metodologia nello scorso decennio. D’altro canto tali dati presentano il limite legato allo svolgimento del rilievo durante un solo giorno, che li espone al rischio di aver registrato importanti cali di flusso legati a diversi motivi (per esempio le condizioni meteo). Un esempio di tale problematica potrebbe riguardare i dati registrati nell’anno 2015, molto bassi rispetto agli altri. Per questo motivo verranno trascurati nelle seguenti considerazioni:

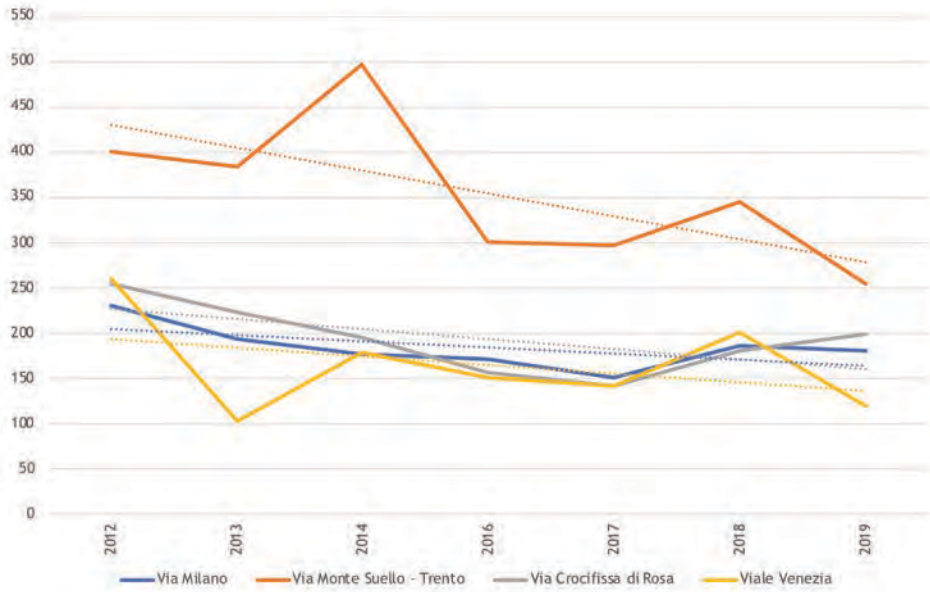
- tra il 2012 e il 2019 la linea di tendenza delle sezioni dalla 1 alla 4

sono decrescenti. In particolare su via Monte Suello e via Trento si è registrato una forte riduzione dei passaggi di ciclisti;

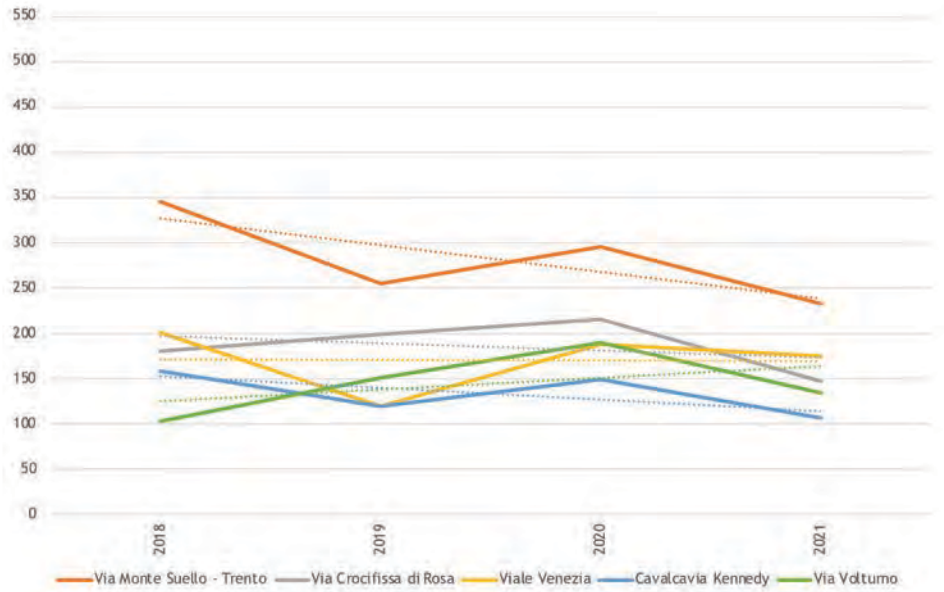
- tra il 2018 e il 2021 le linee di tendenza delle sezioni 2, 3, 5 sono in decrescita, quella di viale Venezia risulta costante mentre l’unica a crescere è quella di via Voltur in linea con quanto emerso dall’analisi del contabiciclette.

In conclusione risulta piuttosto complicato tentare di tracciare un bilancio che organizzi in modo sistematico informazioni e dati desunti da fonti diverse. L’interpretazione dei dati storici raccolti da FIAB, anche assumendo una tendenza alla diminuzione dei flussi ciclabili pur con i limiti insiti nel sistema della rilevazione già evidenziati, richiederebbe di associarvi un’analisi urbanistica, sociale ed economica che possa valutare se le dinamiche di trasformazione della città, con lo sviluppo concentrato nelle periferie, abbiano portato ad una riduzione generale delle relazioni tra il centro e i quartieri.

Sicuramente l’esistenza di contabiciclette, l’auspicabile installazione di ulteriori strumenti di misurazione fissi insieme all’intenzione di lavorare con maggior frequenza al monitoraggio dei flussi ciclabili su alcuni percorsi strategici potrà anche nel prossimo futuro consentire di costruire un database più omogeneo.



Andamento dei flussi bidirezionali rilevati da FIAB nell’orario 7:30 - 9:30 tra il 2012 e il 2019 (ad esclusione del 2015).



Andamento dei flussi bidirezionali rilevati da FIAB nell’orario 7:30 - 9:30 tra il 2018 e il 2021.

posizione	direzione	29-set 2012	17-set 2013	17-set 2014	16-set 2015	22-set 2016	20-set 2017	19-set 2018	18-set 2019	16-set 2020	16-set 2021	media
Via Milano	centro	137	124	131	62	96	78	112	109	-	-	112
	periferia	93	70	45	37	75	73	74	72	-	-	72
	totale	230	194	176	99	171	151	186	181	-	-	184
Via Monte Suello - Trento	centro	232	251	280	46	170	177	206	147	174	133	197
	periferia	168	132	216	79	131	120	139	108	121	99	137
	totale	400	383	496	125	301	297	345	255	295	232	334
Via Crocifissa di Rosa	centro	135	126	126	54	95	88	86	120	129	78	109
	periferia	120	97	70	31	61	54	94	78	86	69	81
	totale	255	223	196	85	156	142	180	198	215	147	190
Viale Venezia	centro	160	68	91	29	94	96	118	86	109	99	102
	periferia	100	34	88	29	56	46	82	33	78	75	66
	totale	260	102	179	58	150	142	200	119	187	174	168
Cavalcavia Kennedy	centro	-	-	-	-	61	56	67	49	76	51	60
	periferia	-	-	-	-	84	78	92	70	73	56	76
	totale	-	-	-	-	145	134	159	119	149	107	136
Via Voltur	centro	-	-	-	-	-	-	60	96	139	95	98
	periferia	-	-	-	-	-	-	43	54	50	39	47
	totale	-	-	-	-	-	-	103	150	189	134	144
Totale	centro	664	569	628	191	516	495	649	607	627	456	579
	periferia	481	333	419	176	407	371	524	415	408	338	411
	totale	1145	902	1047	367	923	866	1173	1022	1035	794	990

Serie storica dei rilievi eseguiti da FIAB nell’orario 7:30 - 9:30.

3.4. Risultati del sondaggio alla cittadinanza

È stato chiesto ai cittadini di Brescia un contributo diretto alla creazione del presente quadro conoscitivo attraverso la compilazione di un questionario on-line caratterizzato da domande sulle abitudini di mobilità, con particolare attenzione agli spostamenti e alla percezione della mobilità ciclabile.

Il questionario realizzato per la cittadinanza è stato reso accessibile nei mesi di settembre e ottobre 2021 su web attraverso un link pubblicato sui siti istituzionali dei Comuni.

Al fine di promuovere la partecipazione, chi compilava il questionario aveva la possibilità di partecipare all'estrazione di 5 buoni da 100 euro ciascuno da spendere negli esercizi commerciali della città.

L'accesso al questionario era libero e a titolo volontario, quindi i risultati non hanno valenza statistica. I partecipanti sono stati oltre 3.500, di cui il 70% residenti nelle città di Brescia. Tale numero, oltre ad evidenziare un interesse al tema da parte dei cittadini, permette anche di derivare dai dati raccolti delle indicazioni attendibili sui temi trattati e restituisce un quadro affidabile di come i cittadini bresciani percepiscono la mobilità ciclabile.

Il sondaggio era composto da tre parti; la prima con 8 domande riguardanti la mobilità in generale. La seconda (che poteva essere saltata se non di interesse) con 17 domande di approfondimento su aspetti più legati alla ciclabilità. La terza relativa all'anagrafica del soggetto rispondente, con una domanda finale a testo libero con suggerimenti o desideri da condividere.

Delle 3.542 persone che hanno partecipato al questionario oltre il 55% ha compilato anche la seconda parte del sondaggio.

Anagrafica.

Il 55% dei partecipanti era di sesso femminile, l'età era omogeneamente distribuita fra i 16 e i 65 anni, con una partecipazione contenuta (3%) degli over 65.

Il 70% di chi ha risposto al questionario abita a Brescia, sufficientemente ben distribuiti in tutti le 5 zone geografiche (Centro, quartieri est, quartieri nord, quartieri ovest, quartieri sud) in cui è stato diviso il territorio comunale. Il 17% dei partecipanti vive in comuni confinanti.

Quasi il 60% dei partecipanti sono lavoratori dipendenti; il 23% è studente; il 10% sono lavoratori dipendenti e il 4% pensionati.

Il gruppo più numeroso (27%) vive in una famiglia di 4 persone, ma di poco inferiore al 25% sono le persone che vivono in nuclei familiari sia di 3 che di 2 persone.

Considerando l'intero nucleo familiare di chi ha risposto al sondaggio, quindi su una popolazione di 10.651 individui, si registra il possesso di: 6.003 auto (563 auto ogni 1.000 abitanti) e 9.024 biciclette (quasi 850 bici ogni 1.000 abitanti) di cui il 6% a pedalata assistita.

Il tasso di motorizzazione dichiarato è leggermente inferiore a quello ricavabile dai dati ACI/ISTAT 2019, pari a 621 auto

ogni 1.000 abitanti, elemento che sottolinea che la popolazione che ha risposto al sondaggio non è totalmente rappresentativa dell'universo dei cittadini bresciani, ma in percentuale maggiore aderente a scelte di mobilità sostenibili rispetto alla platea dei residenti del Comune.

Interessante (per essere una novità nel panorama della micromobilità) anche il dato sul possesso di monopattini elettrici, con 294 mezzi pari a circa 27 monopattini ogni 1.000 abitanti.

Sezione "La mia mobilità".

Il quadro disegnato dal sondaggio indica, sul totale dei partecipanti, un forte utilizzo del mezzo motorizzato privato con il 48% degli spostamenti per lavoro o studio al giorno (dei quali il 46% in auto), mentre la bici il 23%. Il trasporto pubblico invece si ferma al 16% degli spostamenti sistematici giornalieri, il 10% va a piedi.

Considerando complessivamente la frequenza d'uso dei diversi modi di trasporto per tutti i tipi di spostamento (quindi non solo casa/lavoro o casa/scuola) il 65% dei partecipanti dichiara di usare l'auto tutti i giorni o più volte alla settimana (da ora in poi "uso abituale"), il 46% usa abitualmente la bici (muscolare o a pedalata assistita).

La percezione di sicurezza nello spostamento varia da mezzo a mezzo. Chi usa il trasporto pubblico oppure l'automobile, ma anche chi va a piedi, si sente sicuro (85% o più ha risposto sicuro o molto sicuro). Per quanto riguarda i ciclisti il 51% dichiara di sentirsi sicuro o molto sicuro in bici. Per tutti i mezzi non vi è differenza sostanziale tra chi lo usa per spostamenti sistematici e chi lo usa occasionalmente.

Relativamente alla percezione della sicurezza per chi utilizza la bici emerge che il giudizio positivo è espresso da chi risiede nel centro storico e nei quartieri a nord; negativo per chi vive nei quartieri est, ovest e sud. Riguardo ai soli ciclisti abituali (ossia che utilizzano la bici tutti i giorni o più volte alla settimana) si ha che il giudizio positivo sulla ciclabilità è diffuso tra i residenti del centro storico e dei quartieri nord ed est (quest'ultimi però sono pochi in numero assoluto).

Analizzando invece la risposta per classi di età emerge come nella fascia di età tra i 18 e i 24 anni un numero elevato di persone non utilizza la bicicletta per i suoi spostamenti. Per quanto riguarda la percezione di sicurezza si ha che le fasce d'età fino ai 35 anni hanno generalmente un giudizio positivo sull'uso del mezzo; negativo quelle superiori ai 35 anni. Guardando solo ai ciclisti abituali il giudizio positivo viene confermato per la fascia 18-34 quello negativo nella fascia superiore ai 55 anni.

Uno dato molto interessante è quello relativo alle distanze percorse. Sull'intero campione di partecipanti al questionario, oltre il 40% fa spostamenti casa-lavoro e casa-scuola inferiori ai 5 km, quasi il 65% inferiori ai 10 km.

Si sono scelte queste due soglie in quanto la prima è la soglia entro la quale tutte le esperienze europee fanno rientrare il potenziale bacino di utenza della bicicletta, ampliato a 10 km se si prende in considerazione la bicicletta a pedalata

assistita.

In linea con queste indicazioni i dati raccolti nel questionario che evidenziano come il 75% degli spostamenti in bici casa-lavoro e casa-scuola dei residenti nel Comune di Brescia sia inferiore ai 5 km (con il 50% compreso tra 2 e 5 km). Il 95% sta sotto i 10 km di distanza.

Se restringiamo l'analisi alle distanze percorse in auto, nei soli percorsi casa-lavoro, casa-scuola, dai residenti del comune di Brescia, abbiamo una percentuale di oltre il 30% di distanze inferiori ai 5 km, 63% inferiore a 10 Km.

Se incrociamo questi dati con quello che evidenzia che il 35% di chi usa l'auto nello spostamento casa-lavoro userebbe una bici a pedalata assistita, se la avesse a disposizione, ogni giorno o più volte alla settimana, si evidenzia come questo mezzo potrebbe avere un ruolo molto importante per acquisire utenza alla mobilità ciclabile, in particolare per il tragitto casa-lavoro. In paesi come l'Olanda o la Germania la city bike elettrica è già più venduta di quella muscolare. Anche in Italia i dati più recenti delle vendite indicano un recupero formidabile dell'elettrico in tutti i segmenti. Si evidenzia quindi un potenziale significativo di sviluppo per la mobilità sostenibile e per la bici.

Analizzando i motivi di impedimento all'uso della bici per gli spostamenti individuali, ha prevalso l'essere esposto alle intemperie e la discontinuità della rete ciclabile (entrambi con oltre il 45% delle persone che hanno risposto tramite risposta multipla), secondariamente la lunghezza del percorso e la sua pericolosità (rispettivamente 35% e 33% delle risposte).

Alla domanda relativa a cosa rende pericoloso (o percepito come tale) il percorso in bici casa-lavoro o casa-scuola prevale in assoluto, con il 57% di scelta, il "troppo traffico automobilistico". Scendendo più nel dettaglio, si rileva l'assenza di percorsi continui per la ciclabilità (pista o corsie) con il 47%, piste ciclabili non separate (40%), comportamenti non corretti degli automobilisti ed eccessiva velocità dei mezzi a motore (rispettivamente 42% e 34%). Anche in questo caso erano concesse scelte multiple. Le condizioni dettate da un sistema troppo auto-centrico che non tiene conto dei diritti delle altre utenze sono evidentemente prevalenti, andando a determinare quindi la richiesta di maggiore infrastrutturazione.

Sezione "Io come ciclista".

La seconda parte del questionario, compilata da 1970 persone, ha approfondito alcuni aspetti strettamente legati alla ciclabilità.

Da queste risposte si ricava per esempio che la bicicletta è usata in modo abituale, oltre che per lo spostamento casa-lavoro/scuola, anche per fare la spesa o per brevi commissioni.

Più della metà di chi ha risposto dichiara di usare la bicicletta in qualsiasi periodo dell'anno, tranne in caso di pioggia. Solo il 20% (33% per gli spostamenti sistematici) dichiara di usare la bici sempre anche con il maltempo.

Solitamente (57%) la bici è usata come

1

Anche le richieste legate alle politiche di mobility management aziendale (buoni mobilità, servizi per il cambio in azienda o di aggiustaggio bici) hanno comunque raccolto segnalazioni non trascurabili.

Estrapoliamo però qui solo genericamente i motivi per cui chi usa la bici per i suoi spostamenti ha dichiarato di farlo: per la salute (18%), per ridurre i costi di spostamento (13%), per divertimento (13%) e per le caratteristiche di flessibilità di questo mezzo (12%).

The word cloud displays the following words in various sizes and orientations, representing their frequency in the Italian language:

- Liberty (Libertà):** 100
- Sanity (Sano):** 99
- Velocity (Velocità):** 98
- Etiquette (Etico):** 97
- Independence (Indipendenza):** 96
- Flexibility (Flessibilità):** 95
- Simplicity (Semplicità):** 94
- Risk (Rischio):** 93
- Silence (Silenzioso):** 92
- Progress (Progressista):** 91
- Complication (Complicato):** 90
- Liberty (Libertà):** 89
- Sanity (Sano):** 88
- Velocity (Velocità):** 87
- Etiquette (Etico):** 86
- Independence (Indipendenza):** 85
- Flexibility (Flessibilità):** 84
- Simplicity (Semplicità):** 83
- Risk (Rischio):** 82
- Silence (Silenzioso):** 81
- Progress (Progressista):** 80
- Complication (Complicato):** 79
- Liberty (Libertà):** 78
- Sanity (Sano):** 77
- Velocity (Velocità):** 76
- Etiquette (Etico):** 75
- Independence (Indipendenza):** 74
- Flexibility (Flessibilità):** 73
- Simplicity (Semplicità):** 72
- Risk (Rischio):** 71
- Silence (Silenzioso):** 70
- Progress (Progressista):** 69
- Complication (Complicato):** 68
- Liberty (Libertà):** 67
- Sanity (Sano):** 66
- Velocity (Velocità):** 65
- Etiquette (Etico):** 64
- Independence (Indipendenza):** 63
- Flexibility (Flessibilità):** 62
- Simplicity (Semplicità):** 61
- Risk (Rischio):** 60
- Silence (Silenzioso):** 59
- Progress (Progressista):** 58
- Complication (Complicato):** 57
- Liberty (Libertà):** 56
- Sanity (Sano):** 55
- Velocity (Velocità):** 54
- Etiquette (Etico):** 53
- Independence (Indipendenza):** 52
- Flexibility (Flessibilità):** 51
- Simplicity (Semplicità):** 50
- Risk (Rischio):** 49
- Silence (Silenzioso):** 48
- Progress (Progressista):** 47
- Complication (Complicato):** 46
- Liberty (Libertà):** 45
- Sanity (Sano):** 44
- Velocity (Velocità):** 43
- Etiquette (Etico):** 42
- Independence (Indipendenza):** 41
- Flexibility (Flessibilità):** 40
- Simplicity (Semplicità):** 39
- Risk (Rischio):** 38
- Silence (Silenzioso):** 37
- Progress (Progressista):** 36
- Complication (Complicato):** 35
- Liberty (Libertà):** 34
- Sanity (Sano):** 33
- Velocity (Velocità):** 32
- Etiquette (Etico):** 31
- Independence (Indipendenza):** 30
- Flexibility (Flessibilità):** 29
- Simplicity (Semplicità):** 28
- Risk (Rischio):** 27
- Silence (Silenzioso):** 26
- Progress (Progressista):** 25
- Complication (Complicato):** 24
- Liberty (Libertà):** 23
- Sanity (Sano):** 22
- Velocity (Velocità):** 21
- Etiquette (Etico):** 20
- Independence (Indipendenza):** 19
- Flexibility (Flessibilità):** 18
- Simplicity (Semplicità):** 17
- Risk (Rischio):** 16
- Silence (Silenzioso):** 15
- Progress (Progressista):** 14
- Complication (Complicato):** 13
- Liberty (Libertà):** 12
- Sanity (Sano):** 11
- Velocity (Velocità):** 10
- Etiquette (Etico):** 9
- Independence (Indipendenza):** 8
- Flexibility (Flessibilità):** 7
- Simplicity (Semplicità):** 6
- Risk (Rischio):** 5
- Silence (Silenzioso):** 4
- Progress (Progressista):** 3
- Complication (Complicato):** 2
- Liberty (Libertà):** 1
- Sanity (Sano):** 0
- Velocity (Velocità):** 0
- Etiquette (Etico):** 0
- Independence (Indipendenza):** 0
- Flexibility (Flessibilità):** 0
- Simplicity (Semplicità):** 0
- Risk (Rischio):** 0
- Silence (Silenzioso):** 0
- Progress (Progressista):** 0
- Complication (Complicato):** 0

Frequenza dell’uso del mezzo per spostamenti sistematici e per tutti gli altri motivi. Tutti i partecipanti hanno risposto per tutti i modi di spostamento.

#2 Quanto ti senti sicuro nel muoverti?

Tutti i partecipanti hanno risposto per tutti i modi di spostamento. Nel grafico a barre è rappresentata sia la percezione di sicurezza generale del mezzo sia la percezione del mezzo dal punto di vista di chi lo usa per spostamenti sistematici (_SIST). Le percentuali di chi esprime il giudizio di sicurezza nell’uso sistematico sono da rapportare ai seguenti numeri assoluti: piedi=345, bici=806, monopattino=17, auto=1.637, autobus e metro=456.

#4 Quale distanza percorri normalmente per andare al lavoro, al tuo istituto di formazione (scuola/università...solo andata)?

Le diverse percentuali delle distanze percorse sono ottenute filtrando per zona di abitazione e per mezzo utilizzato per lo spostamento sistematico. Le percentuali sono da rapportare al numero assoluto di risposte inserito tra parentesi nel titolo.

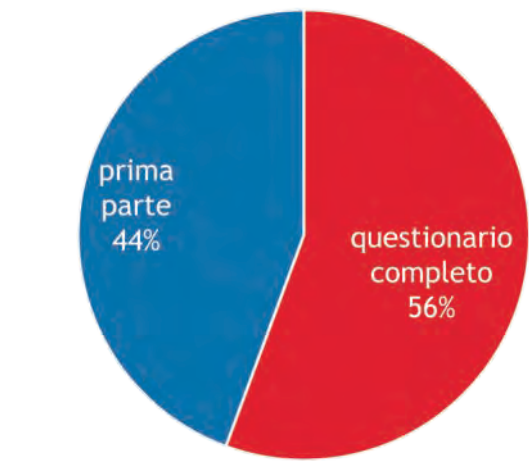
#7 Perché utilizzi per la mobilità quotidiana... ?

La domanda lasciava la possibilità di scegliere tra più voci per il singolo mezzo di spostamento. Le percentuali in tabella indicano il numero di persone che hanno selezionato la voce in questione sul totale di chi ha risposto per ciascun mezzo.

#5 Se avessi una bici elettrica a disposizione potresti immaginare di usarla per percorrere questo tragitto?

3.4.2. Statistiche questionario

#10 GRADO DI COMPILAZIONE



3542 questionari compilati
di cui 1.970 completi

#6 Come hai utilizzato la tua bici / bici elettrica finora?

#8 Quali sono i motivi che ti impediscono di utilizzare la bici per i tuoi spostamenti abituali?

La domanda lasciava la possibilità di scegliere tra massimo 5 voci. Le percentuali in tabella indicano il numero di persone che hanno selezionato la voce in questione.

#9 Se ritieni pericoloso il tuo tragitto abituale di spostamento in bici...che cosa lo rende tale?

La domanda lasciava la possibilità di scegliere tra massimo 5 voci. Le percentuali in tabella indicano il numero di persone che hanno selezionato la voce in questione.

SEZIONE “IO COME CICLISTA” (1.970 risposte)

In questa sezione si è quasi sempre riportato il dato complessivo relativo a tutte le risposte pervenute (1.970) e quello filtrato per chi ha indicato di usare la bici negli spostamenti sistematici casa-lavoro/scuola (728).

#11 Quanto spesso utilizzi la bici per i seguenti motivi?

#12 In quali condizioni meteorologiche vai in bicicletta nella vita di tutti i giorni?

Nell’anello esterno sono rappresentati i dati relative a tutte le risposte, in quello interne solo quelle di chi usa la bici per spostamenti sistematici.

#13 Sulla strada per il lavoro o per la scuola/università, combini la bicicletta nella vita di tutti i giorni con...

La domanda è stata probabilmente intesa da molti come mezzo utilizzato quotidianamente in alternativa oltre alla bicicletta e non come mezzo di una catena di spostamenti.

#14 Cosa pensi sia importante per te per andare in bicicletta al lavoro o al tuo istituto di formazione (scuola /università) o per usare abitualmente la bicicletta nei tuoi spostamenti quotidiani?

La domanda lasciava la possibilità di scegliere tra massimo 5 voci. Le percentuali in tabella indicano il numero di persone che hanno selezionato la voce in questione.

#15 Ti senti sicuro quando vai in bicicletta nel traffico di tutti i giorni?

#16 Vai in bicicletta nella vita di tutti i giorni per motivi pragmatici? Oppure il ciclismo è un'espressione del tuo stile di vita?

#17 Come ti comporti ad un incrocio o ad un attraversamento. Guardi più volte in tutte le direzioni prima di muoverti o brevemente a sinistra-destra e poi parti velocemente - tanto gli altri ti vedranno?

#18 Nella vita di tutti i giorni utilizzi la bicicletta per andare da A a B in modo rapido? O preferisci un giro tranquillo e goderti i dintorni?

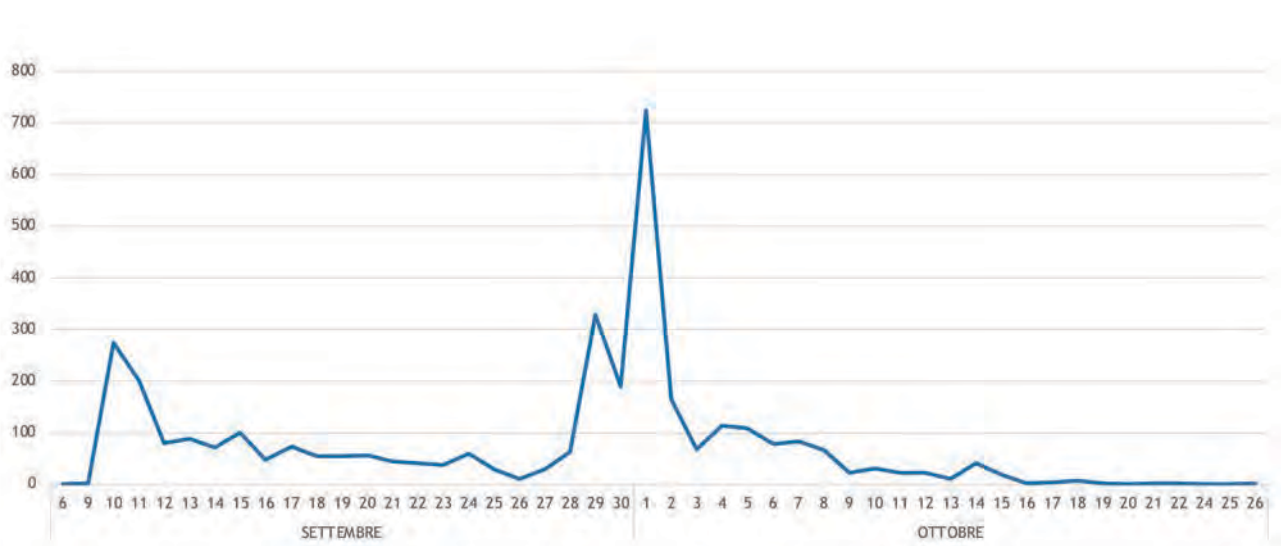
#19 Trovi che la bicicletta nella vita di tutti i giorni sia a volte inutilmente faticosa? O la vedi come una sfida sportiva?

#20 Ci sono molti ciclisti di tutti i giorni nel quartiere che vivi?

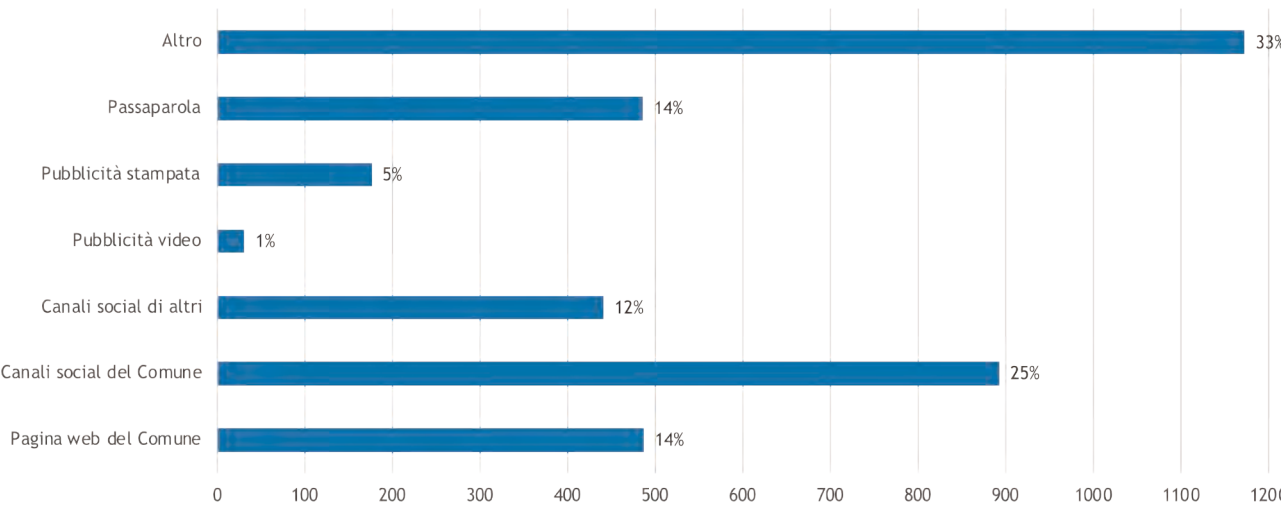
#21 ...andare in bici per me vuol dire:

#22-#23-#24 Brescia è:

PERIODO DI COMPILAZIONE

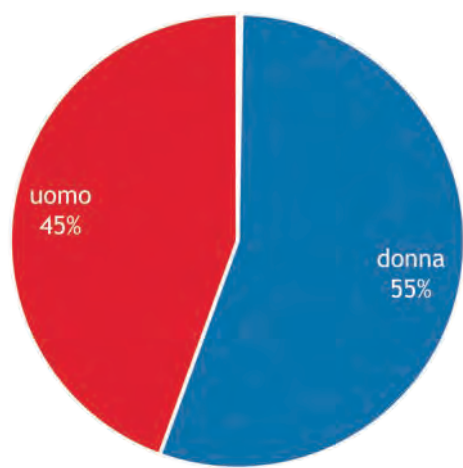


#33 FONTE DI INFORMAZIONE

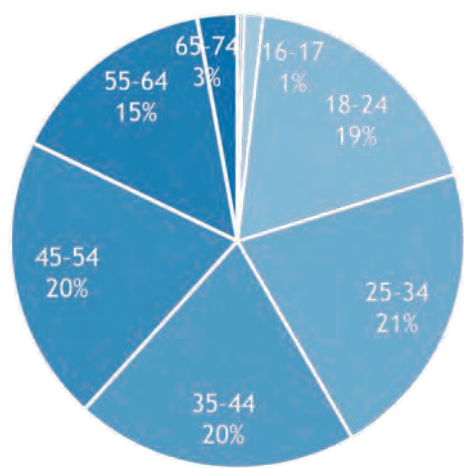


3.4.3. Sezione “Su di me” (3.542 risposte)

#25 SESSO



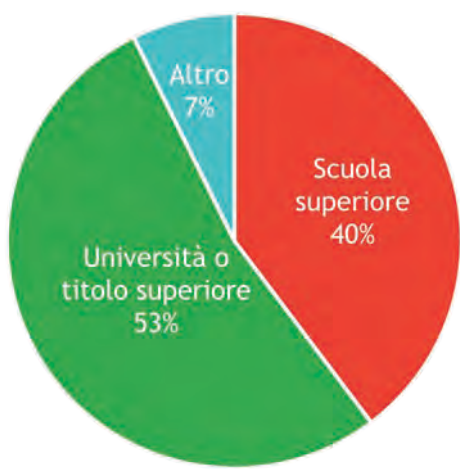
#26 ETÀ



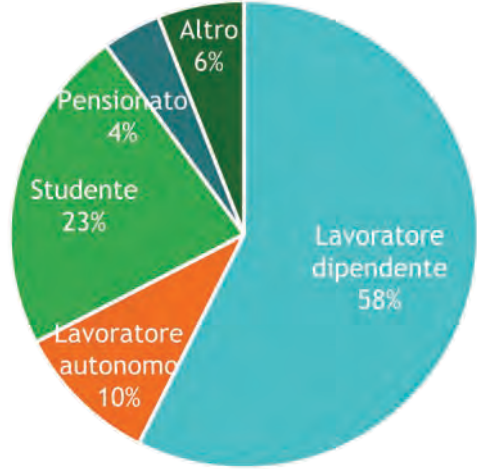
#31 ZONA ABITAZIONE



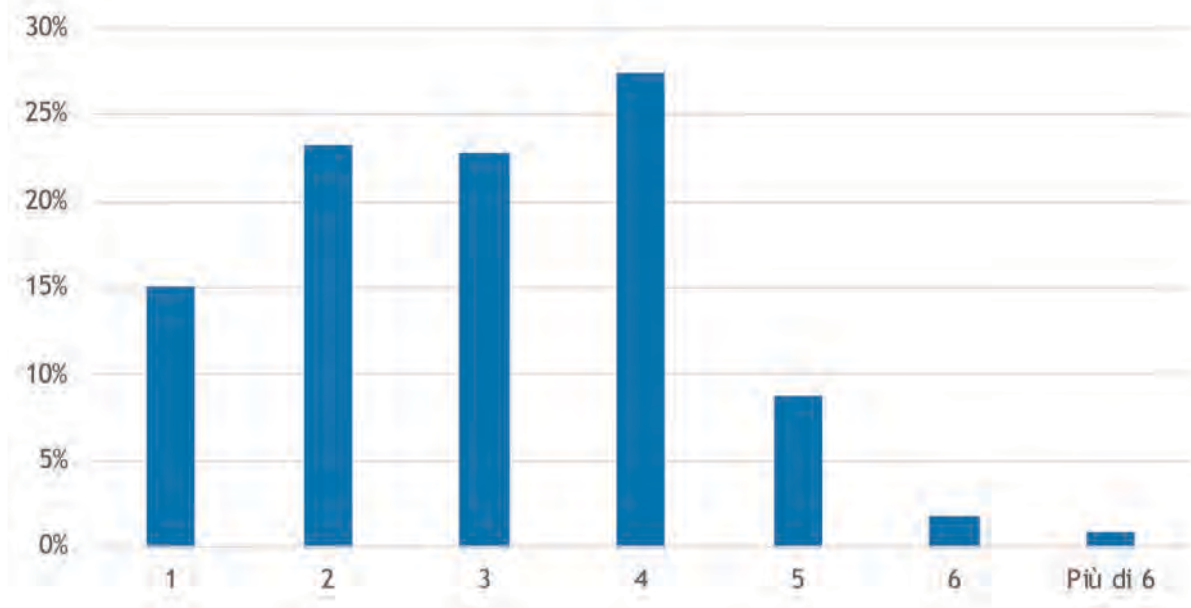
#27 TITOLO DI STUDIO



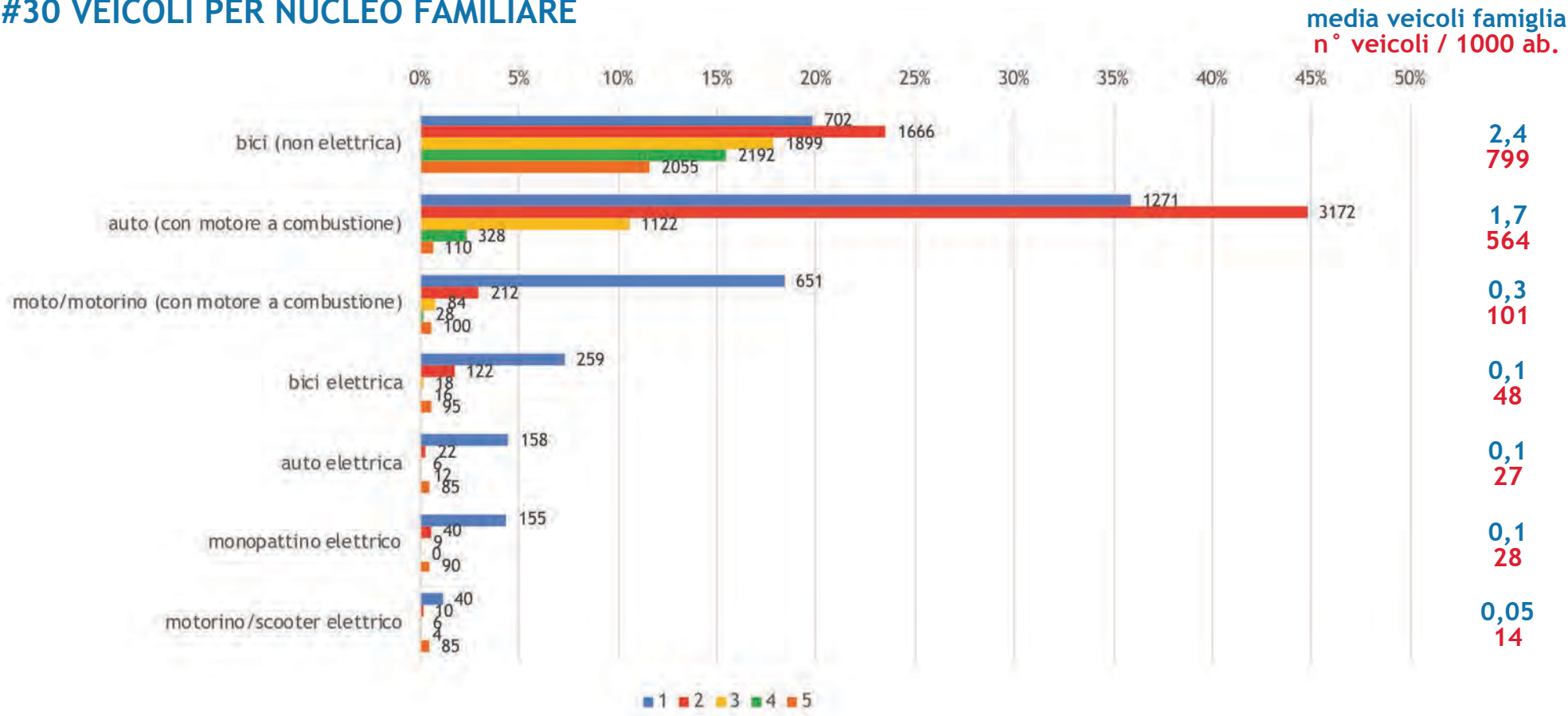
#28 OCCUPAZIONE



#29 COMPONENTI NUCLEO FAMILIARE

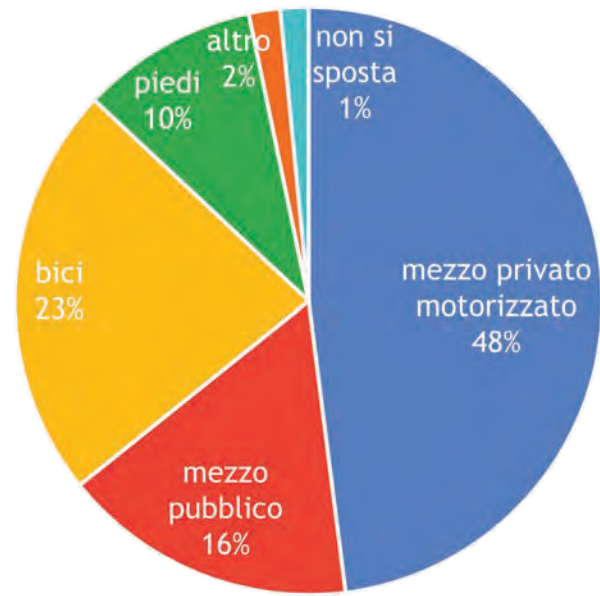


#30 VEICOLI PER NUCLEO FAMILIARE



#3 MEZZO DI SPOSTAMENTO PER STUDIO O LAVORO

automobile	1637	46,2%
moto / scooter	63	1,8%
treno, metro, autobus	575	16,2%
bici tradizionale	689	19,5%
bici elettrica	64	1,8%
bike sharing	53	1,5%
piedi	345	9,7%
monopattino	17	0,5%
intermodalità	40	1,1%
altro	4	0,1%
non si sposta (non lavoro o smartworking)	55	1,6%
Totale complessivo	3542	100%

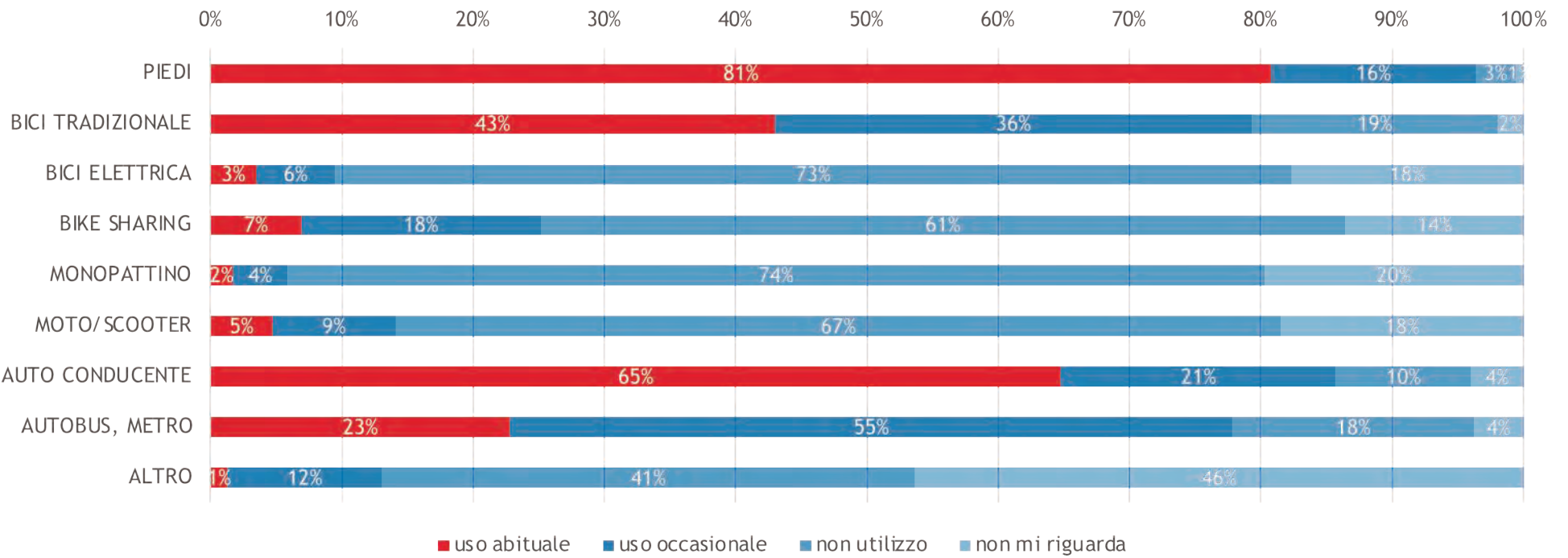


Nella rappresentazione a torta sono stati accorpati i seguenti valori: mezzo privato motorizzato = automobile + moto / scooter; bici = tradizionale + elettrica + sharing; altro = monopattino + intermodalità + altro.

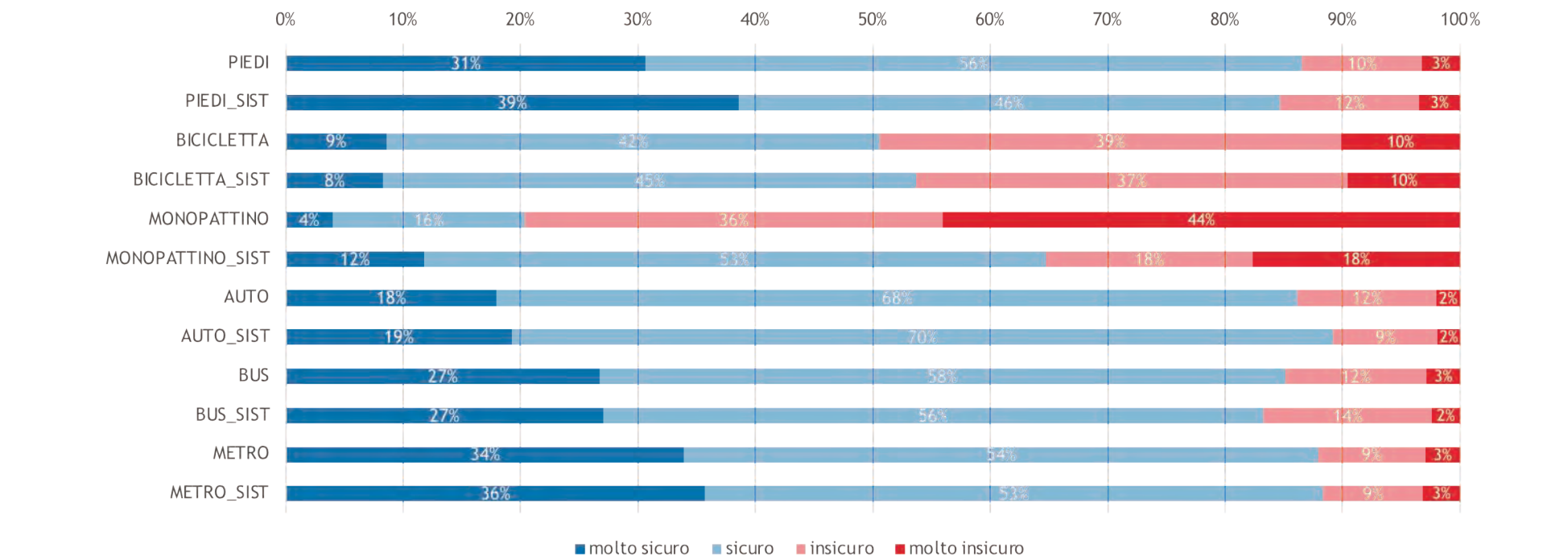
#1 FREQUENZA D’USO DEI MODI DI TRASPORTO (SPOSTAMENTI SISTEMATICI+ALTRI MOTIVI)

FREQUENZA	PIEDI	BICI TRADIZIONALE	BICI ELETTRICA	BIKE SHARING	MONOPATTINO	MOTO / SCOOTER	AUTO CONDUCENTE	AUTOBUS, METRO	ALTRO
ogni giorno	53,4%	17,2%	1,5%	1,9%	0,8%	1,6%	37,2%	9,8%	0,7%
più volte a settimana	27,4%	25,7%	2,0%	5,1%	0,9%	3,1%	27,6%	13,0%	0,6%
più volte al mese	10,2%	17,7%	2,5%	7,7%	2,0%	4,2%	14,9%	18,0%	2,0%
più volte all'anno	5,4%	18,7%	3,5%	10,6%	2,2%	5,2%	6,1%	37,1%	9,7%
mai	3,0%	18,7%	72,8%	61,3%	74,4%	67,5%	10,3%	18,4%	40,6%
non mi riguarda	0,6%	2,0%	17,7%	13,5%	19,7%	18,4%	4,0%	3,8%	46,4%
TOTALE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

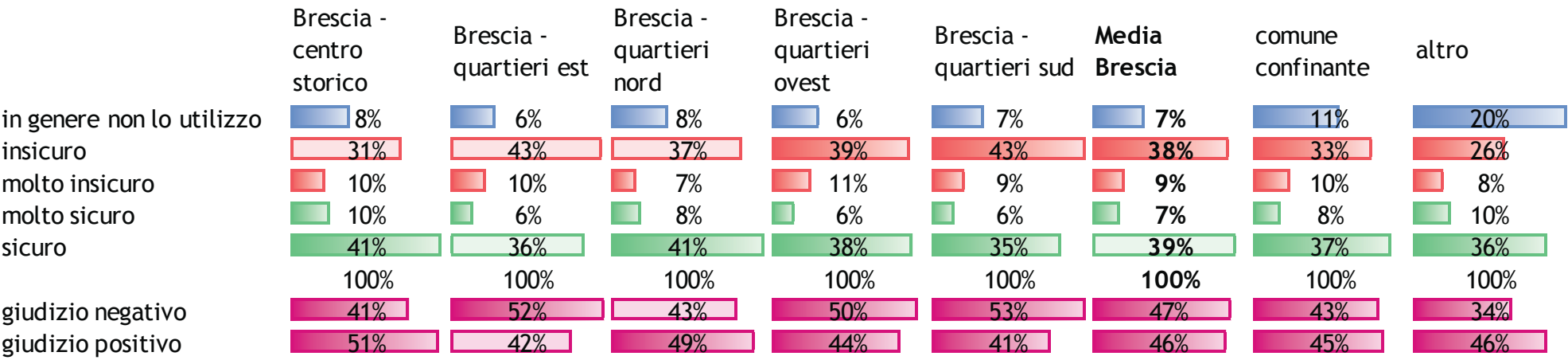
Nella rappresentazione a barre sono stati accorpati i seguenti valori: uso abituale = ogni giorno + più volte alla settimana; uso occasionale = più volte al mese + più volte all’anno.



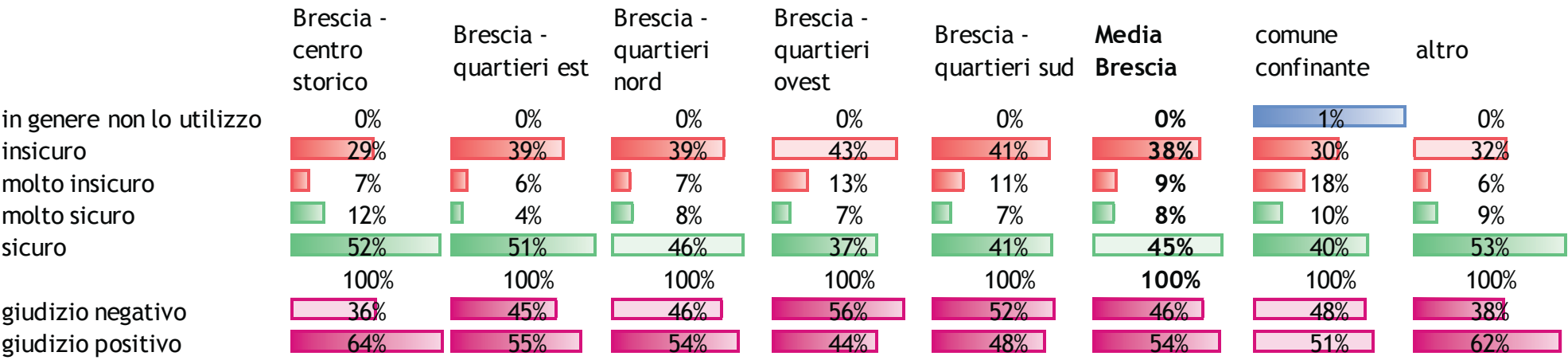
#2 PERCEZIONE DI SICUREZZA NELLO SPOSTAMENTO PER MEZZO



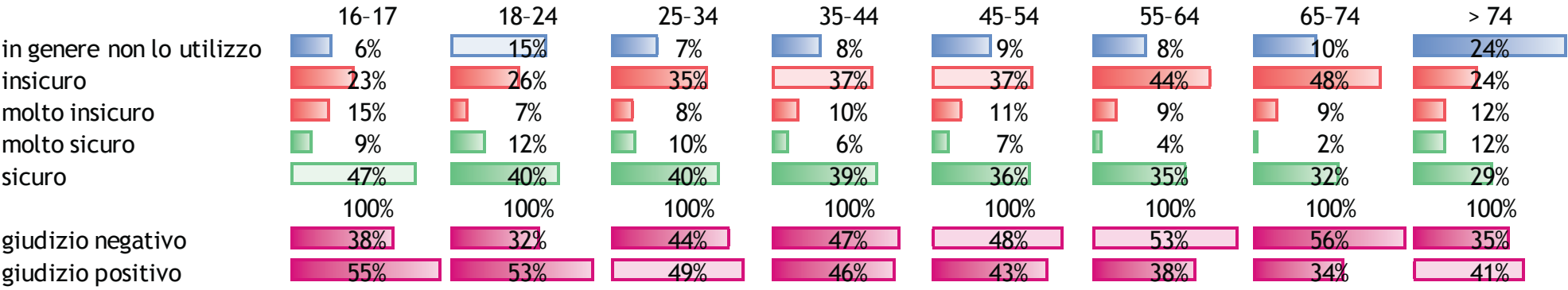
#2 PERCEZIONE DI SICUREZZA NELLO SPOSTAMENTO PER MEZZO (zona di residenza)



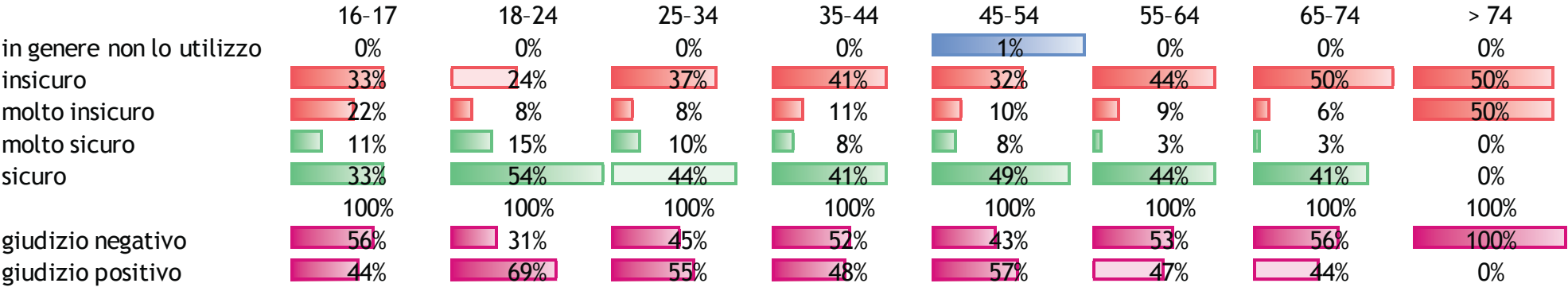
#2 PERCEZIONE DI SICUREZZA NELLO SPOSTAMENTO PER MEZZO (zona di residenza ciclisti abituali)



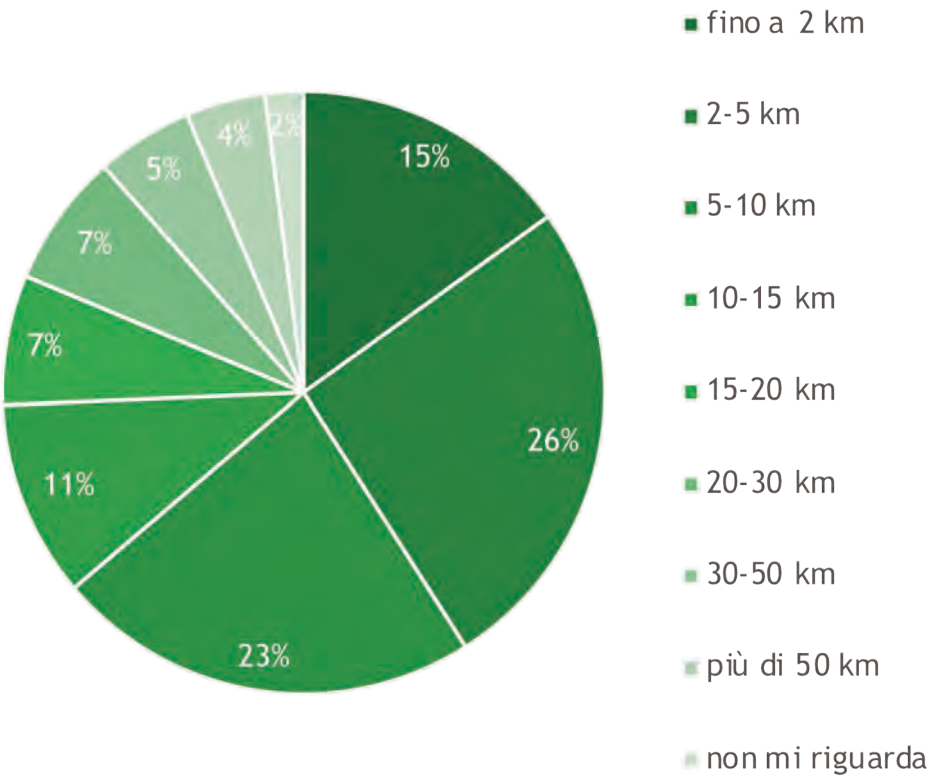
#2 PERCEZIONE DI SICUREZZA NELLO SPOSTAMENTO PER MEZZO (fascia d'età)



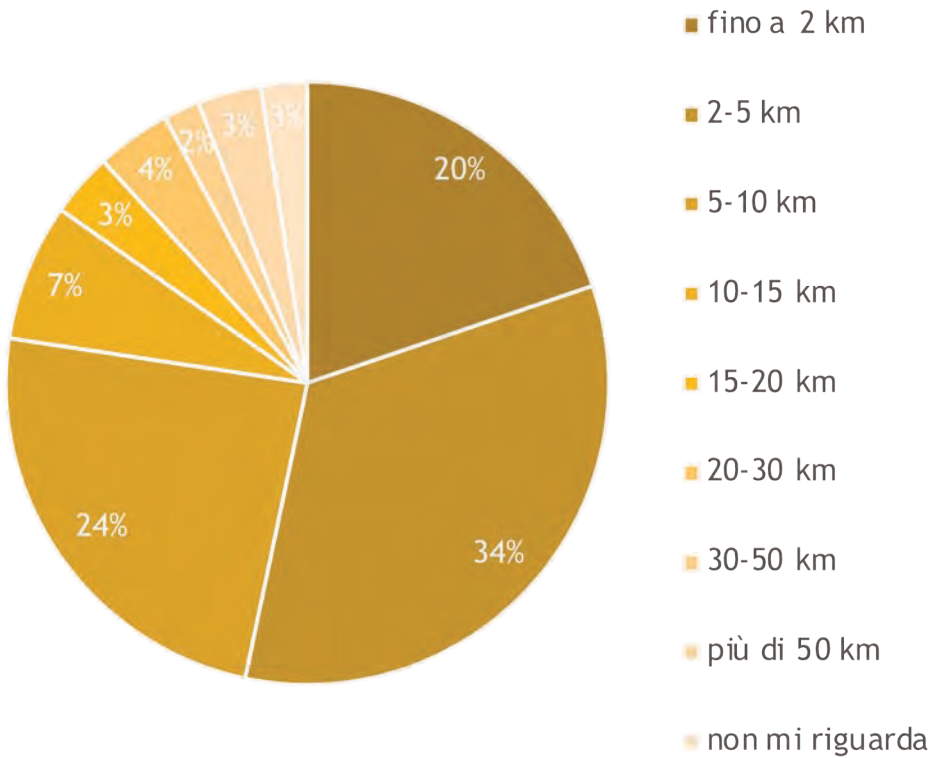
#2 PERCEZIONE DI SICUREZZA NELLO SPOSTAMENTO PER MEZZO (fascia d'età ciclisti abituali)



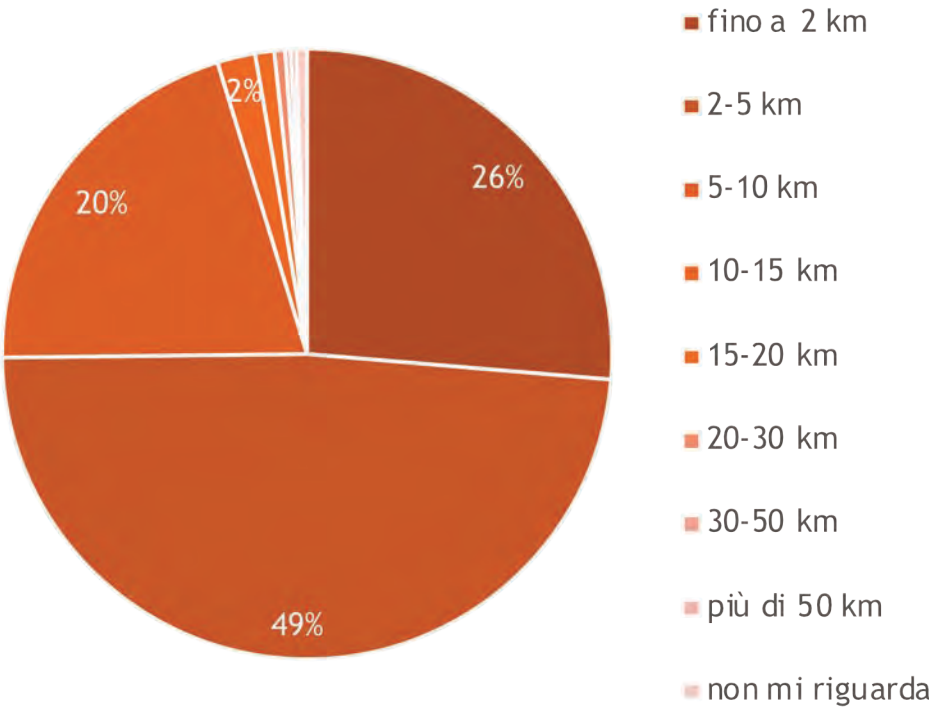
#4 DISTANZE PERCORSE IN SPOSTAMENTI
PER STUDIO O LAVORO
totale questionari (3.542)



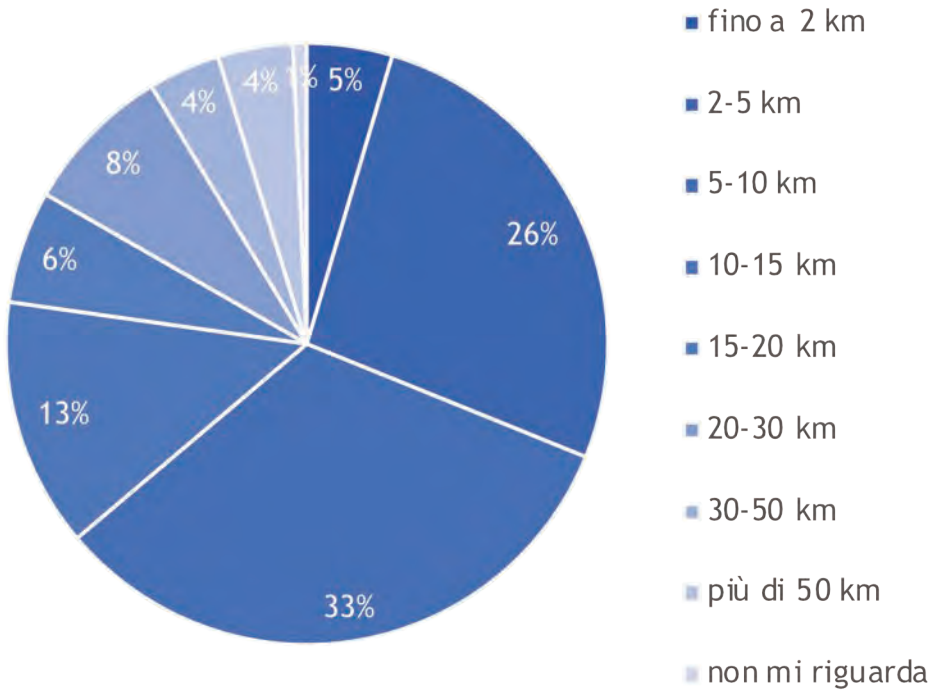
#4 DISTANZE PERCORSE IN SPOSTAMENTI
PER STUDIO O LAVORO
da soli residenti a Brescia (2.493)



#4 DISTANZE PERCORSE IN SPOSTAMENTI
PER STUDIO O LAVORO
da soli ciclisti residenti a Brescia (695)



#4 DISTANZE PERCORSE IN SPOSTAMENTI
PER STUDIO O LAVORO
da soli automobilisti residenti a Brescia (1.089)



#7 RAGIONI CHE PORTANO AD UTILIZZARE I DIVERSI MEZZI

motivo	piedi	bici / bici elettrica	monopattino	auto	bus, metro, treno
flessibilità	39,5%	34,4%	4,3%	40,4%	15,4%
divertimento	18,7%	37,8%	8,0%	4,1%	4,0%
salute	68,5%	50,3%	1,5%	1,1%	4,7%
ambiente	27,0%	29,8%	2,9%	3,6%	21,5%
costi	18,7%	37,8%	8,0%	4,1%	4,0%
tempo	11,2%	30,4%	4,4%	61,5%	26,6%
possibilità di parcheggio	13,3%	27,5%	3,4%	7,9%	21,1%
comfort/comodità	13,8%	16,7%	2,1%	46,3%	29,6%
sicurezza	6,4%	3,0%	0,5%	19,7%	14,4%
capacità (spesa, bambini, ecc.)	2,5%	3,0%	0,3%	34,1%	2,1%
nessuna delle risposte è adatta	4,3%	16,1%	93,9%	6,8%	20,2%

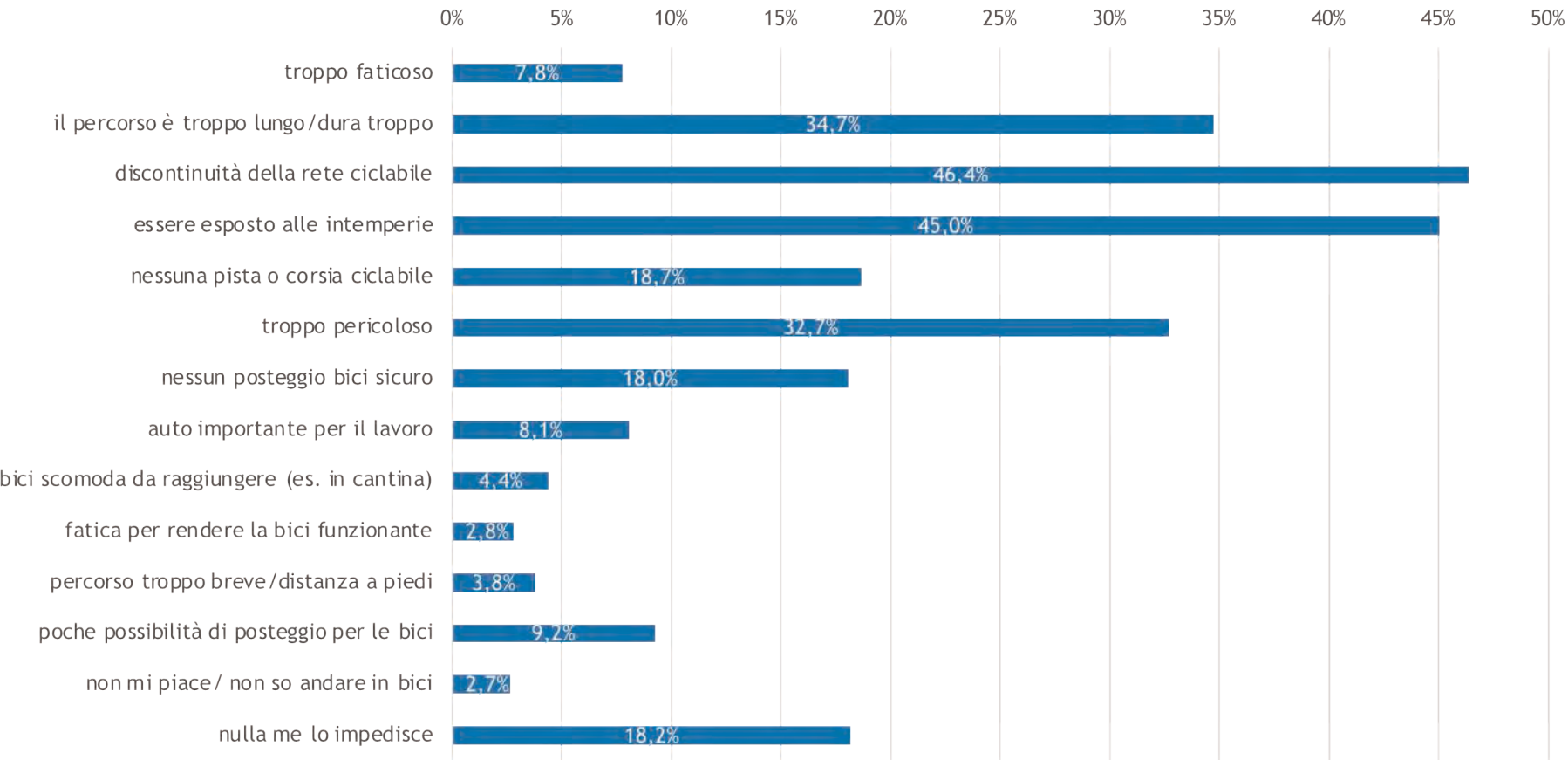
#5 DISPONIBILITÀ USO BICI ELETTRICA PER RAGGIUNGERE LUOGO DI LAVORO/STUDIO



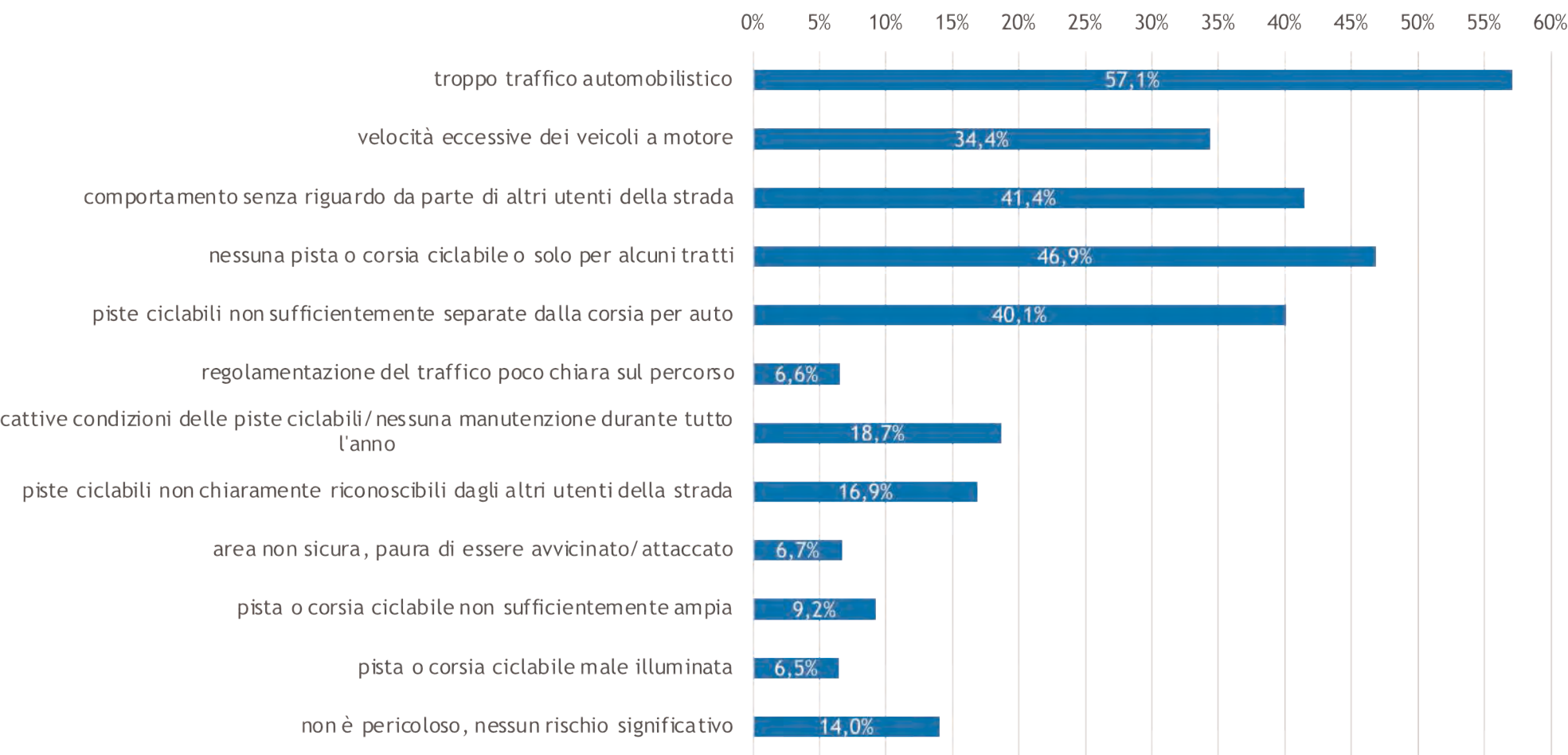
#6 UTILIZZO ATTUALE BICI / BICI ELETTRICA NEL TEMPO LIBERO



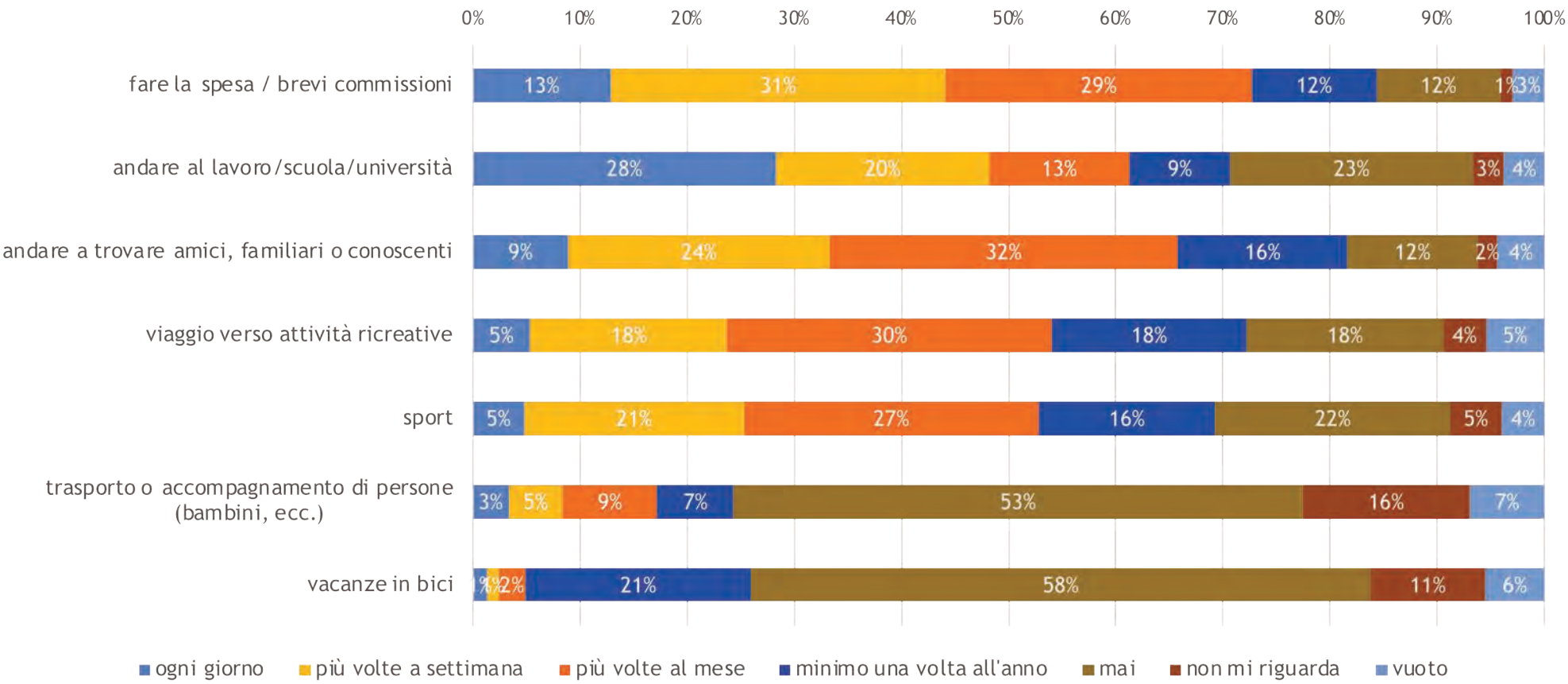
#8 IMPEDIMENTI ALL'UTILIZZO DELLA BICI PER SPOSTAMENTI ABITUALI



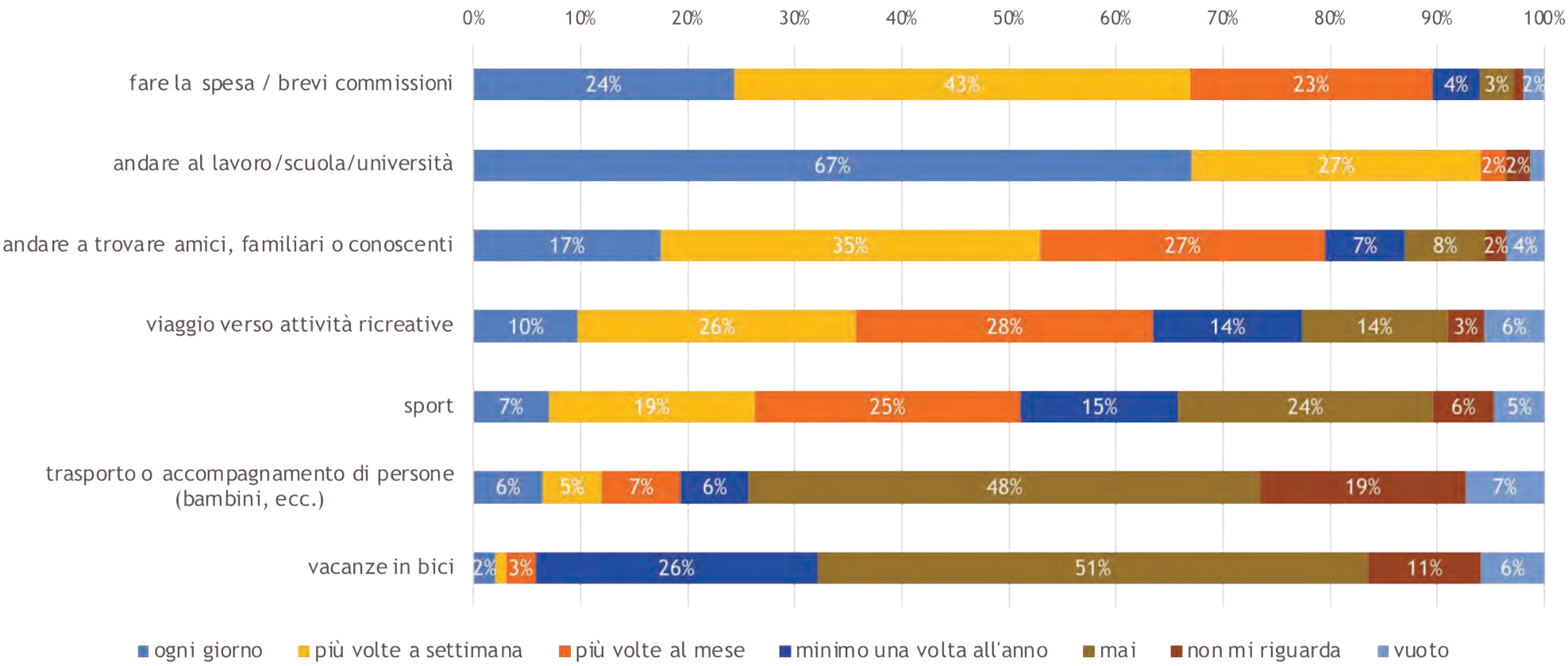
#9 PERICOLOSITÀ LEGATA ALL'UTILIZZO DELLA BICI PER SPOSTAMENTI SISTEMATICI



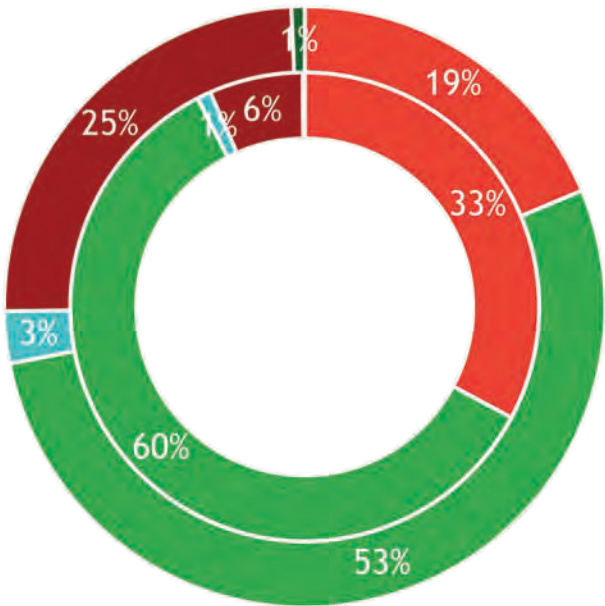
#11 FREQUENZA DI UTILIZZO DELLA BICI PER MOTIVO



#11 FREQUENZA DI UTILIZZO DELLA BICI PER MOTIVO (solo per spostamenti sistematici in bici 728)



#12 CONDIZIONI METEO USO QUOTIDIANO BICI (anello interno per soli spostamenti sistematici in bici)

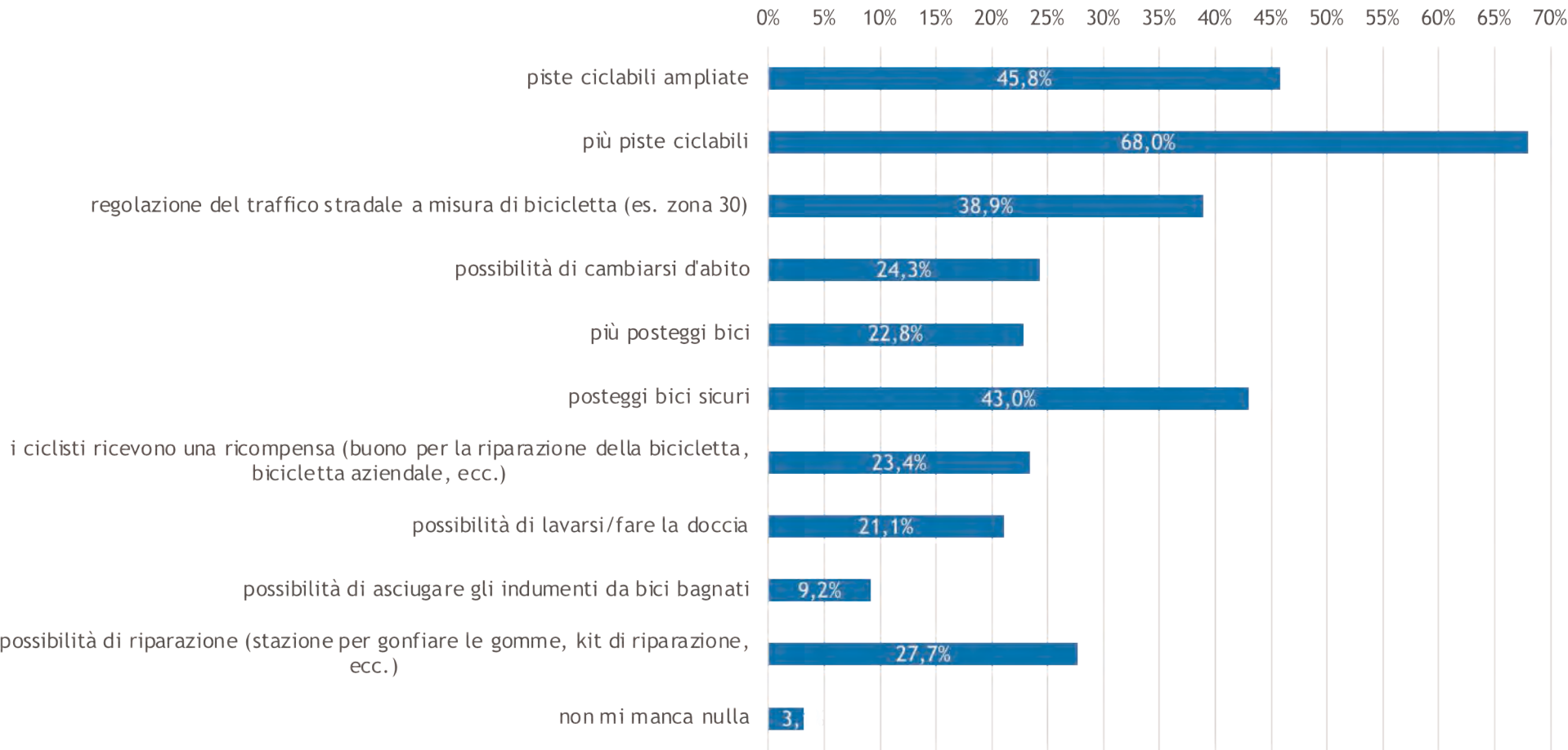


- in qualsiasi periodo dell'anno, anche in caso di pioggia
- in qualsiasi periodo dell'anno, ma non in caso di pioggia
- solo a temperature miti (da 15 gradi), anche in caso di pioggia
- solo a temperature miti (da 15 gradi), ma non in caso di pioggia
- vuoto

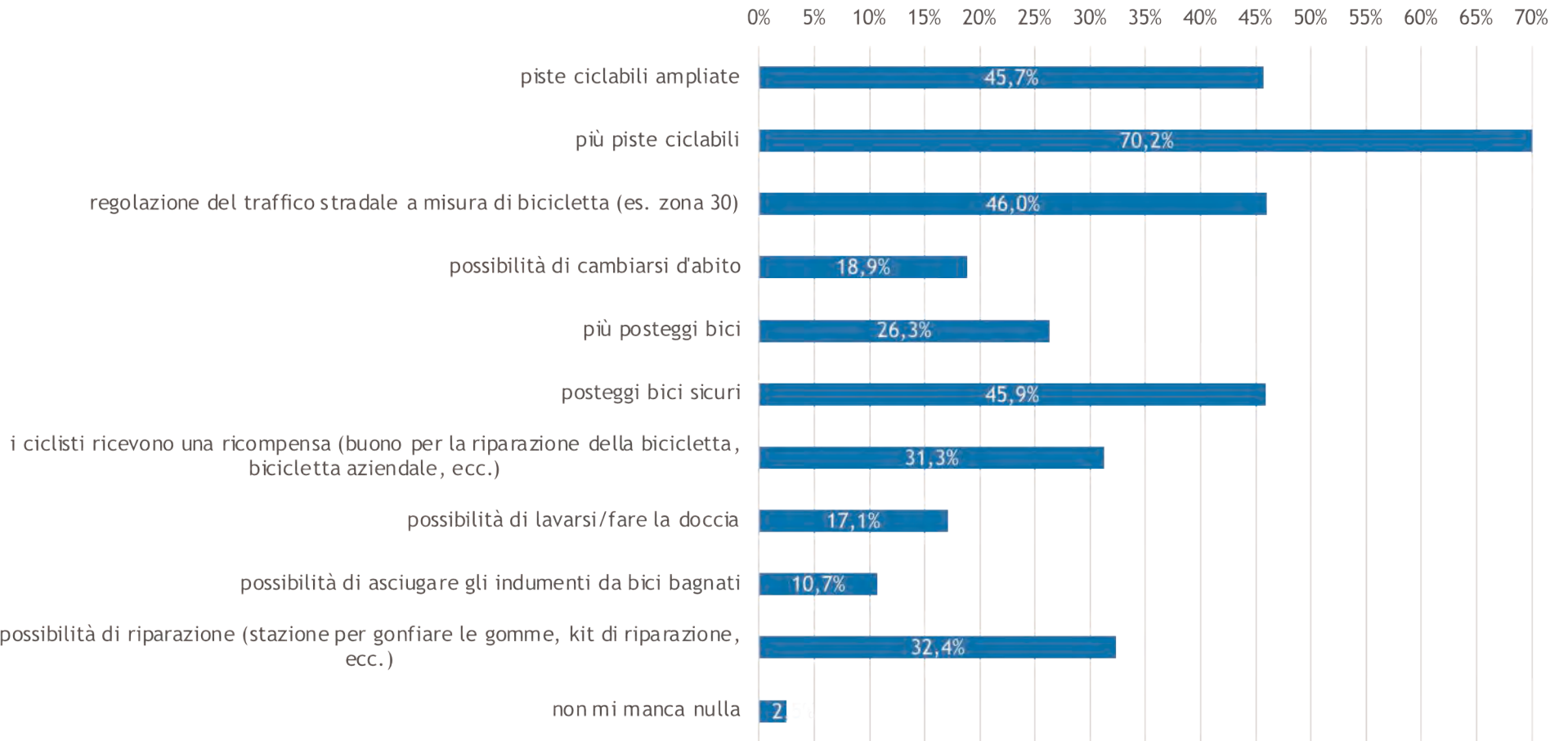
#13 MEZZO DI COMBINAZIONE ALLA BICI PER SPOSTAMENTI SISTEMATICI



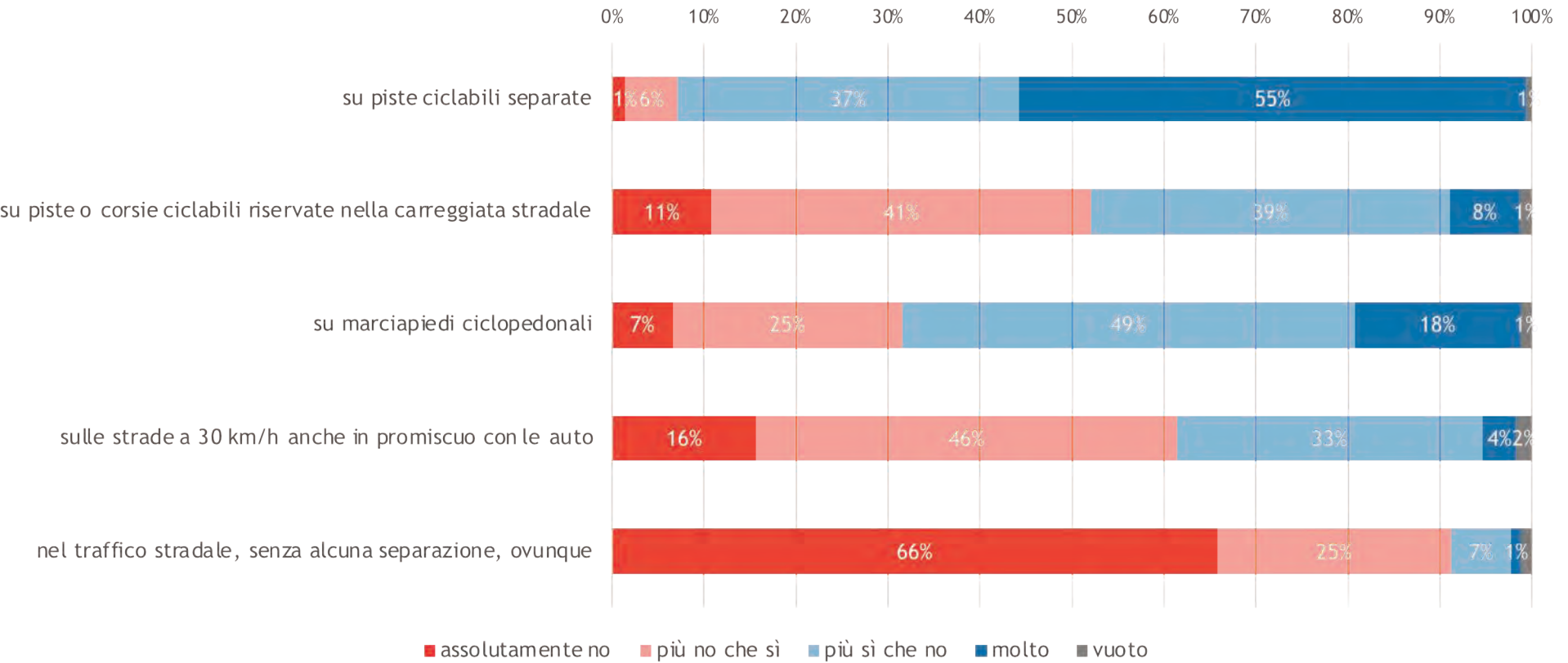
#14 CONDIZIONI IMPORTANTI PER L'UTILIZZO QUOTIDIANO DELLA BICI



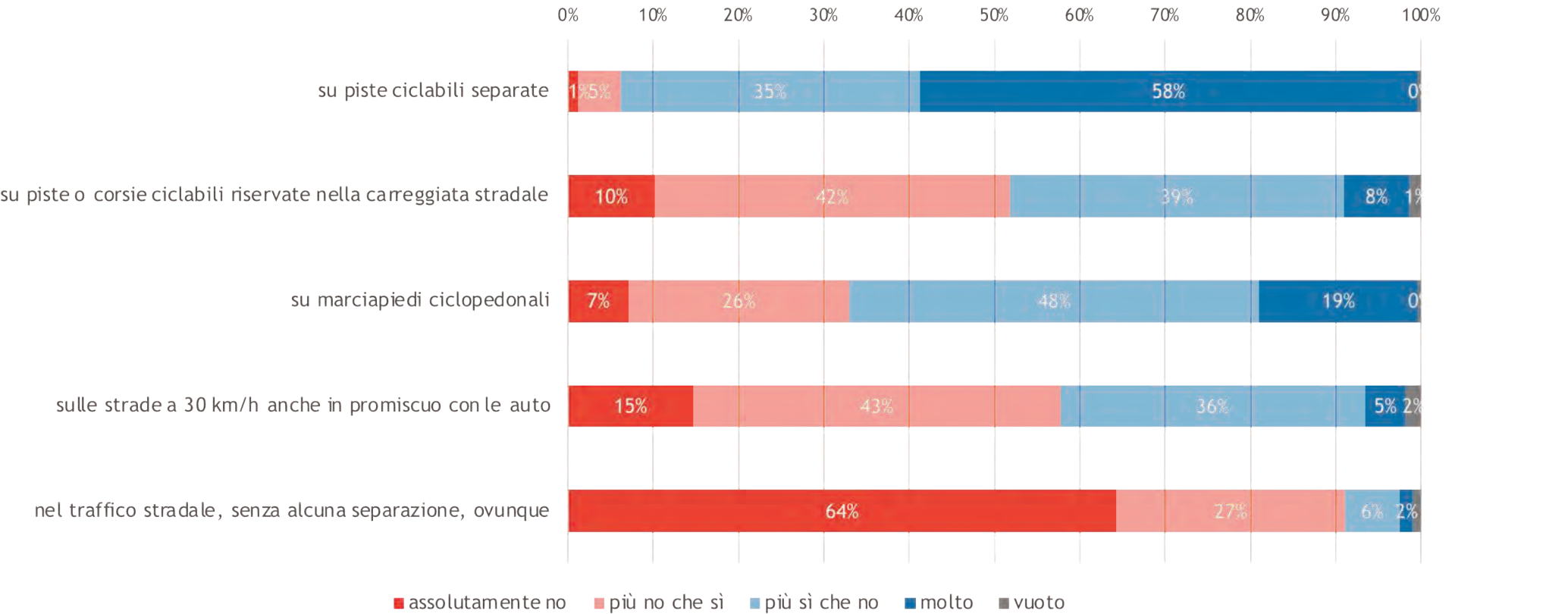
#14 CONDIZIONI IMPORTANTI PER L'UTILIZZO QUOTIDIANO DELLA BICI (solo sistematici bici 728)



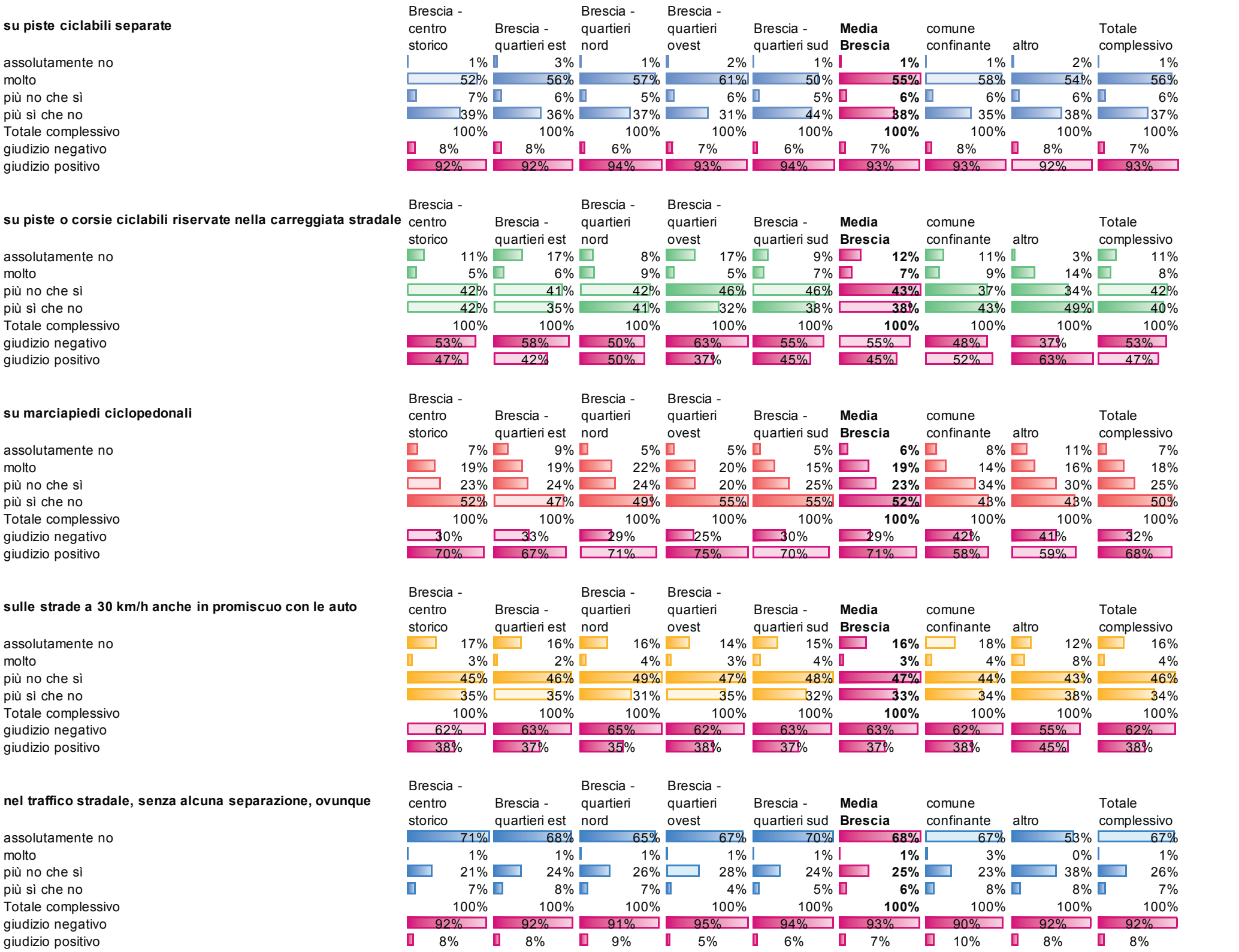
#15 PERCEZIONE DI SICUREZZA IN BICI PER TIPO DI ITINERARIO



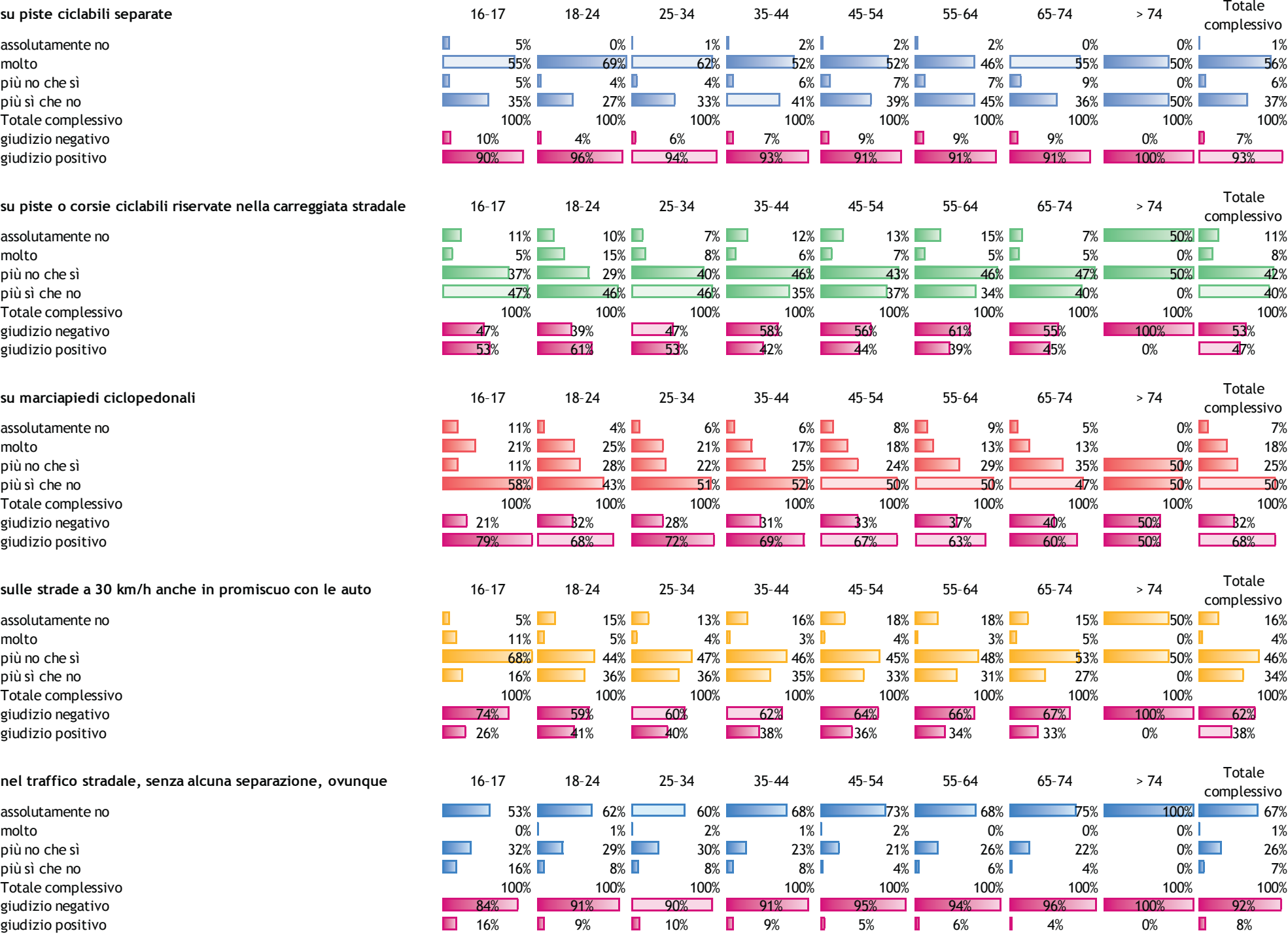
#15 PERCEZIONE DI SICUREZZA IN BICI PER TIPO DI ITINERARIO (solo spost. sistematici bici 728)



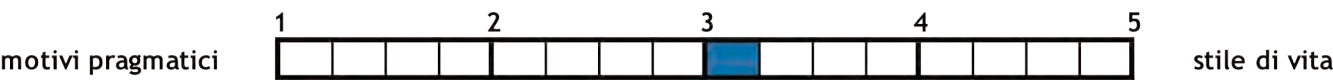
#15 PERCEZIONE DI SICUREZZA IN BICI PER TIPO DI ITINERARIO (zona di residenza)



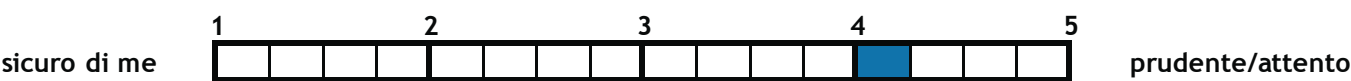
#15 PERCEZIONE DI SICUREZZA IN BICI PER TIPO DI ITINERARIO (fasce d'età)



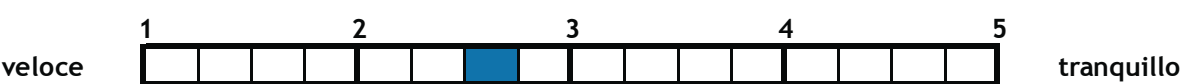
#16 MOTIVO DELL'USO QUOTIDIANO DELLA BICI



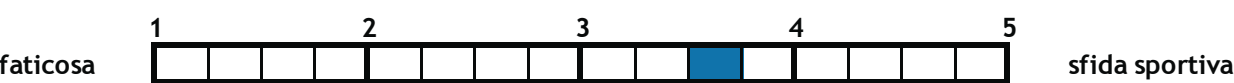
#17 COMPORTAMENTO AD UN INCROCIO / ATTRAVERSAMENTO



#18 CARATTERISTICHE SPOSTAMENTO A - B IN BICI



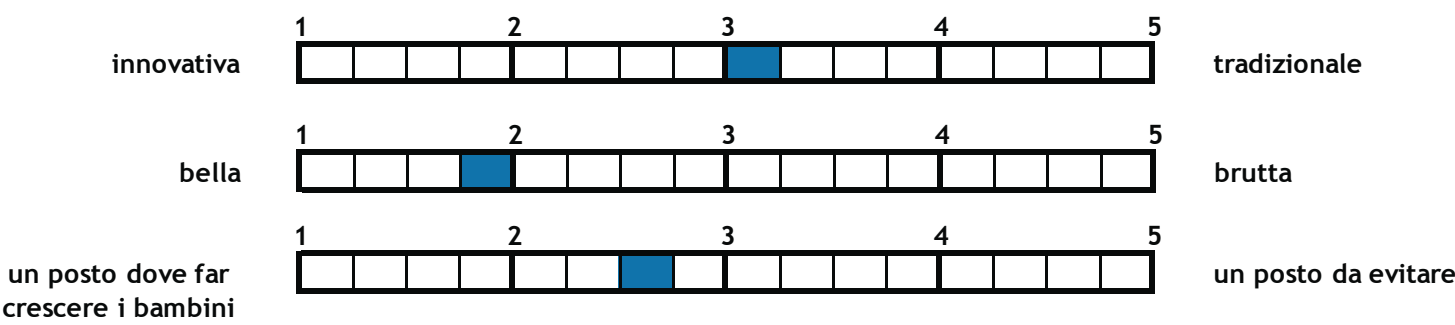
#19 GIUDIZIO SULLA BICICLETTA UTILIZZATA QUOTIDIANAMENTE



#20 QUANTITÀ DI CICLISTI NEL QUARTIERE DI RESIDENZA



#22-23-24 BRESCIA È:



bella

1

2

3

4

5

brutta

1

2

3

4

5

un posto dove far crescere i bambini

1

2

3

4

5

un posto da evitare

1

2

3

4

5

4. ANALISI DELLA RETE CICLABILE PRINCIPALE

4.1. Consistenza delle rete ciclabile per tipologia di itinerario

4.1.1. Cos'è la rete ciclabile

Per rete ciclabile si intende il complesso dei percorsi fruibili dai ciclisti in un determinato territorio. Se esistono reti di ciclovie nazionali, regionali, cicloturistiche, specifiche di un territorio, a livello urbano e metropolitano la rete ciclabile è una maglia costituita da svariate tipologie di itinerari, realizzati in modo diversificato in funzione del tipo di utenza da servire, del contesto attraversato, dello spazio a disposizione e di molti altri fattori.

La Legge 2/2018 introduce il concetto di “ciclovìa” come “un itinerario che consenta il transito delle biciclette nelle due direzioni, dotato di diversi livelli di protezione determinati da provvedimenti o da infrastrutture che rendono la percorrenza più agevole e sicura” (si rimanda al **Capitolo 1.3** per l’elenco esteso delle diverse tipologie di ciclovìa elencate dalla legge).

Si pone particolare risalto alla distinzione tra infrastrutture e provvedimenti insita

nella definizione di ciclovìa, che ha a che fare con la differenza tra i percorsi ciclabili dedicati, che corrispondono sostanzialmente a quelle tipologie definite dal D.M. 557/1999 che configurano un uso esclusivo per le biciclette o con promiscuità “limitata” con pedoni (percorsi ciclopedonali), e i percorsi ciclabili promiscui con il traffico veicolare, dove sono i provvedimenti di limitazione al traffico a creare le condizioni per un transito “sicuro e confortevole” per le biciclette: strade Fbis (Itinerario ciclopedonale), Ebis (Strade urbane ciclabili) aree pedonali, ZTL, strade 30, zone residenziali, ecc.

La rete ciclabile è quindi costituita sia dai percorsi ciclabili propriamente detti, previsti dal D.M. 557/1999 e generalmente riconosciuti facilmente come tali da tutti gli utenti perché contraddistinti da segnaletica verticale e orizzontale prevista dal Codice della Strada, sia da una serie di altri itinerari e connessioni che possono essere

ricondotte al novero di “ciclovìa”.

Le biciclette possono percorrere qualsiasi strada in ambito urbano o extraurbano (a meno che non esplicitamente vietato da apposita segnaletica di divieto), per cui l’obiettivo generale del Biciplan di una città dovrebbe essere quello di migliorare le condizioni della ciclabilità su tutta la viabilità. Ciò detto risulta importante definire una rete di ciclovie chiara e riconoscibile. In questo senso, nelle mappe non tutte le strade a 30 km/h o a basso traffico entrano a far parte della rete ciclabile, pur rientrando nella definizione di “ciclovìa”, bensì solamente quelle utili a connettere altri tratti di percorsi tra loro o poli attrattori ad altri tratti della rete ciclabile.

Di queste considerazioni occorre tenere conto per una lettura corretta dei dati sull’estensione della rete ciclabile di Brescia e sulla distinzione delle diverse tipologie di itinerario individuate.

4.1.2. Estensione della rete ciclabile esistente di Brescia

La città di Brescia è dotata oggi di una rete ciclabile con un’estensione ragguardevole. Tale rete viene qui classificata per tipologia (con riferimento allo stato dell’arte settembre 2021)¹.

Il database riferito alla tipologia dei percorsi è stato costruito sulla base dell’Allegato B alle “Indicazioni operative per la digitalizzazione della rete ciclabile” della Regione Lombardia”. I campi recepiscono, con qualche eccezione, quanto introdotto dalla normativa vigente riguardante la ciclabilità (Legge 2/2018 e D.M. 557/1999). Sono invece introdotte le tipologie di corsia riservata ai bus aperta alle biciclette e di corsia ciclabile (DL 76/2020).

Le ciclovie sono quindi classificate rispetto alle seguenti classi:

1. viabilità riservata - pista ciclabile su sede propria (DM 557/99);
2. viabilità riservata - pista ciclabile ricavata sulla carreggiata stradale (pista ciclabile su corsia riservata DM 557/99);
3. corsia ciclabile (DL 76/2020);
4. viabilità riservata - corsia ciclabile ricavata sul marciapiede (pista ciclabile contigua al marciapiede DM 557/99);
5. viabilità riservata - pista ciclopedonale su marciapiede (percorso promiscuo ciclopedonale DM 557/99);
6. viabilità riservata - corsia ciclopedonale riservata su marciapiede (percorso promiscuo ciclopedonale DM 557/99);
7. corsia riservata bus aperta alle biciclette;
8. area pedonale (urbana);
9. viabilità ordinaria;
10. viabilità ordinaria - strada senza traffico <50 veicoli/g;
11. viabilità ordinaria - zona 30 (max 30 km/h);
12. viabilità ordinaria - strada a basso traffico <500 veicoli/g.

Nella tabella a lato le classi sono state accorpate, per semplificare la lettura, nelle seguenti macrocategorie tipologiche:

- pista ciclabile (1+4);
- percorso ciclopedonale (5+6);

- corsia ciclabile (2+3);
- area pedonale;
- corsia riservata bus aperta alle biciclette;
- strade a traffico nullo o basso, moderato (10+11+12).

Complessivamente la rete ciclabile principale esistente, per come identificata dal PUMS, presenta uno sviluppo di circa 146 km².

Lo sviluppo chilometrico indicato in tabella si riferisce a tutti gli itinerari ciclabili esistenti sul territorio comunale, suddivisi nelle seguenti tipologie:

- Pista ciclabile circa 42 km (29% del totale);
- Percorso ciclopedonale circa 61 km (42%);
- Corsie ciclabile circa 11% (quasi 17 km);
- Area pedonale, itinerari con uno sviluppo di circa 7 km (5%);
- 18 km circa di itinerari in promiscuo con il traffico motorizzato su strade a traffico nullo o basso, circa il 12% del totale (per il calcolo dell’estensione vale quanto scritto nel par. 4.1.1).

Si evince quindi una buona estensione dei percorsi ciclabili, con oltre 110 km di percorsi separati dal traffico motorizzato (75%), con componente elevata di percorsi promiscui con i pedoni (61 km), che, come si vedrà nei capitoli a seguire, possono avere elementi di criticità anche significativi.

Sono classificati come “da adeguare” i tratti di percorso esistenti che richiedono interventi di sistemazione di lieve entità o comunque non tali da stravolgerne la natura e la tipologia (segnaletica, manutenzioni, allargamenti, raccordi, protezione laterale, messa in sicurezza, regolamentazione in strada a basso traffico, attraversamenti e punti da migliorare, ecc.).

Sono classificati come “da riqualificare” i tratti di percorso esistenti non funzionali e che richiedono interventi di una certa portata come rifacimenti completi dell’esistente, con o senza cambio di tipologia, o realizzazioni ex novo di tratti mancanti (poiché esistenti in un’unica direzione).

Anche sotto questo profilo l’analisi fa emergere positivamente come il 72% circa degli itinerari sia in condizioni buone, a fronte di un 18% che necessita di interventi di adeguamento e di una percentuale più ridotta, intorno al 10%, di percorsi che richiedono invece interventi più strutturali di trasformazione. In valore assoluto le percentuali valgono circa 27 km per gli interventi di adeguamento e 14 km per quelli di riqualificazione complessiva.

1. L’aggiornamento di tale scenario di riferimento sarà recepito con la costruzione della proposta di Piano.

2. Si tenga in considerazione che nel calcolo delle lunghezze gli itinerari monodirezionali su ambo i lati di una medesima strada (che siano corsie, piste in sede riservata, tratti in promiscuo con gli autoveicoli) sono stati conteggiati una sola volta, in modo da ottenere l’estensione complessiva della rete come somma di percorsi e strade lungo i quali gli itinerari esistono.

TIPOLOGIA DI ITINERARIO	Esistente [km]	Esistente da adeguare [km]	Esistente da riqualificare [km]	TOTALE [km]	
Pista ciclabile	32,53	5,68	3,93	42,15	29%
Percorso ciclopedonale	48,49	7,50	5,47	61,45	42%
Corsie ciclabile (557/99 e 76/2020)	10,66	3,80	2,29	16,75	11%
Area pedonale	4,90	1,73	0,47	7,10	5%
Corsia bus aperta alle biciclette	0,13	0,00	0,00	0,13	0%
Strada a traffico nullo o basso, moderato	9,75	8,22	0,28	18,25	13%
TOTALE	106,47 73%	26,93 18%	12,44 9%	145,83	100%

Tabella riassuntiva dell’estensione dei differenti tipi di itinerario.

4.2. Analisi critica della rete esistente: aspetti tecnici con sintesi delle criticità ricorrenti

L'approccio con il quale ci si è avvicinati all'analisi critica è legato sostanzialmente a quattro temi, fondamentali nella valutazione della qualità del percorso. Essi sono:

- Riconoscibilità;
- Accessibilità;
- Fruibilità;
- Continuità.

Per riconoscibilità si intende quell'insieme di caratteristiche del percorso che lo rendono facilmente individuabile anche in relazione agli altri percorsi, attraverso l'omogeneità dei materiali e delle soluzioni utilizzate per la rete nel suo complesso. Il percorso deve essere riconoscibile dall'utente, ma anche dai pedoni e dagli automobilisti.

L'accessibilità si garantisce con l'adozione della corretta tipologia costruttiva per il percorso: in linea generale la scelta va effettuata tra tre soluzioni che prevedono la separazione,

l'integrazione o l'inserimento in zone a traffico moderato del percorso a seconda della categoria di strada e del contesto. L'obiettivo è rendere i percorsi il più possibile permeabili e flessibili ma senza che venga meno la sicurezza per l'utente.

Il concetto di fruibilità dipende sicuramente dagli altri tre temi fondamentali ma si riferisce anche alla commistione con altre tipologie di traffico ed in particolare alle forme nelle quali si concretizza la promiscuità con i pedoni. Un altro aspetto che determina buone condizioni di fruibilità della rete ciclabile è il comfort dei percorsi, inteso come scelta delle più idonee soluzioni tecnico - costruttive e come ottimizzazione dei raccordi, degli attraversamenti, della pavimentazione e degli altri elementi che costituiscono il percorso, ivi compresa la loro manutenzione.

La continuità è l'elemento fondamentale affinché i percorsi esercitino un'adeguata

attrattività sull'utente, dal momento che sta alla base del concetto di rete ciclabile. I punti dove maggiormente occorre concentrare l'attenzione progettuale per ottenere la continuità della rete sono gli attraversamenti stradali e più in generale le intersezioni, che devono possedere determinate caratteristiche per garantire sicurezza ai ciclisti. Una corretta progettazione dei percorsi ciclabili deve partire dai nodi e, risolti quelli, dedicarsi alle tratte.

Al fine di rendere più schematica l'analisi dello stato di fatto, legandola in modo più stretto alle caratteristiche minime che devono avere i diversi tipi di percorso, si è deciso di declinare le quattro tematiche sopra elencate nelle principali criticità che affliggono i percorsi ciclabili del comune di Brescia, suddivisibili in tre macro- categorie:

- Criticità di segnaletica;
- Criticità di sezione;
- Criticità di sicurezza.

4.2.1. Geometrie sezione e tracciato

Sezione

I principali riferimenti per il dimensionamento degli itinerari ciclabili sono ancora oggi contenuti nel D.M. 557/1999 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili". Per le diverse tipologie di itinerario sono definite le larghezze minime per garantire la funzionalità della pista. Per itinerari nei quali si prevedono grandi afflussi di ciclisti (e pedoni nel caso dei percorsi promiscui ciclo-pedonali) il decreto prevede l'adeguato incremento di tali dimensioni minime.

La crescita sulle nostre strade del numero di biciclette a pedalata assistita (con velocità medie maggiori), di cargo bike, nonché la volontà di stimolare la crescita anche di altre soluzioni di ciclabilità fortemente inclusive (tricycli, handbike, tandem) richiede inoltre di verificare sempre la possibilità di procedere alla realizzazione di piste ciclabili di sezione incrementata rispetto al minimo normativo.

La principale criticità di sezione riscontrata sulla rete bresciana è legata all'inadeguatezza delle caratteristiche geometriche rispetto alla sezione minima e indispensabile affinché un percorso sia funzionale e fruibile per la mobilità ciclabile. Le tipologie di itinerario maggiormente interessate da questa problematica sono le piste ciclabili monodirezionali contigue al marciapiede e i percorsi promiscui ciclo-pedonali.

Nel primo caso non sempre viene rispettata la larghezza minima di 1,50 m

sia per la pista ciclabile (riducibile a 1,00 m per brevi tratti) sia del percorso pedonale, generando conflitti tra le diverse componenti della mobilità lenta. In presenza di ostacoli sul marciapiede (arredo urbano, pali luce, plateatici, etc.) o in prossimità delle intersezioni la separazione tra flussi ciclabili e pedoni viene meno influenzando sulla fruibilità della pista e sulla percezione di sicurezza da parte dei pedoni

Nel caso dei percorsi promiscui ciclo-pedonali spesso non è garantita la dimensione minima di 3,00 m (larghezza di 2,50 m per la ciclabile bidirezionale, derogabile a 2,00 m per brevi tratti, "adeguatamente incrementata" ordinariamente di almeno 0,50 m). Tale criticità è riscontrabile in particolare in quegli itinerari che collegano il centro ai quartieri periferici o che permettono il superamento delle barriere infrastrutturali del territorio bresciano: ferrovia, autostrada e tangenziale.

Le possibilità di intervento per migliorare la larghezza degli itinerari esistenti vanno valutate caso per caso ma generalmente dipendono dai seguenti fattori che definiscono e caratterizzano la classificazione delle strade:

- Dimensioni della strada (carreggiata, spazi di sosta, marciapiedi);
- Flussi veicolari e pedonali presenti;
- Limiti di velocità.

A seconda di queste caratteristiche si potrà valutare di mantenere la separazione dei flussi ciclabili da quelli motorizzati oppure optare per

l'integrazione dell'itinerario ciclabile in carreggiata, evitando quindi l'interferenza fra ciclo e pedone

Per il mantenimento della separazione tra componente lenta e componente motorizzata sono rilevanti la dimensione della strada e i flussi di mobilità su di essa presenti. La possibilità di accedere a spazi oggi dedicati ad altre funzioni è necessaria per ampliare il percorso esistente o per realizzarne uno ex novo. Il restringimento delle corsie di marcia in carreggiata, la rimodulazione degli spazi di sosta, la revisione della circolazione veicolare (p.es. senso unico) sono alcuni interventi che permettono di guadagnare spazi esterni alla carreggiata da dedicare alla ciclabilità.

Per l'integrazione dell'itinerario in carreggiata risultano invece rilevanti la quantità dei flussi veicolari e i limiti di velocità a cui è sottoposta una strada. Permette di sviluppare la ciclabilità in strada sia attraverso le tipologie di pista ciclabile su corsia riservata (D.M. 557/99) o della più recente corsia ciclabile (D.L. 76/20) sia attraverso la diffusione di interventi di moderazione del traffico o la realizzazione di Zone 30.



Pista ciclabile contigua al marciapiede.

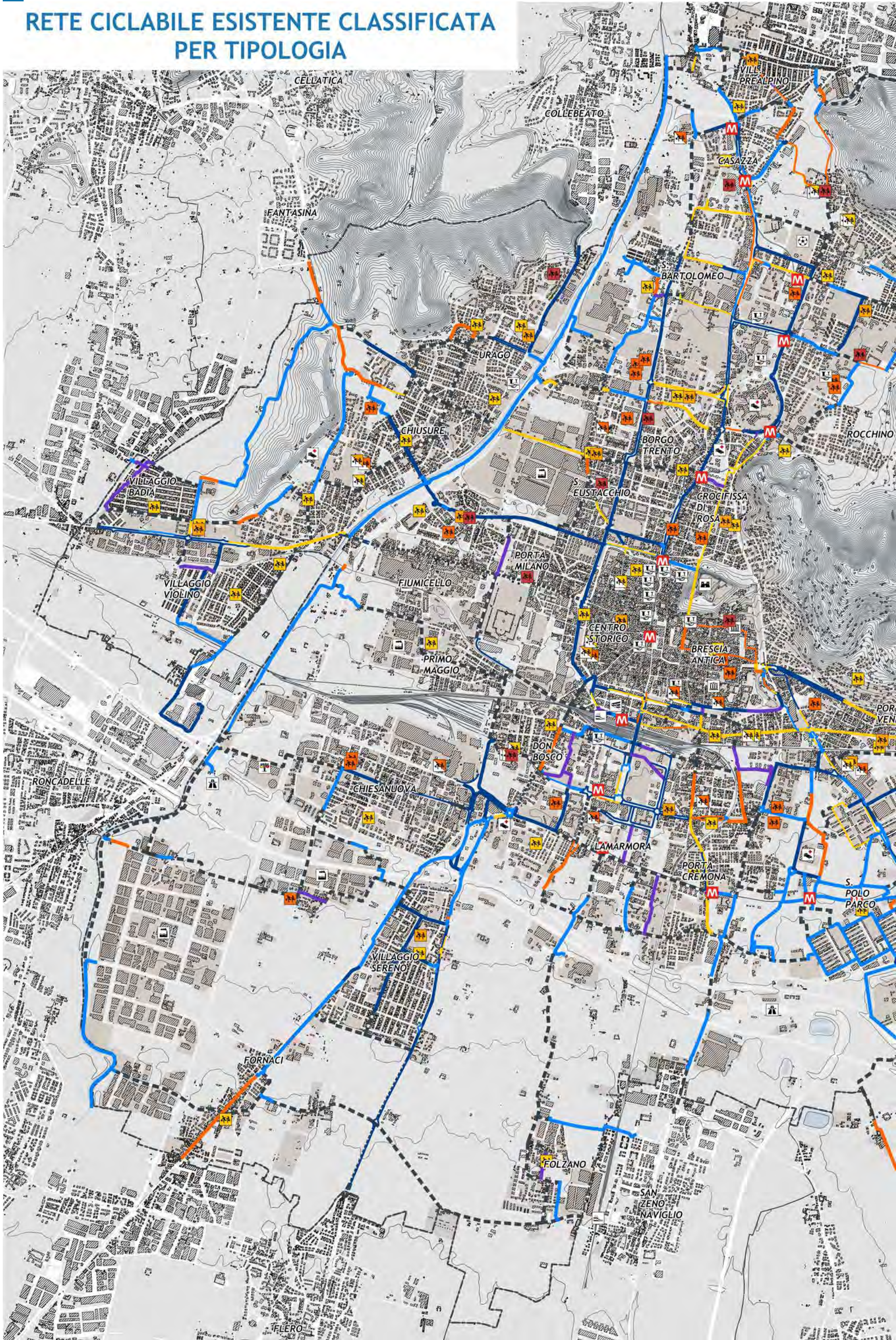


Percorso promiscuo ciclo-pedonale su marciapiede, via della Volta.



Percorso ciclo-pedonale sul cavalcavia dell'autostrada A4, via Malta.

RETE CICLABILE ESISTENTE CLASSIFICATA
PER TIPOLOGIA







Pista ciclabile in sede propria, via Marconi.



Percorso promiscuo ciclo-pedonale, via Sostegno.



Passerella ciclo-pedonale sul cavalcavia dell'autostrada A4, via Flero.

Manutenzione

La continuità della rete ciclabile è definita non solamente dall'esistenza o meno di un itinerario ciclabile ma anche dalla sua fruibilità e comfort. Per questo si ritiene che la manutenzione delle infrastrutture ciclabili sia importante tanto quanto la loro nuova realizzazione. Sarebbe quindi importante, parallelamente alla programmazione di nuovi itinerari ciclabili, definire un piano di manutenzione in grado di rendere adeguati tutti i percorsi esistenti, a partire da quelli realizzati da più tempo.

Le problematiche maggiormente riscontrate sono legate a:

- fondo (asfalto ammalorato, dente di asfalto, caditoie non in quota);
- vegetazione (ingombro di fronde sugli itinerari, bordi invasi dal verde, radici affioranti);
- segnaletica orizzontale (non più visibile, cancellata non correttamente).

Le problematiche riguardanti il fondo interessano in particolare gli itinerari che si sviluppano in carreggiata, sul bordo destro della corsia veicolare. Qui sono solitamente localizzati i pozzetti di ispezione dei sottoservizi e le caditoie per il deflusso delle acque. Questi elementi spesso si trovano ad una quota inferiore del livello stradale risultando disagiati e pericolosi per la ciclabilità. Allo stesso modo la vicinanza a banchine con presenza del dente di asfalto (determinato da asfaltature eseguite senza preliminare fresatura) e accumulo di acqua piovana e foglie rendono meno

sicuro e invitante percorso. Gli elementi citati contribuiscono a ridurre la sezione utile del percorso, anche se dimensionato correttamente.

Lo stato del fondo interessa anche i percorsi riservati e dipende principalmente dalla mancata manutenzione del tappeto di usura oltre che dalla frequenza delle opere di manutenzione o implementazione dei sottoservizi (p.es fibra ottica negli ultimi anni).

Il problema dei chiusini è risolvibile durante la riasfaltatura della carreggiata curando la messa in quota dell'elemento al nuovo livello del manto stradale. Risolutiva, per quanto più costosa, è la sostituzione degli elementi esistenti con caditoie a bocche di lupo o con caditoie per ciclisti (di forma rettangola, per un minor ingombro del lato destro della carreggiata).

Il dente di asfalto va rimosso tramite fresatura durante l'opera di riasfaltatura, con posa del tappeto di usura a filo con la cordatura

Le problematiche relative alla vegetazione presentano diversi gradi di risolvibilità, a volte presupponendo soluzioni radicali. Per questo motivo è bene progettare il verde attentamente prima di realizzare l'infrastruttura. Mentre l'ingombro dell'itinerario da parte di fronde o rami è gestibile tramite sistemazioni e potature, l'inerbimento dei bordi di un percorso e l'affioramento delle radici dal fondo rappresentano un problema più serio. Nel primo caso l'avanzamento dell'erba è dovuto alla mancata previsione di cordoli ai lati del pacchetto strutturale che caratterizza il

percorso. Nel secondo caso la scelta di essenze con apparati radicali importanti può essere risolta solamente con la sostituzione della tipologia di albero.

Infine, la scarsa visibilità della segnaletica influisce sia sulla comprensione delle regole di utilizzo del percorso (p.es. linea tratteggiata di mezzera, pittogrammi bici e pedone) sia sulla percezione della continuità del percorso dove frecce e pittogrammi indicano la direzione in presenza di bivi, intersezioni, svolte.



Fondo ammalorato, viale Venezia.



Dente di asfalto, via della Volta.



Caditoie non in quota, via Goldoni.



Radici affioranti via Tirandi.



Bordi invasi dalla vegetazione, via Flero.

Curvature

La definizione delle curvature per la progettazione delle piste ciclabili è anch'essa contenuta nel D.M. 557/99. Secondo il decreto i raggi di curvatura orizzontale del tracciato "devono essere commisurati alla velocità di progetto prevista e, in genere, devono risultare superiori a 5,00 m (misurati dal ciglio interno della pista); eccezionalmente, in aree di intersezione ed in punti particolarmente vincolati, detti raggi di curvatura possono essere ridotti a 3,00

m".

In ambito urbano la dimensione del raggio di curvatura indicato dalla norma spesso può risultare difficile da applicare in quanto richiede un ampio ingombro. Tuttavia, si ritiene necessario adeguare quei tratti che presentano raggiature troppo strette (p.es. angoli retti) che oltre a risultare poco confortevoli ad alcune categorie di utenti (cargo bike, bici con carrello, hand bike, etc.) risultano pericolose a causa della limitazione della visibilità, in particolare

in prossimità di verde o di elementi continui.

Inoltre, il forte incremento che sta subendo la diffusione delle bici a pedalata assistita ha portato ad un aumento delle velocità medie dello spostamento. Questo significa dover porre maggiore attenzione in futuro a questa tematica per ottenere dei cambi di direzione del tracciato più morbidi.



Cambio di direzione ad angolo retto in prossimità delle tre torri, via Flero.



Immissione ad angolo retto da via Terza di Villaggio Sereno a via Flero.



Curvatura molto accentuata, via S. Polo.



Curvatura della rampa discendente del sottopasso ciclabile, via Volturmo.



Curvatura percorso ciclo-pedonale (ciclovía Aida), via della Musia.



Cambio di direzione percorso ciclo-pedonale di connessione tra via Sant'Eufemia e via Salodiana.

4.2.2. Sicurezza

Promiscuità con i pedoni

Il problema di sicurezza dovuto alla promiscuità tra pedoni e ciclisti è legato principalmente al differenziale di velocità che caratterizza le due componenti della mobilità lenta. I pedoni, infatti, si muovono ad una velocità compresa tra i 5-7 km/h mentre i ciclisti tra i 15-20 km/h. Tale differenza si ripercuote su riflessi, tempi di reazione e movimenti che spesso portano a situazioni conflittuali e pericolose. Accanto ad un problema di sicurezza si pone poi un problema di qualità della fruizione dello spazio pubblico da parte dei pedoni che, in particolare se vulnerabili (anziani, bambini, disabili), possono non riuscire a usufruire in modo corretto dello spazio pedonale se interferisce con la mobilità ciclabile.

La separazione tra flussi pedonali e ciclabili è quindi sempre auspicabile sia per migliorare la funzionalità del percorso sia per la sua sicurezza. Anche la normativa si esprime in linea con tale visione. Il D.M. 557/99, infatti, individua nel percorso promiscuo ciclo-pedonale l'ultima scelta tra le tipologie di infrastruttura ciclabile da scegliere esclusivamente quando le condizioni geometriche della strada non permettano soluzioni migliori.

Tali soluzioni andrebbero quindi valutate sempre con grande attenzione, dato che il conflitto tra pedoni e ciclisti può essere maggiore di quello tra questi ultimi e le automobili. Questo non significa eliminare tutti gli interventi di questo tipo effettuati o non prevederne di nuovi, ma ripensarli in funzione di protezione

per le sole categorie di ciclisti più 'deboli'.

Sono stati individuati alcuni elementi dove verificare la presenza del conflitto tra pedoni e biciclette:

- Poli attrattori. In prossimità delle principali polarità del territorio o di esercizi molto frequentati l'interferenza tra ciclisti e pedoni aumenta. In questi casi è consigliabile un incremento della sezione utile dei percorsi rispetto a quella minima definita dalla normativa, separare fisicamente le diverse componenti anche attraverso l'integrazione della segnaletica orizzontale (p.es. con pittogrammi), individuare e organizzare gli attraversamenti pedonali dell'itinerario ciclabile;
- Attraversamenti pedonali e ciclabili. La corretta organizzazione degli attraversamenti pedonale e ciclabile con il rispettivo percorso evita i conflitti tra gli utenti. In particolare, in corrispondenza degli attraversamenti semaforizzati, è opportuno distinguere gli spazi di attesa. In alcuni casi può essere analizzata la possibilità di definire fasi semaforiche in funzione delle diverse componenti della mobilità lenta;
- Attraversamento di strade laterali o di passi carrai, pericoloso per la poca visibilità reciproca tra ciclisti e automobilisti. In questo caso il ciclista deve rallentare ad ogni attraversamento (o affrontare un rischio di incidente se non lo fa) mentre se un'automobile attende di

immettersi sulla strada principale il ciclista dovrà fermarsi ed attendere la manovra. Ciò evidentemente vale anche per i numerosi passi carrai, dove gli automobilisti hanno solitamente una visuale ancor più ridotta e tempi di manovra più lunghi;

- Manovre di svolta delle automobili. I veicoli non percepiscono il differente comportamento cinematico di un ciclista sul marciapiede, assimilando a quello di un pedone e tendendo a dare a esso la precedenza solo quando affacciato all'attraversamento. Tale problema è ovviamente accentuato nel caso di pista bidirezionale;
- Fermate del trasporto pubblico. Il problema del passaggio di itinerari ciclabili davanti alle pensiline del trasporto pubblico porta ad un conflitto tra utenti in attesa del mezzo e ciclisti. La soluzione di deviare il tracciato dell'itinerario ciclabile dietro la fermata del trasporto pubblico è diffusa ma esistono ancora casi in cui questa problematica persiste.

Piste contigue al marciapiede. Come già accennato nel paragrafo relativo alle criticità di sezione, dimensioni non adeguate dei percorsi contigui al marciapiede portano a non rispettare la suddivisione tra flussi pedonali e ciclabili auspicata dalla scelta tipo di infrastruttura. Le soluzioni per risolvere il problema vanno dall'aumento della sezione della pista, alla suddivisione delle componenti tramite organizzazione dei percorsi su quote differenti.



Percorso ciclo-pedonale stretto, via Leonardo da Vinci.



Risoluzione non ottimale dell'attraversamento ciclo-pedonale, via Cefalonia.



Passaggio del percorso ciclabile davanti alla pensilina del trasporto pubblico, via S. Polo.



Separazione fisica delle componenti lente, via Tartaglia.



Separazione fisica delle componenti lente, viale Venezia.



Passaggio del percorso ciclabile dietro alla pensilina del trasporto pubblico, via Spalto S. Marco.

Promiscuità con il traffico veicolare

La promiscuità con il traffico veicolare è uno degli elementi che maggiormente dissuadono lo sviluppo della ciclabilità, in particolare quando l'itinerario ciclabile interessa strade su cui non vengano attuati interventi di calmierazione della velocità..

Una delle discussioni cui si assiste frequentemente tra chi si occupa di ciclabilità, siano essi tecnici o utenti, è quella tra fautori delle piste separate e protette e fautori delle corsie su strada in promiscuità con il traffico veicolare.

Si affronterà nell'elaborato di progetto di piano con attenzione questo tema, ci preme qui introdurre al concetto di "separazione" quello di "preferenziazione", per associarli poi ai due tipi fondamentali di utenti: il ciclista lento (tartaruga), ben rappresentato dagli anziani o dai bambini, ed il ciclista rapido (lepre), a sua volta ben rappresentato dal pendolare sul percorso casa-lavoro.

Ragionando in termini schematici per comodità di esempio, il ciclista tartaruga ha bisogno di essere separato dal traffico meccanizzato, ed accetta anche sistemazioni meno 'efficienti' pur di averla; il ciclista rapido invece ha bisogno di preferenziazione per non rimanere bloccato nel traffico e dover compiere manovre pericolose per disimpegnarsi, e rifiuterà sistemazioni protette se destinate a rallentarlo o, a metterlo in condizioni di maggior pericolo se impegnate alla velocità desiderata. È ad esempio ben noto il fenomeno della maggiore incidentalità che le corsie separate e protette producono quando

vengono percorse con velocità appena più che pedonali.

Ciò detto, va aggiunto che la preferenziazione è comunque in grado di elevare in modo decisamente importante la sicurezza dei ciclisti, dato che gli spazi di movimento di questi ultimi sono permanentemente rappresentati e resi ben visibili agli altri utenti, soprattutto, lo si sottolinea, nei passaggi maggiormente critici.

Esistono poi trattamenti in grado di soddisfare entrambe le esigenze, e cioè le zone moderate dove la riduzione dei conflitti e della pericolosità è affidata alla bassa velocità delle auto, ed è per questo che tali luoghi rivestono un'importanza così rilevante nella costruzione del sistema della ciclabilità.

La limitazione delle velocità è possibile attraverso un insieme di soluzioni molto variegato e adattabile a contesti e situazioni molto differenti tra di loro. La moderazione del traffico (MdT) oltre a rispondere ad una necessità contingente può essere anche un incentivo per la riqualificazione dello spazio stradale, meno conformato per le auto e più per le persone.

Negli ultimi anni sempre più città europee hanno abbassato il limite di velocità ai 30 km/h all'interno del centro abitato, e il Parlamento Europeo il 6 ottobre scorso ha votato a grande maggioranza una risoluzione che prevede l'introduzione dei limiti di velocità a 30km/h in tutte le strade urbane con l'obiettivo di raggiungere il target di zero morti sulle strade entro il 2050.

Ridurre la velocità dei veicoli a motore

significa poter ridurre lo spazio ad essi dedicato in contesti consolidati dove tale spazio è preziosissimo, a favore di marciapiedi più ampi e accessibili, di percorsi ciclabili, del verde urbano (quanto è importante l'alberatura stradale per la riduzione dell'inquinamento, del rumore, delle isole di calore), degli spazi per le persone come giochi per i bambini, panchine e tavoli per tornare a vivere lo spazio pubblico (quanto è importante per le persone anziane potersi riposare ogni tanto durante una passeggiata), per creare nuovi luoghi di relazione e socializzazione.

In fase progettuale sarà quindi opportuno declinare diversamente e più precisamente il concetto di 'zona moderata' trasformando il concetto di "zona 30" in quello di "città 30"; questo in ragione dell'impossibilità 'fisica', ormai universalmente riconosciuta, di garantire accettabili livelli di sicurezza negli ambiti urbani in presenza di velocità dei veicoli di 50 km/h.

A Brescia sono presenti diversi interventi di moderazione del traffico e Zone 30. Durante i sopralluoghi si è riscontrato che non sempre il limite di velocità auspicato viene rispettato, nonostante la bontà degli interventi. Sarà quindi da valutare, in fase progettuale, la necessità di implementare gli interventi del traffico o l'opportunità di moderare la velocità su strade strategiche per lo sviluppo della ciclabilità in strada. Per queste scelte dipenderanno dal tipo di classificazione della strada, dai flussi in transito e dal tipo di regolamentazione presente.



Via Indipendenza, Sant'Eufemia.



Cambio di pavimentazione all'intersezione tra via Corsica e via Caleppe (zona 30).



Porta di accesso sud alla zona 30 di Fornaci, via Fornaci.

Intersezioni

Le intersezioni rappresentano i nodi della rete ciclabile, confluenza di itinerari differenti o di continuità dello stesso percorso. Per questo motivo risultano fondamentali per la qualità degli itinerari ciclabili e per l'incremento dell'utenza. Una criticità puntuale, infatti, può mettere in crisi un sistema lineare ben strutturato.

La tipologia di intersezione che maggiormente pone dei problemi di

risoluzione in sicurezza dell'attraversamento da parte dei cicli è la rotatoria.

Allo stato attuale si sono riscontrati molti casi in cui percorsi ciclabili in carreggiata sono interrotti in corrispondenza del nodo, per riprendere un volta superato lo stesso. In altri casi invece, per rotatorie di maggiori dimensioni dotate di attraversamenti, si è riscontrato invece l'assenza di percorsi riservati che permettessero di spostarsi in alcune direzioni, costringendo i ciclisti a

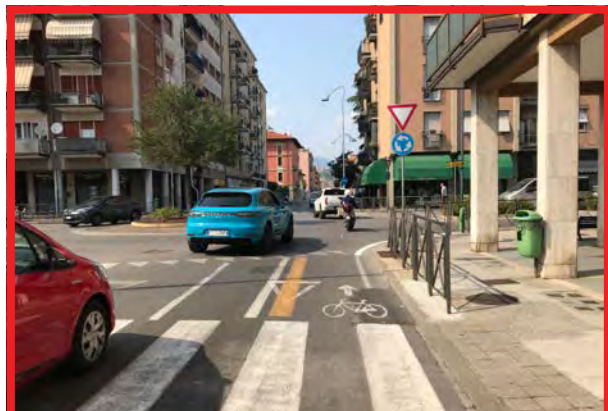
imboccare contromano gli itinerari monodirezionali.

Le rotatorie rappresentano in generale un elemento di criticità per il traffico delle biciclette; ci sono più soluzioni che dipendono dal raggio della rotatoria e dalla quantità di traffico pesante transitante. Sintetizzando possiamo definire tre casi tipo per gestire gli attraversamenti in rotatoria: mini rotatorie con diametro esterno compreso tra 14 e 25 m: nessun intervento; rotatorie compatte con diametro esterno

compreso tra 25 e 40 m: anello ciclabile in carreggiata, monodirezionale; rotatorie convenzionali con diametro esterno compreso tra 40 e 50 m: percorso ciclabile in sede propria, mono o bidirezionale, con attraversamenti ciclabili presso le isole spartitraffico.

In realtà le situazioni reali sono ben più complesse, determinate come detto da diversi parametri oltre che dal raggio: flussi veicolari, quota di traffico pesante, presenza o meno e tipologia delle infrastrutture ciclabili su rami afferenti alla rotatoria.

Nell'analisi della rete esistente, uno dei problemi di sicurezza legato alle intersezioni riguarda il superamento delle rotatorie, in particolare con percorsi integrati in carreggiata che vengono interrotti in corrispondenza dell'incrocio



Interruzione della pista ciclabile su corsia riservata presso la rotatoria di via Cremona e via Rep Argentina.

per poi riprendere sulla via convergente. Solo in poche occasioni è stato realizzato l'anello ciclabile in rotatoria che è una delle possibilità per migliorare tale tipo di intersezione, meglio se con tappeto colorato per migliorarne ulteriormente la visibilità.

Per rotatorie di maggiori dimensioni dotate di attraversamenti si è riscontrato invece, in alcuni casi, l'assenza di percorsi riservati che permettessero di spostarsi in alcune direzioni, costringendo i ciclisti a imboccare contromano gli itinerari monodirezionali.

Altre rotatorie ancora sono dotate di attraversamenti ciclo-pedonali nonostante non siano servite da piste ciclabili. Mentre nel caso di attraversamenti pedonali che collegano due percorsi promiscui ciclo-pedonali



Spostamento da est a sud in contromano presso la rotatoria tra via Salgari e via Dalmazia.

l'aggiunta dei "quadrotti" permette un miglioramento della sicurezza dell'attraversamento anche se non propriamente necessari, la definizione di attraversamenti ciclabili in assenza di piste è improprio.

Nel caso di intersezioni semaforizzate con biciclette in strada si è osservata una non sempre corretta impostazione dell'incrocio con un residuo di manovre conflittuali tra veicoli e corsia ciclabile, soprattutto in presenza di corsie veicolari dedicate alla svolta a destra..

Per attraversamenti semaforizzati invece si sono riscontrate frequentemente fasi semaforiche molto lunghe e non sincronizzate tra loro (nel caso di intersezioni complesse) spesso non rispettate da ciclisti e pedoni che azzardano il passaggio con luce rossa.



Svolta a destra dei veicoli motorizzati conflittuale con la prosecuzione dritta delle biciclette.



Anello ciclabile presso la rotatoria di via Mantova e via Piave.



Spostamenti in tutte le direzioni garantiti, rotatoria tra via Salgari e via Corsica.



Casa avanzata all'intersezione semaforizzata di Piazza Cesare Battisti.

Conflitto laterale

Il conflitto laterale di un itinerario ciclabile è riscontrabile in particolare in prossimità degli spazi destinati alla sosta delle autovetture e dei passi carrai.

La problematica legata alla sosta è presente in particolare quando il percorso è integrato in carreggiata e la bicicletta viaggia tra macchine in moto e macchine ferme. A seconda della tipologia di stallo si hanno differenti gradi di conflitto. La sosta in linea è quella più sicura per le biciclette in quanto la visibilità è migliore. Va comunque definita un'adeguata distanza tra la carreggiata e lo stallo di sosta in modo che l'apertura della portiera non interferisca con il passaggio dei ciclisti. La sosta a spina e a pettine è invece più pericolosa perché caratterizzata da

visibilità minore e angoli ciechi in particolare in fase di reimmissione in corsia di marcia.

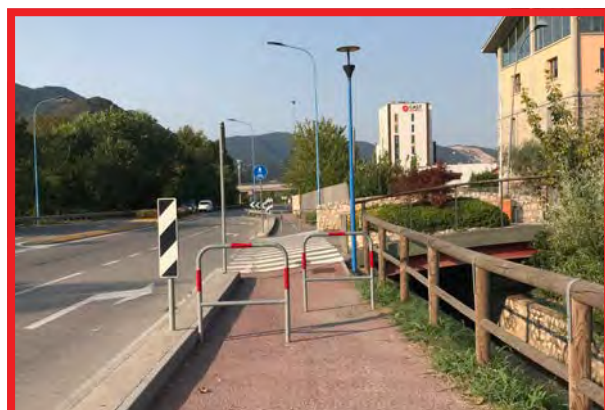
L'uso della sosta a 90° andrebbe normativamente limitato alle sole strade locali, anche se tale prescrizione viene frequentemente disattesa, mentre la sosta inclinata è ovunque molto diffusa. Per quest'ultima esiste una soluzione semplicissima, tanto ampiamente nota quanto del tutto inapplicata in Italia, e cioè quella della inclinazione 'retroversa' degli stalli. Questa garantisce agli automobilisti la piena visibilità all'atto della partenza, questo a vantaggio soprattutto dei ciclisti. Una tale disposizione dovrebbe pertanto essere sempre adottata.

Il tema della sosta è un argomento molto sensibile nelle scelte politiche e

pianificatorie di una città. Per questo la sua modifica va valutata caso per caso in base al contesto di riferimento, alle effettive necessità e alle possibili alternative. Il progetto di Piano conterrà tutte le indicazioni necessarie a ben definire le modalità di coesistenza di sosta e ciclabilità. Per quanto riguarda il conflitto laterale con i passi carrai si ritiene che i pittogrammi utilizzati sulla rete che richiamano all'attenzione i ciclisti siano una soluzione efficace. L'intervento è migliorabile valutando la colorazione del tratto antistante l'uscita della macchina (che comunica anche agli automobilisti il possibile conflitto) oltre all'installazione di un fitoncino in corrispondenza dell'inizio del passo carraio per allontanare la bicicletta dal cofano dell'auto in uscita.



Conflitto laterale con la sosta a pettine, via Corsica.



Archetti dissuasori in prossimità di un attraversamento pedonale, via Serenissima.



Pittogramma di richiamo all'attenzione in prossimità di un passo carraio, via Labirinto.

Separazione

La separazione tra flussi ciclabili e flussi motorizzati è sempre necessaria per i percorsi bidirezionali mentre per i percorsi monodirezionali dipende da quanto velocità e flussi di traffico motorizzato risultano elevati. Il D.M. 557/99 definisce che la separazione dalla carreggiata destinata ai veicoli a motore sia realizzata tramite un elemento spartitraffico fisicamente invalicabile della lunghezza di almeno 50 cm.

Durante i sopralluoghi sono emersi diversi casi di bidirezionali non protette. In altri si sono riscontrati elementi separatori (p.es. archetti e paletti dissuasori) non adeguati alla tipologia di strada sul quale sono stati applicati.

La soluzione del problema sta principalmente nell'installare l'elemento separatore di 50 cm ex-novo o in sostituzione della separazione non a norma. Quando questo non è attuabile o non è funzionale all'obiettivo di migliorare la qualità degli spostamenti ciclabili, si può valutare di alzare il percorso ad una quota differente da

quella autoveicolare o di utilizzare la sosta come protezione della pista, tenendo comunque in considerazione le problematiche affrontate nel tema precedente. Un'alternativa più drastica è invece quella di integrare l'itinerario in carreggiata, realizzando due percorsi monodirezionali, se le condizioni lo permettono, abbinando dove possibile interventi di moderazione del traffico e/o di riduzione delle velocità.



Pista ciclabile bidirezionale non protetta e in conflitto con la fermata del trasporto pubblico, via Zadei.



Separazione con paletti dissuasori, viale Venezia.



Pista ciclabile bidirezionale protetta da elemento separatore di 50 cm, via Labirinto.

4.2.3. Segnaletica

Segnaletica verticale

Il Codice della strada norma i segnali verticali di prescrizione i quali "rendono noti obblighi, divieti e limitazioni cui gli utenti della strada devono uniformarsi". I segnali d'obbligo sono quelli che interessano maggiormente la ciclabilità in quanto definiscono il codice di comportamento da mantenere. I segnali di inizio/fine pista ciclabile, pista contigua al marciapiede e pista ciclopedonale sono utili all'utenza anche per individuare il percorso ciclabile, in particolare in corrispondenza delle intersezioni dove il segnale di inizio percorso deve essere sempre ripetuto.

Le criticità riscontrate sulla rete ciclabile di Brescia riguardano l'assenza di segnaletica verticale, la non conformità del segnale rispetto a quanto prescritto dal codice della strada, la non conformità del percorso rispetto al tipo di segnaletica.

L'assenza di segnali verticali è stata per

lo più riscontrata nei percorsi ciclabili di collegamento tra centro e periferia. Questa mancanza genera incomprensioni tra pedoni e ciclisti in quanto non è chiaro come si debba utilizzare il percorso. La segnaletica orizzontale, se presente, può essere di aiuto ma, si ricorda, è quella verticale che definisce l'obbligo di comportamento.

La non conformità rispetto al Codice della strada riguarda principalmente l'uso scorretto del cartello di fine pista / percorso. Nel caso di percorso promiscuo ciclo-pedonale in corrispondenza degli attraversamenti pedonali la norma non prescrive l'obbligo di segnalare la fine del percorso se l'attraversamento collega due tratti contigui. Allo stesso modo il cartello di fine pista ciclabile in corrispondenza di un attraversamento ciclabile non è conforme in quanto l'attraversamento ciclabile garantisce la continuità della pista.

Infine, la non conformità del percorso al tipo di segnaletica è stata riscontrata

soprattutto in quei casi dove il segnale verticale indica l'inizio della pista ciclabile ma non sono presenti percorsi pedonali riservati. Tale scelta obbligherebbe il pedone a non camminare sulla pista ciclabile, cosa che comprensibilmente non viene rispettata. In caso di incidente tra pedone e ciclista in questa condizione il pedone è colpevole in quanto non rispettoso del segnale verticale d'obbligo installato. In questi casi è necessario convertire il cartello verticale o in alternativa realizzare un percorso pedonale ex-novo.



Segnale verticale di fine pista contigua al marciapiede presso attraversamento ciclo-pedonale, via Tirandi.



Segnale verticale di pista ciclabile in assenza di percorso pedonale dedicato, via Flero.



Segnale verticale di pista ciclabile in prossimità di un attraversamento ciclo-pedonale.

Segnaletica orizzontale

La normativa definisce che tutti gli elementi riferiti alla segnaletica orizzontale (linea di margine, mezzzeria, simboli bici e frecce direzionali) siano di colore bianco. Fa eccezione la pista ciclabile su corsia riservata che deve essere delimitata da segnaletica longitudinale composta da una riga bianca da 12 cm e da una riga gialla da 30 cm intervallate tra di loro da uno spazio di 12 cm.

Sebbene la segnaletica orizzontale sia subordinata a quella verticale, essa è necessaria per la separazione di flussi pedonali e ciclabili e la delimitazione dei sensi di marcia.

Inoltre, è particolarmente importante nel caso delle corsie ciclabili introdotte lo scorso anno con il D.L. 76/2020 in quanto, non essendo definite come piste ciclabili, non necessitando del segnale verticale. In questo caso la segnaletica orizzontale è quella che definisce le norme di comportamento sul tratto.

L'utilizzo dei pittogrammi, oltre ai casi indicati dal Codice della strada e dal suo recente aggiornamento (DL 76/2020), può essere esteso per indicare la prosecuzione del percorso in corrispondenza di nodi complicati in cui si perde la percezione della continuità del tracciato. A Brescia tale soluzione è stata utilizzata in particolar modo nei percorsi ciclabili più recenti. In altri percorsi presenti sul territorio invece non sempre è chiara la continuità di un percorso, soprattutto in corrispondenza di bivi o cambi repentini di direzione.

4.3. Analisi critica della rete esistente: aspetti funzionali e di fruibilità

4.3.1. Gerarchia della rete

Gerarchizzare la rete è un processo che consente di distinguere gli aspetti funzionali dei diversi itinerari e che orienta nella scelta delle soluzioni costruttive più efficaci a soddisfare la funzione assegnata e la domanda ciclabile da servire.

La Legge 2/2018 propone una macrosuddivisione nelle seguenti classi:

- rete degli itinerari ciclabili prioritari del territorio comunale, destinata all'attraversamento e al collegamento tra le parti della città lungo le principali direttrici di traffico, con infrastrutture capaci, dirette e sicure;
- rete secondaria dei percorsi ciclabili del territorio comunale, ovvero dei percorsi ciclabili all'interno dei quartieri e dei centri abitati;
- reti con specifiche funzioni quali la rete delle vie verdi ciclabili, destinata a connettere le aree verdi e i parchi

della città, le aree rurali e le aste fluviali del territorio comunale e le stesse con le reti di cui ai punti precedenti.

Spesso il discrimine tra queste macrocategorie è sottile e un itinerario o percorso può svolgere più di una funzione all'interno della città ed essere utilizzato da diversi tipi di utenza. All'interno di ciascuna macrocategoria inoltre si possono distinguere diversi livelli di rilevanza dei percorsi, a seconda delle caratteristiche intrinseche del percorso stesso e delle polarità attrattive collegate.

In generale, coerentemente con la classificazione proposta da PGT e PUMS già descritta nel Capitolo 2.2, si possono riconoscere gli itinerari che svolgono una funzione primaria associata a funzioni di penetrazione verso il centro della città o di collegamento principale tra i suoi quartieri (la rete principale), quelli che

svolgono una funzione più locale interna ai quartieri o tra zone adiacenti (la rete secondaria), i percorsi interni alle aree verdi e/o pedonali (la rete zonale o rete secondaria locale) e alcuni itinerari, soprattutto nei contesti periurbani o esterni ai centri abitati, che servono gli usi legati a tempo libero e cicloescursionismo (la rete turistico-ricreativa).

Dal momento che il processo di definizione delle funzioni e della gerarchia è strettamente legato alle scelte strategiche sullo sviluppo della rete ciclabile, la rappresentazione della rete gerarchizzata aggiornata è demandata alla proposta di progetto del Biciplan.

Il Paragrafo 4.3.2 si concentra sull'analisi degli itinerari che compongono la rete principale.

4.3.2. Analisi degli assi portanti della rete ciclabile

Il modo in cui l'offerta di itinerari ciclabili è presentata oggi all'utenza si basa sull'individuazione di 17 itinerari ciclabili, a cui si sommano numerosi altri percorsi rappresentati nel dettaglio nella mappa Rete ciclabile con individuazione degli assi principali.

Gli itinerari si sviluppano perlopiù come linee radiali rispetto al centro della città con una delle estremità che interseca il Ring (l'anello disegnato sul perimetro del centro storico), eccetto l'itinerario 1 ("Ring"), gli itinerari 13, 14 e 17 (tangenziali rispetto alla struttura della città a sud e ad est) e l'itinerario 16 lungo il fiume Mella. Nella mappa è riportato l'elenco completo con la relativa denominazione.

Non tutti gli itinerari risultano completamente realizzati, e segnano in alcuni casi le linee lungo le quali proseguire con il lavoro di completamento della rete inserendo i tratti mancanti.

Dal momento che questi itinerari rappresentano l'ossatura portante della rete ciclabile di Brescia, l'analisi critica della rete esistente si è concentrata in particolare su di essi. L'Allegato 2 "Quaderno di analisi degli itinerari ciclabili" offre la sintesi del lavoro di analisi svolto con una scheda dedicata a ogni asse corredata di planimetria, indicazione delle criticità, testo descrittivo, documentazione fotografica e giudizio sintetico di alcuni aspetti.

Le problematiche ricorrenti legate agli aspetti tecnici e costruttivi dei percorsi sono state affrontate nel Capitolo 4.3.1. La loro analisi rientra nella valutazione degli itinerari, che in questo capitolo si vuole affrontare sotto il profilo generale della funzionalità, della sicurezza e della fruibilità. Per ogni itinerario si sono quindi valutati sei aspetti assegnando un giudizio complessivo sintetico da 1 a 5 (1 insufficiente, 2 scarso, 3 sufficiente, 4 buono, 5 ottimo) per quello che è l'itinerario oggi con le sue qualità ma anche carenze e criticità.

Omogeneità costruttiva. Questo aspetto valuta l'omogeneità delle soluzioni costruttive adottate per i percorsi.

Giudizi positivi sono assegnati agli itinerari costituiti da tratti che per una lunghezza adeguata siano realizzati con la stessa tipologia di percorso e che, anche nel caso di tipologie di percorso diverse, mantengano sempre una buona leggibilità e un buon grado di sicurezza per il ciclista.

Linearità. Un itinerario risulta lineare quando collega nel modo più diretto possibile le diverse parti della città attraversate, sviluppandosi lungo assi che toccano le centralità dei quartieri e i principali poli attrattori lungo il tracciato senza tortuosità o percorsi che si discostino molto da un collegamento naturale e rettilineo tra di essi.

Sicurezza / qualità nodi e interferenze. La sicurezza e qualità con cui sono trattati i nodi e le interferenze ha una grande importanza e può influenzare enormemente il comportamento di un cittadino nella scelta se usare o meno la bici per compiere lo spostamento su un determinato percorso. Poiché, soprattutto in ambito urbano, i conflitti e le intersezioni da gestire lungo un itinerario sono molteplici, il giudizio è assegnato valutando complessivamente il modo in cui la maggior parte di queste sono trattate. Caratteristiche degli attraversamenti, uso della segnaletica verticale e orizzontale, accorgimenti utili alla sicurezza sono gli elementi valutati per la formulazione del giudizio generale.

Pedalabilità. Per pedalabilità si intende la possibilità di pedalare lungo un itinerario in condizioni di buon comfort e sicurezza, mantenendo una buona velocità e un'andatura il più possibile costante. Numero e tipo di interferenze e di stop più o meno obbligati, manutenzione del fondo, riconoscibilità del tragitto, promiscuità con i pedoni sono tra gli aspetti presi in considerazione

Attrattività / comfort ambientale. I fattori che determinano l'attrattività di un itinerario per il ciclista possono essere diverse. In generale la lontananza dal traffico e dal rumore (o perlomeno la presenza di filtri inverditi o piantumati di separazione), l'ombreggiamento in estate, l'illuminazione nelle ore

notturne, il contesto ambientale e paesaggistico sono caratteristiche apprezzate. Nei centri abitati, oltre che da questi fattori, l'attrattività è influenzata dalla qualità urbana e dalla densità di funzioni e attività presenti ai bordi che risultano interessanti e rendono lo spostamento piacevole.

Universalità nella fruizione. Con questo concetto si intende valutare la capacità di un itinerario di servire lo spostamento di diversi tipi di utenza, dal ciclista veloce orientato a raggiungere il più rapidamente possibile la sua destinazione al ciclista lento e meno sicuro che predilige la protezione dal traffico, al cicloturista, al ciclista che usa la cargobike. Nella valutazione si è anche tenuto conto di aspetti più legati alla sicurezza "sociale" (ad esempio le caratteristiche di un sottopasso, il livello di illuminazione, la centralità dei passaggi rispetto alla frequentazione dei luoghi) che a quella "stradale" e quindi alla capacità di un percorso di far sentire le persone a proprio agio.

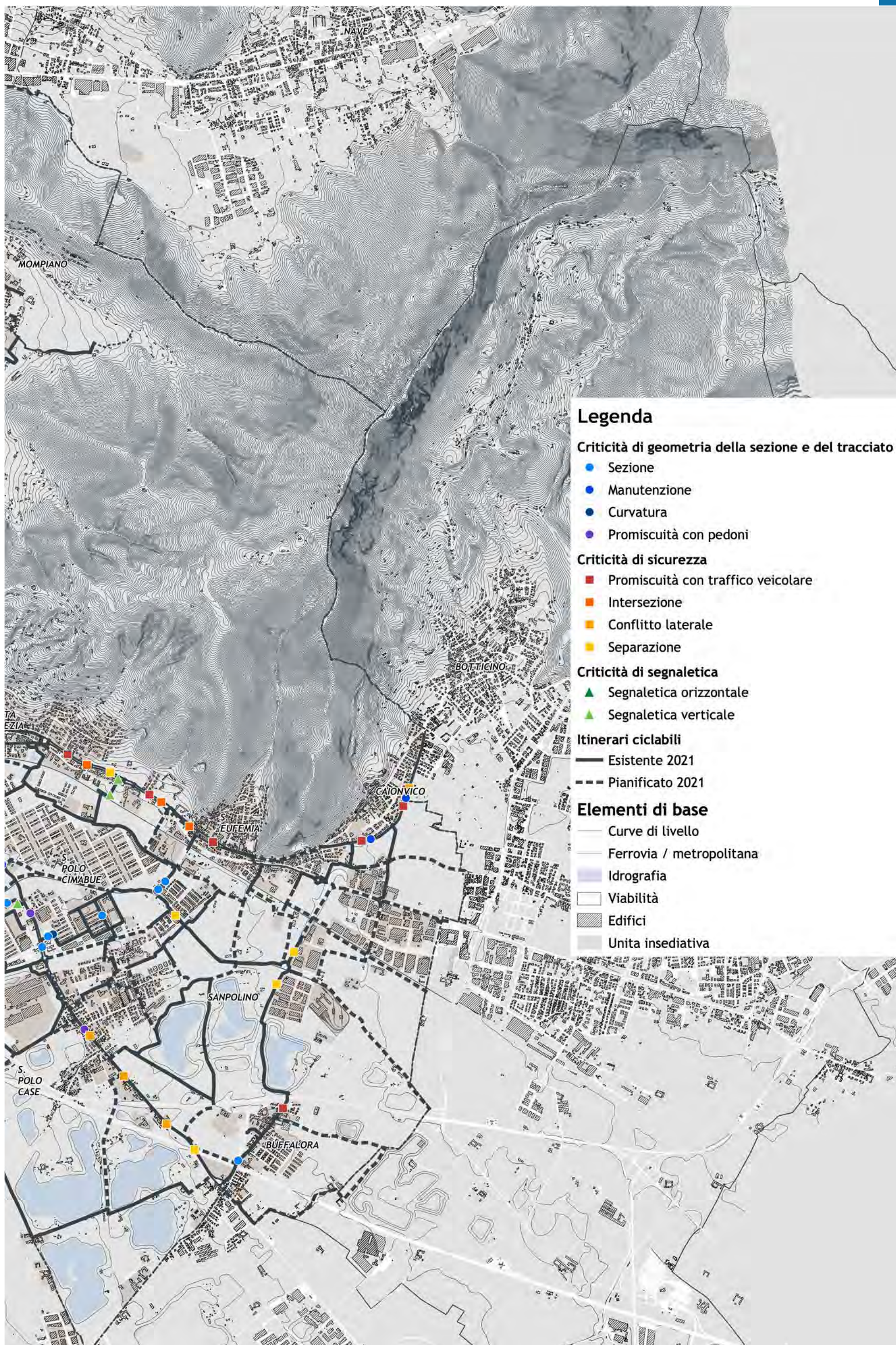
I grafici a radar proposti forniscono un quadro comparativo della qualità dei diversi itinerari allo stato attuale. Il grafico di sintesi riporta mediana (simbolo a croce) e quartili dell'analisi, con i valori minimi e massimi assegnati (estremi dei "baffi") e il secondo e terzo quartile interni alla "scatola". Dalla lettura critica dei giudizi si possono tracciare le seguenti considerazioni.

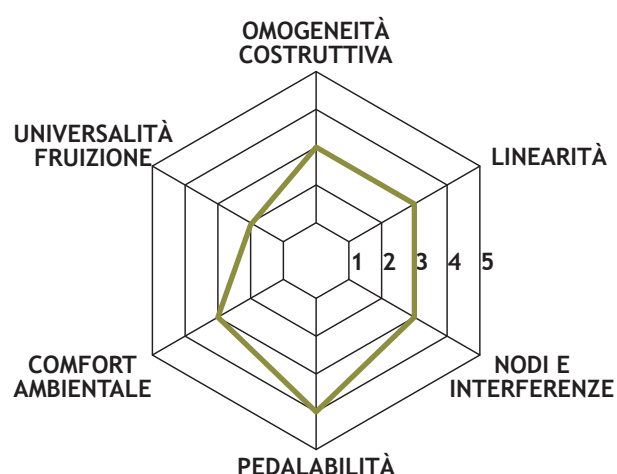
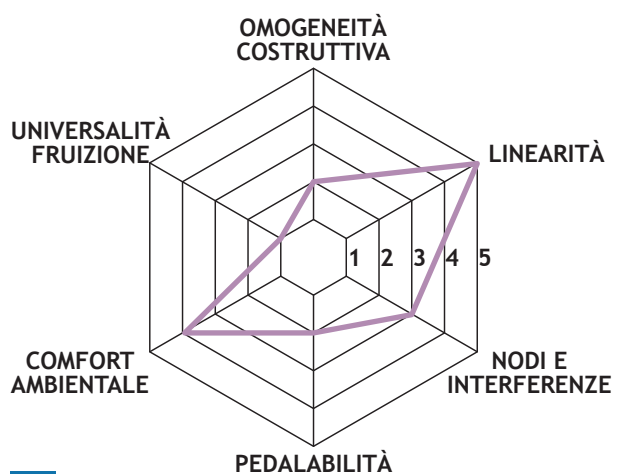
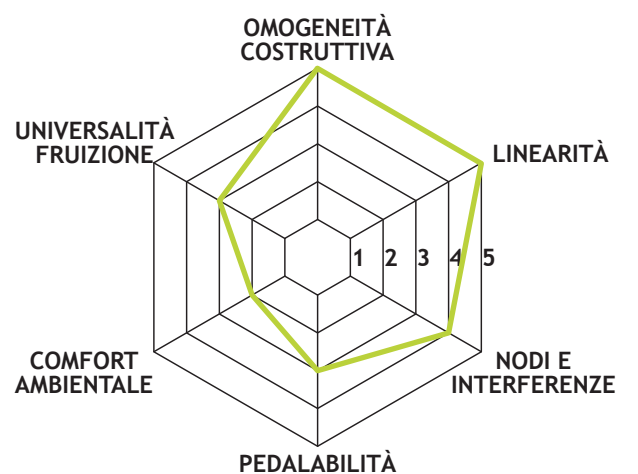
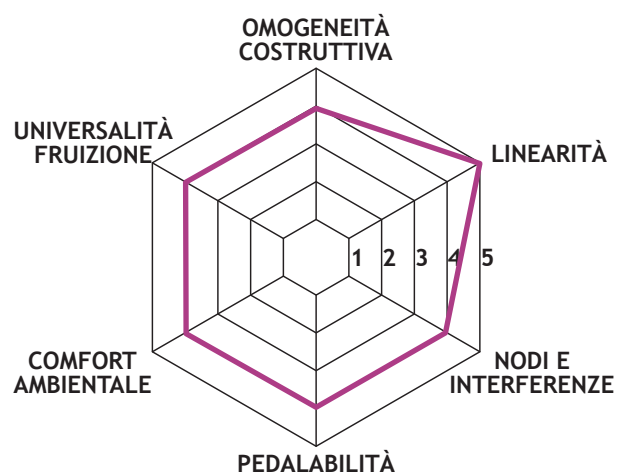
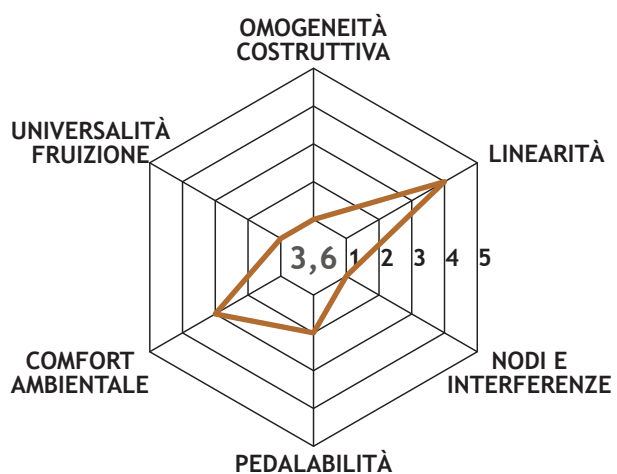
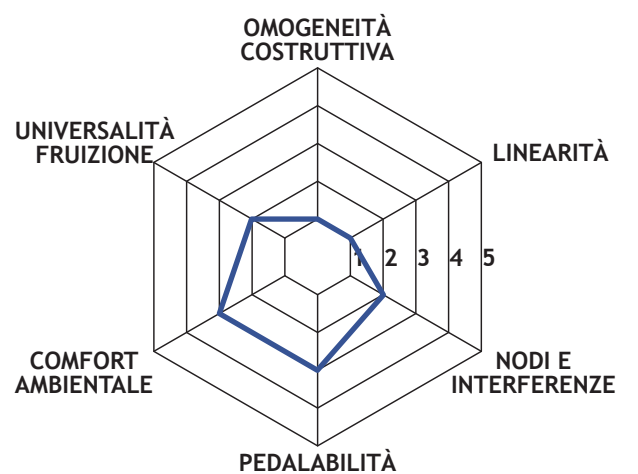
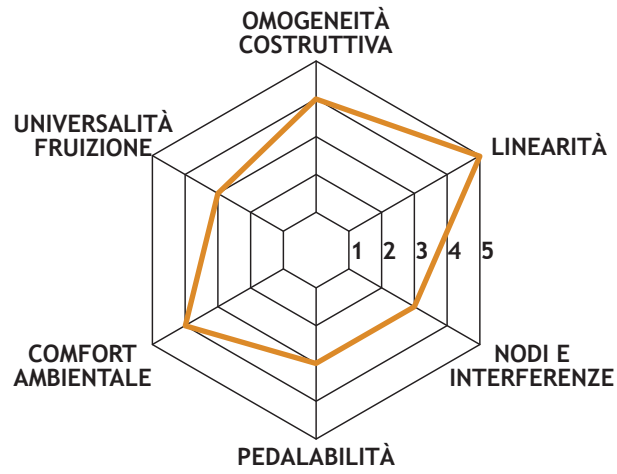
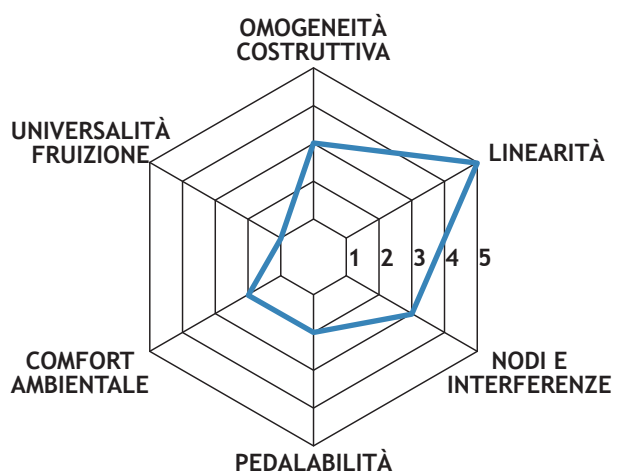
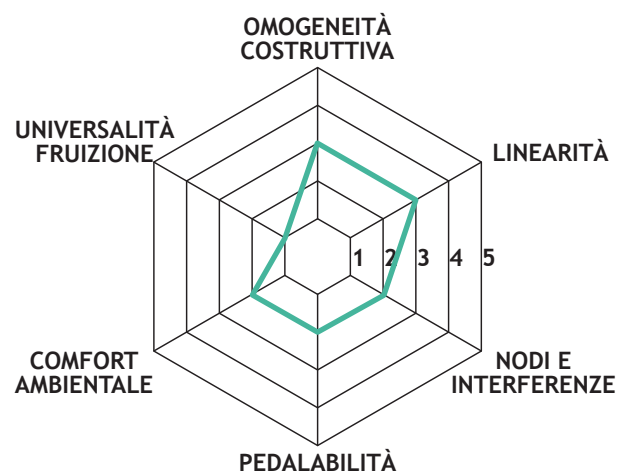
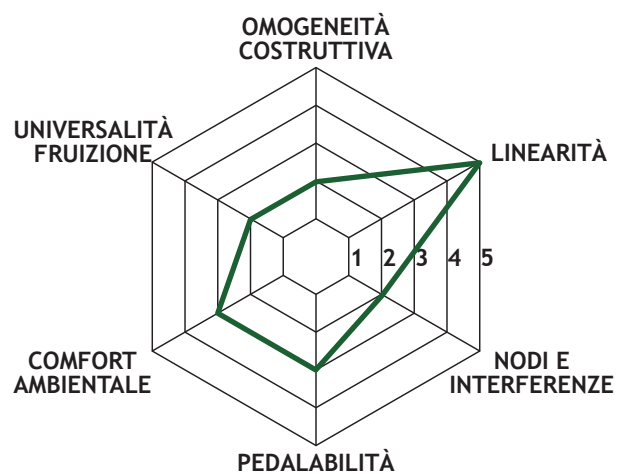
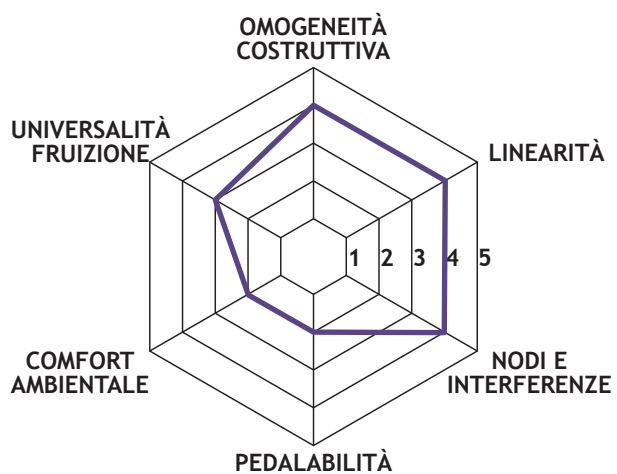
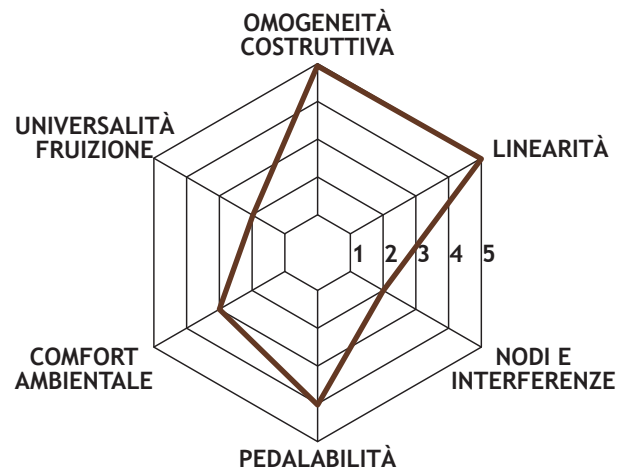
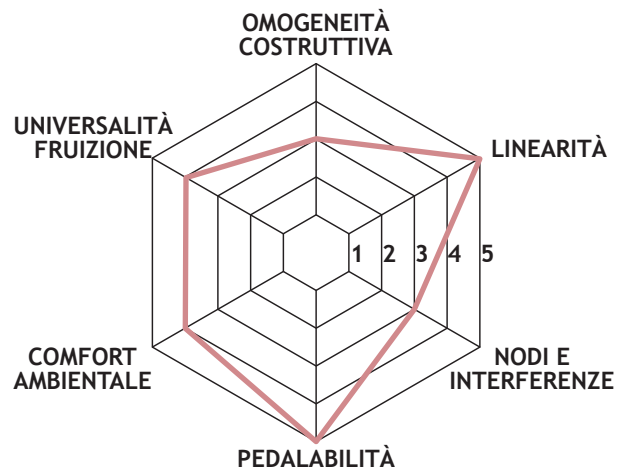
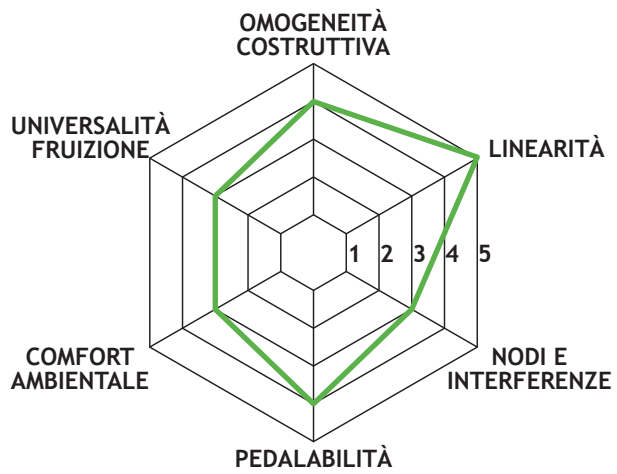
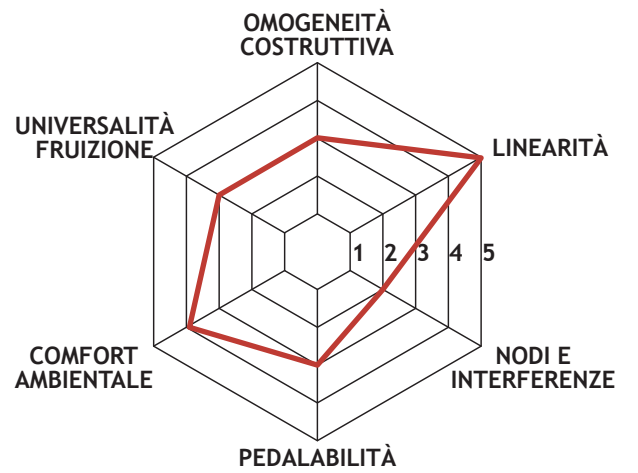
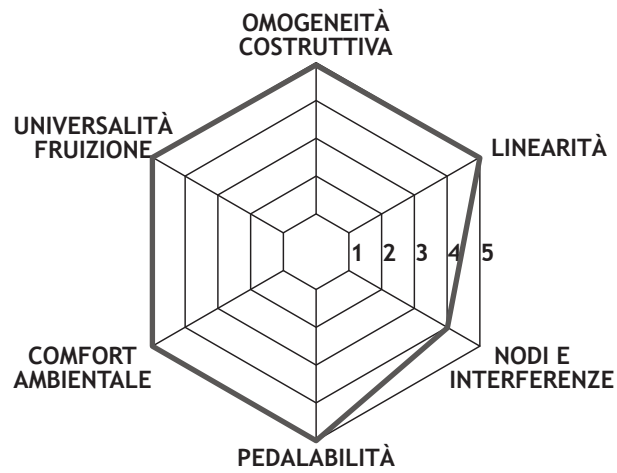
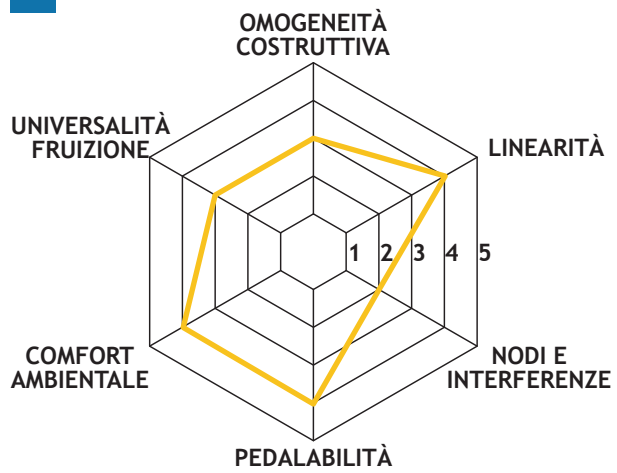
- L'omogeneità costruttiva risulta mediamente buona. In generale le caratteristiche della rete viaria di Brescia, con sezioni stradali ampie, hanno consentito di realizzare lunghi tratti di percorsi ciclabili dedicati e, dove le condizioni sono differenti, sono state adottate soluzioni costruttive adeguate. Per alcune connessioni permangono però disomogeneità anche rilevanti che rendono il percorso poco fruibile: è il caso degli assi 8, 9 e 10 a sud che collegano le frazioni di Volta, Folzano e Flero alla città, dell'asse 12 che collega i quartieri oltre Mella all'ospedale, dell'asse 13 di via La Marmora a cui mancano tratti rilevanti, dell'asse 17 che collega

CRITICITÀ DELLA RETE CICLABILE ESISTENTE

ANALISI DEGLI ASPETTI TECNICI







Caiovinco a S.Eufemia e Buffalora.

- La linearità è quasi sempre molto buona, dimostrando che i tracciati dei percorsi si sviluppano collegando nel modo più diretto possibile le diverse parti della città. L'unico giudizio insufficiente è assegnato all'asse 12, dal momento che nei quartieri oltre Mella il tracciato segue una linea tortuosa che si snoda periferica al quartiere senza toccarne le vere centralità.
- L'attenzione con cui sono trattati i nodi e le interferenze è comunemente uno degli aspetti critici delle reti ciclabili. Su questo fronte lungo la rete si trovano ottimi esempi di soluzioni efficaci e in generale gli attraversamenti ciclabili e ciclopedonali sono ben trattati. Giudizi positivi sul complesso dell'itinerario sono assegnati agli assi 2 di via Volturmo, all'asse 7 di via S.Polo e all'asse 14 di via Cefalonia a ovest e via Gatti a est. Tuttavia per molti percorsi (soprattutto quelli più datati) la qualità e la sicurezza dei nodi resta bassa. Oltre all'"età", pesa sicuramente sui giudizi negativi anche l'assenza di continuità lungo gli itinerari che obbliga il ciclista alla promiscuità col traffico veicolare per tratti più o meno lunghi.
- La pedalabilità sugli itinerari ciclabili portanti della rete è mediamente giudicata più che sufficiente. Si pedala con una ottima o buona fluidità lungo gli itinerari 2 di via Volturmo, 5 Crocifissa - Mompiano, 14 da Brescia Due a S.Eufemia (fatto salvo i tratti mancanti). Giudizi negativi sono assegnati invece agli assi 7, 8, 9, 10 e 13 a sud, a causa soprattutto della promiscuità e delle interruzioni alla continuità dei tracciati; all'asse 11 di via Milano,

segnato anche da una elevata incidentalità; all'asse 12 nei quartieri oltre Mella e all'asse 16 sulla sinistra orografica del Mella a causa delle condizioni del fondo e della sezione per lunghi tratti ridotta ad un sentiero sterrato poco praticabile.

- Il comfort ambientale, nell'accezione estesa descritta in precedenza, è giudicato mediamente sufficiente. Si distinguono positivamente la ciclovia del Mella, che sfrutta la presenza del fiume e di un argine quasi sempre ricco di vegetazione, e l'asse 2 di via Volturmo, piacevole sia nella parte extraurbana da Torricella verso la città, sia nella parte urbana dove la recente realizzazione del percorso ha curato anche il verde insieme, per gli stessi motivi, all'asse 14 Brescia Due - San Polo - Sant'Eufemia. Un comfort scarso è associato anche in questo caso ad alcune radiali nel quadrante sud della città (assi 7, 8, 9 e 10).
- Infine, per quel che riguarda l'universalità nella fruizione, i giudizi sono molto diversificati, dall'insufficiente all'ottimo. In generale, per quanto la rete ciclabile sia ben strutturata, al ciclista è richiesta quasi sempre una certa confidenza nel muoversi nel traffico e nel gestire le situazioni pericolose là dove i percorsi siano carenti o del tutto assenti lungo l'itinerario. Un esempio positivo è rappresentato dall'itinerario 2, che garantisce lungo tutto il suo sviluppo un'ottima protezione anche al ciclista meno esperto. Lungo diversi itinerari per il ciclista "fragile" diventa invece difficile muoversi in condizioni agevoli e sicure. Un giudizio insufficiente è stato assegnato a quegli assi dove i tratti ancora da realizzare sono molto lunghi e la promiscuità con il traffico oggettivamente rischiosa.

I giudizi assegnati per i diversi aspetti non vanno letti come "voti", ma vanno piuttosto intesi come uno strumento per sintetizzare una valutazione articolata e complessa di numerosi aspetti generali e dettagli puntuali, fissati per tutti e 17 gli itinerari nelle schede dell'Allegato 2. Ciononostante è possibile far emergere gli itinerari che offrono oggi buone caratteristiche di fruibilità per il ciclista. Gli assi a cui è stato assegnato un giudizio almeno sufficiente su tutti i sei aspetti presi in esame sono:

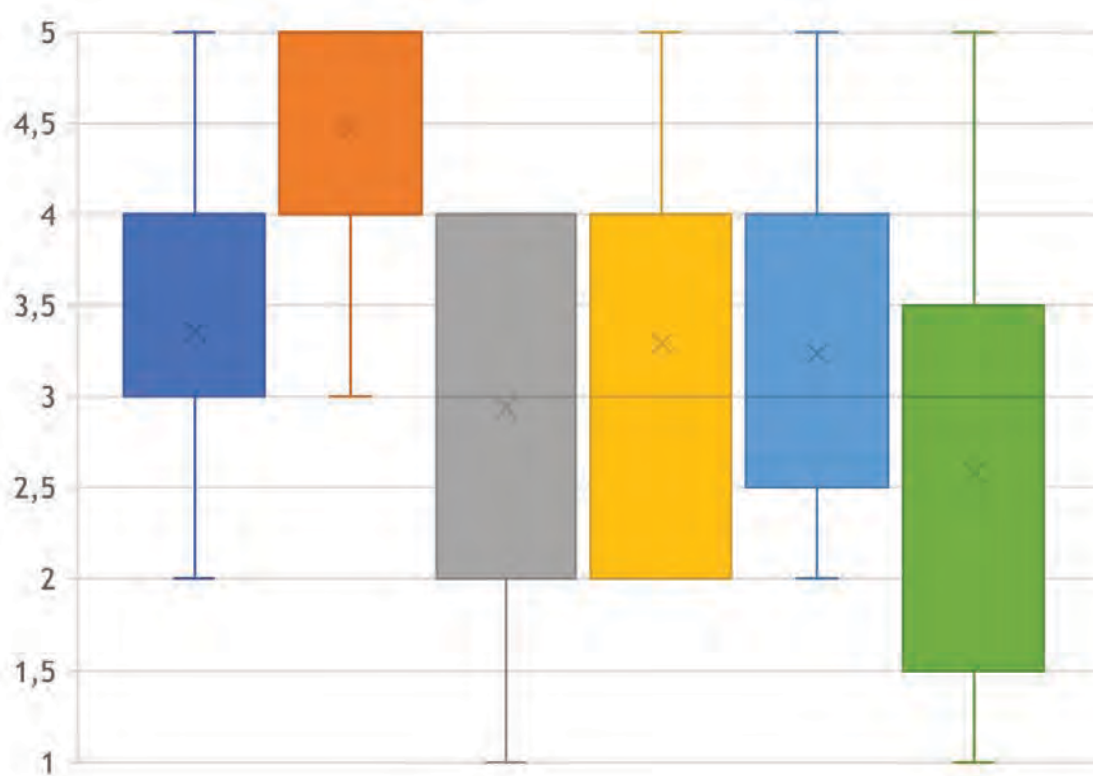
- l'asse 2 Volturmo - Torricella
- l'asse 3 Veneto - Stocchetta
- l'asse 4 Triumplina
- l'asse 5 Crocifissa - Mompiano
- l'asse 11 Milano - Mondalossa
- l'asse 14 Brescia Due - San Polo - Sant'Eufemia.

Ciò non significa che lungo questi assi non si evidenzino criticità più o meno rilevanti e che, soprattutto per gli aspetti con giudizio sufficiente, le situazioni da migliorare siano svariate.

Gli assi con un "rating" negativo, generalmente sotto la sufficienza, sono:

- l'asse 9 Brescia Due - Folzano
- l'asse 12 Oltremella - Ospedale
- l'asse 13 Noce - La Marmora - Poliambulanza.

Le numerose problematiche riscontrate lungo questi itinerari ne mettono in discussione la valenza di assi portanti della rete ciclabile attuale, richiedendo di avviare una riflessione più profonda nella parte della proposta di piano.



- OMOGENEITÀ COSTRUTTIVA
- LINEARITÀ
- SICUREZZA / QUALITÀ NODI E INTERFERENZE
- PEDALABILITÀ
- ATTRATTIVITÀ / COMFORT AMBIENTALE
- UNIVERSALITÀ NELLA FRUIZIONE

Sintesi dei giudizi sugli aspetti funzionali e di fruibilità degli itinerari ciclabili principali.

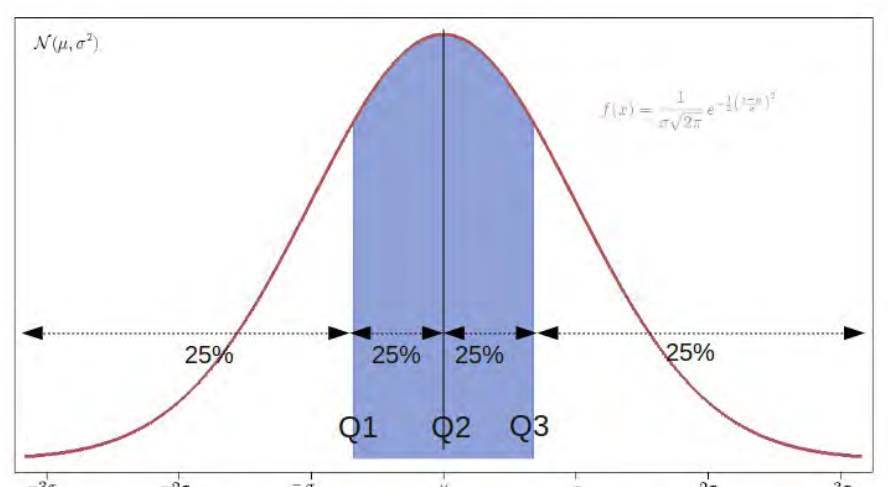
NOTA PER LA LETTURA DEL GRAFICO A SCATOLE E BAFFI

Il grafico del tipo "a scatole e baffi" riporta per ogni aspetto valutato la sintesi dei giudizi assegnati ai diversi assi ciclabili analizzati ed è utile per analizzare la dispersione dei giudizi assegnati.

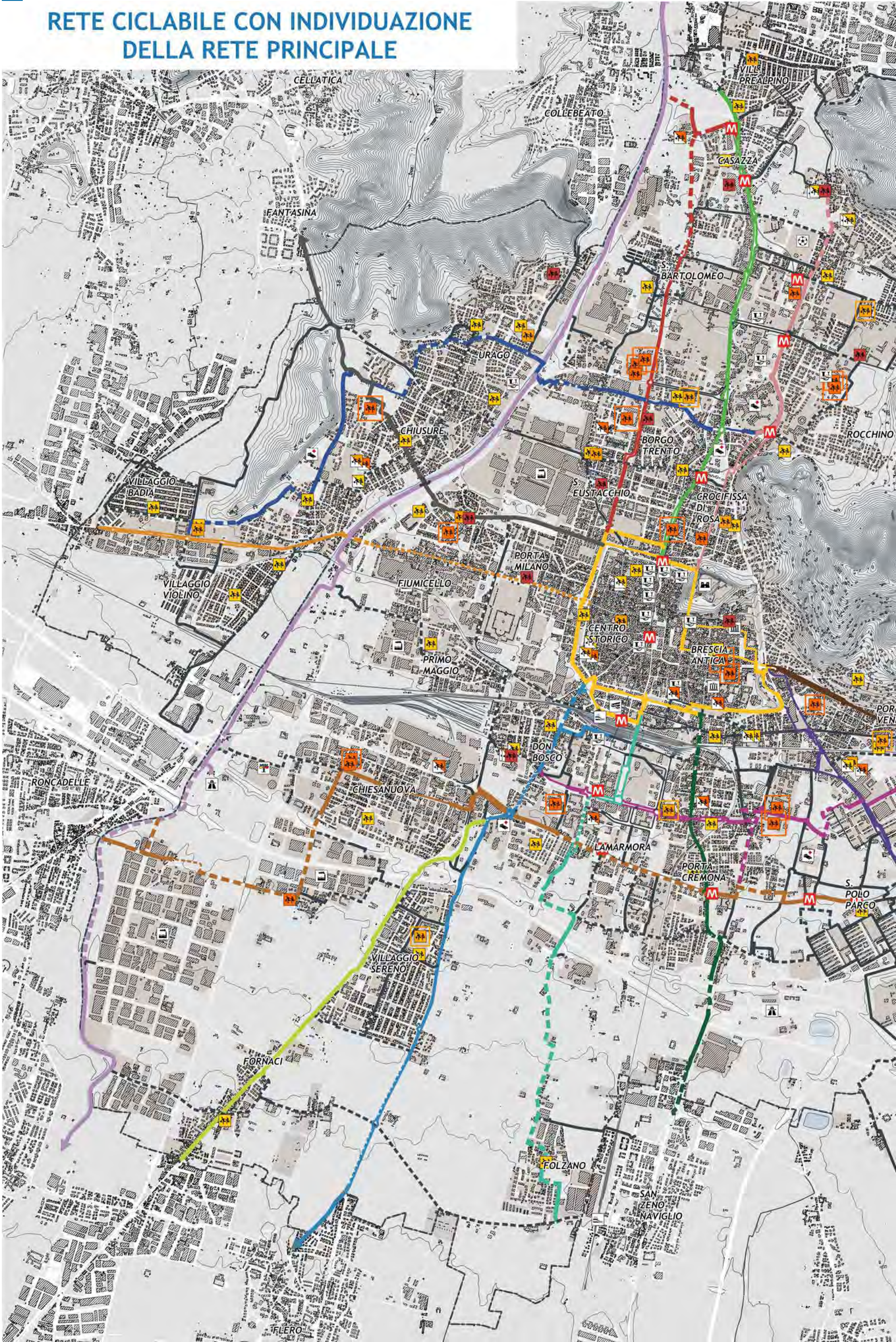
Il simbolo a croce rappresenta la mediana di tutti i valori assegnati (la mediana è il secondo quartile, che divide i giudizi in due parti, un 50% sotto e un 50% sopra la mediana).

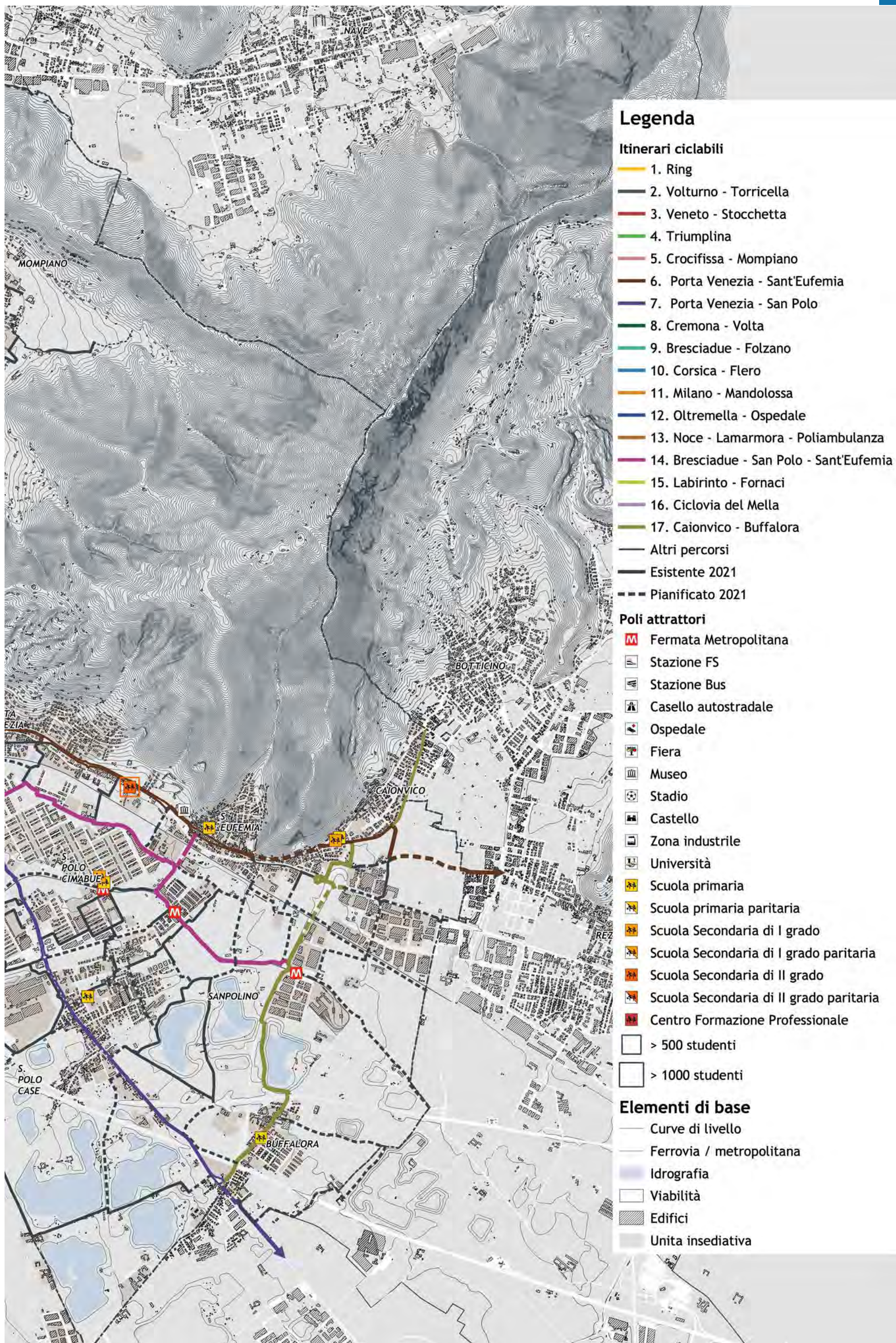
La "scatola" il range compreso tra il primo e il terzo quartile (valori per i quali la frequenza cumulata dei giudizi assegnati è pari rispettivamente al 25% e al 75%).

I "baffi" i range più estremi tra quartile zero (valore di giudizio assegnato più basso in assoluto) e primo quartile, e tra terzo quartile e quarto quartile (valore di giudizio assegnato più alto in assoluto).



RETE CICLABILE CON INDIVIDUAZIONE DELLA RETE PRINCIPALE





4.3.3. Piste separate o corsie ciclabili? Focus sulla valutazione della sicurezza rispetto alla tipologia del percorso

Una delle discussioni cui si assiste frequentemente tra chi si occupa di ciclabilità, siano essi tecnici o utenti, è quella tra fautori delle piste separate e protette e fautori delle corsie su strada.

In particolare non pochi affermano l'inopportunità di realizzare semplici e poco sicure corsie su strade veloci e/o trafficate e preferiscono realizzare sistemi separati, eventualmente anche ricorrendo all'uso promiscuo dei marciapiedi.

È in realtà una posizione basata su due errori di fondo assai comuni:

- il primo è che la separazione sia sempre e ovunque la soluzione più sicura;
- il secondo è quello del ritenere le due sistemazioni equivalenti dal punto di vista della circolazione ciclabile.

Del primo errore parlano le ben note evidenze empiriche che dimostrano la maggiore pericolosità di sistemi separati in ambiti urbani densi, dove gli effetti negativi della minor visibilità del ciclista annullano ampiamente quelli positivi della protezione fisica; alla ampia documentazione reperibile sull'argomento si rimanda senz'altro per gli eventuali approfondimenti.

La filosofia di fondo di tali esperienze è dunque quella di riportare la bicicletta, in particolare quando destinata ad un uso 'utilitario' e veloce, sulla strada, mantenendo ove necessario l'uso

promiscuo degli spazi pedonali per le eventuali esigenze di maggior protezione delle categorie più deboli e lente di ciclisti: gli anziani, i bambini ecc.

Per comprendere il secondo è utile affiancare al concetto di "separazione" quello di "preferenziazione", per associarli poi ai due tipi fondamentali di utenti: il ciclista lento (tartaruga), ben rappresentato dagli anziani o dai bambini, ed il ciclista rapido (lepre), a sua volta ben rappresentato dal pendolare sul percorso casa-lavoro.

Ragionando in termini schematici per comodità di esempio, il ciclista tartaruga ha bisogno di essere separato dal traffico meccanizzato, ed accetta anche sistemazioni meno 'efficienti' pur di averla; il ciclista rapido invece ha bisogno di preferenziazione per non rimanere bloccato nel traffico e dover compiere manovre pericolose per disimpegnarsi, e tenderà a rifiutare sistemazioni protette se destinate a rallentarlo o a metterlo in condizioni di maggior pericolo se impegnate alla velocità desiderata. È ad esempio ben noto il fenomeno della maggiore incidentalità che le corsie separate e protette producono quando vengono percorse con velocità appena più che pedonali.

Quanto affermato è particolarmente vero quando la separazione dei ciclisti dal traffico meccanizzato avvenga ricorrendo ai percorsi ciclabili contigui ai marciapiedi o addirittura sui marciapiedi.

La convivenza tra ciclisti "rapidi" e pedoni risulta infatti molto più problematica rispetto a quella con i mezzi motorizzati, sia per le differenze cinematiche relativamente maggiori, sia per l'imprevedibilità delle traiettorie seguite dai pedoni.

Risulta inoltre molto pericoloso l'attraversamento di strade laterali o di passi carrai, per la poca visibilità reciproca tra ciclisti e automobilisti. In questo caso il ciclista deve rallentare ad ogni attraversamento e se un'automobile attende di immettersi sulla strada principale, il ciclista dovrà fermarsi ed attendere la manovra.

I limiti di capacità e sicurezza sopra evidenziati non significano escludere la realizzazione di percorsi ciclabili separati o percorsi ciclopeditoni, ma significa riservarli ai casi in cui risultino davvero indispensabili, vuoi per la presenza di una utenza particolarmente vulnerabile, vuoi per la tipologia delle strade cui si appoggiano (assi di scorrimento lunghi e veloci), vuoi per l'importanza 'topologica' (costruzione di 'anelli mancanti' della rete).

Per tali motivazioni, il giudizio sulla sicurezza delle diverse tratte analizzate non dipende dalla tipologia di percorso bensì dai numerosi fattori che ne determinano l'effettiva sicurezza: il contesto attraversato, la tipologia di strada, gli spazi a disposizione, la frequenza di intersezioni e passi carrai, etc.

4.3.4. Accessibilità in bicicletta e livello di copertura della rete ciclabile

La rete ciclabile va valutata anche per la sua capacità di servire le diverse zone della città e di collegare tra loro i luoghi della residenza con quelli del lavoro e del commercio, i siti produttivi, i plessi scolastici e l'università, i servizi sanitari e sociali, i centri di aggregazione e i luoghi di culto, gli impianti sportivi e i parchi ma anche i nodi di interscambio del sistema della mobilità (stazione dei treni, stazioni della metropolitana, autostazioni e principali fermate del trasporto pubblico, parcheggi di interscambio e di attestamento).

Alla scala urbana si possono riconoscere le centralità vitali della città che costituiscono anche i poli attrattori degli spostamenti. In alcuni casi questi hanno valenza locale e sono le zone dove si concentrano gli spazi aggregativi e i servizi di prossimità nei quartieri rivolti soprattutto alle comunità che li abitano. In altri casi hanno rilevanza territoriale e attraggono spostamenti anche di medio e lungo raggio, oltre che locali, in numero molto rilevante.

L'analisi sulla capacità della rete ciclabile attuale nel suo complesso di collegare le diverse parti della città e le diverse polarità attrattive tra loro è stata svolta non guardando solamente alla presenza o assenza di percorsi dedicati, ma approfondendo una valutazione di tipo qualitativo dell'offerta.

Per rendere leggibile in modo semplice l'esito della valutazione si sono individuate le principali zone omogenee della città, le direttrici origine/destinazione tra le zone limitrofe e i principali snodi dell'assetto viario e si sono rappresentate le relazioni tra queste

con delle frecce. I giudizi sull'offerta di percorsi che servono queste relazioni sono espressi secondo la seguente scala qualitativa mirata a valutarne complessivamente sia gli aspetti funzionali che quelli costruttivi già analizzati nello specifico nei capitoli precedenti.

Ottimale. Una relazione tra due zone è coperta in modo ottimale dall'offerta quando il percorso che le unisce è diretto e ben riconoscibile, i diversi tratti sono sempre sicuri e confortevoli, i nodi sono ben progettati e le interferenze/promiscuità con il traffico veicolare, se presenti, ben gestite.

Soddisfacente. L'offerta che serve una relazione si considera soddisfacente quando in generale il percorso offre una buona qualità, collega rapidamente le zone toccate e tratta adeguatamente tutti i principali punti di conflitto, anche se potrebbero restare da migliorare/adequare alcuni aspetti costruttivi generali o puntuali.

Sufficiente. La relazione in questione è servita in modo sufficiente per la ciclabilità quando il percorso esiste, fatto salvo eventualmente alcuni brevi tratti, nonostante la sua qualità e/o riconoscibilità risulti in alcuni tratti bassa; le caratteristiche geometriche del percorso o la promiscuità con altre componenti (pedonale o veicolare) sono da migliorare con interventi di adeguamento o riqualificazione complessiva.

Mediocre. La qualità della relazione ciclabile risulta mediocre quando il percorso non risulta adatto al transito

sicuro e confortevole dei ciclisti. Il percorso potrebbe non essere continuo e subire interruzioni più o meno estese, i nodi e i conflitti non risultano in molti casi ben trattati, la segnaletica non rende il percorso ben riconoscibile; giudizio mediocre viene assegnato anche alle relazioni con un certo grado di promiscuità con il traffico autoveicolare quando questo sia significativo.

Insufficiente. Una relazione tra due zone è coperta in modo insufficiente quando il percorso è in gran parte assente o quando risulti carente nelle sue caratteristiche base secondo la norma, in caratteristiche base come la sezione, nelle soluzioni adottate per superare i nodi e gestire i conflitti con il traffico veicolare; nel caso di relazione insufficiente gli interventi richiesti sono significativi per la realizzazione di nuovi tratti e/o per il restyling di quelli esistenti.

Assente. Il giudizio è legato all'assenza totale di un percorso che colleghi la relazione tra le due zone.

La fotografia offerta dalla rappresentazione in mappa della valutazione fa emergere quali siano le zone non servite o mal servite dalla rete ciclabile attuale e più in particolare le relazioni assenti, insufficienti o mediocri sulle quali il progetto del Biciplan potrà concentrare la ricerca di soluzioni. In generale, nell'ottica di sviluppare una rete ciclabile di qualità che copra tutta la città, anche le relazioni valutate come sufficienti necessitano di interventi migliorativi più o meno rilevanti.

Noto il quadro esigenziale relativo all'offerta di mobilità ciclabile, nella fase di definizione delle priorità di intervento si terrà debito conto anche della domanda potenziale di mobilità ciclabile, sovrapponendo alla carta dell'offerta quella della densità dei residenti e degli addetti e quella dei flussi derivanti dalla matrice origine/destinazione degli spostamenti totali di Brescia di riferimento per il PUMS.

Organizzando le considerazioni che offre la lettura della carta per macrozone si può desumere quanto segue.

- Il Ring offre in modo soddisfacente la possibilità di muoversi attorno al centro storico collegando i diversi punti di ingresso e uscita dal centro con i punti di approdo dei vari assi radiali di connessione con i quartieri. Risulta ancora non ottimale il collegamento tra San Faustino e lo snodo all'intersezione tra gli assi 2 e 3 (il triangolo formato da via Foscolo, via Da Vinci, via Pastrengo). Inoltre, a nordest, se esiste la possibilità di

percorrere la Galleria Speri e raggiungere piazzale Arnaldo attraverso il centro storico, manca completamente un percorso esterno lungo via Turati e via Pusteria, importante anche per servire la zona residenziale a est di via Turati e il quartiere Crocifissa di Rosa a nord; anche a sudest del centro storico si può migliorare la riconoscibilità e linearità degli itinerari esistenti.

A nord del centro.

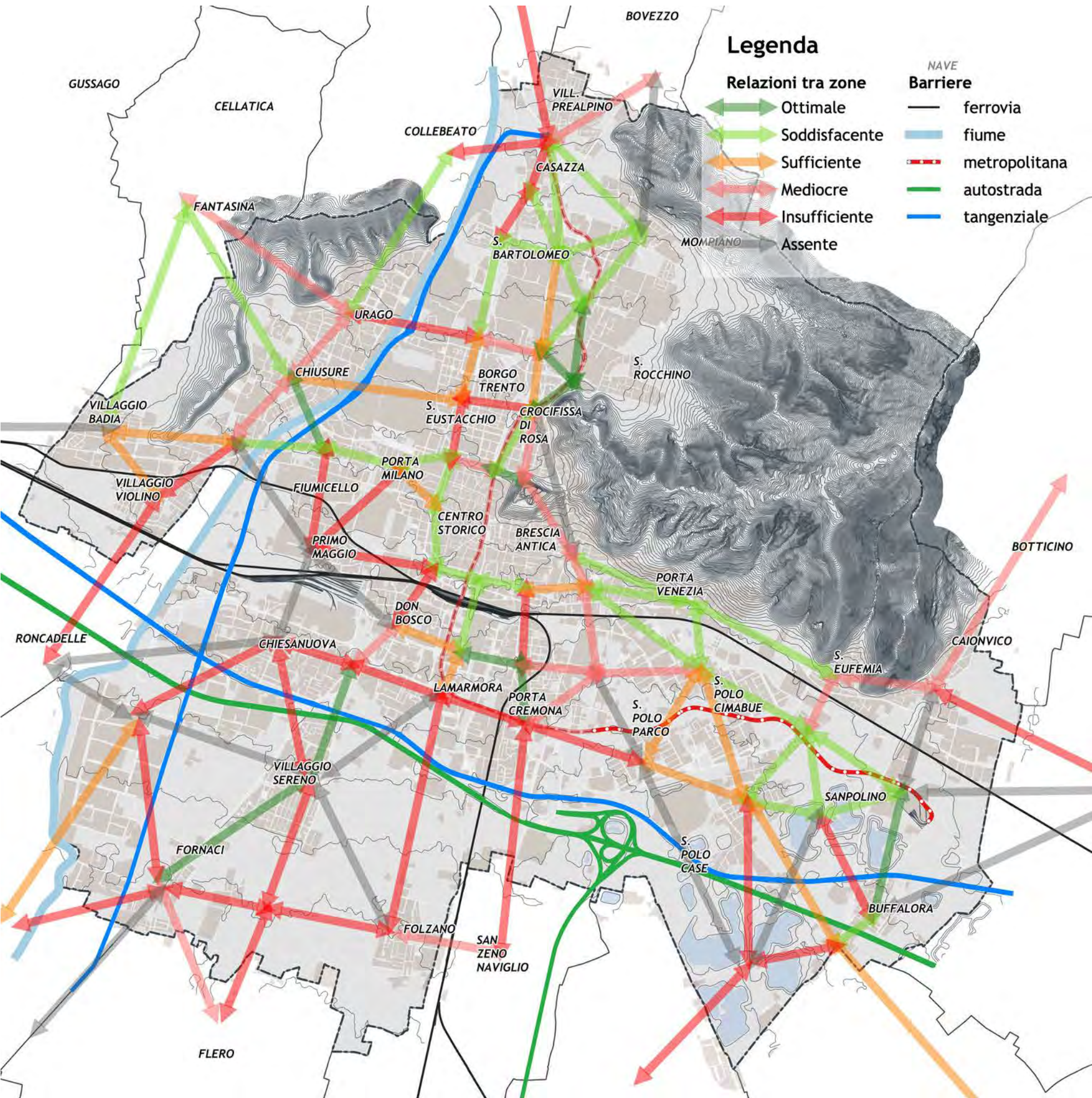
- I quartieri di prima corona a nord del centro dispongono di tre assi radiali di connessione al centro ma diverse relazioni, soprattutto lungo gli assi 3 di via Veneto e 12 di via Crocifissa di Rosa vanno significativamente migliorati, così come le connessioni trasversali tra questi. Sono carenti o assenti anche le connessioni tra i quartieri Borgo Trento e S.Eustacchio con il Mella.
- Più a nord, le zone dell'ospedale, del polo universitario di medicina e ingegneria e Mompiano sono serviti da

una buona rete di percorsi verso il centro e di connessione agli assi 4 di via Triumplina e 5 di Mompiano.

- Le zone di Casazza e Villaggio Prealpino possono usufruire dell'asse 4 Triumplina che necessita di migliori accorgimenti lungo gli estesi fronti commerciali dove i percorsi sono sviluppati nelle controstrade in promiscuo con le auto. Mediocri o insufficienti sono i percorsi a nord della stazione della metropolitana Prealpino e quelli a sud in direzione di S.Bartolomeo in direzione dell'asse 3.

Oltre Mella.

- Il quartiere Urago, collegato anche al comune di Collebeato con un percorso dedicato, non risulta ben connesso al quartiere Chiusure e anche le connessioni in direzione della città sono coperte in modo insoddisfacente. In generale manca un percorso ciclabile non periferico (come è l'itinerario 12) che tocchi le centralità dei quartieri oltre Mella Urago, Chiusure e Villaggio Violino più a sud.



- Il quartiere Chiusure è ben servito dall'asse 2 nei collegamenti verso Fantasina a nordovest (comune di Cellatica) e verso il centro (ciclabile di via Volturmo).
- L'asse 11 serve in modo non del tutto soddisfacente i collegamenti tra Villaggio Badia e Villaggio Violino con il ponte sul Mella; inoltre per la zona di Villaggio Violino vanno potenziati i punti di accesso all'itinerario verso est.

A ovest del centro.

- I quartieri Porta Milano e Fiumicello sono serviti principalmente dall'asse 2 e dall'asse 11. Per quest'ultimo sono già in corso importanti interventi destinati ad alzare la qualità di una relazione oggi valutata sufficiente. Si potrà lavorare anche sul miglioramento delle connessioni trasversali tra i due assi che si sviluppano paralleli in direzione del centro.
- Più a sud il quartiere Primo Maggio risulta sostanzialmente isolato dal resto della città, in assenza di percorsi ciclabili su tutte le direttrici di connessione con i quartieri limitrofi.

A sud del centro.

- La qualità delle relazioni tra il centro ed i quartieri a sud è fortemente vincolata dalle caratteristiche dei varchi che consentono di superare la linea ferroviaria Milano - Verona. Satisfacenti quelle che si muovono sugli assi di via Kennedy e via San Polo. Del tutto insufficienti quelle che sfruttano via Corsica e via Zita.
- Allo stesso modo le relazioni est-ovest (mediocri o insufficienti) con i quartieri di Porta Cremona Sud e San Polo sono fortemente vincolate dai

varchi sulla ferrovia Brescia - Cremona. Nello specifico manca una connessione di qualità tra la porzione nord di Porta Cremona, Villaggio Ferrari e San Polo (mentre i tratti di via Cefalonia sono soddisfacenti) e manca quasi integralmente la connessione parallela più a sud lungo via La Marmora, per la quale è in fase di redazione un progetto.

- Le relazioni con Villaggio Sereno e Fornaci sono coperte dagli assi 10 e 15 in modo soddisfacente, ma a sud di questi quartieri, verso la zona industriale di Zerbino e verso Flero non esistono o sono del tutto carenti le connessioni.
- Il quartiere di Chiesanuova ha un'accessibilità ciclabile critica. Lungo via Fura e via Roma esistono a tratti dei buoni percorsi ma manca la continuità in direzione di via Dalmazia. Completamente assenti sono i percorsi di collegamento con l'estesa zona industriale a sud dell'autostrada. La presenza del parco ferroviario a nord rende inoltre oggi impossibile un collegamento diretto verso il quartiere Primo Maggio.

A est del centro.

- I quartieri di San Polo, San Polo Parco, San Polo Case e San Polino sono innervati da una buona rete di percorsi interni ma le relazioni tra di essi e tra essi e i quartieri più a ovest vanno migliorate.
- A sud il Parco delle Cave e le zone della stazione della metro S.Eufemia e di Buffalora sono servite da una rete di percorsi, che potrà essere ulteriormente migliorata e resa riconoscibile là dove si sviluppa in promiscuo con il traffico autoveicolare.
- Le relazioni tra San Polo Case e Sanpolino e le zone di San Polo più a

nord risentono della presenza della metropolitana in superficie e dell'asse stradale di scorrimento via Merisi - via della Maggia, barriere che vincolano le possibilità di attraversamento ad alcuni punti non sempre adeguati in numero e caratteristiche.

- La convergenza dei percorsi verso l'asse ciclabile 7 di via San Polo rende infine la relazione con il centro città coperta in modo soddisfacente.
- La direttrice di collegamento est tra Caiovinco e S.Eufemia è piuttosto critica, mentre risulta soddisfacente quella tra S.Eufemia e Porta Venezia e tra Porta Venezia e il centro.
- Sui collegamenti tra S.Eufemia e Porta Venezia da un lato e San Polo e Sanpolino dall'altro, separati dalla linea ferroviaria, le valutazioni sono differenti. Tra Porta Venezia e San Polo Cimabue si può potenziare il passaggio aperto nel Parco Ducos. Tra S.Eufemia e Sanpolino invece il collegamento richiede un'attenzione maggiore.

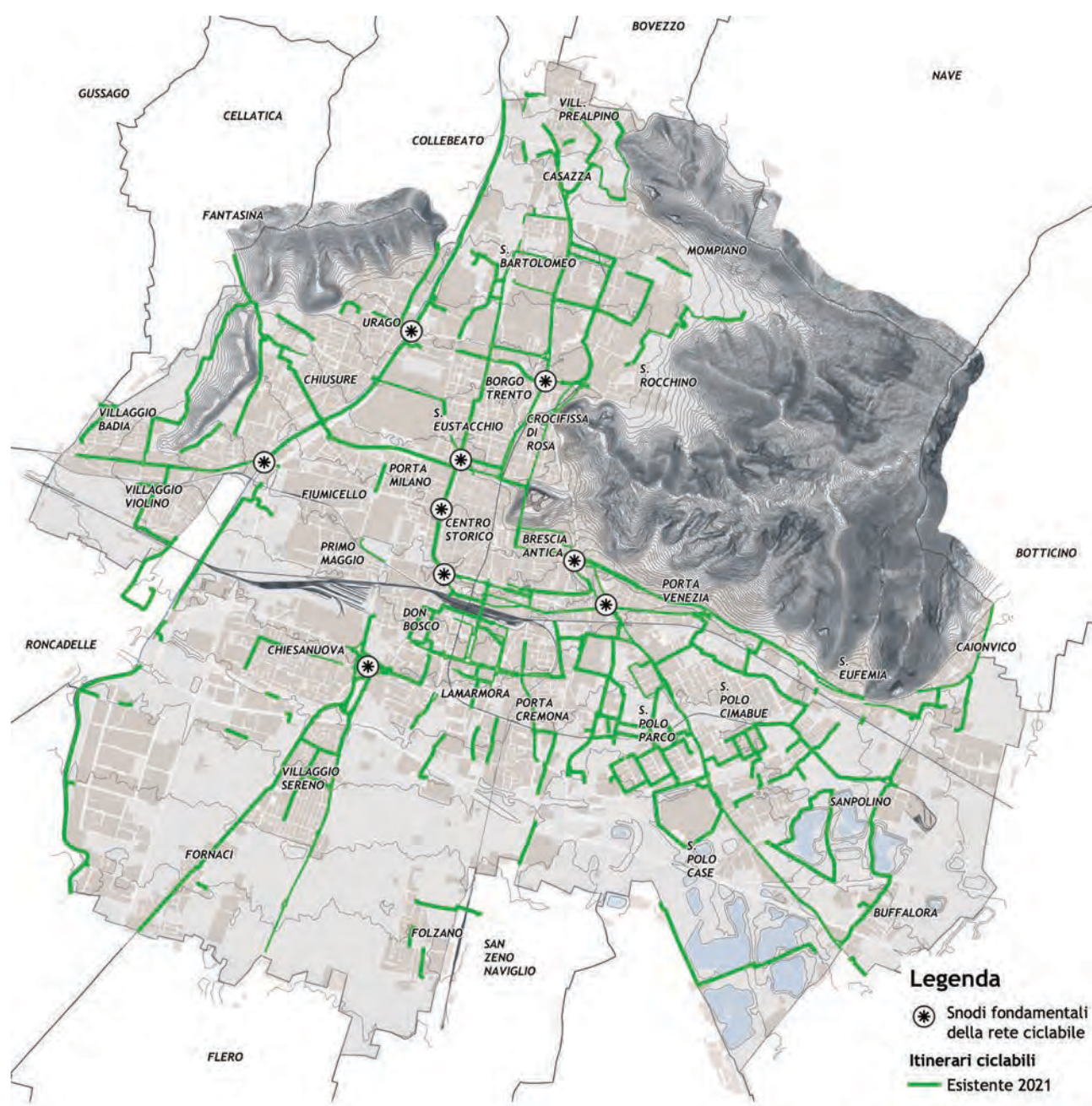
A completare questa valutazione, sulla mappa qui in basso sono rappresentati alcuni snodi particolarmente rilevanti per la ciclabilità che risultano critici per problematiche relative alla sicurezza o ai tempi di attraversamento. Si tratta di snodi che rivestono un ruolo chiave anche in generale per l'assetto viario urbano, dove convergono aste viarie che portano svariate migliaia di veicoli al giorno.

Su questi snodi la proposta del Biciplan concentrerà la propria attenzione nella ricerca di soluzioni efficaci sotto forma di interventi infrastrutturali e/o di provvedimenti e accorgimenti segnaletici.

Intersecare queste valutazioni sull'offerta di itinerari ciclabili con i dati disponibili sulla domanda attuale e potenziale analizzati nel Capitolo 3 non è immediato e non consente di tracciare conclusioni sul rapporto che intercorre tra un'offerta ben strutturata e una domanda ben sviluppata.

Se in alcuni casi è possibile riscontrare una buona relazione (a titolo esemplificativo, è il caso delle relazioni tra il centro e l'oltre Mella, dove la ciclabilità è cresciuta anche grazie alla realizzazione dell'asse di via Volturmo), in altri casi una domanda ciclabile significativa non corrisponde ad un'offerta soddisfacente, come nel caso di flussi ciclabili tra il centro e i quartieri a sud della ferrovia.

In realtà più che i valori assoluti attuali di passaggi di biciclette su alcuni itinerari, vale in questo caso il rapporto tra i flussi ciclabili e i flussi motorizzati sulle stesse relazioni. Nel caso, ad esempio, delle relazioni tra il centro e i quartieri sud, i flussi motorizzati sono assolutamente prevalenti su quelli ciclabili; questo fa desumere che, pur in presenza di flussi ciclabili buoni, il potenziale della ciclabilità sia ancora pienamente da sviluppare e possa esprimersi a fronte del miglioramento dell'offerta così come valutate nel presente paragrafo.



4.3.5. Rete ciclabile e struttura urbanistica della città: barriere e varchi

Ai fini dello sviluppo della rete viaria, della capacità dei sistemi di circolazione di servire adeguatamente la domanda di mobilità e dell'accessibilità in generale, l'analisi delle "barriere" e dei "varchi" che consentono di attraversarle può fornire degli elementi interessanti, come si è già avuto modo di vedere nell'analisi degli itinerari ciclabili principali e della capacità della rete di servire adeguatamente le diverse relazioni.

Nel caso degli spostamenti ciclabili, "barriere" sono elementi naturali come corsi d'acqua (es. il fiume Mella) o rilievi (es. Monte Maddalena) o costruiti con elementi divisorii invalicabili (es. ferrovia, autostrada, tangenziale), ma anche strade con determinate caratteristiche geometriche e/o interessate da flussi veicolari significativi, il cui attraversamento è vincolato alla disponibilità di attraversamenti attrezzati in specifici punti in cui risulta consentito farlo.

La presenza di barriere e il numero e la localizzazione dei varchi influenzano molto le relazioni tra le diverse parti della città e i tempi di percorrenza tra di esse. Spesso il modo in cui i varchi nelle barriere sono attrezzati e risultano realmente fruibili per i ciclisti impatta in modo rilevante sull'effettiva possibilità per i ciclisti di spostarsi da una zona all'altra della città e quindi sia sulla domanda di mobilità ciclabile attuale che potenziale.

Nella mappa risultano rappresentate le barriere, incluse le principali strade ad alto traffico, e i principali varchi (ponti, sovrappassi, sottopassi, passaggi a livello), classificati in base alla disponibilità di passaggi dedicati ai ciclisti.

Le figure qui proposte mostrano le distanze in linea d'aria dal cuore del centro storico, evidenziando come all'interno di un cerchio di 5 km sia compresa sostanzialmente tutta la città.

Solitamente si assume che 1-2 km sia la lunghezza di uno spostamento che mediamente una persona è disposta a compiere a piedi. 1 km a piedi è percorribile da un pedone in 10-15 min.

Sempre portando l'esempio di un'analisi della città per cerchi concentrici, si evince come il centro storico sia inscritto in un cerchio di diametro 1 km e come in un cerchio di diametro 2 km sia compresa sostanzialmente tutta la prima corona dei quartieri attorno al centro.

Analogamente le linee guida sulla ciclabilità indicano in 5 km la distanza percorribile in bici da un ciclista medio in 15-20 min di tempo ad una velocità media di 15-20 km/h con bici tradizionale (con e-bikes le velocità e le distanze che le persone sono disposte a percorrere aumentano in modo rilevante). Nel caso di Brescia questo significa che potenzialmente tutte o quasi tutte le relazioni con il centro sono percorribili in bici, così come le relazioni che intercorrono tra quartieri di prima e di seconda cintura.

Le barriere e la localizzazione dei varchi, la forma della città e della rete infrastrutturale sono i fattori che deformano la regolarità dei centri concentrici allungando distanze e tempi là dove i percorsi reali che servono una determinata relazione origine/destinazione si discostano molto dalla ideale linea retta di collegamento.

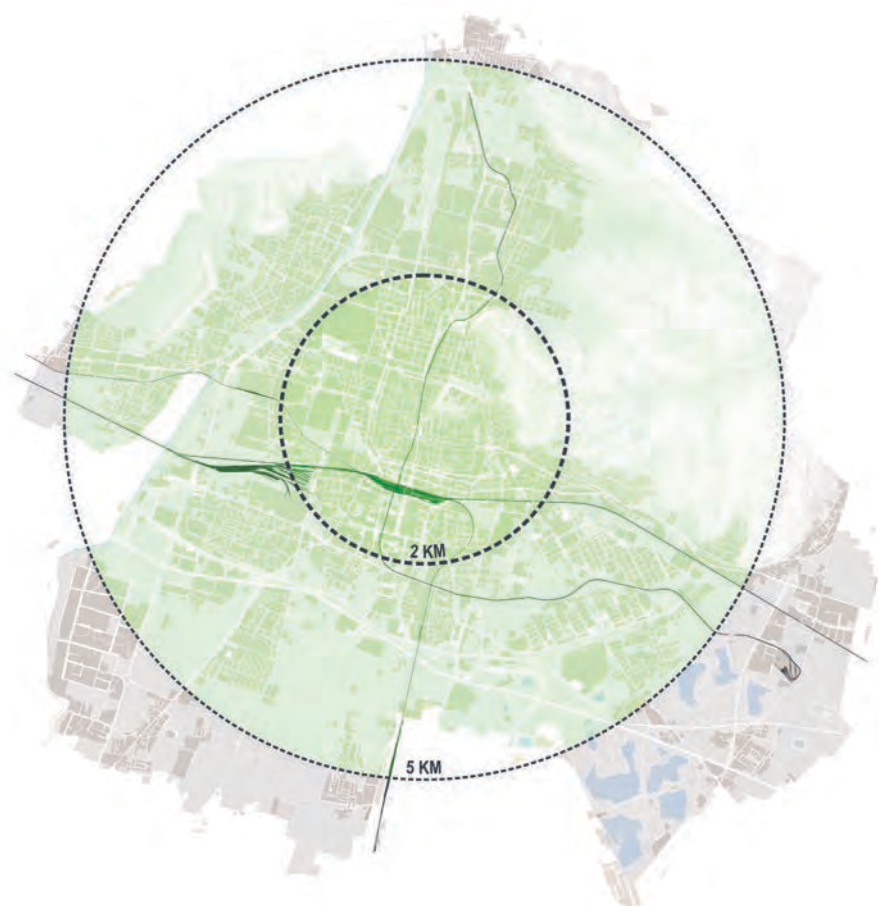
Nel caso del **centro storico** all'interno del ring tale scostamento può assumersi come trascurabile, visto che il fitto reticolo di strade al suo interno consente di spostarsi in modo lineare a piedi nelle diverse zone. In bicicletta le condizioni di circolazione risentono dei sensi unici, che le biciclette sono tenute a rispettare come ogni veicolo. Al netto di un'analisi più puntuale sugli itinerari preferenziali che le biciclette possono seguire per penetrare o attraversare il centro storico, demandata alla fase propositiva del Biciplan, si può assumere che anche per le biciclette come per i pedoni i tempi di percorrenza interni al centro storico siano buoni.

Per i **quartieri a nord della ferrovia** le barriere sono rappresentate dal Ring per le connessioni con il centro e dagli assi stradali radiali più trafficati che convergono su di esso per i collegamenti tra quartieri. La qualità delle relazioni ciclabili è legata quindi alla disponibilità

di "varchi" da intendersi in questo caso come numero e frequenza di attraversamenti sufficientemente sicuri.

A ovest della città una doppia barriera è formata dalla Tangenziale Ovest e dal fiume Mella. I principali punti dove attraversare la tangenziale si trovano in corrispondenza dei ponti sul fiume. Partendo da nord:

- dal ponte che collega Collebeato alla S.P.345 a nord del Villaggio Prealpino fino al ponte su via Oberdan a sud non esistono ulteriori attraversamenti; un sottopasso, da adeguare, all'altezza di via delle Razziche consente di superare la tangenziale e portarsi dalla città sul lungo Mella;
- lo snodo in corrispondenza del ponte di via Oberdan dispone di un attraversamento a raso frazionato con isola spartitraffico non del tutto sicuro (le corsie nella direzione di ingresso alla città sono tre) e di percorsi ciclopeditoni protetti da guardrail sul ponte, senza però continuità a monte e a valle;
- il ponte di via Crotte è piuttosto stretto e i ciclisti sono portati a condividere dei percorsi ciclopeditoni monodirezionali altrettanto ridotti; lungo via Crotte mancano poi percorsi dedicati; sul versante della città l'intersezione è gestita da un impianto semaforico con attraversamenti pedonali semaforizzati per la connessione con via Franchi;
- lo snodo di via Volturno è quello meglio attrezzato, con la ciclovia del Mella che sottopassa l'asse stradale e la direttrice verso la città servita da un percorso ciclabile dedicato che affianca via Volturno e poi con un sottopasso elicoidale evita l'attraversamento a raso della rampa di ingresso/uscita in tangenziale;
- infine a sud sull'asse via Valcamonica - via Milano il percorso sul Mella dispone di un attraversamento frazionato e semaforizzato mentre lungo la direttrice est-ovest i percorsi sono insufficienti ma potranno essere presto migliorati grazie ai progetti in corso;



Distanze percorribili in bicicletta tra i 5 e 20 minuti.



Distanze percorribili a piedi tra i 5 e 20 minuti.

- a sud di questo punto lungo il Mella non esistono altri punti di attraversamento fatto salvo il ponte stradale di via Orzinuovi dove i percorsi ciclabili sono del tutto assenti.

A sud del centro si trova la situazione più complessa. La prima barriera è costituita dalla ferrovia Milano - Brescia. A delimitare la città più a sud si trovano più o meno affiancate la Tangenziale Sud e l'Autostrada A4. Tra questi due fasci infrastrutturali vanno contati anche alcuni assi molto trafficati tra cui via Cefalonia (lungo la quale i percorsi ciclabili esistono) e, soprattutto, via La Marmora (dove i percorsi sono assenti o insufficienti). Infine, sulla direttrice est-ovest, rappresenta una barriera la ferrovia Brescia - Cremona. A ovest della Brescia-Cremona anche la metropolitana rappresenta una barriera dalla stazione Poliambulanza verso ovest dove emerge in superficie.

La ferrovia Milano - Brescia dal Mella al confine comunale a ovest dispone di 14 attraversamenti escludendo il sottopasso ai binari presso la stazione. Di questi solo due stradali (viale Kennedy e via S.Polo, asse 7) e uno ciclopedonale (attraverso il Parco Ducos) sono attrezzati per i ciclisti. Altri due sottopassaggi pedonali tra S.Polo e S.Eufemia possono essere utilizzati dai ciclisti portando la bici a mano. Gli altri nove sono sottopassi o sovrappassi stradali, quasi sempre molto trafficati, dove la promiscuità con il

traffico veicolare, tenuto conto anche delle pendenze che rendono meno agevole il transito, risulta pericolosa per i ciclisti. Particolarmente critica, anche per la domanda di mobilità sulle corrispondenti relazioni, la situazione nei sottopassi di via Corsica (asse 10), via Zima (asse 8) e via Cadorna.

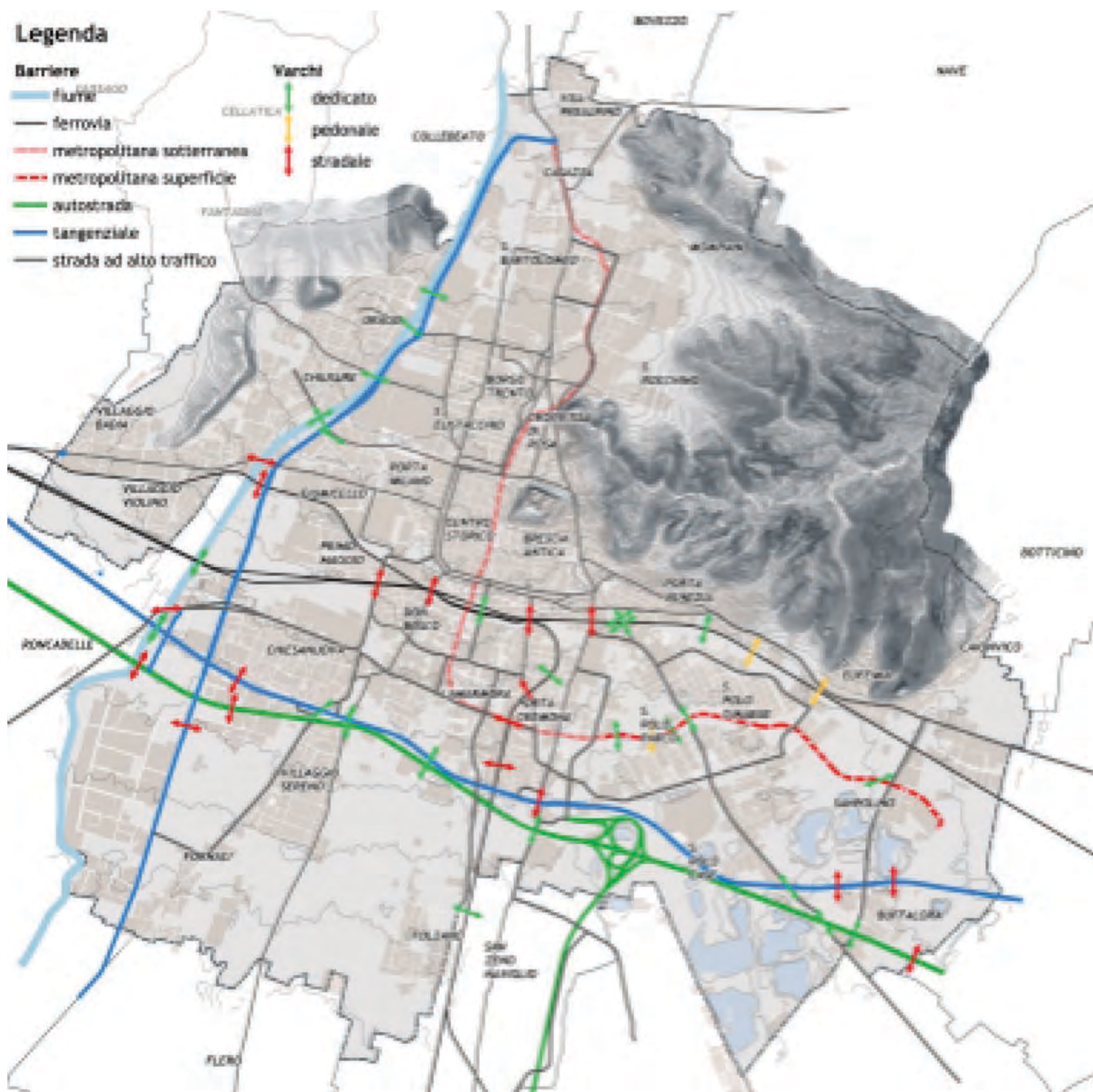
Il superamento di tangenziale e autostrada nei punti principali è garantito dall'affiancamento di percorsi ciclopedonali in sede propria sui cavalcavia stradali, ma in altri punti occorre valutare la realizzazione di nuovi interventi:

- per collegare la zona industriale di Chiesanuova e la frazione di Noce occorre lavorare sul sottopasso autostradale del percorso lungo il Mella (che oggi utilizza via Girelli) e sul sottopasso alla tangenziale e sovrappasso all'autostrada lungo via della Noce;
- i cavalcavia lungo via Labirinto (asse 15) e via Flero (asse 10) a nord di Villaggio Sereno sono ben attrezzati così come è dotato di percorso dedicato il cavalcavia di via Malta a sud di via La Marmora;
- sull'asse 8 di via della Volta è presente un percorso separato sul cavalcavia dell'autostrada ma senza continuità verso nord, dove si trova anche il sottopasso alla tangenziale sprovvisto di percorsi;

- gli ultimi passaggi che consentono di superare tangenziale e autostrada a est di interesse per la ciclabilità sono quelli di via S.Polo lungo l'asse 7 (presenti percorsi sia su tangenziale che autostrada), e quelli che collegano l'abitato di Buffalora al Parco delle Cave e a S.Eufemia che non dispongono di percorsi dedicati ma si trovano su strade a traffico moderato e/o ridotto.

Infine, come già accennato, i varchi che consentono di attraversare la ferrovia Brescia-Cremona si trovano nel quartiere Porta Cremona. Da nord a sud:

- il sottopasso pedonale tra via Repubblica Argentina e via del Brasile è molto stretto e poco confortevole e, per quanto dotato di rampe percorribili in bici, manca di percorsi di accesso realmente confortevoli; da qui passa l'asse 14;
- lungo l'asse 8 di via Cremona sono presenti piste ciclabili monodirezionali in corsia che garantiscono una buona pedalabilità ai ciclisti anche sul passaggio a livello;
- il largo sottopasso stradale di via La Marmora non è dotato di percorsi e risulta molto pericoloso viste anche le alte velocità dei veicoli in transito;
- più a sud l'ultimo varco è il passaggio a livello di via della Ziziola, dove non esistono percorsi.



4.3.6. Rete ciclabile e struttura urbanistica della città: proposta di una chiave interpretativa per la definizione delle strategie di sviluppo della rete

L'analisi della funzionalità della rete ciclabile per la città è strettamente connessa all'analisi della struttura urbanistica della città stessa, come dimostrato dall'analisi proposta per le barriere e i varchi ma anche dagli elementi su cui è stata costruita la valutazione sulla qualità delle relazioni tra le diverse parti della città.

Si ritiene che la lettura della rete ciclabile in chiave urbanistica possa essere interpretata attraverso una visione semplificata che aiuta nella definizione di una strategia organica per lo sviluppo futuro della rete ciclabile a livello comunale. Questa visione è proposta nel testo seguente e accompagnata da schemi semplificati che hanno puramente lo scopo di aiutare la comprensione del concetto.

► **Centro storico.** Il centro storico è l'area della città con più alta densità di residenti, di attività commerciali e di servizi e costituisce a tutti gli effetti il cuore vitale della città. Interessato in

buona parte dalla ZTL, è innervato da una viabilità organizzata perlopiù con un sistema di circolazione a sensi unici, che vincolano quindi anche i percorsi delle biciclette sia nelle direzioni di ingresso e uscita dal ring, sia internamente al centro stesso. Su questo fronte la proposta di Biciplan dovrà intervenire per valutare se e dove sia opportuno intervenire per organizzare delle direttrici preferenziali di spostamento, anche con l'introduzione di doppi sensi ciclabili.

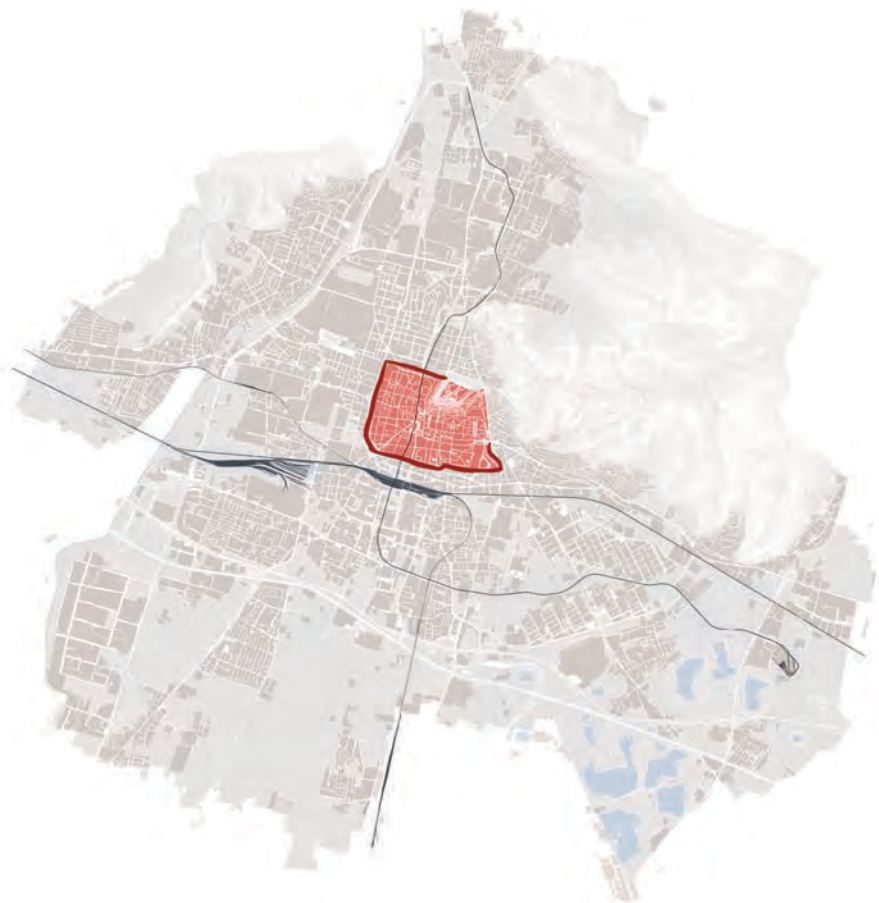
Il centro storico è una zona compatta alta circa 1 km da nord a sud e 1,5 km da est a ovest. Il Ring ciclabile che la circonda non si chiude esternamente sul versante nordest, dove si trova il Castello, e la connessione su quel fronte è garantita dalla Galleria Speri.

► **Città densa e ciclabilità diffusa.** Attorno al centro storico, all'interno di un cerchio di circa 1 km di raggio, si sviluppa la città ad alta densità di residenza, servizi e commercio. Ne fanno

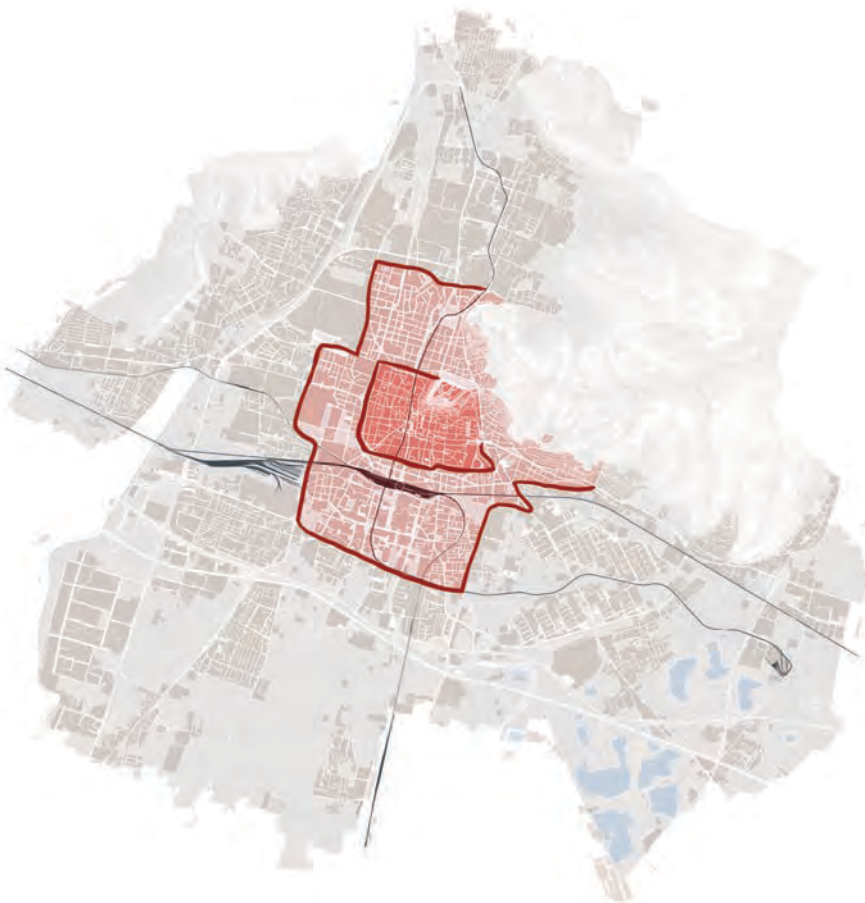
parte i quartieri Porta Venezia, Crocifissa di Rorsa, Borgo Trento, S.Eustacchio, Porta Milano e, a sud della ferrovia, i quartieri Don Bosco, La Marmora e Porta Cremona. Pur non avendo una demarcazione netta, la città densa può considerarsi delimitata da via Oberdan a nord, da via S.Bartolomeo - S.Eustacchio, via Trivellini, via Dalmazia sul lato ovest, da via La Marmora a sud, da via Duca degli Abruzzi, dal cavalcavia Kolbe e da via Piave a est.

Si tratta di una perimetrazione che sostanzialmente coincide con quella della ZPRU, introdotta e prevista dal PUMS per la formulazione di misure più limitative all'accessibilità automobilistica, a cominciare dal governo e dalla tariffazione della sosta in strada.

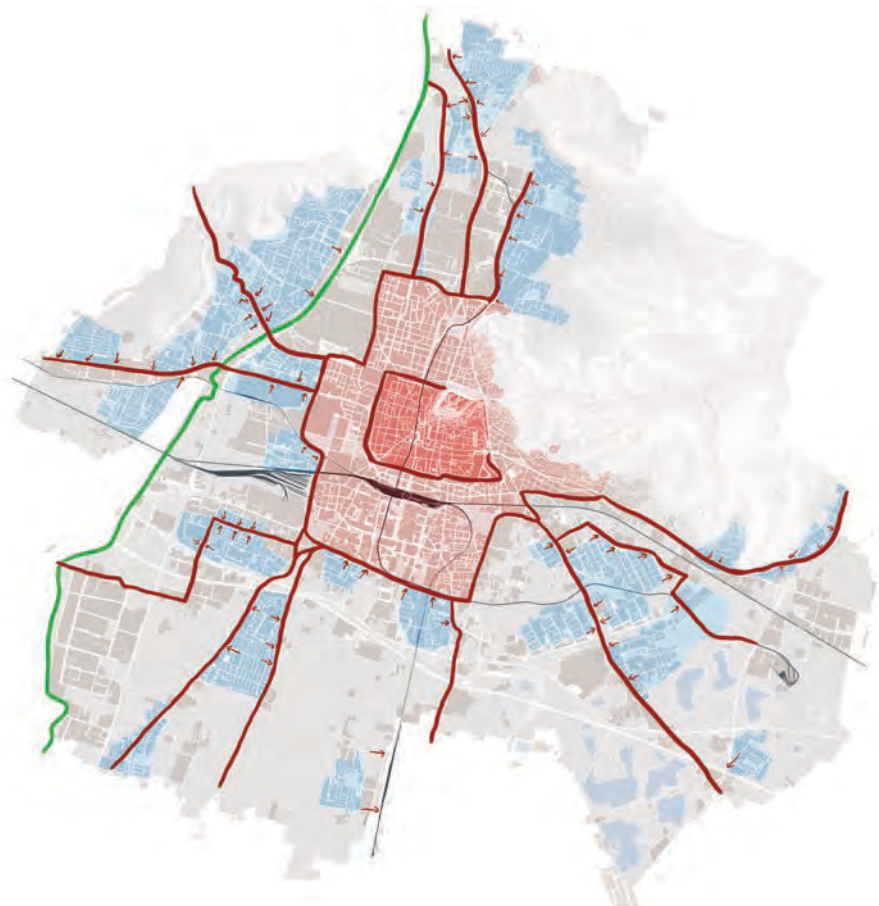
Idealmente questa parte di città potrà essere circondata da un ring esterno che intersechi gli assi radiali e colleghi tra loro i quartieri di cintura. All'interno della città densa la rete ciclabile è molto ramificata e deve consentire di



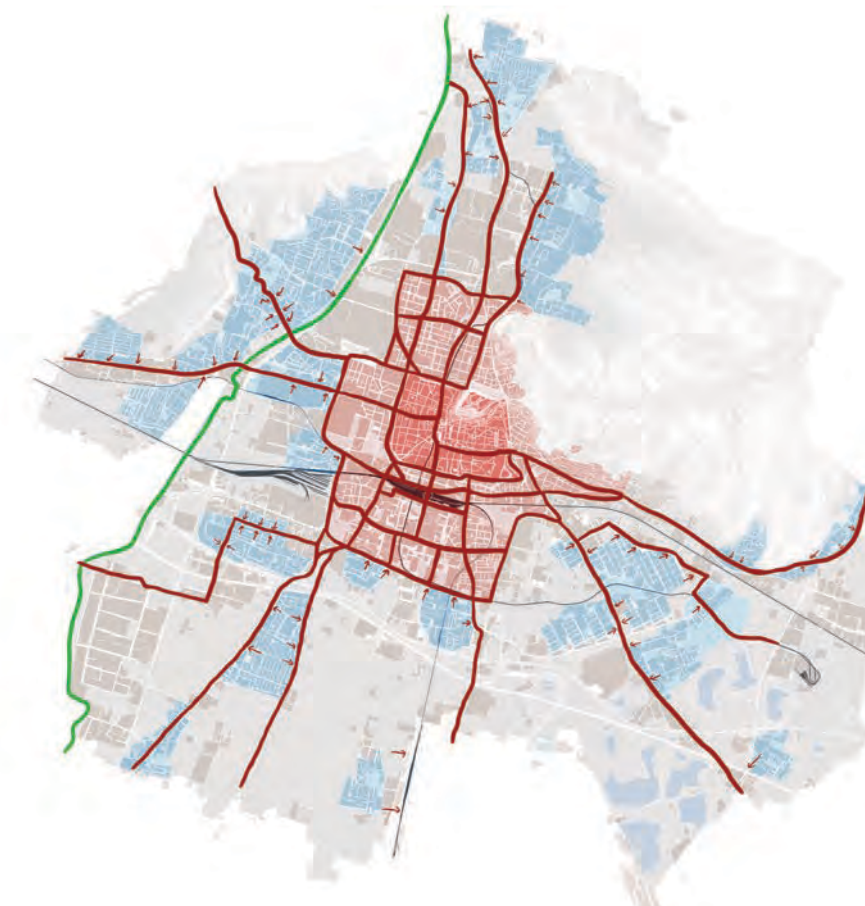
Centro storico e ring.



Città densa e ciclabilità diffusa.



Quartieri periferici, isole ambientali e assi ciclabili di collegamento.



Proposta di concept generale della rete ciclabile.

raggiungere una molteplicità di poli attrattori distribuiti in modo diffuso nel tessuto urbano. L'identificazione di assi ciclabili, da intendersi come direttrici preferenziali dei flussi, va associata all'idea di una ciclabilità diffusa da servire sia con un'offerta di percorsi dedicati ma anche attraverso politiche strategiche per la moderazione del traffico che consentano una coesistenza più armonica e una promiscuità più sicura tra autoveicoli e biciclette sulla strada. Si tratta delle politiche che oggi sono notoriamente associate al concetto di "città 30" che sta prendendo piede a livello europeo e che è stato già adottato da numerose città.

► **Quartieri periferici, isole ambientali e assi ciclabili di collegamento.** Attorno alla città densa la città si sviluppa ancora in modo continuo, ma diventano più riconoscibili i quartieri e le frazioni e si riconoscono gli assi viari che costituiscono le principali direttrici radiali di collegamento tra questi e il centro della città. In molti casi questi assi sono i tratti urbani di direttrici di penetrazione nella città dai comuni dell'area metropolitana bresciana dai

quali il traffico di attraversamento è solo in parte drenato dal sistema tangenziale. Lungo questi assi sono spesso insediati fronti commerciali continui e/o importanti concentrazioni di servizi e medie o grandi strutture di vendita. Dove il traffico è intenso e veloce questi assi vanno attrezzati con percorsi ciclabili separati e va prestata particolare attenzione a mettere in sicurezza gli attraversamenti dei nodi.

I quartieri rappresentano unità autonome, dotate di servizi, aree verdi e commercio di prossimità. Gli assi viari di scorrimento sono in molti casi esterni ai quartieri e in qualche modo ne delimitano l'estensione; in altri casi li attraversano creando le note problematiche di permeabilità tra le due parti di abitato create dalla separazione (l'effetto "barriera" già affrontato in precedenza). Per le loro caratteristiche, questi quartieri e frazioni si prestano ad essere trattati come isole ambientali (e molti lo sono già grazie all'istituzione di Zone 30), per cui la viabilità locale interna non ha bisogno in genere di percorsi dedicati ma deve essere trattata per servire una ciclabilità diffusa su

strada.

I punti di ingresso/uscita delle isole ambientali vanno raccordati con attenzione agli assi ciclabili principali di penetrazione verso la città densa e il centro storico, in modo da evitare l'effetto "isola" e da creare collegamenti soddisfacenti e ben riconoscibili.

Grazie a questa lettura urbanistica della ciclabilità, l'attuale organizzazione della rete ciclabile di Brescia per assi principali mantiene la sua validità ma potrà evolvere adottando i cardini di questo concetto. Se gli assi ciclabili principali mantengono una loro chiara riconoscibilità e identità al di fuori della città densa, al suo interno potranno essere indicati come direttrici preferenziali per raggiungere e attraversare il centro nelle diverse direzioni ma non necessariamente avranno caratteristiche costruttive diverse da quelle degli altri percorsi ramificati che servono in modo diffuso tutte le zone della prima cintura.

4.3.7. La dimensione metropolitana e territoriale della rete

Nella logica della mobilità integrata promossa dal PUMS, anche le politiche di sviluppo della ciclabilità non possono fermarsi sul confine amministrativo del Comune di Brescia ma devono relazionarsi con un'area più vasta che coinvolga almeno i comuni di cintura.

La bicicletta (personale o in sharing) spesso può rappresentare il mezzo ideale per compiere l'ultimo miglio a monte o a valle di uno spostamento compiuto principalmente con il treno, con l'autobus o anche con l'automobile. I servizi a bordo così come nei nodi di interscambio (stazioni dei treni, autostazioni, principali fermate del TPL, parcheggi di interscambio e di attestamento) possono essere via via migliorati.

Nel caso della rete ciclabile, l'estensione degli itinerari oltre confine verso i comuni di cintura assume una doppia valenza di raccordo con la rete cicloturistica regionale e nazionale e di connessione con centri abitati che generano numeri rilevanti di spostamenti sistematici verso la città.

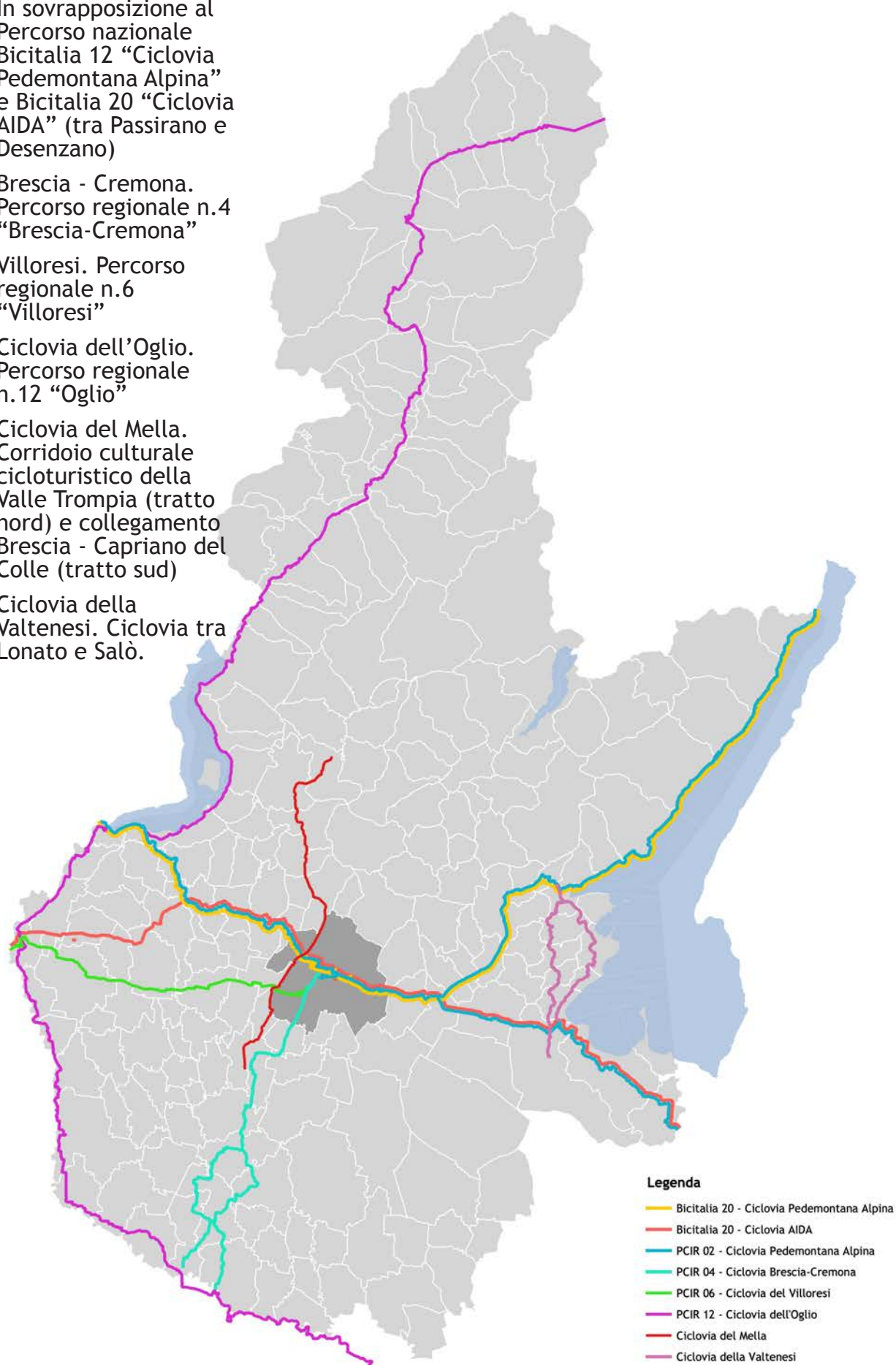
In questo secondo caso merita evidenziare come le distanze tra i centri abitati più vicini a Brescia e la città siano distanze che potrebbero ragionevolmente essere percorse in bici se esistessero percorsi sicuri, tanto più se gli spostamenti non sono diretti al centro ma nelle zone periferiche della città, dove ad esempio si trovano i siti produttivi e le zone industriali che attraggono gli spostamenti per lavoro. Inoltre va tenuto in considerazione il potenziale delle e-bikes, che coprono segmenti sempre crescenti nel mercato delle due ruote e che convincono molte persone a percorrere distanze ben superiori a quelle che sarebbero disponibili normalmente a percorrere con una bicicletta tradizionale.

Gli itinerari con valenza regionale e nazionale che interessano Brescia e la sua provincia sono i seguenti:

1. Brescia - Lago d'Iseo - Paratico; Brescia - Salò (Gavardina); Brescia - Desenzano. Percorso regionale n.2 "Pedemontana Alpina".

In sovrapposizione al Percorso nazionale Bicalia 12 "Ciclovía Pedemontana Alpina" e Bicalia 20 "Ciclovía AIDA" (tra Passirano e Desenzano)

2. Brescia - Cremona. Percorso regionale n.4 "Brescia-Cremona"
3. Villoreti. Percorso regionale n.6 "Villoreti"
4. Ciclovía dell'Oglio. Percorso regionale n.12 "Oglio"
5. Ciclovía del Mella. Corridoio culturale cicloturistico della Valle Trompia (tratto nord) e collegamento Brescia - Capriano del Colle (tratto sud)
6. Ciclovía della Valtenesi. Ciclovía tra Lonato e Salò.



5. ANALISI DELL'INCIDENTALITÀ

La base dati a cui si è fatto riferimento per l'analisi dell'incidentalità è duplice:

- da una parte abbiamo il database contenuto nel portale Verbatel della Polizia Locale del Comune di Brescia, da cui sono stati estratti i dati di interesse relativi al decennio 2012-2021 (quest'ultimo anno relativamente ai dati fino ad ottobre);
- dall'altra i dati forniti dal Servizio Statistica della Regione Lombardia dal piano di registrazione dei modelli ISTAT "incidenti stradali" (CTT/INC) per il quadriennio 2017-2020 dal quale si sono ricavate informazioni ulteriori sulla natura dell'incidente, su eventuali difetti dei veicoli coinvolti o sull'alterazione dello stato psico-fisico dei conducenti.

Dati Polizia Locale.

Il trend storico del numero di incidenti totali sulla rete viaria del comune di Brescia, nel periodo 2012 - 2020, evidenzia una generale tendenza alla riduzione. Nel 2020 (causa il lockdown determinato dall'emergenza sanitaria Covid-19) si è registrato un calo di quasi il 25% degli incidenti rispetto all'anno precedente.

Il numero di incidenti che hanno interessato biciclette, pur anch'esso presentando un trend in diminuzione, è caratterizzato da un decremento nel periodo citato meno marcato. Addirittura si registra nel 2020 l'assenza di diminuzione.

In generale il rapporto tra incidenti che coinvolgono bici e totale incidenti cresce nel periodo di riferimento, con un picco nel 2020: cioè gli incidenti totali decrescono più rapidamente rispetto al calo degli incidenti che coinvolgono biciclette.

Tale tendenza può essere determinata da un incremento della mobilità ciclabile nel periodo di riferimento, che potrebbe essere stato particolarmente accentuato

nel periodo post lockdown, di cui si ha una parziale evidenza dal contatore fisso di via Volturmo che ha registrato nel 2020 un incremento del 16% dei flussi rispetto all'anno precedente.

Anche il trend storico del numero di feriti in incidenti con bici evidenzia una tendenza alla riduzione. Per quanto riguarda il numero di morti, basandoci su numeri assoluti molto bassi è difficile verificare una tendenza, si segnala però che dopo due anni a 0 morti, nel 2020 si sono registrati 2 morti. Il numero dei morti si concentra comunque soprattutto nel primo quinquennio (2012-2016) con il 70% degli eventi.

Interessante analizzare l'andamento nei mesi dell'anno dell'incidentalità. Si evidenzia il massimo dell'incidentalità nei periodi della primavera e dell'autunno. Se ipotizziamo una diretta proporzionalità fra numero di ciclisti e numero di incidenti (relazione provata sino ad un valore massimo di numero di ciclisti, superato il quale la proporzionalità si inverte - effetto safety in numbers), possiamo dedurre i mesi in cui abbiamo minor utenza: i mesi più freddi dell'anno e i mesi estivi (in cui la bassa incidentalità può essere correlata anche alla riduzione del numero di autoveicoli).

Passando all'analisi della natura degli incidenti si può evidenziare come oltre la metà degli incidenti sono quasi sicuramente riconducibili a incidenti presso le intersezioni (incidenti di tipo fronto/laterale).

Sulla base della geolocalizzazione identificata nel database è stato possibile mappare tutti gli incidenti che hanno coinvolto biciclette sulla rete comunale, risultato evidenziato nella tavola "Mappa degli incidenti con coinvolgimento di ciclisti 2012-2021".

L'analisi della distribuzione degli incidenti è stata effettuata in prima istanza con un confronto fra i quinquenni 2012-2016 e 2017-2021 (per 2021 dati fino

a ottobre) basate su due mappe di calore, in una rappresentazione grafica semplificata dei dati dove i singoli eventi formano isole di colore più o meno marcate a seconda della loro numerosità locale.

Si nota in generale nel primo quinquennio una maggior concentrazione di incidenti lungo il "ring", Via Milano e l'area a sud dell'Ospedale, ed alcuni punti neri particolarmente evidenti.

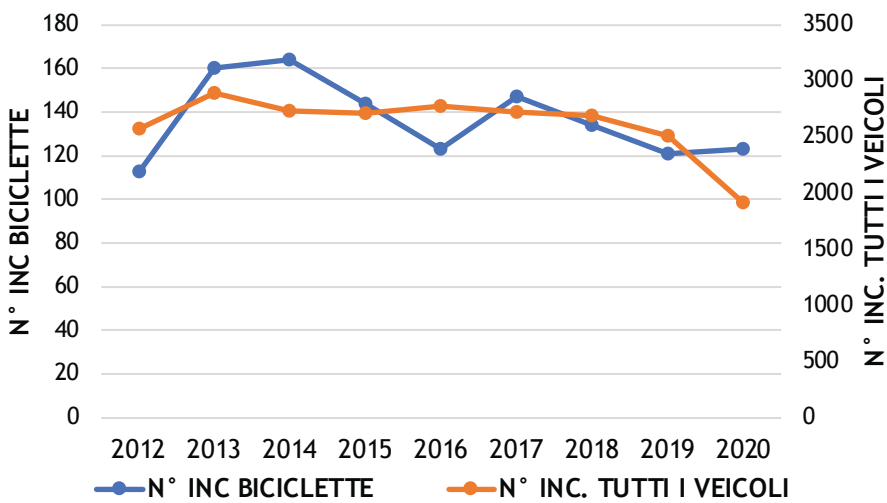
Di maggior interesse però il confronto con il secondo quinquennio (2017-2021) da cui si legge:

- una riduzione dell'incidentalità lungo il ring e su via Milano, anche se su quest'ultimo prevale con maggior intensità l'intersezione con via Fratelli Ugoni;
- tutti i punti neri risultano meno marcati;
- vi sono alcuni punti neri che sono stati risolti: per esempio il nodo di Via Volturmo/rampa circonvallazione presenta 9 incidenti tutti antecedenti il 2018 (anno di realizzazione della pista ciclabile).

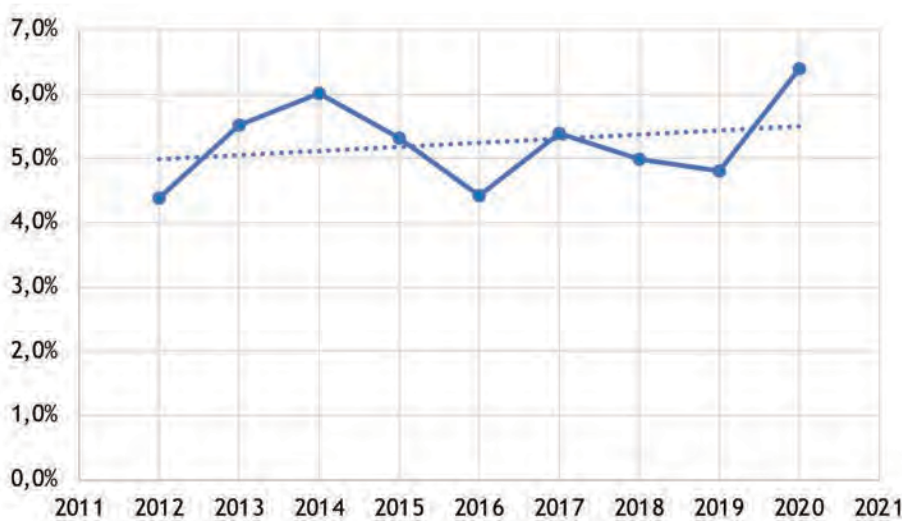
L'ultimo dato nasce da un'analisi di dettaglio del database degli incidenti, così come cartografato nella mappa, ove ogni punto rappresenta un incidente che ha coinvolto almeno un ciclista, ed i colori esprimono l'anno in cui l'evento è avvenuto.

Nell'ultimo quinquennio (2017-2021) i siti oggetto di maggiore concentrazione di incidenti sono stati:

- via Milano, 23 incidenti (numero eguale al quinquennio precedente, ma con una maggiore concentrazione degli eventi nel tratto terminale est);
- Via Corsica con 25 incidenti, di cui il 75% localizzati presso le rotatorie presenti lungo l'asse;
- Piazzale Arnaldo con 9 incidenti (come nel precedente quinquennio);



Andamento decennale degli incidenti che hanno coinvolto ciclisti e tutti i veicoli.

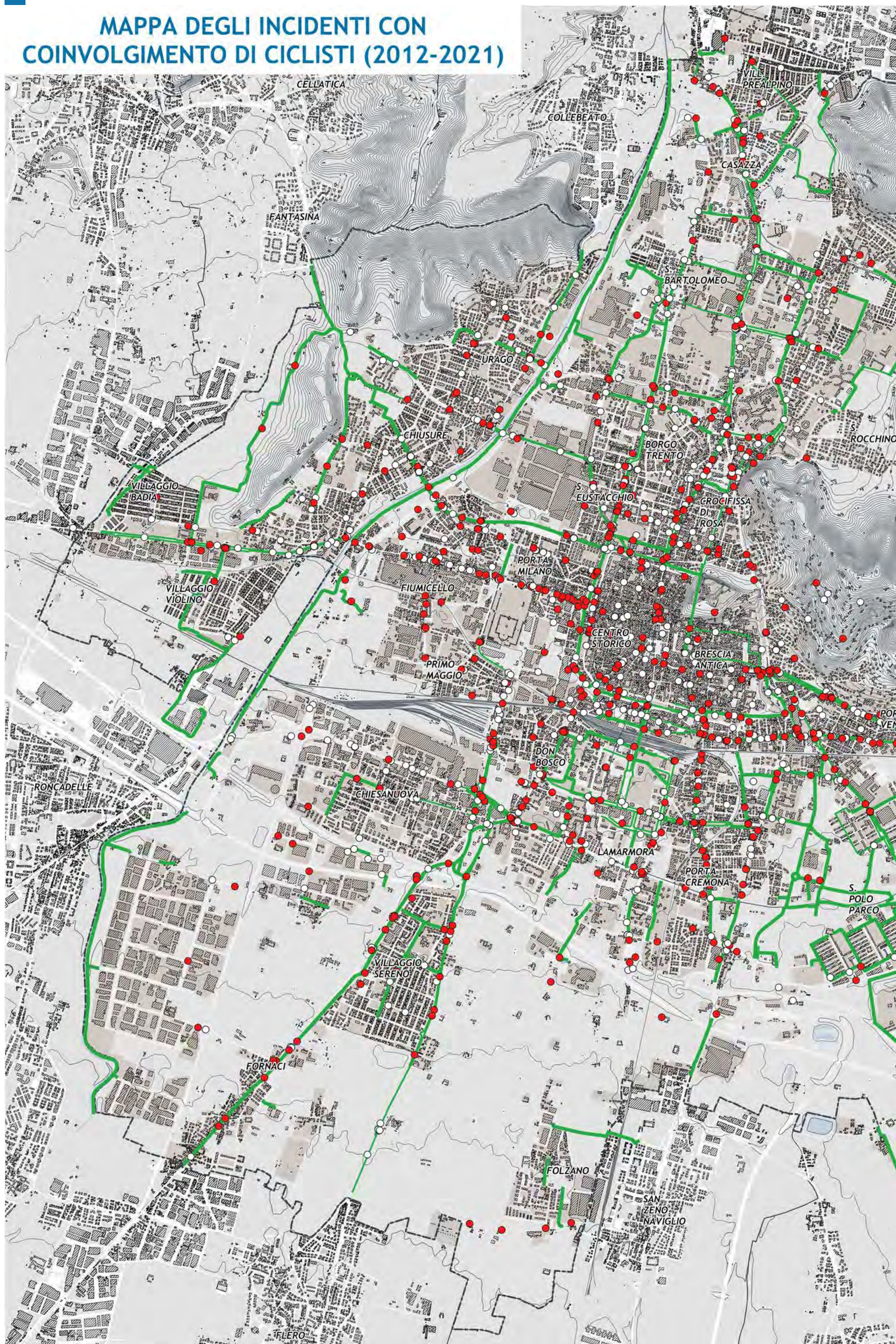


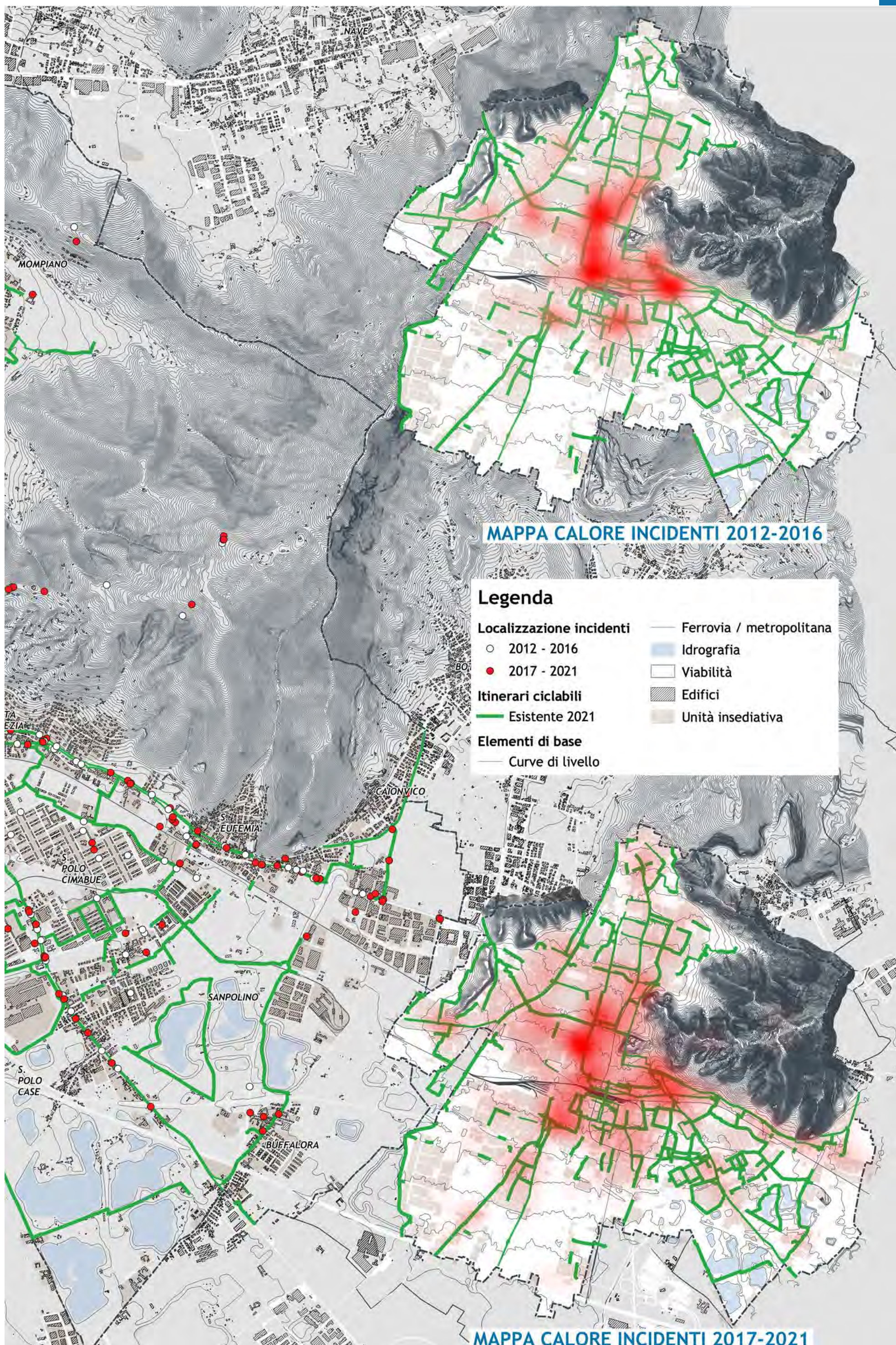
Rapporto tra numero incidenti che hanno coinvolto biciclette e incidenti totali.

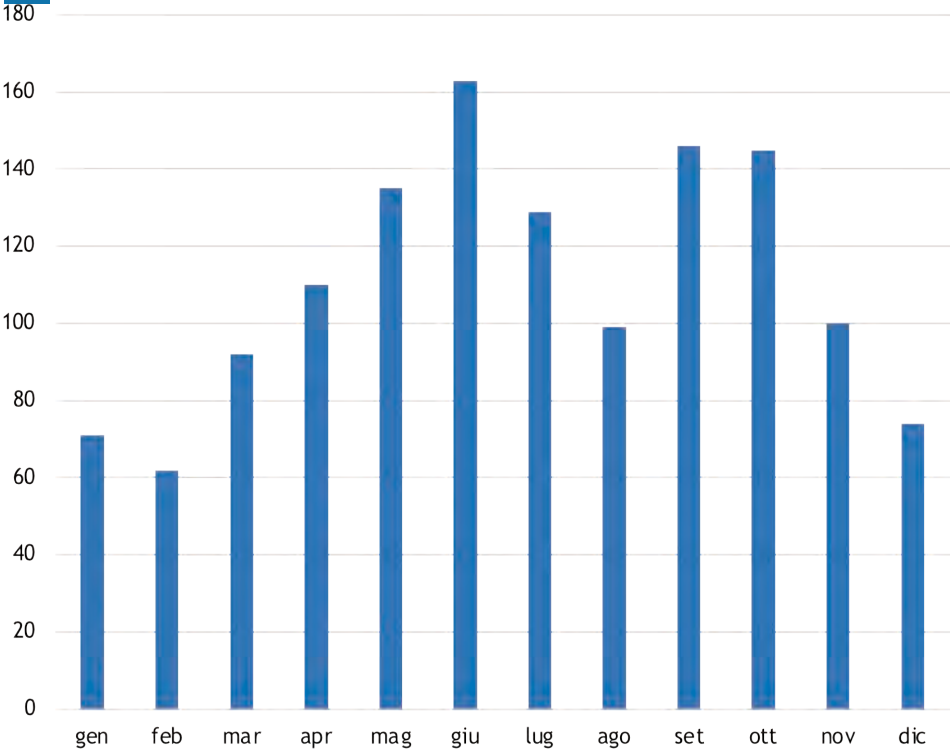
ANNO	BICICLETTE			TUTTI I VEICOLI	BICI / TOTALE VEICOLI
	N° INCIDENTI	MORTI	FERITI	N° INCIDENTI	
2012	113	2	121	2575	4,4%
2013	160	1	165	2895	5,5%
2014	164	1	164	2730	6,0%
2015	144	0	146	2710	5,3%
2016	123	3	123	2780	4,4%
2017	147	1	149	2727	5,4%
2018	134	0	135	2690	5,0%
2019	121	0	126	2516	4,8%
2020	123	2	124	1922	6,4%
2021*	97	0	98	-	-
TOTALE	1326	10	1351	23545	5,6%

Numero di incidenti per anno (2012-2021) con distinzione tra incidenti che hanno coinvolto ciclisti e non.

MAPPA DEGLI INCIDENTI CON COINVOLGIMENTO DI CICLISTI (2012-2021)







Numero di incidenti per mese nel periodo 2012-2021 (dati 2021 disponibili fino ad ottobre).

- Via Pastrengo - Via Vittorio Veneto, 14 incidenti, in leggero decremento (-12%) rispetto al quinquennio precedente, nel quale risultavano inoltre maggiormente concentrati nei tre nodi).

Gli incidenti mortali (tutto il decennio) si concentrano su via Volturno (prima della realizzazione della nuova pista), nell’area sud/ovest e nell’area nord.

Dati ISTAT.

I dati ISTAT contengono una serie di informazioni aggiuntive sulle circostanze in cui è avvenuto l’incidente con specifiche rispetto alla natura dell’incidente per ogni veicolo coinvolto nel sinistro, alle condizioni del mezzo (in caso di difetti o avarie) e allo stato psico-fisico del conducente o del pedone (in caso di stato di ebbrezza, malore, etc).

È da sottolineare come la responsabilità del solo veicolo motorizzato nel causare l’incidente avvenga nel 44% dei casi; del solo velocipede nel 17% dei casi mentre la responsabilità è condivisa nel 18% dei casi.

Velocipede.

In poco meno della metà dei casi (44%) si nota come il velocipede procedesse regolarmente o era fermo in posizione regolare. In circa il 15% dei casi il ciclista procedeva in maniera distratta o con andamento impreciso (il 5% in contromano) mentre circa il 20% in condizioni irregolari accorpate per semplicità in “altro” data la bassa percentuale della natura del sinistro. Da questi dati risulta quindi come i ciclisti hanno avuto responsabilità in circa il 35% dei sinistri mentre nel 20% dei casi la

circostanza dei sinistri risulta imprecisata.

Mezzo privato motorizzato.

Il veicolo motorizzato procedeva regolarmente nel 17% dei casi. Nel 35% degli incidenti procedeva con guida distratta o andamento indeciso (il 14% senza rispettare il segnale di dare la precedenza e il 3% senza rispettare lo stop), per una quota del 5% svoltava irregolarmente, del 3% manovrava in retrocessione o conversione. Una quota del 20% corrisponde ad “altro” (diverse cause raggruppata data la scarsa reterabilità della tipologia). Il veicolo motorizzato coinvolto in un sinistro con velocipede ha quindi responsabilità per il 63% delle volte. Anche in questo caso per il 20% degli incidenti non è chiara la circostanza.

Gli incidenti nei quali si sono riscontrati difetti nei veicoli coinvolti nel sinistro sono solamente due.

Le cause riferite ad alterazioni dello stato psico-fisico del conducente sono limitate e pari a meno del 2% degli incidenti. Di questi 6 hanno riguardato casi di stato di ebbrezza da alcool (di cui 3 ciclisti).

Da un’analisi di dettaglio per i siti più incidentati nel quinquennio 2017-2021 (dati Verbatel) si ha che:

- un terzo degli incidenti avvenuti su via Milano (24 sinistri totali) ha riguardato mezzi motorizzati che

procedevano con guida distratta o andamento impreciso. Cinque di questi hanno visto lo scontro tra un veicolo motorizzato e una bicicletta ferma in posizione regolare. Il veicolo motorizzato ha causato inoltre 3 incidenti causati dalla svolta irregolare eseguita e 2 da manovre di retrocessione o conversione. 2 velocipedi invece hanno causato un sinistro passando senza rispettare le segnalazioni semaforiche;

- un quarto degli incidenti di via Corsica (22 sinistri totali) è avvenuto in corrispondenza di intersezioni e circa la metà ha riguardato il mancato rispetto del segnale di precedenza (9 casi su 10 da parte del veicolo motorizzato). Le intersezioni maggiormente incidentate sono quelle di via Cefalonia - via San Giovanni Bosco (7 incidenti), via Zara - via Sardegna (4 incidenti), via Salgari - via Lamarmora (3 incidenti);
- dei 13 incidenti avvenuti lungo via Veneto e via Pastrengo 4 hanno riguardato il mancato rispetto della precedenza del veicolo motorizzato (2 dei quali in prossimità dell’intersezione con Largo dell’Autiere); 3 autoveicoli procedevano con guida distratta o andamento impreciso;
- dei 5 incidenti avvenuti su Piazzale Arnaldo 2 hanno riguardato biciclette che si muovevano in contromano.

NATURA DELL'INCIDENTE	N° INCIDENTI 2012-2021	%
Con veicoli in marcia	1154	87%
Tamponamento	59	4%
Scontro laterale	267	20%
Scontro frontale/laterale DX	412	31%
Scontro frontale/laterale SX	289	22%
Scontro frontale	64	5%
Contro veicolo fermo, in arresto o per frenata improvvisa	63	5%
Senza veicoli in marcia	131	10%
Caduta / ribaltamento / fuoriuscita sede stradale	84	6%
Contro ostacolo fisso o accidentale	27	2%
Contro veicolo in sosta	20	2%
Investimento di pedone	41	3%
TOTALE	1326	100%

Numero di incidenti per mese nel periodo 2012-2021 (dati 2021 disponibili fino ad ottobre).

Natura incidente velocipede		
Procedeva regolarmente	212	42,0%
Circostanza imprecisata	105	20,8%
Procedeva con guida distratta o andamento indeciso	50	9,9%
Procedeva con guida distratta o andamento indeciso contromano	25	5,0%
Veicolo fermo in posizione regolare	11	2,2%
Altro	102	20,2%
Totale	505	100%

Natura dell’incidente per velocipedi coinvolti in un incidente con un altro veicolo (Quadriennio 2017-2020).

Natura incidente (altro veicolo)		
Circostanza imprecisata	102	20,2%
Procedeva con guida distratta o andamento indeciso	92	18,2%
Procedeva regolarmente	87	17,2%
Procedeva con guida distratta o andamento indeciso senza rispettare il segnale di dare precedenza	69	13,7%
Svoltava irregolarmente	25	5,0%
Procedeva con guida distratta o andamento indeciso senza rispettare lo stop	16	3,2%
Manovrava in retrocessione o conversione per immettersi nel flusso della circolazione	14	2,8%
Altro	100	19,8%
Totale	505	100%

Natura dell’incidente per veicoli coinvolti in un incidente con un velocipede. (Quadriennio 2017-2020).

6. ANALISI DEI SERVIZI

6.1. Il servizio di bike sharing BiciMia

Il servizio BiciMia è un servizio di bike sharing di terza generazione, basato su ciclopsteggi di presa e consegna della bici, con possibilità di depositare la bici presso un ciclopsteggio differente da quello di presa.

Il sistema si basa attualmente su 89 stazioni, 490 bici a disposizione tra cui 10 a pedalata assistita (utilizzabili solo fra 5 stazioni) e conta oggi 31.161 abbonati.

Le bici del servizio possono essere prelevate tramite la Ominbus Card, attivabile presso alcuni infopoint e parcheggi (6 siti di attivazione).

I primi 45 minuti di utilizzo sono gratuiti, poi fino a 2h tariffa di € 1,00, da 2h a 3h € 2,00, oltre le 3h, € 5,00. E' possibile superare le 3 ore di utilizzo continuativo della stessa bicicletta per un massimo di 3 volte al mese.

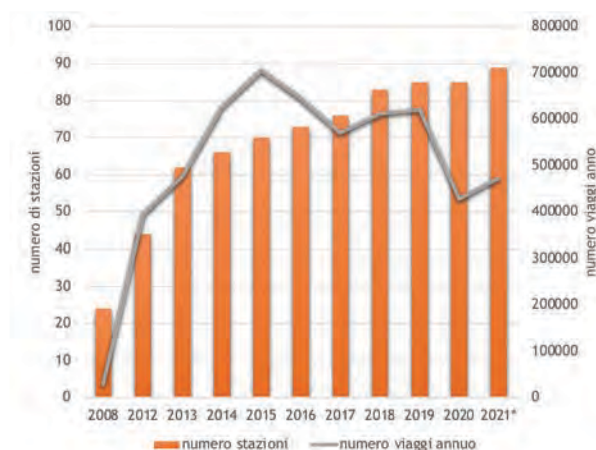
Nei grafi in basso si riportano gli andamenti storici di alcuni indicatori dello sviluppo del servizio, a partire dal 2008, anno di avvio del servizio.

Il servizio ha avuto una crescita importante nella fase iniziale: nei primi sette anni si sono registrati tassi di crescita significativi sia degli abbonati che dei numeri di viaggi, che si sono mantenuti sempre superiori al 20%. Successivamente sino al 2019 il numero di abbonati ha registrato un tasso di crescita costante fra il 12% e il 13% annuo, mentre il numero di viaggi annui ha presentato un andamento meno regolare, con una diminuzione del 20% nel biennio 2016/17 e una lenta ripresa sino al 2019 (8% nel biennio 2018/2019).

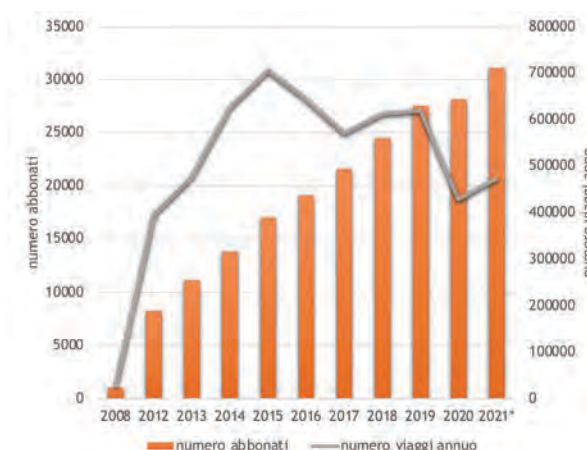
Il numero medio di viaggi annui per abbonato, si è costantemente contratto dal 2012 al 2019, passando da circa 47 a meno di 23, per effetto verosimilmente dell'accumulo negli anni di abbonati non attivi. Supponendo di poter mantenere il valore di viaggi annui per abbonato del 2012 come riferimento valido per gli anni successivi, si può calcolare, sulla base dei viaggi annui registrati un numero medio di abbonati attivi per anno pari a circa 12.000 utenti, pari a meno del 50% degli abbonati registrato nell'ultimo anno.

Nel periodo l'investimento infrastrutturale è sempre cresciuto passando da 24 ad 85 stazioni e da 180 a 450 bici (di cui 10 a pedalata assistita).

Nel 2020, l'emergenza sanitaria Covid19 ha determinato una interruzione del servizio dal 24 marzo al 18 maggio 2020. Tale interruzione e la successiva contrazione degli spostamenti che ha interessato tutti i settori produttivi e della vita quotidiana (smart working, didattica a distanza, ecc) hanno inciso sul servizio, con un mancato incremento degli abbonati e con una riduzione del 30% dei viaggi.

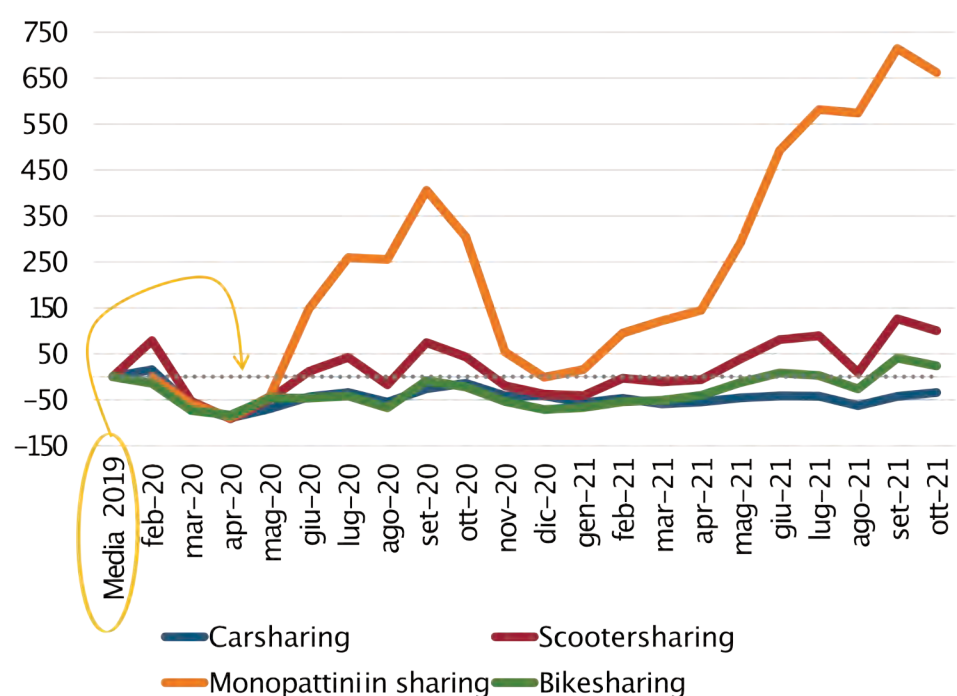


Rapporto tra numero di stazioni e numero di viaggi annui.



Rapporto tra numero di abbonati e numero di viaggi annui.

Noleggi/giorno in sei città
(numeri indice, base=media 2019)



NOTAI servizi considerati per ciascuna città sono
Roma, Milano e Torino - carsharing, scootersharing, bikesharing, monopattiniin sharing
Cagliari e Bologna - carsharing e bikesharing
Palermo - carsharing, bikesharing e monopattiniin sharing

Il 2021 (dati sino a novembre) evidenzia una ripresa degli abbonati (più lenta rispetto agli anni antecedenti l'emergenza sanitaria +10%) e una crescita molto limitata del numeri di viaggi annui (+10% rispetto al 2020, -24% rispetto al 2019).

Tale situazione non è in linea con i dati nazionali. L'Osservatorio Nazionale sulla sharing mobility (OSM), che ha anticipato anche alcuni dati del 2021 in sei città, registra da un lato che la domanda di bikesharing ha subito il maggiore impatto dalla minore mobilità delle persone in ambito urbano, anche a fronte di un'offerta in lieve crescita (sempre più elettrica) e la stabilità delle iscrizioni. Sulla variazione percentuale negativa dei noleggi pesa una generale riconfigurazione del mercato, oltre che la concorrenza dei nuovi servizi di monopattino-sharing (che però non sono presenti a Brescia). Dall'altro evidenzia come l'uso dei servizi di bikesharing è cresciuto nel 2021 tornando nelle prime due settimane di giugno ai valori medi pre pandemia (media 2019), dato difforme da quanto avvenuto a Brescia.

Nella figura "Principali relazioni OD e utilizzo annuo delle stazioni BiciMia" sono state mappate le linee di desiderio inerenti le relazioni origine/destinazione che presentano fra 500 e 1000 viaggi anno e sopra i 1000 viaggi anno, basate sulla matrice degli spostamenti annui,

anno 2019. Il numero di viaggi si intende per singola relazione origine/destinazione.

Le quattro stazioni che movimentano in assoluto più biciclette (oltre il 20% di tutti gli spostamenti annui) sono: Rovetta (Largo Formentone), Stazione FS, San Faustino (Via San Fausitino Nord), Vittoria (Piazza Vittoria).

Due si trovano in pieno centro storico, molto vicine fra loro, una all'apice nord del centro, e la quarta, la stazione ferroviaria, all'apice sud.

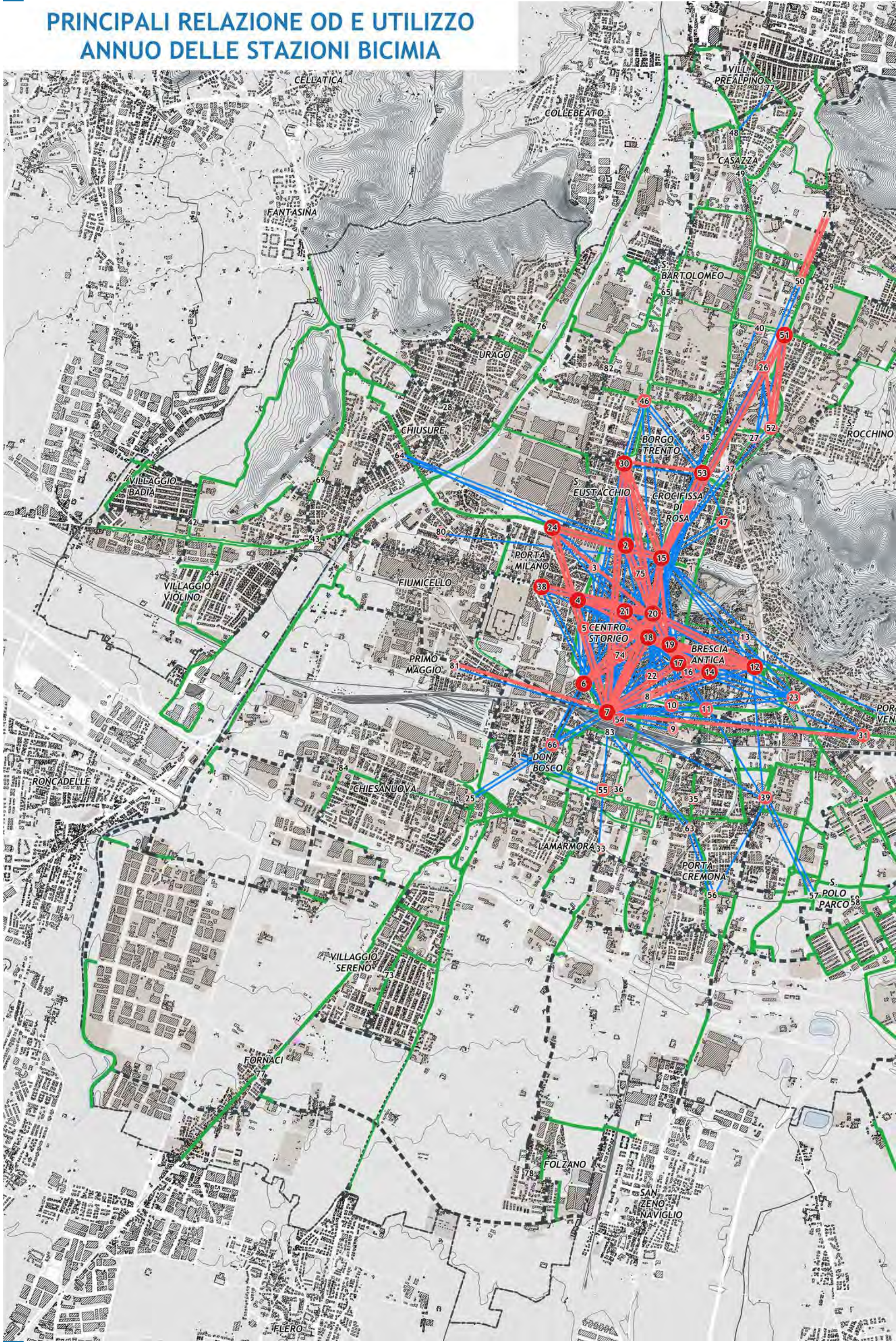
La maggioranza di queste relazioni principali si esaurisce dentro il centro storico, all'interno del cosiddetto ring: le due stazioni centrali citate sono infatti origine o destinazione di spostamento provenienti dal stazione poste entro o sull'anello perimetrale del centro, salvo la stazione Rovetta che presenta linee di desiderio che la collegano alla stazione Iveco e via Veneto.

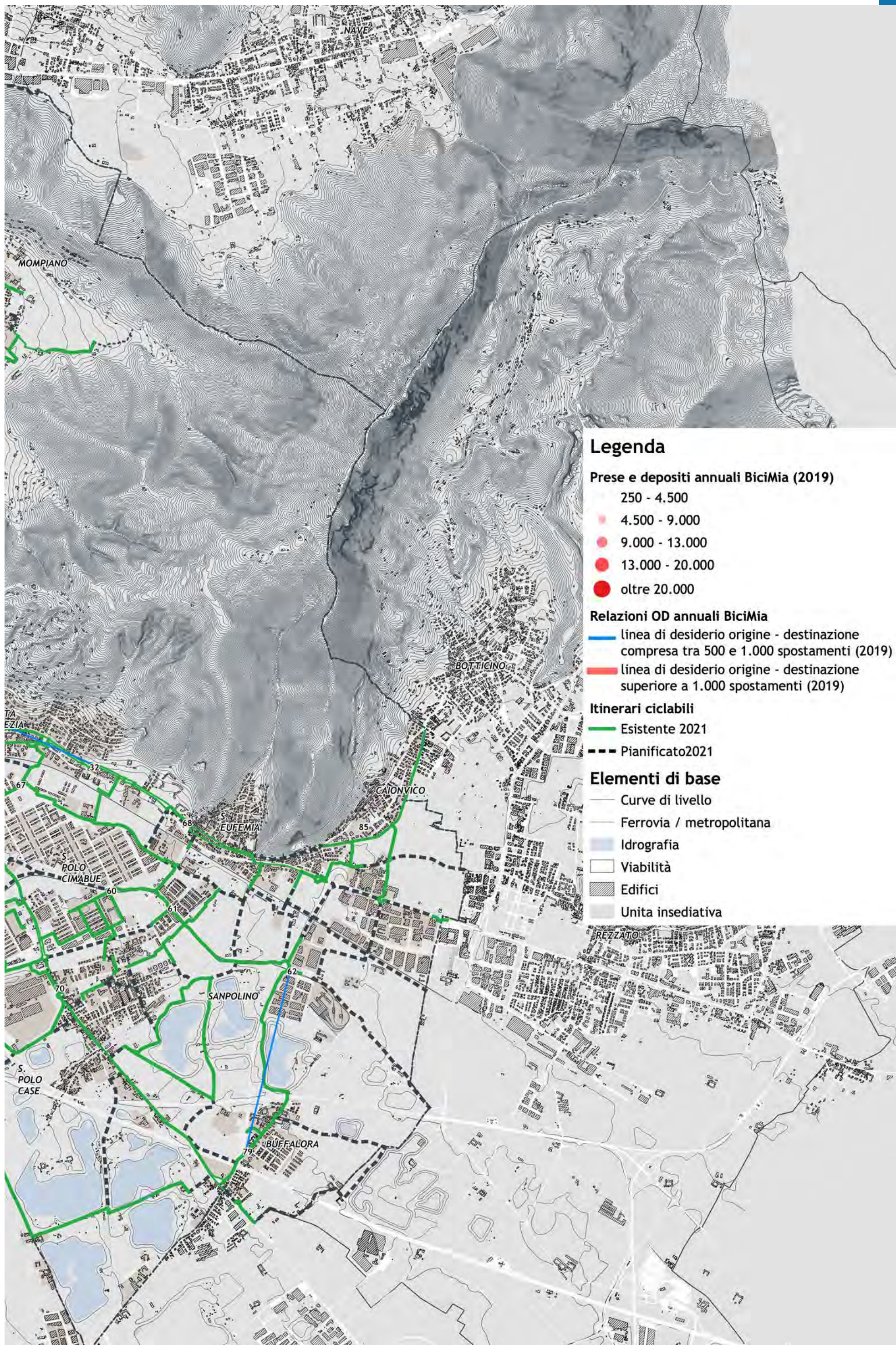
All'esterno del centro storico risalta la stazione situata presso la Stazione ferroviaria. Con riferimento a quest'ultima si leggono le relazioni con il centro storico, ma anche con destinazioni più lontane, poste a nord della città (stazione IVECO, in via Volturno, stazione Veneto, in via Veneto), a ovest (stazione 1° Maggio, Via Passo Aprica) e a est (stazione Piave, in Viale Piave), con distanze massime percorse inferiori ai 3 km, legate verosimilmente a funzioni di

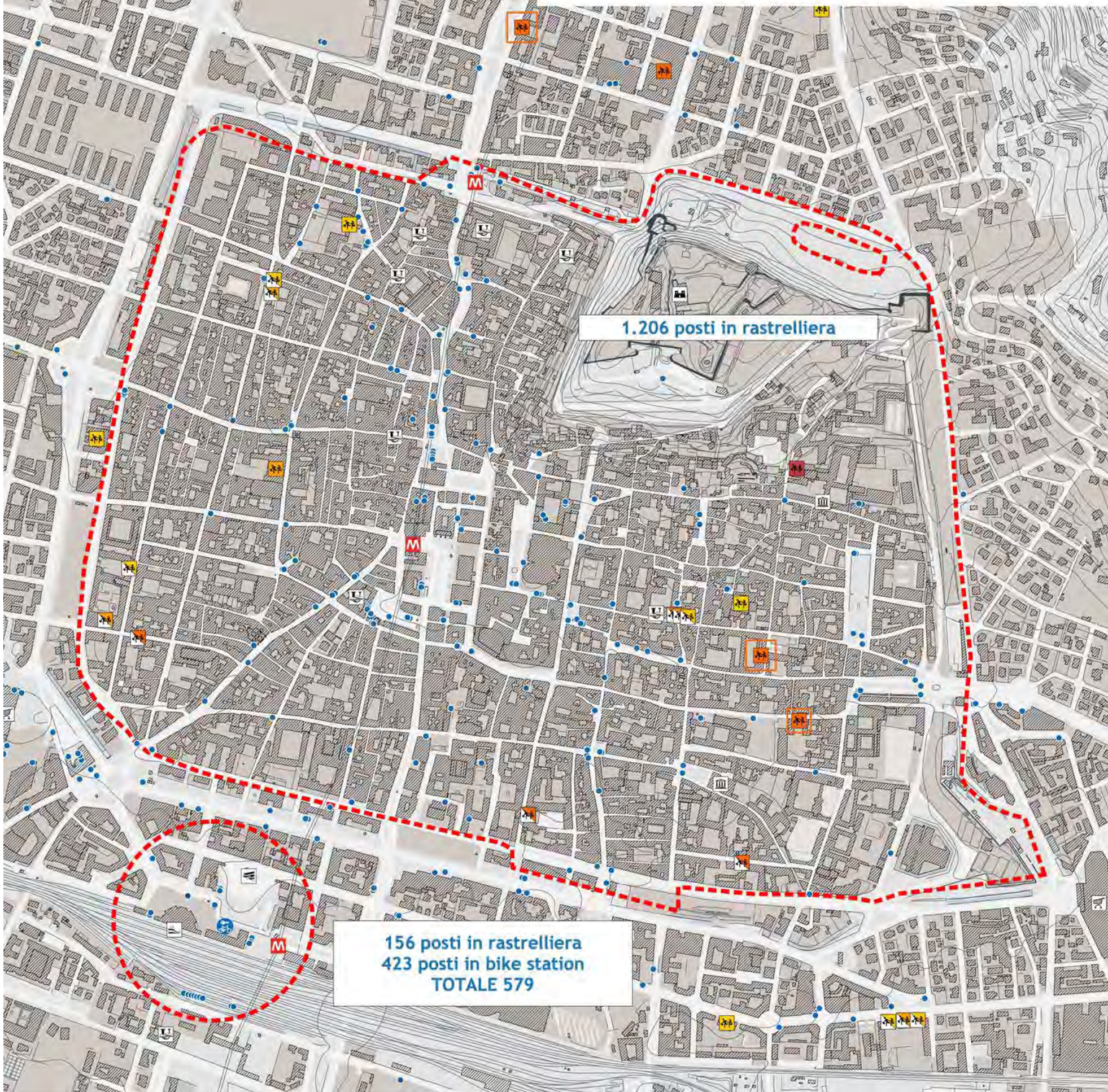
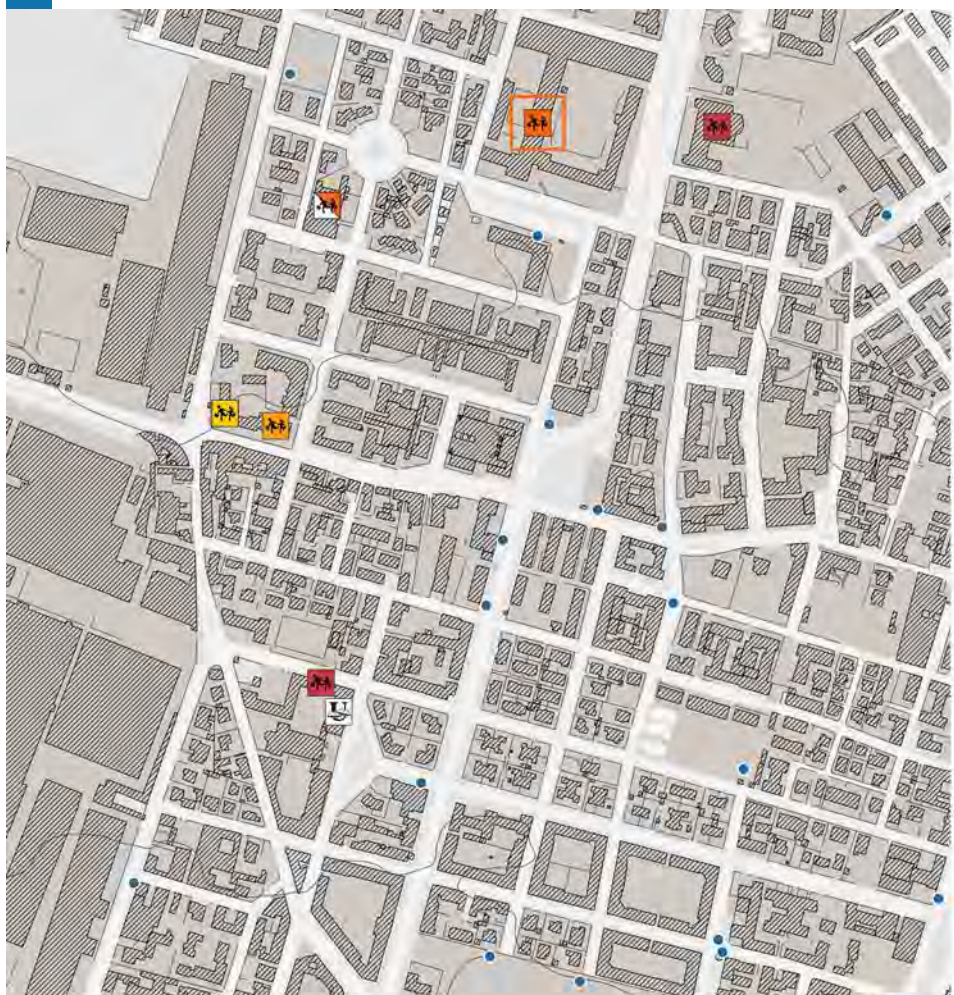


Variazione percentuale tra numero di abbonati e numero di viaggi annui.

PRINCIPALI RELAZIONE OD E UTILIZZO
ANNUO DELLE STAZIONI BICIMIA







pendolarismo.

Le sole altre stazioni che superano i 1000 spostamenti annui si trovano a nord della città, in particolare:

- la stazione Europa in Viale Europa, presso la fermata Metro Monpiano e il parcheggio scambiatore, che si relaziona con la stazione Ospedali Civili Metro, presso Piazzale Spedali Civili, fermata Metro, e la stazione San Faustino in Via San Faustino sul perimetro nord del centro storico. Si tratta probabilmente di relazioni tra il parcheggio scambiatore e l'ospedale ed il centro storico, con probabile fermata in San Faustino (senza penetrazione verso il centro) per evitare il rischio di non trovare stalli liberi per la chiusura della corsa;
- la stazione di via Veneto, che si relaziona come visto con la Stazione ferroviaria, con il centro e con San Faustino;
- la stazione Iveco, simile alla stazione di via Veneto.

Immediatamente a sud della linea ferroviaria, le stazioni presentano un

numero di viaggi compreso fra 500 e 1000 annui, ma non superano mai tale valore massimo; le restanti stazioni presentano flussi marginali.

Una prima valutazione del servizio in essere evidenzia che pur in presenza di un trend sicuramente non negativo (sino al 2019), i numeri assoluti di viaggi si attestano su valori medi giornalieri (1700) abbastanza limitati se rapportati al totale degli spostamenti (anche solo dei pendolari della città di Brescia). È comunque servizio utile a favorire l'intermodalità, avendo evidenziato che le stazioni esterne al centro con maggiori spostamenti sono collocate presso poli intermodali primari.

Il servizio non è di facile accesso, e questo ne limita le potenzialità: la necessità di possedere una carta prepagata, l'assenza della possibilità di libero accesso con carta di credito o app (esiste solo una per Iphone ma non è pubblicizzata) determina un basso appeal per i fruitori occasionali ma anche per quelli che potrebbero avere una certa regolarità d'uso ma che non risiedono in

Brescia. L'esperienza del primo accesso al servizio non è quindi ottimale, e dovrebbe essere migliorata, anche per esempio in vista dell'incremento dei visitatori occasionali che saranno attirati dalle iniziative legate a "Brescia e Bergamo Capitale italiana della Cultura 2023".

Il servizio come visto non ha superato ancora la crisi determinata dalla pandemia (ha differenza di altre realtà italiane) ed è necessario tenere conto del fatto che, un eventuale arrivo di uno o più operatori di monopattini in sharing (ancora non presenti a Brescia) avrà sicuramente ripercussioni significative sulla domanda del servizio del bike sharing attuale.

Un elemento di contrasto a tale erosione di domanda può essere il passaggio ad un sistema di bike sharing di quarta generazione (free floating). Sarà il progetto di Piano ad approfondire nel caso tale opportunità.

6.2. La sosta per biciclette nel centro, in stazione e all'ospedale

Attualmente la sosta diffusa lungo strada è affidata a rastrelliere del tipo indicato in figura, a volte denominato "modello Verona", in genere posizionate su spazi pedonali, esternamente alla carreggiata stradale ovvero in carreggiata in sostituzione di uno o più stalli per automobili.

Il tipo di rastrelliere scelto è ottimale coniugando una buona capacità di sosta (grazie al modulo di appoggio delle biciclette a manubrio sfalsato), alla possibilità di legare il telaio della bici senza chinarsi (elemento di sicurezza contro i furti e di comodità).

L'analisi dell'offerta di rastrelliere si è concentrata negli ambiti a maggior attrattività, ed in particolare:

- nel Centro storico (all'interno del Ring): 1.206 posti in rastrelliera;
- in corrispondenza della Stazione FS: 156 posti in rastrelliera + 423 posti in bike station (cfr. par. 6.2.2);
- nell'area dell'Ospedale: 152 posti in rastrelliera.

Il rilievo della relativa domanda di sosta, eseguito nella fascia oraria mattutina del 20 ottobre 2021, ha portato ai seguenti

risultati.

Per quanto riguarda i posti occupati in rastrelliera:

- Centro storico: 47,7% dell'offerta (575 posti occupati);
- Stazione FS: 72,4% dell'offerta (113 posti occupati);
- Ospedale: 32,2% dell'offerta (49 posti occupati);

Per quanto riguarda i posti occupati fuori dalle rastrelliere:

- Centro storico: 9,6% dell'offerta (116 posti occupati);
- Stazione FS: 10,9% dell'offerta (17 posti occupati);
- Ospedale: 6,5% dell'offerta (10 posti occupati);

Per un totale complessivo di:

- Centro storico: 57,3% dell'offerta (691 posti occupati);
- Stazione FS: 83,3% dell'offerta (130 posti occupati);
- Ospedale: 38,8% dell'offerta (59 posti occupati).

L'analisi dimostra quindi una buona offerta di stalli di sosta per biciclette, che riesce a soddisfare in generale gran parte della domanda (che non supera mai l'85% dell'offerta).

In alcuni ambiti la domanda di sosta nelle rastrelliere risulta superiore all'offerta come per esempio in stazione (dove però è disponibile un'ampia riserva di posti nella bike station), lungo via San Faustino, Contrada del Carmine e all'ingresso al pronto soccorso dell'Ospedale.

Le immagini nelle pagine seguenti mostrano la localizzazione e l'offerta generale di rastrelliere nei 3 ambiti analizzati e la domanda di sosta per biciclette totale, con evidenziazione delle aree a maggior concentrazione.

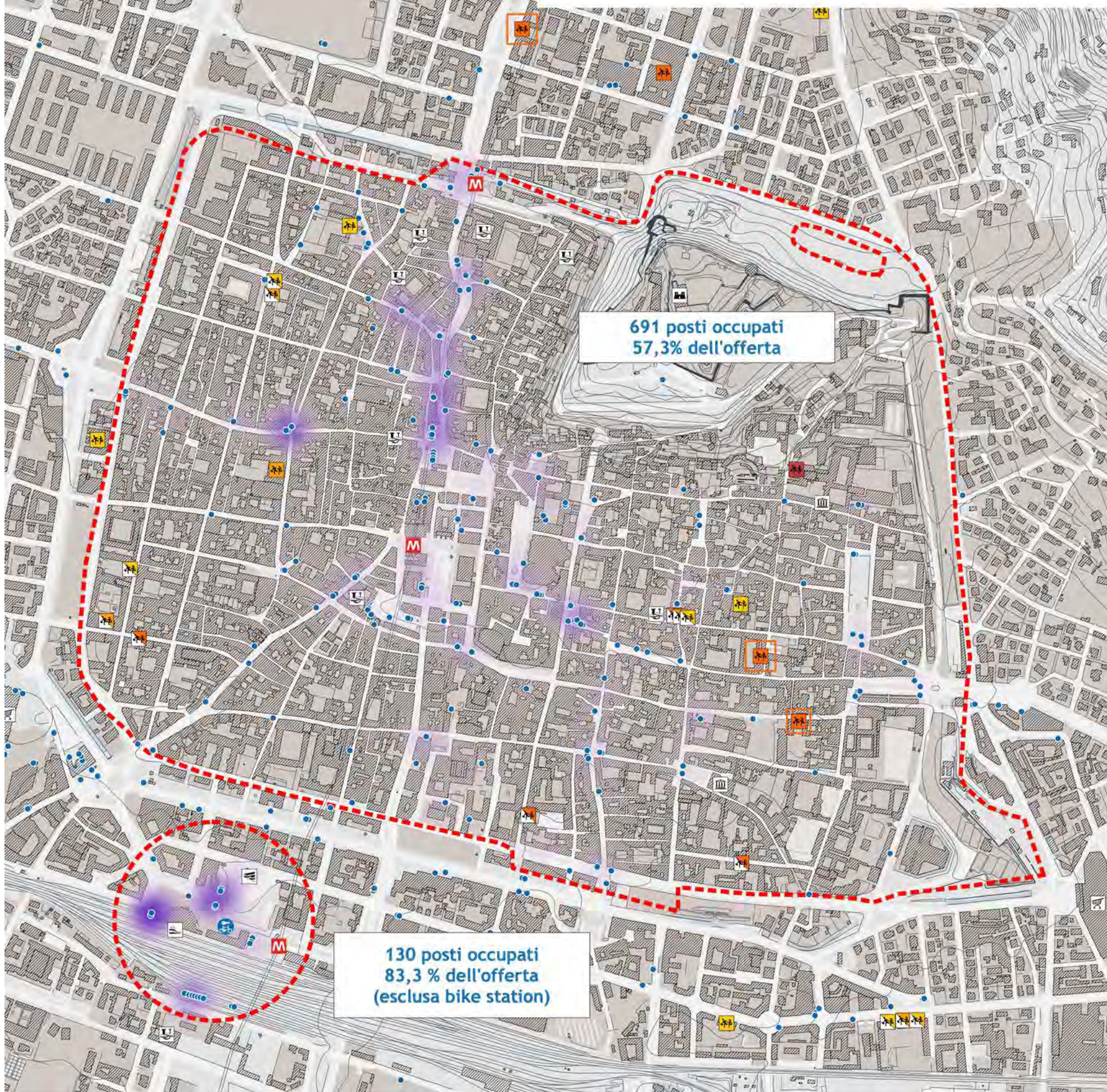
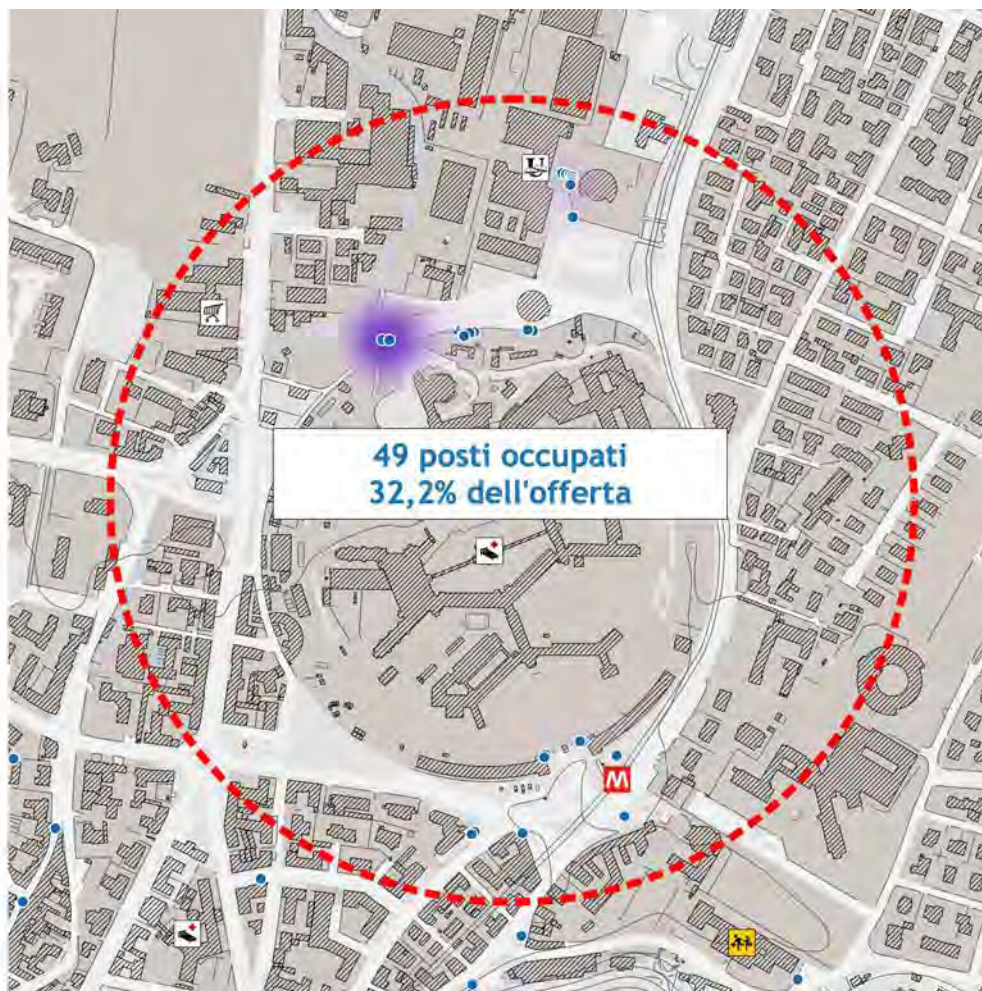
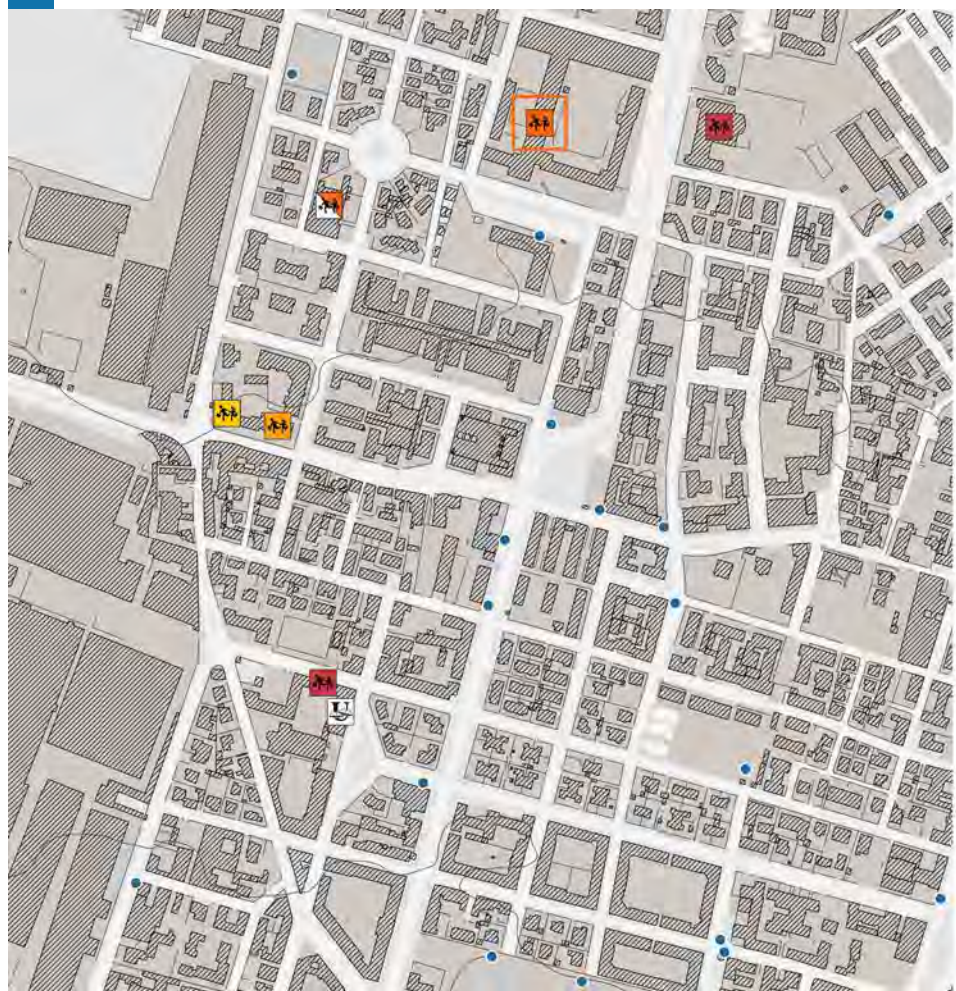
Per quanto riguarda infine i quartieri residenziali e le zone più periferiche, seppur con una domanda meno significativa, l'offerta è comunque buona. Al di fuori delle zone oggetto di rilievo sono infatti presenti circa 550 rastrelliere per un totale di circa 3.300 posti bici.



Rastrelliere "modello Verona", la tipologia più diffusa.



Sosta fuori dalle rastrelliere.



La bike Station della stazione ferroviaria.

La Bike Station, situata in Piazzale della Stazione, è un parcheggio dedicato esclusivamente a biciclette e motocicli, aperto tutti i giorni 24 ore su 24. La struttura si sviluppa su due piani, può ospitare 423 biciclette e 8 scooter ed è dotata di impianto di videosorveglianza.

All'interno della struttura è a disposizione un servizio di noleggio biciclette di tipo tradizionale (cfr. cap. 6.3.3), che affianca il servizio di bike sharing Bicimia.

Per accedere alla Bike Station è necessario essere in possesso della Omnibus Card, che permette di caricare l'abbonamento per la sosta di biciclette o motocicli, o di biglietto acquistato alla cassa.

La presenza degli operatori è assicurata dal lunedì al venerdì, dalle 7:00 alle 19:00, e il sabato dalle 7:00 alle 12:00.

Le tariffe sono le seguenti:

Deposito biciclette

- € 1,00 forfait giornaliero
- € 3,00 abbonamento settimanale
- € 10,00 abbonamento mensile

Noleggio biciclette

- € 1,00 fino a 2 ore
- € 2,00 da 2 a 5 ore
- € 4,00 forfait giornaliero

Abbonamento FS e Autobus

- € 2,00 abbonamento settimanale
- € 5,00 abbonamento mensile

Possessori Park City Card

- € 0,50 + 1 ticket in omaggio forfait giornaliero
- € 1,00 abbonamento settimanale
- € 2,50 abbonamento mensile

Scolaresche

- € 2,00 forfait giornaliero

I prezzi per il deposito appaiono più o meno in linea con le principali

velostazioni europee e con quelle realizzate negli ultimi anni in diverse città italiane, di cui si riportano di seguito alcuni esempi. Nel confronto, si evidenzia per la Bike Station di Brescia l'assenza di un abbonamento annuale.

Dynamo Bologna

- € 2,00 giornaliero
- € 30,00 abbonamento mensile
- € 270,00 abbonamento annuale

Zurigo e Baden (Svizzera)

- € 1,70 giornaliero
- € 17,00 abbonamento mensile
- € 150,00 abbonamento annuale

Nantes (Francia)

- € 0,80 giornaliero (€ 1,00 e-bike)
- € 8,00 abbonamento mensile (€ 10,00 e-bike)
- € 30,00 abbonamento annuale (€ 40,00 e-bike)

Paesi Bassi

- € 1,25 giornaliero (€ 2,50 cargo bike ed e-bike)
- € 10,00 abbonamento mensile
- € 75,00 abbonamento annuale

Per quanto riguarda l'utilizzo della Bike Station, si riportano di seguito i dati degli accessi degli utenti paganti e di quelli con abbonamento relativi all'anno 2019 (gli anni 2020 e 2021 sono stati esclusi perché non rappresentativi a causa delle restrizioni sulla mobilità delle persone dovute al Covid-19).

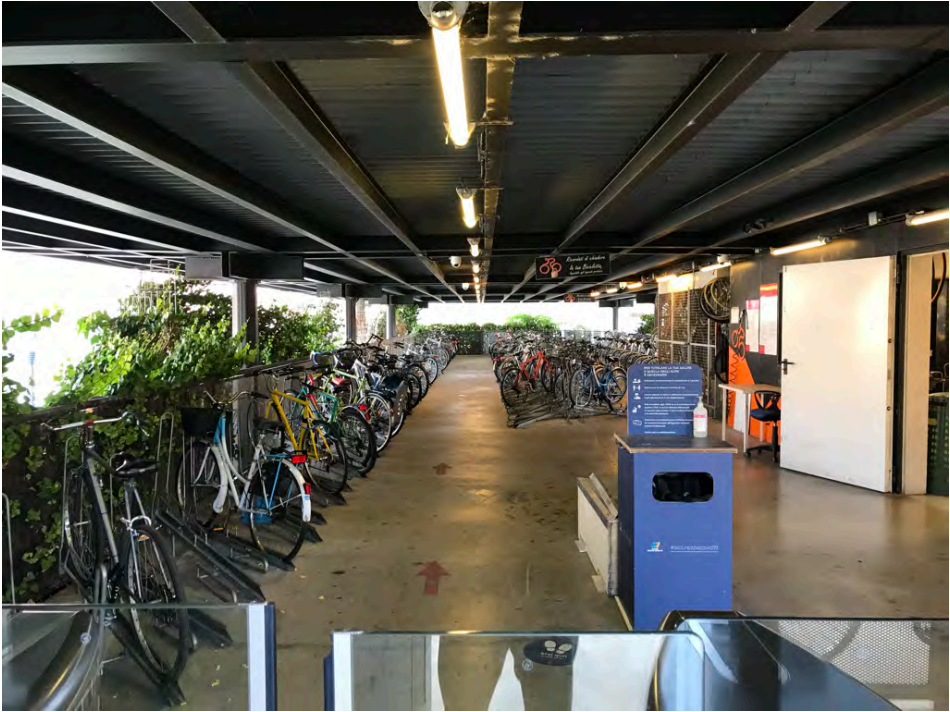
Come evidenziato nella tabella, rispetto alla capacità totale della struttura (423 biciclette), l'infrastruttura di parcheggio protetto per biciclette risulta allo stato attuale decisamente sottoutilizzata, nonostante tariffe indubbiamente convenienti.

Anno	Mese	N° Accessi paganti	N° Accessi Abbonati	Abbonamenti Attivi
2019	Gen	71	1.632	139
2019	Feb	58	1.597	140
2019	Mar	120	1.947	150
2019	Apr	55	1.624	148
2019	Mag	81	1.997	160
2019	Giu	105	2.016	168
2019	Lug	112	1.795	153
2019	Ago	58	1.083	143
2019	Set	97	2.001	152
2019	Ott	108	2.123	147
2019	Nov	72	1.485	135
2019	Dic	69	1.213	127
Media mensile		84	1.709	147
Media giornaliera		3	57	5
TOTALE		1.006	20.513	1.762

Dati di utilizzo per mese della velostazione (2019).



Scalinata di accesso al primo piano della bike starion con canaline ai lati per salita e discesa.



L'interno del primo piano con ingresso automatizzato.

