QUADRO STRATEGICO

PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE E PIANO URBANO DEL TRAFFICO DELLA CITTÀ DI MANTOVA

Documento di piano | 20 novembre 2019 | V. 12

Documento approvato con D.C.C 47 del 19/11/2019

MIC mobility in chain

PIANO URBANO MOBILITÀ SOSTENIBILE
MANTOVA

Comune di Mantova

Sindaco Mattia Palazzi

Assessori

Paola Nobis – Mobilità Sostenibile, Sport, Biblioteche e Archivio, Ufficio Unesco, Personale

Andrea Murari – Ambiente, Pianificazione Territoriale, Beni Comuni, Risanamento e Valorizzazione dei Laghi, Grande Mantova

Iacopo Rebecchi – Legalità, Polizia Locale, Agenda Digitale, Smart City, Protezione Civile

Nicola Martinelli - Lavori Pubblici e Diritto alla Casa

Comune di Mantova

Gruppo di lavoro: Fabio Arvati, Davide Bernini, Alessandro Gatti, Roberta Marchioro, Giovanna Michielin

Dirigenti: Carmine Mastromarino, Giulia Moraschi, Paolo Perantoni

Mobility In Chain

Pianificazione: Sabine Garrone, Valentina Giacomelli, Federico Parolotto, Nicola Perri, Anna Vnukovskaya

VAS (Dieffe Ambiente): Luca Del Furia, Maria Teresa Pisani

SOMMARIO

Indice delle figure 7
Indice delle tabelle 11
Glossario 12
Introduzione 14
I riferimenti normativi e programmatici 15
Riferimenti relativi al Piano Urbano della Mobilità Sostenibile 15
Riferimenti relativi al Piano Urbano del Traffico 16
Piani e programmi di Mantova 16
Il percorso verso l'approvazione dei Piani 16
Il processo pianificatorio 16
Il processo partecipativo 17
Il procedimento amministrativo 17
Il manifesto della mobilità di Mantova 18
Obiettivi e strategie 19
Obiettivi generali e obiettivi specifici 19
Una città accessibile e semplice da girare 20
Un sistema di trasporto più sostenibile 21
Luoghi di qualità per residenti e visitatori 22
Una mobilità più sicura per tutti 23
Una nuova consapevolezza 24
Il centro come grande area per la mobilità attiva 25
Avvicinare i quartieri residenziali 27
Promuovere un'accessibilità multimodale a servizi e poli attrattori 28
Grande Mantova: collaborare per il potenziamento di un sistema dei trasporti sostenibile 28
Strategie ed azioni 29
Articolazione temporale delle azioni di piano 29
Costruzione dello scenario di base 30
Raccolta dati e Rilievi di traffico 30
Rilievi della sosta 30
Utenza del trasporto pubblico 30
Indagini e questionari 31
Incidentalità 31
Mobilità attiva 31
Logistica 32
Casi studio 32
Lo scenario di riferimento 34
Evoluzione della domanda di mobilità 34
Evoluzione dell'offerta di trasporto 39
Viabilità e interventi infrastrutturali 39
Mobilità attiva e spazio pubblico 40
Trasporto pubblico 41
Misure gestionali ed amministrative 42
Comunicazione ed educazione 42
Lo scenario di piano 43
Viabilità e interventi infrastrutturali 44
V.1_Porta Cerese 44
V.2_Via Pitentino 49

V.3_Mantova HUB 54
V.4_Strada Circonvallazione Sud e cavalcavia di Belfiore 55
V.5_Corso Garibaldi, progetto integrato 56
V.6_Completamento della Tangenziale sud 56
V.7_Riconfigurazione e messa in sicurezza di intersezioni 58
V.8_Revisione sensi di marcia 63
Interventi esaminati e non inclusi nello scenario di piano 64
Moderazione del traffico e della velocità 66
M.1_Classificazione della rete stradale 66
M.2_Zone 30 e Zone Residenziali 67
I dispositivi di moderazione del traffico 69
Mobilità attiva e spazio pubblico 71
A.1_ Aggiornamento dei principi e degli strumenti pianificatori per la mobilità attiva 71
A.2_Realizzazione e messa in sicurezza dei percorsi ciclabili e ciclopedonali prioritari 75
A.3_Bike sharing, parcheggi bici e bike point 79
A.4_Accessibilità alle scuole 81
A.5_Programma “Piazze per tutti” 85
A.6_Piano Rimozione Barriere architettoniche 87
Soluzioni sostenibili per l’ultimo miglio 88
U.1_Ampliamento Campo Canoa e potenziamento navetta 88
U.2_Riqualificazione Montelungo e potenziamento navetta 88
U.3_Nuovi parcheggi scambiatori con navetta 89
Gestione della sosta urbana e delle ZTL 90
S.1_Revisione tariffe di sosta e alta rotazione 90
S.2_Riforma delle aree a parcometro e delle ZTL 90
S.3_Rimodulare l’offerta di sosta in città 93
Rete ferroviaria 94
F.1_Bretella ferroviaria nord 94
F.2_Potenziamento ferrovia Mantova-Codogno 94
Trasporto pubblico interurbano 95
I.1_Riconfigurazione del sistema delle stazioni passanti e fermate 96
I.2_Adeguamento geometrico-funzionale delle fermate del trasporto pubblico interurbano 100
Riferimenti per la progettazione delle fermate del trasporto pubblico 102
Trasporto pubblico urbano 107
T.1_Indagini sul potenziamento del trasporto pubblico urbano 110
T.2_Tavolo con la Grande Mantova sul trasporto pubblico 110
T.3_Aggiustamenti puntuali alle linee 111
T.4_Revisione del trasporto pubblico urbano 112
T.5_Incentivi all’uso del trasporto pubblico 116
Logistica urbana e di scala vasta 117
L.1_Revisione delle modalità di accesso alla ZTL e alle zone pilomat 117
L.2_Riforma dei pass per Operatori commerciali 117
L.3_Sistemi alternativi per la logistica di ultimo miglio 118
L.4_Centro di consolidamento e distribuzione Valdaro 118
L.5_Studio sulla bretella ferroviaria merci 118
L.6_Tangenziale Sud e i percorsi dei veicoli merci 119
Misure gestionali ed amministrative 120
G.1_Mobility Management 120
G.2_Task force mobilità 121

G.3_Adeguamento degli strumenti di pianificazione 121
Comunicazione ed educazione 122
C.1_Educazione e comunicazione nelle scuole 122
C.2_Campagne di comunicazione positiva 123
Programmazione degli interventi 124
Programmazione temporale degli interventi 124
Quadro economico di massima 128
Le valutazioni modellistiche 129
Costruzione del modello di traffico multimodale 129
L'estensione del modello 130
Zonizzazione dell'area di studio 130
La rete multimodale di trasporto 130
Costruzione delle matrici degli spostamenti all'anno orizzonte 134
Il modello di scelta modale 135
Calibrazione del modello 135
La riduzione di domanda di trasporto privato introdotta dalle politiche del PUMS 137
Gli indicatori di valutazione trasportistica 139
Gli scenari base e di riferimento 140
Lo scenario base 140
Gli scenari di riferimento 141
La sintesi dei risultati modellistici per gli scenari di piano 143
Lo scenario di breve termine 143
Lo scenario di medio termine 145
Lo scenario di lungo termine 147
Il sistema di valutazione e monitoraggio 149
La valutazione delle alternative nel processo di pianificazione 149
Il piano di monitoraggio 149
Descrizione degli indicatori 150

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Il processo di pianificazione. 17

Figura 2: La costruzione del piano, dalla visione alle strategie. 19

Figura 3: Il problema dell'inquinamento è molto sentito, non solo dalle fasce più sensibili ai temi ambientali, ma anche dai genitori in generale. L'immagine mostra le condizioni di precaria sicurezza e scarsa qualità ambientale che si verificano in Via Rippa e via Nazario Sauro all'orario di apertura delle scuole. L'area è oggetto di un'azione specifica. 21

Figura 4: In queste immagini si confrontano alcune città europee diverse per geografia e dimensioni, fra cui Mantova. In tutte queste città, il cuore del centro storico è racchiuso in un diametro di 1km e caratterizzato da un tessuto urbano molto denso. Le reti stradali hanno maglie molto fitte che facilitano incredibilmente la mobilità pedonale e ciclabile. 25

Figura 5: Mappa dei rilievi di traffico effettuati per il PUMS 33

Figura 6: Schema rotatoria Viale Piave - Viale Fiume, nuova accessibilità al comparto. 39

Figura 7: Fasi di realizzazione della viabilità di accesso al comparto industriale di Olmolungo e Valdaro. 40

Figura 8: Il ponte ciclopedonale di Porto Catena. 40

Figura 9: Tracciato della ciclabile Mantova - Lunetta - San Giorgio e delle ciclabili del PA Ghisiolo e su Strada Cipata. 41

Figura 10: Il programma di rinnovo della flotta autobus di APAM. 42

Figura 11: Schema descrittivo dell'intervento su Via Visi e Via Parma. 45

Figura 12: Porta Cerese, stato attuale. 46

Figura 13: Via Visi per Porta Cerese e infrastrutturazione leggera 47

Figura 14: Revisione accessibilità Te Brunetti ovest. In nero le manovre invariate, in rosso le modifiche ai sensi di marcia e la nuova rotatoria. 48

Figura 15: Via Pitentino, proposta di medio termine – la riconfigurazione di Piazza Don Leoni. 50

Figura 16: Sezione trasversale di Piazza Don Leoni in corrispondenza della Stazione FS. 50

Figura 17: Sezione territoriale tipologica - Giardini di Belfiore, Ferrovia e Piazza Don Leoni prima e dopo l'introduzione del sottopasso. 51

Figura 18: Ipotesi di progetto per Piazza Don Leoni. 52

Figura 19: Sezione tipologica di Via Pitentino – realizzazione della seconda corsia in direzione sud. 53

Figura 20: Via Pitentino, proposta di lungo termine. 53

Figura 21: Schema riassuntivo degli interventi viabilistici in Fiera Catena. 54

Figura 22: Diagramma funzionale dell'intervento sulla Circonvallazione Sud. 55

Figura 23: La progettazione di una "strada completa" (dall'inglese Complete Street), mette a sistema le esigenze di tutti gli utenti dello spazio pubblico. 56

Figura 24: Schema della riconfigurazione dell'intersezione Piazzale di Porta Cerese - Via Grossi. 56

Figura 25: Schema esemplificativo dello scenario "Tangenziale sud". 57

Figura 26: Tangenziale sud. Variazione dei volumi di traffico rispetto allo scenario attuale (numero di veicoli equivalenti, AM PH). 57

Figura 27: Rotatoria di Sparafucile – stato attuale e schema di progetto. 58

Figura 28: Rotatoria Via Ostiglia - Via Giordano di Capi - stato attuale e schema di progetto. 58

Figura 29: Rotatoria Via Cremona - Viale Luigi Martini. 59

Figura 30: Rotatoria Strada Circonvallazione Sud - Viale Pompilio. 59

Figura 31: Risagomatura dell'intersezione Strada Dosso del Corso - Strada Circonvallazione Sud. 60
Figura 32: Schema della riconfigurazione dell'intersezione fra Viale Mincio e Via S. Giorgio. 60
Figura 33: Schema di progetto dell'intersezione fra Viale Michelangelo e Viale Fiume. 61
Figura 34: Schema funzionale dell'intersezione tra Viale Ortigara - Viale Oslavia - Viale Parrilla e Viale Gorizia. 61
Figura 35: Schema di progetto dell'intersezione Viale Oslavia – Viale Fiume – Viale Divisione Acqui – Viale Montenero – Via Albertoni. 62
Figura 36: Rotatoria Strada Cipata - Via Paride Suzzara Verdi 62
Figura 37: Rotatoria Strada Ostigliese – via Gatti – via Moretti Foggia 63
Figura 38: Intersezione Strada Cipata - Viale dei Caduti - Via Costantino Canneti 63
Figura 39: Revisione dell'accessibilità al parcheggio di Piazzale Gramsci. 64
Figura 40: Bretella Porta Cerese; variazione dei volumi di traffico, (numero di veicoli, AM PH). 65
Figura 41: Tangenziale ovest. Variazione dei volumi di traffico (numero di veicoli, AM PH). 65
Figura 42: Probabilità di decesso per un pedone in funzione della velocità dell'impatto. 66
Figura 43: Riferimento alla tavola PUMS|ST - Classificazione della rete stradale. 67
Figura 44: Riferimento alla tavola PUMS|MO. 68
Figura 45: Esempi di dispositivi di moderazione del traffico. 70
Figura 46: Il Piano della mobilità ciclistica del 2014 prevede in molti casi la realizzazione di coppie di percorsi ciclopedonali a senso unico su strade parallele (p.es. Via Mazzini e Via Principe Amedeo). 72
Figura 47: La piramide inversa della mobilità urbana. 72
Figura 48: Itinerari ciclabili esistenti (in verde) e prioritari (in rosso); in giallo, l'anello delle bici. 73
Figura 49: Ripartizione modale attuale e prevista. 74
Figura 50: Schema per il miglioramento della ciclabilità in zona stazione 75
Figura 51: Schema del percorso ciclabile su Corso Garibaldi. Relazioni con Via Frattini e Via Giulio Romano; attraversamenti. 76
Figura 52: L'intersezione fra Via Pitentino e Via Portazzolo. 77
Figura 53: Sezione tipologica di Via Dugoni - stato attuale e proposta progettuale. 78
Figura 54: Sezione tipologica di Via Chiassi - stato attuale e proposta progettuale. 78
Figura 55: Tipologie di parcheggi per biciclette. 80
Figura 56: La riconfigurazione di Via Nazario Sauro. 82
Figura 57: Rappresentazione dei volumi di traffico rilevati in corrispondenza dei poli scolastici in relazione al traffico rilevato sulle strade limitrofe (AM PH). . 82
Figura 58: L'istituzione di una ZTL a tempo in Via Nievo comporterebbe aumenti notevoli del traffico in Via Dugoni e in Via Vittorino da Feltre. 83
Figura 59: La strategia per l'accessibilità al polo scolastico Nievo. 83
Figura 60: La riconfigurazione di Via Frattini. 84
Figura 61: Sopra, configurazione della piazza; sotto: analisi della circolazione pedonale: possibilità di attraversamento regolamentate e linee di desiderio. .. 86
Figura 62: Pedoni attraversano lontano dalle strisce in Piazza Cavallotti. 86

Figura 63: Schema funzionale per la riconfigurazione di Piazza Cavallotti 86
Figura 64: Proposta di riconfigurazione di Piazza Cavallotti. 87
Figura 65: Riduzione del traffico sulle strade del centro legata alle azioni U.1 e U.2, rispetto allo scenario attuale. 89
Figura 66: Riferimento alla tavola PUMS|ZTL 92
Figura 67: Isocrona pedonale dai principali bacini di sosta posti ai margini delle aree centrali 92
Figura 68: Schema della riconfigurazione della rete ferroviaria in fase di studio. 95
Figura 69: Scenario di riferimento - istituti scolastici secondari di secondo grado e fermate del trasporto pubblico interurbano. 98
Figura 70: Scenario di piano - istituti scolastici secondari di secondo grado e le fermate del trasporto pubblico interurbano. 99
Figura 71: Vista della stazione passante di Viale Risorgimento da Via Po. 101
Figura 72: Riconfigurazione della sede stradale in corrispondenza della stazione passante di Viale Risorgimento. 101
Figura 73: Fermata passante su strada o carreggiata riservata. 102
Figura 74: Fermata su corsia riservata. 103
Figura 75: Fermata su strada con due corsie per senso di marcia. 103
Figura 76: Fermata su strada con sosta a lato e ampliamento del marciapiede. 103
Figura 77: Fermata in golfo. 104
Figura 78: Spazio per la salita e discesa dei passeggeri in corrispondenza delle porte del bus. 104
Figura 79: Fermata importante, situata su marciapiede fronte edificato attivo. Pensilina in prossimità del cordolo. 105
Figura 80: Fermata importante, situata su fronte inattivo. Pensilina arretrata rispetto al bordo strada. 105
Figura 81: Fermata minore. Pensilina in prossimità del cordolo. 106
Figura 82: Fermata minore. Pensilina in arretrata rispetto al bordo strada. 106
Figura 83: Fermata minima su marciapiede. Solo palina. 106
Figura 84: Percentuale di popolazione con accesso al trasporto pubblico urbano, in relazione alla frequenza (dati di popolazione ISTAT 2011, linee e frequenze TPU 2017). 107
Figura 85: Copertura del trasporto pubblico urbano (250 m dalle fermate). 108
Figura 86: Copertura del trasporto pubblico urbano in relazione alla frequenza del servizio. 109
Figura 87: Nuovo percorso linea 5 trasporto pubblico urbano. 111
Figura 88: Nuovo percorso linea 8 trasporto pubblico urbano. 111
Figura 89: Il sistema in funzione a Reggio Emilia prevede dei distributori di biglietti gratuiti per la navetta all'ingresso dei parcheggi scambiatori. 112
Figura 90: Linee 4C, 4S, 4T, 6, 7E 113
Figura 91: Linea 7M. 114
Figura 92: Linea 12 – mantiene il percorso attuale. 114
Figura 93: Linea 8 - mantiene il percorso attuale 114
Figura 94: Linea 9 – mantiene il percorso attuale. 114
Figura 95: Linee 5 e 11- mantengono il percorso attuale. 115
Figura 96: Linea CC. 115
Figura 97: Percorsi attuali delle linee 4C, 4S e 4T in zona Lunetta e San Giorgio. 115
Figura 98: Proposta di riorganizzazione delle linee 4C, 4S e 4T in zona Lunetta e San Giorgio. 116

Figura 99: Accessibilità alla zona pilomat a partire dalle aree di carico e scarico sul bordo. 117

Figura 100: Divieto di transito ai veicoli merci con massa a pieno carico superiore a 7.5t su Via Parma, dall'intersezione con la Tangenziale Sud. 119

Figura 101: Divieto di transito ai veicoli con massa a pieno carico superiore a 7.5t su Via Brennero, dalla Via Ostiglia. 119

Figura 102: Processo di modellazione 129

Figura 103 : zonizzazione del modello, porzione centrale 130

Figura 104: curve di deflusso caratteristiche per le tipologie di archi implementate 132

Figura 105: rete del modello e caratteristiche degli archi 133

Figura 106: retta di regressione lineare e R2 tra i valori misurati e modellati, veicoli reali 136

Figura 107: retta di regressione lineare e R2 tra i valori misurati e modellati, passeggeri trasporto pubblico 136

Figura 108: Aggregazione per macrozone delle zone del modello 138

Figura 109: pesi attribuiti alle politiche a sostegno della mobilità attiva, sulle macro relazioni 138

Figura 110 pesi attribuiti alle politiche disincentivanti sulla sosta, sulle macro relazioni 138

Figura 111: Volumi di traffico sulla rete in veicoli equivalenti (v. Allegato 1). 141

Figura 112: Differenza di traffico tra lo scenario di breve termine e lo scenario di riferimento (v. Allegato 1). 144

Figura 113: Differenza di traffico tra lo scenario di medio termine e lo scenario di riferimento (v. Allegato 1). 146

Figura 114: Differenza di traffico tra lo scenario di lungo termine e lo scenario di riferimento (v. Allegato 1). 148

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Superfici utili insediabili da P.G.T. e viaggi generati e attratti in ora di punta del mattino (v. parametri di generazione in Tabella 2). 36

Tabella 2: Parametri di generazione per il calcolo dell'indotto. 37

Tabella 3: Quantificazione cumulata dell'indotto per gli scenari di riferimento. 38

Tabella 4: Livelli di rete e classi stradali corrispondenti. 67

Tabella 5: Classificazione stradale e fasce di rispetto per le costruzioni secondo il D.P.R. 495/92. 67

Tabella 6: Caratteristiche dimensionali dei dossi artificiali. 69

Tabella 7: Stazioni passanti, fermate da potenziare (fermate principali) e fermate soppresse del servizio di trasporto interurbano allo scenario di Piano. 96

Tabella 8: Fermate e stazioni passanti di riferimento per le scuole secondarie di Mantova. 97

Tabella 9: Regolamento PUMS di accesso per i mezzi commerciali alla ZTL e alla zona pilomat. 117

Tabella 10: Programmazione temporale delle azioni di Piano. 127

Tabella 11: Programmazione temporale delle azioni invarianti (Scenario di riferimento). 127

Tabella 12: Quadro economico di massima. 128

Tabella 13: caratteristiche degli archi del modello implementato 131

Tabella 14: indicatori trasportistici dello scenario di base 141

Tabella 15. Indicatori trasportistici degli scenari di riferimento 142

Tabella 16: indicatori trasportistici dello scenario di breve termine 144

Tabella 17: Indicatori trasportistici dello scenario di medio termine 146

Tabella 18: indicatori trasportistici per lo scenario di lungo termine 148

Tabella 19: Il ciclo di redazione e gestione di un PUMS. 149

Tabella 20: Tabella degli indicatori di valutazione (V) e monitoraggio (M) in relazione agli obiettivi di piano. Gli indicatori contrassegnati con * saranno monitorati non con cadenza biennale, ma in concomitanza con l'aggiornamento del PUMS. 162

GLOSSARIO

Adozione = fase del procedimento amministrativo che costituisce il primo livello approvativo di un piano, che viene adottato dal Consiglio Comunale e messo quindi a disposizione del pubblico per le osservazioni.

Approvazione = fase conclusiva del procedimento amministrativo che determina la formale entrata in vigore di un piano, per mezzo dell'approvazione della Giunta Comunale.

AM PH = ora di punta del traffico nel mattino.

Conferenze di VAS = il procedimento di Valutazione Ambientale Strategica prevede due momenti formali di confronto con i soggetti competenti in materia ambientale, il pubblico e gli enti territorialmente limitrofi o comunque interessati; la prima conferenza di VAS viene convocata all'inizio del procedimento, la seconda prima dell'adozione del Piano.

Data-driven = si dice di processi decisionali basati su dati rilevati ed analizzati in modo critico e oggettivo.

Mobilità attiva = spostamenti che avvengono a piedi e in bicicletta, ma anche utilizzando altri mezzi di trasporto non motorizzati (monopattino, skateboard, pattini ecc.)

Mobility manager d'area = figura introdotta in Italia dal D.M. del 20 dicembre 2000 "Incentivazione dei programmi proposti dai mobility manager aziendali" responsabile della struttura di supporto e di coordinamento, a livello comunale, dei Mobility Manager Aziendali e Scolastici.

Mobility manager aziendale = figura introdotta in Italia dal D.M. 27 marzo 1998 "Mobilità sostenibile nelle aree urbane", il cui compito principale è quello di redigere il Piano degli Spostamenti Casa – Lavoro dei dipendenti dell'azienda, favorirne l'implementazione e monitorarne gli esiti. Devono dotarsi di mobility manager tutte le aziende e gli Enti Pubblici, con singole unità locali con più di 300 dipendenti, e le imprese con complessivamente più di 800 addetti ubicate in alcuni Comuni identificati ex lege con D.M. 25 novembre 1994 e in altri Comuni identificati dalle Regioni come a "rischio di inquinamento atmosferico".

Mobility manager scolastico = figura introdotta dalla Legge 28 dicembre 2015, n. 221 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali". Il compito del mobility manager scolastico, scelto su base volontaria fra il personale della scuola, è di redigere il Piano degli Spostamenti Casa – Scuola. Tutte le scuole, di ogni ordine e grado, devono essere dotate di mobility manager.

Parcheggio di attestamento = area di sosta o parcheggio in struttura, gratuito o caratterizzato da basse tariffe orarie e giornaliere e collocato nelle immediate vicinanze del centro urbano, preferibilmente lungo una direttrice importante di traffico. Offre un'alternativa alla sosta a pagamento in città, incoraggiando spostamenti pedonali o ciclabili nel centro urbano.

Parcheggio scambiatore = area di sosta o parcheggio in struttura, gratuito o con basse tariffe giornaliere, collocato fuori dal centro urbano. È servito da navette dedicate o dal trasporto pubblico di linea, che portano gli utenti in città (ultimo miglio). Ha principalmente la funzione di limitare il traffico e la pressione sui parcheggi nelle strade, offrendo una valida opzione per le esigenze dei pendolari e di chi staziona per molte ore.

PM PH = ora di punta del traffico nel pomeriggio.

PUMS = Piano Urbano della Mobilità Sostenibile.

PUT = Piano Urbano del Traffico.

Shift modale = o spostamento modale. Si riferisce al trasferimento di una quota di spostamenti da un mezzo di trasporto ad un altro (p.es. spostamenti attualmente effettuati in automobile, che nello scenario di piano saranno effettuati a piedi o in bicicletta).

Spostamento non sistematico = spostamenti caratterizzati da una più o meno accentuata variabilità sia in termini di origine/destinazione, tempo e frequenza. Sono solitamente associati al tempo libero, agli acquisti e alle commissioni.

Spostamento sistematico = spostamento che avviene quotidianamente, in genere per motivi di studio o di lavoro, e che è caratterizzato da vincoli precisi di tempo, origine e destinazione.

Ultimo miglio = concetto che rappresenta l'ultima parte di uno spostamento inter-modale, tendenzialmente sistematico, nel quale l'utente cambia modo di trasporto quando si avvicina alla città: tipicamente da auto privata a bus-navetta, o bicicletta. Il concetto viene applicato per estensione anche agli spostamenti merci.

VAS = Valutazione Ambientale Strategica.

Veicoli equivalenti [Veq] = un mezzo pesante viene considerato equivalente a 2.5 auto, motorini e ciclomotori sono pari a 0.5 veicoli equivalenti.

ZTL = Zona a Traffico Limitato.

ZTL a tempo = Zona a Traffico Limitato in cui la limitazione è attiva solo in determinate fasce orarie (per esempio nelle fasce orarie di arrivo e uscita da scuola).

INTRODUZIONE

Il Comune di Mantova si è impegnato a dotare la città di un Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) e ad aggiornare il Piano Urbano del Traffico (PUT). Mobility In Chain si è aggiudicata la gara per la redazione dei piani e la relativa Valutazione Ambientale Strategica (VAS), per la quale si avvale della collaborazione della società Dieffe Ambiente.

Il piano tratta tutti gli aspetti legati alla mobilità urbana e si stacca dall'approccio incentrato sulla mera infrastrutturazione del territorio che ha caratterizzato per decenni la pianificazione del traffico. Le decisioni prese attraverso il PUMS, per la vocazione strategica e sostenibile del piano, sono fondate su una solida e comprovata analisi dello stato attuale, nonché sulla modellazione e valutazione obiettiva di parametri oggettivi atti ad identificare le soluzioni più efficaci. Le azioni selezionate per il breve termine costituiscono il PUT, strumento più incentrato sull'implementazione delle opere e delle politiche.

Il presente documento descrive lo scenario di piano, cioè l'obiettivo finale e l'insieme delle strategie e delle azioni concrete che accompagneranno la città verso la trasformazione della propria mobilità.



I RIFERIMENTI NORMATIVI E PROGRAMMATICI

Saranno brevemente descritti le norme, i regolamenti e le linee guida alle quali ci si riferisce per la redazione del PUMS e del PUT:

- L. 340/2000 art. 22;
- Linee Guida per la redazione dei PUMS, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, agosto 2017;
- Linee Guida Europee, Eltis;
- Art. 36 D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e Direttive per la redazione adozione ed attuazione dei piani urbani di traffico 12 aprile 1995;
- D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 e la Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001.

RIFERIMENTI RELATIVI AL PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

I PUMS sono promossi dall'Unione Europea all'interno di una revisione delle politiche comunitarie nell'ambito dei trasporti.

Le Linee Guida Europee[1] danno valide e dettagliate indicazioni metodologiche e procedurali per sviluppare un PUMS, e dichiarano i seguenti obiettivi generali di un PUMS: *"Garantire a tutti un'adeguata accessibilità dei posti di lavoro e dei servizi; migliorare la sicurezza; ridurre inquinamento, emissioni di gas serra e consumo di energia; aumentare efficienza ed economicità del trasporto di persone e merci; aumentare l'attrattività e la qualità dell'ambiente urbano."*

Fino ad ottobre 2017, lo strumento che più si avvicinava al PUMS nel contesto normativo nazionale era il Piano Urbano della Mobilità (PUM). Il quadro normativo italiano di riferimento per la redazione dei Piani Urbani della Mobilità (PUM) si rifà sostanzialmente alle seguenti tre fonti, che combinate definiscono un processo simile a quello europeo:

- La Legge 340/2000 art. 22, che ha istituito il Piano Urbano della Mobilità,
- Le relative Linee Guida del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti,
- Il D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 e la Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001, che disciplinano la Valutazione Ambientale Strategica.

La Legge 340/2000, definisce il PUM come: *"Progetti del sistema della mobilità comprendenti l'insieme organico degli interventi sulle infrastrutture di trasporto pubblico e stradali, sui parcheggi di interscambio, sulle tecnologie, sul parco veicoli, sul governo della domanda di trasporto attraverso la struttura dei Mobility Manager, i sistemi di controllo e regolazione del traffico, l'informazione all'utenza, la logistica e le tecnologie destinate alla riorganizzazione della distribuzione delle merci nelle città"*.

Nel quadro normativo italiano, gli obiettivi dei Piani Urbani della Mobilità sono descritti dalla Legge 340/2000 art. 22 comma 1, e risultano sostanzialmente analoghi a quelli appena elencati: *" [...] soddisfare i fabbisogni di mobilità della popolazione, assicurare l'abbattimento dei livelli di inquinamento atmosferico ed acustico, la riduzione dei consumi energetici, l'aumento dei livelli di sicurezza del trasporto e della circolazione stradale, la minimizzazione dell'uso individuale dell'automobile privata e la moderazione del traffico, l'incremento della capacità di trasporto, l'aumento della percentuale di cittadini trasportati*

[1] "Guidelines – Planning and implementing a Sustainable Urban Mobility Plan", Eltis, Eltis, 2014 - http://www.eltis.org/sites/eltis/files/guidelines-developing-and-implementing-a-sump_final_web_jan2014b.pdf

dai sistemi collettivi anche con soluzioni di car pooling e car sharing e la riduzione dei fenomeni di congestione nelle aree urbane [...]"

Il Decreto Ministeriale del 4 agosto 2017 ha riconosciuto formalmente i PUMS e e ha definito le linee guida per la loro redazione in termini di procedura, struttura metodologica (strategie, macro-obiettivi ed obiettivi specifici), aggiornamento e monitoraggio mediante indicatori. Il DM, pur essendo stato pubblicato a procedimento già avviato, è stato recepito nella redazione del presente Piano.

RIFERIMENTI RELATIVI AL PIANO URBANO DEL TRAFFICO

Il PUT (Piano Urbano del Traffico) è stato introdotto nel 1986 e reso obbligatorio dall'Art 36 del Codice della Strada nel 1992 per tutti i comuni con più di 30.000 abitanti e per i comuni con popolazione residente inferiore a 30.000 abitanti i quali registrino, anche in periodi dell'anno, una particolare affluenza turistica, risultino interessati da elevati fenomeni di pendolarismo o siano, comunque, impegnati per altre particolari ragioni alla soluzione di rilevanti problematiche derivanti da congestione della circolazione stradale.

Lo stesso articolo 36 del Codice della Strada definisce al comma 4 quali siano gli obiettivi del PUT:

"I piani di traffico sono finalizzati ad ottenere il miglioramento delle condizioni di circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione degli inquinamenti acustico ed atmosferico ed il risparmio energetico, in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti e con i piani di trasporto e nel rispetto dei valori ambientali, stabilendo le priorità e i tempi di attuazione degli interventi. Il piano urbano del traffico prevede il ricorso ad adeguati sistemi tecnologici, su base informatica di regolamentazione e controllo del traffico, nonché di verifica del rallentamento della velocità e di dissuasione della sosta, al fine anche di consentire modifiche ai flussi della circolazione stradale che si rendano necessarie in relazione agli obiettivi da perseguire"

Il PUT, da aggiornare ogni due anni, ha la funzione di programmare gli interventi necessari al miglioramento della circolazione sulla rete stradale esistente: può includere e coordinare altri piani settoriali, come il Piano della Sosta e il Piano della Mobilità Ciclabile, ma proprio per il suo focus a breve termine difficilmente riesce ad inscrivere gli interventi in un quadro coerente.

PIANI E PROGRAMMI DI MANTOVA

Il Comune di Mantova è dotato dei seguenti strumenti di pianificazione relativi alla mobilità:

- PUT 2003, con una proposta di aggiornamento del 2008 non approvata
- Delimitazione dei centri abitati e classificazione delle strade, 2012
- Piano della Mobilità Ciclistica, 2014.

Per ulteriori informazioni in merito agli strumenti di pianificazione esistenti, alla scala comunale e sovra-comunale, si rimanda al Documento di Scoping del PUMS.

IL PERCORSO VERSO L'APPROVAZIONE DEI PIANI

IL PROCESSO PIANIFICATORIO

Per redigere i presenti piani ci si è basati su una solida e comprensiva base dati, ricostruita nelle prime fasi del processo integrando i dati disponibili con quelli rilevati e raccolti ad hoc per il processo: le attività svolte in queste fasi sono descritte nel capitolo **Costruzione dello scenario di base** a pagina 30. La definizione delle strategie e degli obiettivi di piano ha interiorizzato quanto già pianificato alle varie scale nello scenario di riferimento (v. pagina 34), e soprattutto ha fatto convergere in un quadro strategico coerente le svariate azioni di piano che si sono rese necessarie per governare i molteplici aspetti della mobilità urbana.

IL PROCESSO PARTECIPATIVO

Durante il percorso di pianificazione sono stati organizzati diversi incontri di partecipazione con il pubblico, sia in forma di tavoli tematici su invito per gli stakeholders, sia come presentazioni alla cittadinanza.

Per una sintesi dei risultati del processo partecipativo si rimanda all'Allegato 2.

IL PROCEDIMENTO AMMINISTRATIVO

Il procedimento di redazione del PUMS, del PUT e delle contestuali VAS è stato avviato con la deliberazione G.C. n. 5 del 9 gennaio 2016, a seguito della quale è stata indetta una gara aperta con scadenza il 13 giugno 2016. Il contratto fra MIC e il Comune di Mantova è stato stipulato il 20 gennaio 2017.

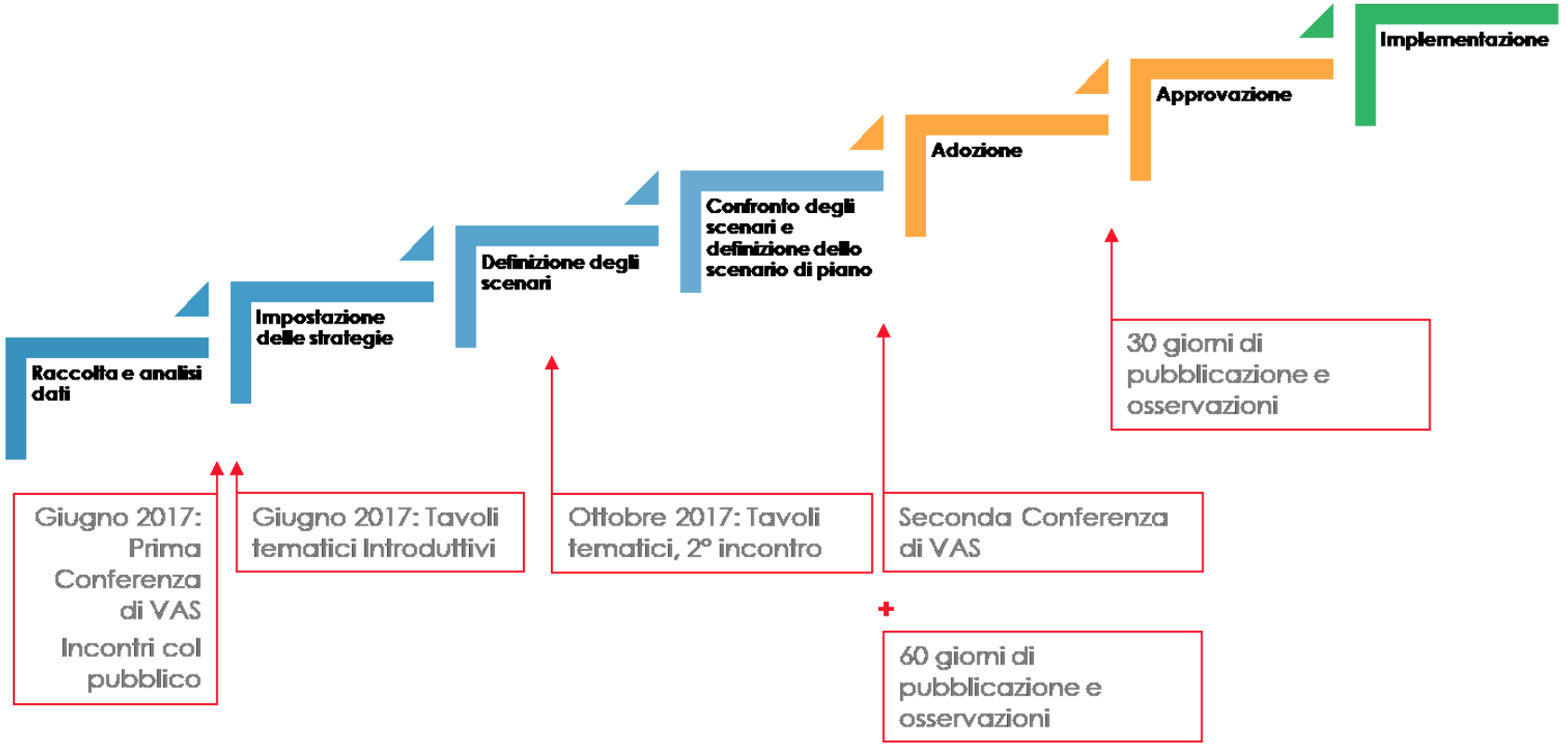


Figura 1: Il processo di pianificazione.

IL MANIFESTO DELLA MOBILITÀ DI MANTOVA

Con questo piano, la città di Mantova costruisce un quadro strategico di medio-lungo termine per la mobilità urbana. L'Amministrazione si pone obiettivi ambiziosi di riduzione del traffico e dell'inquinamento, attraverso il potenziamento dell'accessibilità alternativa al centro e agli attrattori, la ricerca di una maggiore sicurezza stradale, il miglioramento della viabilità nei punti critici e la definizione di regole chiare e coerenti. Questo, senza rinunciare agli importanti sviluppi urbani pianificati, che genereranno un aumento complessivo della domanda di mobilità. Il PUMS definisce strategie di governo della mobilità per uno sviluppo urbano più sostenibile, e rappresenta il primo passo concreto verso un'evoluzione della mobilità cittadina.

Uno dei principi fondamentali del piano è stato la ricerca di soluzioni a basso impatto ambientale ed economico, la volontà di privilegiare ovunque possibile un approccio di agopuntura strategica e di limitare i grandi interventi strutturali alla gestione del traffico pesante e di lungo raggio. L'impiego di strumenti di simulazione della mobilità ha infatti confermato che in molti casi degli interventi di minima possono in molti casi dare benefici comparabili a quelli delle grandi opere, ad un costo ed in tempi molto inferiori, a conferma di studi analoghi effettuati in altre città e nell'ambito della ricerca accademica.

Il tipo di tessuto urbano e le dimensioni compatte della città invitano a puntare sulla mobilità attiva, realizzando percorsi ciclabili e facilitando il godimento della città da parte dei pedoni. La sicurezza stradale reale e percepita è determinante in tal senso, così come la vivibilità della città è strettamente correlata alla qualità urbana dei suoi spazi.

Sulla scia del successo delle sperimentazioni di Campo Canoa e Montelungo, si vuole potenziare il sistema dei parcheggi scambiatori e delle navette, affinché siano disponibili un adeguato numero di alternative nel momento in cui saranno attivate le nuove politiche di sosta. Un altro elemento della strategia riguarda la riorganizzazione complessiva del trasporto pubblico, volta ad ottenere un sistema più competitivo, seppur a parità di risorse investite. Il PUMS prevede infatti di esplorare possibilità nuove di funzionamento attraverso rilievi e studi ad hoc che consentiranno di definire le caratteristiche della nuova rete di trasporto pubblico.

Un aspetto chiave di questo PUMS è la ricerca di soluzioni che lavorino in sinergia fra loro alimentando un cambiamento sistemico. Nel 2028, come risultato combinato di questo piano integrato della mobilità urbana, avremo assistito ad una riduzione del numero di viaggi effettuati con il mezzo auto del 7% a favore di modalità di trasporto più sostenibili, e a beneficio della qualità dell'aria, della vita e della salute della popolazione.

Per garantire la corretta implementazione del piano e monitorare i risultati, saranno messe in campo misure gestionali ed amministrative che consentiranno di perseguire in modo strutturato la visione e le politiche di mobilità.



OBIETTIVI E STRATEGIE

La vocazione strategica del documento si articola in obiettivi e strategie. A differenza di un piano di implementazione, dove ci si concentra sulla pre-progettazione di interventi infrastrutturali, un PUMS parte infatti dalla definizione di obiettivi che rappresentano una visione. Si individuano poi le strategie che meglio consentono di raggiungere gli obiettivi, e si programmano nel tempo le azioni di implementazione.



Figura 2: La costruzione del piano, dalla visione alle strategie.

OBIETTIVI GENERALI E OBIETTIVI SPECIFICI

Nella fase preliminare della redazione del piano, erano stati identificati e raccolti negli Orientamenti Iniziali di Piano degli obiettivi generali e degli obiettivi per i luoghi, che davano un primo indirizzo alla visione programmatica.

Tali obiettivi sono riportati in questo capitolo, dove vengono integrati con gli obiettivi specifici individuati per approfondire la visione di piano.

UNA CITTÀ ACCESSIBILE E SEMPLICE DA GIRARE

Le indagini sull'origine e destinazione dei viaggi in ingresso a Mantova hanno dimostrato che più del 70% degli spostamenti su auto intercettati sono diretti in città[2]. Questo ci dice che, sebbene i flussi di attraversamento siano non solo una questione annosa, ma anche una realtà innegabile, dobbiamo prendere atto che Mantova è un polo attrattore, e che risolveremo il traffico del capoluogo solo mettendo in campo soluzioni alternative per raggiungere e muoversi nel centro.

L'obiettivo primario del piano è quello di migliorare l'accessibilità complessiva della città di Mantova, attrattore economico per tutti i comuni circostanti, luogo di lavoro e residenza per i suoi cittadini e città storica e culturale meta di importanti flussi turistici. Lavoreremo per risolvere i problemi di congestione che affliggono le principali arterie di adduzione urbane e per offrire opzioni di mobilità alternative ed efficaci, che diano una nuova qualità all'atto del muoversi, riducendo ovunque possibile i tempi degli spostamenti.

Obiettivi specifici

- Risolvere, dove possibile con interventi a basso impatto, i nodi critici di congestione
- Garantire adeguata accessibilità alla città, ottimizzando l'offerta e sviluppando un sistema di mobilità integrato
- Ridurre i tempi medi di spostamento
- Ridurre il traffico causato dalla ricerca di parcheggio
- Semplificare le regole di accesso alla ZTL e di gestione della sosta
- Portare avanti in modo sistematico la rimozione delle barriere architettoniche e di accesso ai servizi di mobilità





[2] v. "La domanda di traffico veicolare" nel Quadro Conoscitivo

UN SISTEMA DI TRASPORTO PIÙ SOSTENIBILE

La Pianura Padana è particolarmente soggetta all'inquinamento atmosferico, e i trasporti su strada sono responsabili del 16% delle emissioni atmosferiche globali nella provincia di Mantova[3]. In particolare, inquinanti insidiosi come gli ossidi di azoto, il monossido di carbonio e le PM10 sono fra i più presenti nel nostro territorio e provengono dalla combustione di idrocarburi nei motori.

Questo ci chiama ad agire in modo lungimirante: il rinnovamento del parco veicolare con mezzi dalle elevate prestazioni, sebbene sembri a prima vista la soluzione più logica, è anche molto spesso incompatibile con le disponibilità economiche dei cittadini. I nostri obiettivi sono, invece, contenere le emissioni attraverso un uso ragionato dell'automobile, e preservare il territorio attraverso uno sviluppo infrastrutturale a minimo impatto ambientale che incentivi i modi alternativi.

Obiettivi specifici:

- Aumentare la quota di spostamenti che avvengono con mezzi sostenibili
- Ridurre la dipendenza dall'auto per gli spostamenti quotidiani
- Incentivare la mobilità sostenibile
- Ridurre i consumi energetici legati ai trasporti
- Ridurre le emissioni atmosferiche inquinanti e climalteranti legate ai trasporti
- Tutelare gli ambiti sensibili dall'inquinamento acustico ed atmosferico
- Contenere il consumo di suolo dovuto alla realizzazione di nuove infrastrutture
- Perseguire la fattibilità e la sostenibilità economica degli investimenti nel settore trasporti e mobilità



Figura 3: Il problema dell'inquinamento è molto sentito, non solo dalle fasce più sensibili ai temi ambientali, ma anche dai genitori in generale. L'immagine mostra le condizioni di precaria sicurezza e scarsa qualità ambientale che si verificano in Via Rippa e via Nazario Sauro all'orario di apertura delle scuole. L'area è oggetto di un'azione specifica.

[3] "Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria – Anno 2014", ARPA Lombardia

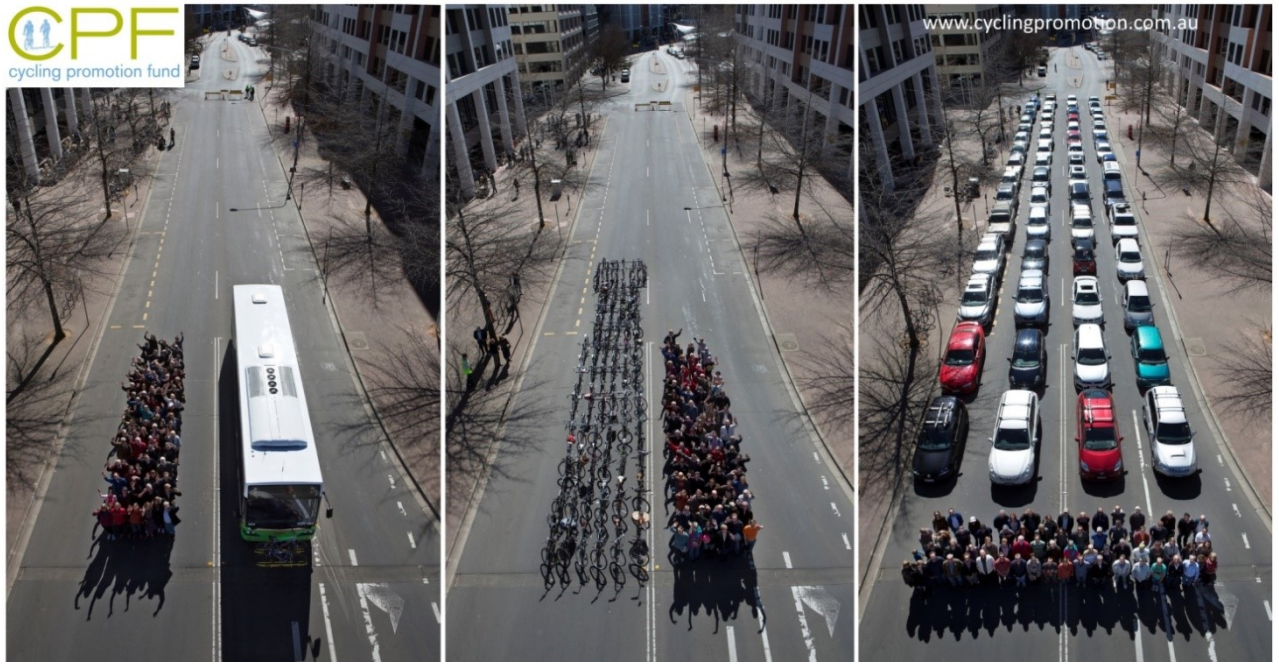
LUOGHI DI QUALITÀ PER RESIDENTI E VISITATORI

Mantova è una città ricca di bellissimi spazi, pieni di storia, capace di attrarre ogni anno molti turisti dai dintorni e da tutto il mondo. Vogliamo rendere Mantova sempre più bella e più viva, e non solo per i turisti: vogliamo che anche residenti e pendolari possano riappropriarsi di alcuni spazi del centro e dei quartieri che oggi non sono pienamente fruibili o valorizzati.

Ciò sarà possibile riorganizzando con una nuova sensibilità lo spazio destinato alle auto e alle altre funzioni urbane. Fra tutti i mezzi di trasporto, infatti, l'auto è quella che occupa più spazio – in relazione al numero di persone che sposta. Inoltre, un'automobile, nata per muoversi, passa in media il 95% della sua vita parcheggiata da qualche parte. Per questo le città destinano ampi spazi alla sosta.

Obiettivi specifici:

- Ridistribuire lo spazio urbano, tenendo in considerazione le esigenze di tutti gli utenti delle strade e delle piazze
- Sviluppare le competenze progettuali e pianificatorie negli uffici amministrativi
- Promuovere l'innovazione e l'efficientamento della logistica urbana e di scala vasta



UNA MOBILITÀ PIÙ SICURA PER TUTTI

A Mantova l'indice di mortalità stradale è basso rispetto ad altri comuni italiani, ma crediamo che anche una sola vittima della strada sia una vittima di troppo. Crediamo inoltre nella necessità di ridurre anche il numero di persone complessivamente coinvolte in incidenti. In particolar modo i dati ci mostrano una particolare vulnerabilità degli utenti deboli: l'85% dei pedoni e ciclisti coinvolti in incidenti ha riportato lesioni.

Nel 2016 si sono verificati 56 incidenti che hanno coinvolto 57 ciclisti, dei quali 55 sono rimasti feriti e solo 2 illesi. Essi rappresentano il 21% dei feriti totali del 2016. Più della metà delle persone coinvolte sono under-20 e over-60. Diciannove incidenti nel 2016 hanno visto il coinvolgimento di un totale di 24 pedoni, dei quali 22 hanno subito lesioni (rappresentando l'8% del totale dei feriti nel 2015). Ancora una volta, gli over-50 sono la fascia più colpita.

Alla luce di questi dati possiamo confermare che uno dei maggiori deterrenti all'uso della bicicletta è la percezione, spesso giustificata, di scarsa sicurezza.

Migliorare le condizioni di sicurezza, è fondamentale per incoraggiare la mobilità ciclistica e pedonale e per avvicinarci ad uno stile di vita dove la dimensione umana è centrale. Quando parliamo di dimensione umana facciamo riferimento alla scala, ai modi e alle esigenze delle persone, siano esse bambini, adulti o anziani. Crediamo che la mobilità sostenibile non debba essere solo un privilegio riservato agli sportivi e a particolari luoghi: camminare, andare in bici e usare il trasporto pubblico devono diventare opzioni reali e sicure anche per i più giovani e i più anziani, e per tutte le altre attività che scandiscono la vita quotidiana nei quartieri.

Non sarà facile, e non sarà rapido, ma creiamo una città a misura di tutti - dagli otto agli ottant'anni. Creiamo una città dove nessuno è vittima della strada.

Obiettivi specifici:

- Ridurre l'incidentalità
- Migliorare la sicurezza stradale, soprattutto per gli utenti deboli ed in corrispondenza dei luoghi sensibili
- Sensibilizzare ed educare tutti gli utenti della strada all'adozione di comportamenti di guida sicuri e rispettosi

"Creare una città per un bambino di 8 anni e per un anziano di 80, significa creare una città di successo per tutti"

Gil Penalosa



UNA NUOVA CONSAPEVOLEZZA

A scandire l'inizio del percorso partecipativo, abbiamo istituito un questionario online per meglio comprendere le necessità e le abitudini di mobilità dei cittadini. Solo nei primi due giorni abbiamo registrato più di ottocento risposte. L'entusiasmo e la reattività della popolazione prova che la mobilità è un tema molto sentito, e che il terreno è fertile.

Vogliamo quindi coinvolgere tutti gli interessati, per condividere un processo non solo di pianificazione, ma anche di conoscenza e approfondimento: le indagini e le analisi condotte per preparare questo piano ci daranno una consapevolezza inedita dello stato complessivo del sistema della mobilità e delle sue possibili evoluzioni. Per queste ragioni il PUMS include un processo partecipato che coinvolge fin dalle prime fasi cittadini e *stakeholders*: iniziamo insieme un percorso di cambiamento che ci riguarda tutti.

Obiettivi specifici:

- Educare i ragazzi a sviluppare l'abitudine di muoversi in modo sostenibile
- Mantenere la consapevolezza delle abitudini di mobilità dei cittadini, monitorando, aggiornando e osservando criticamente il patrimonio di informazioni disponibili
- Sistematizzare la raccolta dati attraverso l'attivazione di sistemi automatizzati o semi-automatizzati
- Portare avanti i processi decisionali in ottica *data-driven*

"Qualunque fastidio o imprevedibilità i pedoni e i ciclisti creino sulla strada, sono gli automobilisti quelli che occupano tutto lo spazio. Non sono imbottigliati nel traffico, sono il traffico nel quale sono imbottigliati."

Street Fight, di Jeannette Sadik-Khan e Seth Solomonow



IL CENTRO COME GRANDE AREA PER LA MOBILITÀ ATTIVA

Cosa significa mobilità attiva? La mobilità attiva è quella che ha come unico carburante l'energia umana, quella che è anche attività fisica, seppur leggera, e che non prevede l'impiego di mezzi a motore.

Come tutti i centri storici europei, anche il centro di Mantova nasce per rispondere alle esigenze di una mobilità a scala umana, di una mobilità attiva diffusa e capillare, che è ancora oggi il modo più conveniente per raggiungere in sicurezza e facilità tutte le destinazioni all'interno del centro. Questo è possibile innanzitutto grazie alle sue dimensioni contenute e alla fitta maglia stradale, ma anche grazie alla densità e varietà di funzioni e persone che lo popolano.

Dobbiamo rivisitare in chiave contemporanea questa vocazione originale del tessuto storico, per valorizzare la qualità dei luoghi pur mantenendo un'accessibilità competitiva.

Obiettivi specifici:

- Ridurre il numero di auto in ingresso alle ZTL
- Ridurre la velocità dei veicoli per favorire la mobilità attiva e migliorare la sicurezza
- Garantire spazi adeguati alla mobilità attiva, per dimensione e per stato di manutenzione

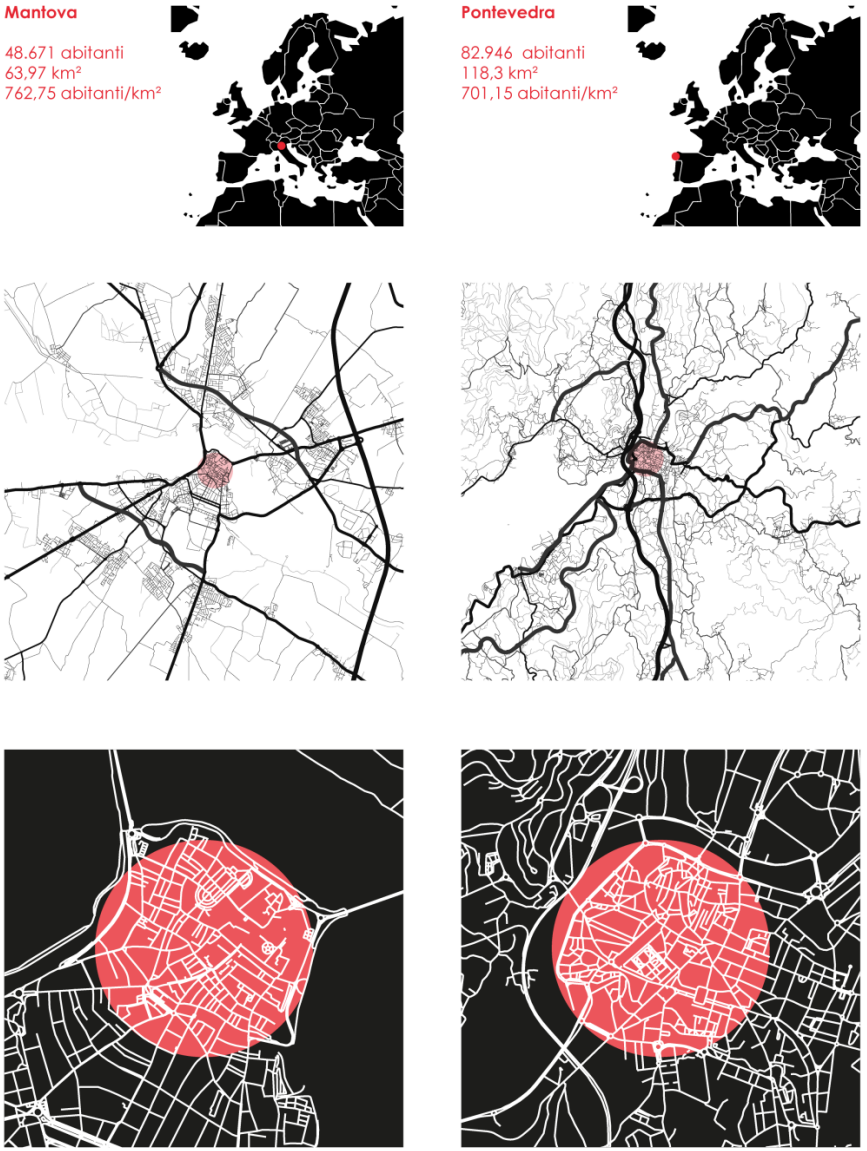


Figura 4: In queste immagini si confrontano alcune città europee diverse per geografia e dimensioni, fra cui Mantova. In tutte queste città, il cuore del centro storico è racchiuso in un diametro di 1km e caratterizzato da un tessuto urbano molto denso. Le reti stradali hanno maglie molto fitte che facilitano incredibilmente la mobilità pedonale e ciclabile.

Groningen

192.750 abitanti
83,7 km²
2302,87 abitanti/km²



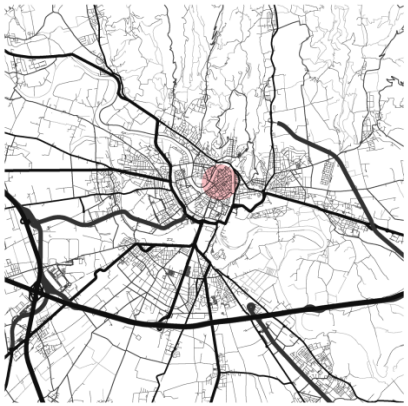




Verona

257.601 abitanti
206,6 km²
1246,86 abitanti/km²







Firenze

382.929 abitanti
102,4 km²
3739,54 abitanti/km²







Copenhagen

569.557 abitanti
88,3 km²
6450,25 abitanti/km²







AVVICINARE I QUARTIERI RESIDENZIALI

Il centro storico di Mantova sta in un cerchio dal diametro di 1 km; se includiamo le Vallette, arriviamo ad un diametro di poco superiore ai 2 km. Il tempo necessario per percorrere un chilometro a piedi è 12 minuti, mentre in 12 minuti di bicicletta si percorrono agevolmente 3 km. I quartieri di più recente concezione però, anche se a ridosso del centro, sono spesso percepiti come più distanti di quanto non siano in realtà, e per questo faticano a mantenere servizi e capacità attrattiva. Dobbiamo dunque fare in modo che gli abitanti abbiano a disposizione opzioni efficienti di mobilità sostenibile per raggiungere il centro e per spostarsi nel quartiere.

Vogliamo colmare questo divario percepito fra centro e quartieri, offrendo migliori e sempre più efficienti possibilità per spostarsi da un luogo all'altro: in ragione della distanza, il trasporto pubblico e la bicicletta sono gli elementi chiave di questo cambiamento.

Obiettivi specifici:

- Offrire alternative sostenibili e competitive per spostarsi fra i quartieri e dai quartieri al centro
- Aumentare la consapevolezza e l'informazione sulle opzioni di mobilità più convenienti per spostarsi a Mantova



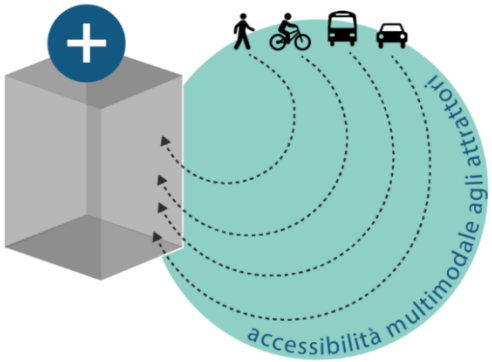


PROMUOVERE UN'ACCESSIBILITÀ MULTIMODALE A SERVIZI E POLI ATTRATTORI

Molti dei più importanti poli attrattori urbani si trovano nelle fasce esterne del centro, o nelle prime fasce di periferia. L'ospedale Carlo Poma paga lo scotto dato dalla barriera infrastrutturale della ferrovia, alcuni importanti plessi scolastici del centro sono localizzati lungo importanti arterie veicolari che ne condizionano l'accessibilità. Intendiamo rendere raggiungibili i principali servizi e poli attrattori con una molteplicità di mezzi di trasporto: in molti casi questo significa integrare l'accessibilità attuale realizzando piste ciclabili, parcheggi bici e garantendo un'adeguata frequenza del trasporto pubblico. Vogliamo anche puntare su una migliore accessibilità agli snodi del trasporto pubblico, per attivare spostamenti intermodali efficienti ed interscambi rapidi.

Obiettivi specifici:

- Offrire la massima varietà di opzioni per raggiungere i principali attrattori
- Offrire informazioni chiare e complete all'utenza
- Incentivare alla mobilità sostenibile (mobility management)



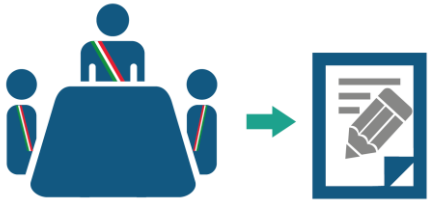
GRANDE MANTOVA: COLLABORARE PER IL POTENZIAMENTO DI UN SISTEMA DEI TRASPORTI SOSTENIBILE

Il 52% dei flussi veicolari diretti in città proviene dai Comuni della Grande Mantova, a denotare che, nonostante la disponibilità del trasporto pubblico e la potenziale ciclabilità delle distanze (per alcune fasce di popolazione), il mezzo privato rimane l'opzione più utilizzata.

Questo dato però ci mostra anche il grande potenziale insito nella gestione e pianificazione intercomunale della mobilità: i volumi in gioco fanno sì che uno sforzo di coordinamento e condivisione possa fare la differenza. Intendiamo consolidare un rapporto cooperativo e mettere a sistema gli sforzi per migliorare la sostenibilità del sistema di trasporto, soprattutto attraverso la revisione del trasporto pubblico alla scala intercomunale.

Obiettivi specifici:

- Rendere sistematica la collaborazione con i comuni della Grande Mantova per quanto riguarda la pianificazione e gestione della mobilità
- Istituire un tavolo intercomunale per la revisione del trasporto pubblico urbano



STRATEGIE ED AZIONI

Le azioni proposte nel piano fanno riferimento ai seguenti set di strategie:

- V. Viabilità ed interventi infrastrutturali (p. 44)
- M. Moderazione del traffico e della velocità (p. 66)
- A. Mobilità attiva e spazio pubblico (p. 71)
- U. Soluzioni sostenibili per l'ultimo miglio (p. 88)
- S. Gestione della sosta urbana e delle ZTL (p. 90)
- F. Rete ferroviaria (p. 94)
- I. Trasporto pubblico interurbano (p. 95)
- T. Trasporto pubblico urbano (p. 107)
- L. Logistica urbana e di scala vasta (p. 117)
- G. Misure gestionali ed amministrative (p. 120)
- C. Comunicazione ed educazione (p. 122)

ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE AZIONI DI PIANO

La pianificazione parte dal recepimento delle azioni già programmate, sia a livello sovraordinato sia a livello locale, nell'ambito della mobilità e della pianificazione urbanistica - territoriale. Queste azioni confluiscono nello scenario di riferimento, che viene poi integrato con le azioni di piano vere e proprie, ovvero quelle definite nell'ambito del PUMS.

Un elemento cruciale della strategia è la programmazione temporale delle azioni, pertanto si sono definiti i seguenti scenari temporali

- Scenario di breve termine (2019-2020) – include il periodo di redazione ed approvazione del piano, durante il quale si anticipa l'attuazione di alcune misure, e si estende fino al 2020 per comprendere il primo PUT;
- Scenario di medio termine (2021-2023) – durante il quale si programmano le azioni che non è possibile finanziare nel breve periodo ma che si ritengono comunque importanti da implementare il prima possibile;
- Scenario di lungo termine (2024-2028) – in questo scenario si includono quelle azioni o linee di indirizzo che non possono essere implementate prima che il sistema raggiunga un certo livello di maturità.

COSTRUZIONE DELLO SCENARIO DI BASE

L'attività centrale svolta nella prima fase del lavoro e sintetizzata nel Quadro Conoscitivo, è stata la raccolta dati e l'integrazione delle informazioni mancanti attraverso l'organizzazione e la messa in campo di estensive campagne di rilievo ed indagine.

RACCOLTA DATI E RILIEVI DI TRAFFICO

Per ricostruire il livello di traffico sulla rete stradale è stato organizzato un piano di rilievo dei flussi veicolari volto ad integrare i dati già disponibili sul territorio (v. Figura 5 a pagina 33). Le fonti alle quali si è fatto riferimento per la definizione della domanda di mobilità veicolare sono riassumibili in:

- Raccolta dati da impianti di rilevamento esistenti
  - Telecamere ZTL
  - Impianti "La Semaforica" (tramite piattaforma T-Macs)
- Rilevazioni con spire, radar e bluetooth
- Conteggi classificati alle intersezioni

Il periodo di riferimento per i rilievi e la raccolta dati va dal 3 al 10 marzo 2017.

RILIEVI DELLA SOSTA

Un aspetto fondamentale del quadro della mobilità mantovana è dato dalla sosta su strada, che è stata investigata mettendo in atto una campagna di raccolta sulla porzione di città delimitata dai laghi e dalla cintura ferroviaria, che definiamo "area cittadina". Non volendo limitare la comprensione del fenomeno al semplice livello di occupazione dei posti auto e ritenendo la durata media della sosta un parametro molto più rilevante, è stata sviluppata una metodologia che ha consentito di estendere il rilievo del turnover a tutta l'area di studio.

Il procedimento standard prevede il passaggio dell'operatore ogni ora, dalle 7:00 alle 22:00, finalizzato al registrare il numero di targa dei veicoli parcheggiati nella data zona. Per poter coprire tutta l'area di studio è stato deciso di campionare il numero di stalli da monitorare: l'area di studio è stata suddivisa in porzioni omogenee per gestione della sosta e contesto, all'interno delle quali sono stati monitorati, a cadenza oraria, una quota parte di stalli. I dati rilevati su questi stalli sono poi estesi a tutti gli stalli facenti parte di quella porzione omogenea di città. Si ringrazia ASTER, che ha eseguito materialmente le operazioni di rilievo (13 marzo – 7 aprile 2017) e *data entry*.

Sono stati inoltre analizzati i dati, forniti da ASTER, relativi all'emissione di pass parcometro e ZTL. Tali dati, associati al rilievo della sosta, hanno consentito di individuare le irregolarità nell'utilizzo dei pass in relazione alla possibilità di sostare nei vari ambiti di città (p.es.: pass di solo transito utilizzati anche per la sosta), ma anche di comprendere quanto il possesso di pass (in particolare pass per la sosta su strisce blu) influenzino il turnover e l'occupazione.

UTENZA DEL TRASPORTO PUBBLICO

APAM, operatore del trasporto pubblico locale, esegue con cadenza trimestrale rilevazioni dei saliti e discesi dai mezzi del trasporto pubblico urbano. Sono stati forniti i dati dei rilievi 2016, e i rilievi della primavera 2017 sono stati coordinati con le esigenze della campagna rilievi PUMS: questo *dataset* include il numero di saliti e discesi, fermata per fermata, di tutte le linee di trasporto pubblico urbano il giorno 10 marzo 2017.

A completare il quadro dell'uso del trasporto pubblico, vi sono le informazioni sul numero di passeggeri giornalieri della navetta che collega il parcheggio di attestamento di Piazzale Montelungo, attiva nei giorni di mercato e nel fine settimana, operata dalla stessa APAM.

INDAGINI E QUESTIONARI

Rilevare i volumi di traffico e di utenti non è sufficiente a comprendere le abitudini di mobilità dei cittadini nel dettaglio, e sono stati quindi attivati altri strumenti di indagine.

In concomitanza con i rilievi di traffico, nei giorni 7 e 8 marzo 2017 sono state effettuate delle indagini origine/destinazione sugli assi principali di accesso al centro urbano. Gli automobilisti sono stati interpellati sull'origine, la destinazione e lo scopo dello spostamento. Le interviste sono state effettuate con il supporto della Polizia Locale, nelle fasce orarie di picco del mattino e del pomeriggio (7:00-9:00 e 17:00-19:00).[d]

Al fine di integrare il quadro conoscitivo con informazioni di carattere più qualitativo, è stato istituito un questionario online che ha dato il via ad un percorso partecipativo: tutti i residenti e i visitatori della città sono stati invitati a rispondere al questionario, che indaga i seguenti aspetti della mobilità:

- Generalità socio-demografiche
- Possesso/utilizzo di auto, bici e abbonamenti a servizi di mobilità
- Accessibilità del domicilio
- Abitudini personali per quanto riguarda gli spostamenti sistematici (casa – scuola o casa – lavoro)
- Abitudini personali per quanto riguarda gli spostamenti nel tempo libero
- Ricezione di consegne a domicilio.

INCIDENTALITÀ

La Provincia di Mantova ha fornito un *dataset* dettagliato sui sinistri avvenuti con lesione alle persone (e denunciati alle forze di Polizia) a Mantova dal 2012 al 2015. La struttura del database è costruita sulla base delle specifiche indicate dall'ISTAT.

L'unità di rilevazione è il singolo incidente stradale e la rilevazione è riferita al momento in cui l'incidente si è verificato: è con riguardo a tale momento, quindi, che di ciascuna unità vengono considerati i caratteri e le modalità, le cause o le circostanze determinanti e le conseguenze.

Le variabili rilevate riguardano i principali aspetti del fenomeno: data e località dell'incidente, organo di rilevazione, localizzazione dell'incidente, tipo di strada, segnaletica, fondo stradale, condizioni meteorologiche, natura dell'incidente (scontro, fuoriuscita, investimento ecc.), tipo di veicoli coinvolti, eventuale coinvolgimento di pedoni, circostanze dell'incidente, conseguenze dell'incidente alle persone e ai veicoli.

Un'altra fonte analizzata, che copre anche il 2016, sono i rapporti annuali sull'incidentalità redatti dalla Polizia Locale.

MOBILITÀ ATTIVA

Le fonti utilizzate per definire il quadro conoscitivo della mobilità ciclistica sono le seguenti:

- Piano della Mobilità Ciclistica di Mantova, 2014
- European Cycling Challenge 2016
- Volumi del traffico ciclistico rilevati da FIAB a partire dal 2012

Per quanto riguarda la quantificazione della pedonalità, si fa riferimento alla ripartizione modale degli spostamenti locali e all'analisi qualitativa dei principali ambiti urbani dove la pedonalità è dominante.

[d] Fanno eccezione le interviste effettuate sull'asse di Via Brennero, per le quali si sono impiegati dati rilevati in data 12.02.2016.

LOGISTICA

L'analisi degli spostamenti merci si è concentrata sul raggiungimento di un primo livello di comprensione della quota parte di mezzi pesanti circolanti sulla rete stradale primaria e diretti/provenienti dagli stabilimenti produttivi e dagli snodi dell'autotrasporto. La comprensione degli spostamenti alla scala vasta sarà rimandata ad una fase futura di aggiornamento del piano, quando la matrice degli spostamenti dei veicoli commerciali e pesanti della regione Lombardia sarà pronta: il processo, avviato nel 2016, è tuttora in corso.

Per quanto riguarda la comprensione del potenziale del porto, si prende atto che le dinamiche di finanziamento ed incentivazione della mobilità fluviale esulano dalla scala d'analisi e di intervento. Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile non è infatti lo strumento attraverso il quale prevedere o valutare l'adeguatezza delle previsioni fatte in precedenza in merito a sviluppi operanti su una scala regionale, nazionale e, nel complesso, internazionale. La logistica su ferro e acqua pone infatti delle questioni di opportunità di sviluppo economico che devono essere investigate mediante studi specialistici (analisi di mercato, previsioni del traffico indotto –fluviale, viario e ferroviario- e dell'impatto sul sistema infrastrutturale esistente, studi di fattibilità tecnica ecc.), che saranno in seguito filtrati dalla lente della mobilità urbana con un aggiornamento del PUMS. Il tema sarà pertanto analizzato all'interno del presente documento in termini puramente qualitativi.

CASI STUDIO

Sono poi stati selezionati e studiati alcuni esempi di politiche di mobilità e di città virtuose, valide fonti d'ispirazione per la definizione delle strategie e delle azioni di piano.

Parte degli esempi riguardano i seguenti temi:

- Politiche di accesso alla ZTL
- Strategie per l'ultimo miglio di persone e merci
- Politiche di gestione e tariffazione della sosta
- Eventi di partecipazione e sensibilizzazione

Altri due casi studio riguardano le città di Pontevedra (Spagna) e Groningen (Paesi Bassi), selezionate in funzione della loro somiglianza con il contesto di studio (bacino d'utenza di Mantova) che sono state analizzate nei vari aspetti della mobilità: veicolare, trasporto pubblico, mobilità attiva.

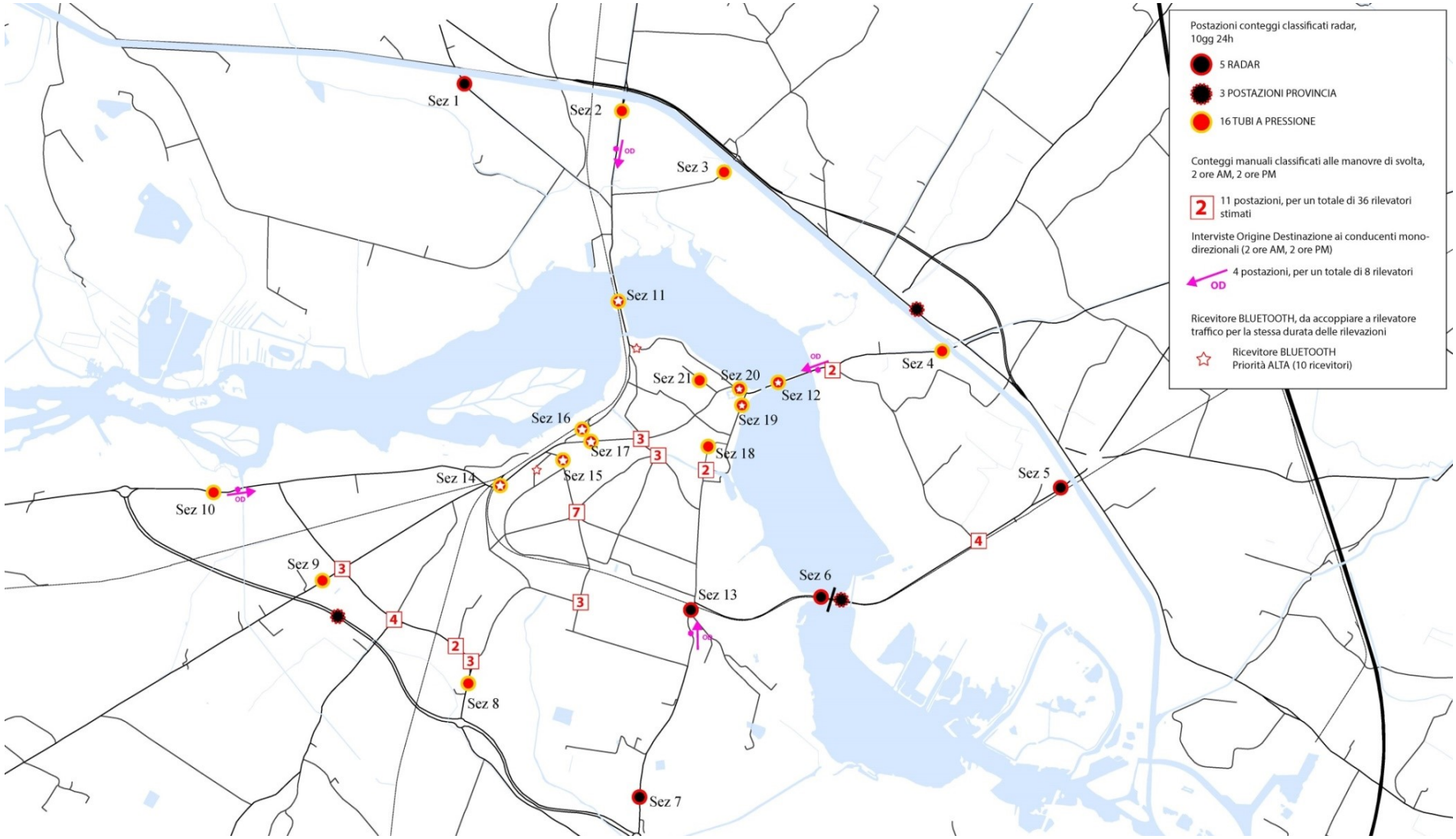


Figura 5: Mappa dei rilievi di traffico effettuati per il PUMS

LO SCENARIO DI RIFERIMENTO

Lo scenario di riferimento raccoglie tutti gli interventi e le trasformazioni del territorio già pianificati, che saranno realizzati nell'orizzonte temporale di validità del Piano e che sono rilevanti ai fini dei temi trattati. Il Piano recepisce questi interventi come invarianti e li colloca nello scenario temporale corrispondente (anno zero, breve, medio e lungo periodo) per poterli integrare nella strategia complessiva. Tali interventi riguardano le variazioni della domanda di mobilità legate a nuovi sviluppi edilizi o al recupero di luoghi abbandonati, ed ovviamente gli interventi relativi all'offerta di reti e servizi per la mobilità (interventi infrastrutturali-viabilistici, dotazione di sosta, variazioni del parco veicolare, iniziative di comunicazione ed educazione ecc.).

Lo scenario di riferimento rappresenta quindi la naturale evoluzione del quadro della mobilità urbana, che si verificherebbe se il presente Piano non fosse implementato.

EVOLUZIONE DELLA DOMANDA DI MOBILITÀ

L'evoluzione della domanda è legata alla realizzazione di nuovi sviluppi edilizi residenziali, commerciali e produttivi. Nei paragrafi che seguono si descrive la metodologia per il calcolo del traffico indotto e generato dai nuovi sviluppi.

Le zone che più vedranno crescere il carico urbanistico dal lato della residenza sono i quartieri di Te Brunetti e di Borgo Chiesanuova. Sono altresì presenti diversi progetti di rigenerazione e completamento del tessuto urbano.

I principali sviluppi industriali sono concentrati ad est: PA13 "Olmolungo" e PIP "Valdaro", che potenzialmente ammettono l'insediamento, oltre che di attività industriali e logistiche, anche di strutture di vendita (medie e di vicinato) e di funzioni terziarie. Si segnala inoltre un lieve incremento di traffico logistico associato alle modifiche all'impianto produttivo delle Cartiere Villa Lagarina.

Oltre a diversi sviluppi commerciali nella prima periferia della città, vi sono due sviluppi commerciali in città: uno nel PA "Mondadori" e uno in Valletta Paiolo. Occorre sottolineare che mentre nel primo caso si tratta di un intervento approvato che sta per essere realizzato, nel secondo caso è una funzione potenzialmente insediabile in un piano non ancora in discussione.

Due sono i principali nuovi poli del terziario: ancora una volta la zona di Valdaro ed il PA "Green Park", con funzioni di interesse pubblico per la sanità. È inoltre previsto lo spostamento di alcuni servizi sovralocali. In particolare la sede dell'Istituto superiore Mantegna, oggi collocata in Via Guerrieri Gonzaga e in Piazza Polveriera, sarà ricollocata in Mantova HUB, nel PA "Ex Ceramica" e più ci generale dell'ambito di Mantova HUB è pianificata la realizzazione di ulteriori poli attrattivi quali un mercato coperto e un centro di ricerca.

Il calcolo dell'indotto per ognuno degli scenari temporali assunti come riferimento (breve, medio e lungo periodo) è stato condotto a partire dalle quantità insediabili (in termini di Superfici Utili Lorde per le residenze e le funzioni commerciali e in termini di Superficie Coperta per le funzioni industriali e logistiche) previste dagli strumenti urbanistici comunali.

Sintesi di questo lavoro conoscitivo è la tabella che segue, sviluppata di concerto con i tecnici del settore urbanistica, che mostra per ogni area di trasformazione le quantità potenzialmente insediabili e le tipologie funzionali ad esse associate. Lo stato di attuazione è stato stimato sulla scorta del realizzato, ma anche dell'occupato, fatta eccezione per alcuni piani che, pur vigenti, sono interessati da vincoli che ne hanno di fatto limitato la capacità edificatoria. È stata quindi corretta la capacità teorica insediabile alla luce dei vincoli sopravvenuti.

	% realizzazione	Abitanti teorici	S.U.L. Produttivo (mq)	S.U.L. Logistica (mq)	S.U.L. Terziario (mq)	S.U.L. Commercio (mq)	S.U.L. Medie strutture (mq)	ZONA MODELLO	AUTO generazione	AUTO attrazione	MEZZI PESANTI generazione	MEZZI PESANTI attrazione
ATR_1	0	2000	0	0	0	0	0	1779	481	17	0	0
ATR_2	0	181	0	0	0	0	0	1861	44	2	0	0
PA "Dosso del Corso – sub. 2"	60	87	0	0	0	0	0	1666	8	0	0	0
PA "strada Fossamana"	0	0	0	0	0	0	0	1903	0	0	0	0
PA "3.6 stralcio Nuovo Ospedale"	0	620	0	0	0	0	0	1659	149	5	0	0
PA "Angeli/Via Boldrini (lotto B)"	0	113	0	0	0	0	0	1674	27	1	0	0
PA "Castelletto Sud"	40	407	0	0	0	0	0	1853	59	2	0	0
PA "Castiona"	70	425	0	0	0	0	0	1904	31	1	0	0
PA "Circonvallazione Sud - 1 stralcio"	0	105	0	0	0	0	0	1663	25	1	0	0
PA "Dei Quaranta"	0	411	0	0	0	0	0	1853	99	4	0	0
PA "Eredi Mattalia"	20	385	0	0	0	0	0	1914	74	3	0	0
PA "Ex Macello"	0	0	0	9918	0	5091	1667	3	188	0	0	
PA "Ex Moietta"	0	0	0	0	2500	0	1907	0	15	0	0	
PA "Ex Schirolli"	30	314	0	0	0	0	1667	53	2	0	0	
PA "Fornaci"	50	414	0	0	0	0	1851	50	2	0	0	
PA "Ghisiolo est"	10	0	0	0	0	2500	1902	0	27	0	0	
PA "Green Park"	10	0	0	40000	0	0	1674	9	462	0	0	
PA "Mondadori"	0	0	0	0	0	2500	1584	0	30	0	0	
PA "Poggio Reale"	50	0	12000	1000	0	2500	1907	0	29	0	0	
PA "Ponterosso"	40	256	0	0	0	0	1913	37	1	0	0	
PA "Te Brunetti"	50	342	0	0	0	0	1779	41	1	0	0	
PA "Tenca Sforni"	20	287	0	0	0	0	1857	55	2	0	0	
PA "V.le Mons. Martini"	30	471	0	0	0	0	1759	79	3	0	0	

	% realizzazione	Abitanti teorici	S.U.L. Produttivo (mq)	S.U.L. Logistica (mq)	S.U.L. Terziario (mq)	S.U.L. Commercio (mq)	S.U.L. Medie strutture (mq)	ZONA MODELLO	AUTO generazione	AUTO attrazione	MEZZI PESANTI generazione	MEZZI PESANTI attrazione
PA 2.2 "Dosso del Corso" sub. 1	20	450	0		0	0	2500	1665	87	27	0	0
PA ex Ceramica	0	200	0		0	0	0	1605	48	2	0	0
PA1	0	300	0		0	0	0	1569	72	3	0	0
PA10	0	130	0		0	0	0	1664	31	1	0	0
PA11	0	460	0		0	0	0	1675	111	4	0	0
PA12	0	270	0		0	0	0	1669	65	2	0	0
PA13	0	0	870000		0		0	1864	553	1127	83	76
PA2	0	200	0		0	0	0	1604	48	2	0	0
PA3	0	200	0		0	0	0	1605	48	2	0	0
PA6	0	0	0		0	0	0	1777	0	0	0	0
PA7	40	670	0		0	0	2500	1762	97	21	0	0
PA8	20	60	0		0	0	0	1780	12	0	0	0
PA9	0	130	0		0	0	0	1664	31	1	0	0
PIP "Valdaro"	0	0	150000	125000	11000		0	1865	9	428	39	32
PP "Nodari Pesenti"	0	0	0		6000	0	0	1550	2	77	0	0
PRU "Borgo Chiesanuova"	50	1116	0		2300	0	0	1659	135	20	0	0
PA "ex Butan Gas - 2° stralcio"	0	33	0		2000	0	0	1863	8	26	0	0
PA "ex Butan Gas - 1° stralcio"	0	0	0		14000	0	0	1863	4	180	0	0
PA "Dosso del Corso-Villaggio Eremo"	50	0	16300		0	0	0	1672	0	11	1	0
Cartiera Villa Lagarina[5]	0	-	-	-	-	-	-	1908	40	89	6	6

Tabella 1: Superfici utili insediabili da P.G.T. e viaggi generati e attratti in ora di punta del mattino (v. parametri di generazione in Tabella 2).

[5] Dati estratti ed elaborati dall'Allegato S3 "Studio di Impatto Viabilistico" della VIA.

Le tipologie funzionali individuate corrispondono a:

- Residenziale,
- Terziario,
- Commerciale (distinto in "di vicinato" e "medie strutture di vendita"),
- Produttivo (distinto in "generico" e "logistico").

L'obiettivo di questa analisi è la verifica di sostenibilità e coerenza delle strategie definite all'interno del P.U.M.S con quelle che sono le previsioni di crescita secondo il quadro pianificatorio vigente.

Pertanto attraverso la definizione di parametri di generazione specifici per ogni funzione, riportati in Tabella 2, si è pervenuti al calcolo dell'indotto, in termini di veicoli leggeri e pesanti, per ognuno degli scenari previsionali oggetto di analisi. La definizione dei dati in Tabella 2 è stata condotta facendo riferimento alle caratteristiche della popolazione desumibili attraverso le banche dati socio economiche dell'ISTAT (pendolarismo e censimento popolazione/abitazioni); per quanto attiene alla definizione dei parametri più propriamente trasportistici, si sono presi a riferimento le indagini svolte dall'istituto ISFORT su base regionale volte a catturare i comportamenti e le abitudini dei conducenti di veicoli privati. Infine per il calcolo del carico insediativo teorico, il processo è stato informato dal PGT del comune di Mantova per quanto attiene la quantificazione degli abitanti teorici, mentre per la quantificazione dell'attrattività delle funzioni terziarie, commerciali e industriali, si è fatto riferimento all'esperienza di analoghi casi studio osservati in territorio nazionale e comunque assimilabili al contesto territoriale del comune di Mantova.

Ogni funzione è caratterizzata da un parametro che stabilisce il rapporto tra superfici e categoria di riferimento (mq/unità in tabella). Nel caso ad esempio della residenza questo parametro è definito direttamente come il numero di abitanti teorici previsto; diverso è il caso della funzione terziario, alla quale è associato un parametro di 20 mq ogni lavoratore. Ancora diverso è il caso delle funzioni commerciali, per le quali il suddetto parametro è calcolato in funzione del numero di potenziali clienti dell'esercizio.

funzione	Categorie di popolazione	mq/unità	% categorie	spostamentigiorno su unica direzione	Quota modale su auto	Coefficiente di occupazione veicolare
residenziale		n°				
	occupati		55%	1.5	70%	1.1
	inattivi		30%	0.8	45%	1.2
	studenti		15%	1.3	5%	1
	visitatori		10%	1.0	70%	1.3
terziario		20				
	Lavoratori		100%	1.0	70%	1.1
	Visitatori		5%	1.0	70%	1.2
commercio di vicinato		4				
	Lavoratori		10%	1.5	70%	1.1
	Clienti		100%	1.0	70%	1.1
medie strutture		2				
	Lavoratori		10%	1.5	70%	1.1
	Clienti		100%	1.0	70%	1.1
produttivo		200				
	Lavoratori		100%	1.0	70%	1.1
	Visitatori		5%	1.0	70%	1.2
	mezzi pesanti	2000	100%	1.0	100%	1
logistico		400				
	Lavoratori		100%	1.0	70%	1.1
	visitatori		5%	1.0	70%	1.2
	mezzi pesanti	400	100%	1.0	60%	1

Tabella 2: Parametri di generazione per il calcolo dell'indotto.

Ogni funzione è caratterizzata inoltre da categorie particolari ad integrazione di quella principale. Si porta ad esempio quello della funzione terziaria per la quale,

in aggiunta al numero degli addetti, viene stimata la presenza di visitatori. Essa è espressa in forma percentuale rispetto alle quantità della categoria principale (i visitatori sono quantificati come il 5% dei lavoratori del terziario).

L'utilizzo di questi parametri consente di stimare, a partire dalle superfici, l'effettivo numero di lavoratori, clienti, visitatori e residenti. Il passaggio successivo consiste nel calcolare il numero di viaggi effettuati in ora di punta del mattino dalle diverse categorie di persone. Il calcolo avviene mediante la definizione dei seguenti parametri trasportistici, definiti in modo specifico per ognuna delle categorie:

- n° di spostamenti giornaliero per unica direzione
- *modal share* auto, inteso come percentuale di spostamenti effettuati con il mezzo auto
- coefficiente di occupazione dei veicoli
- percentuale di viaggi in ingresso (attratti) per l'ora di punta del mattino
- percentuale di viaggi in uscita (generati) per l'ora di punta del mattino

Per la definizione di questi parametri, si sono presi a riferimento i dati derivanti dall'analisi del database del pendolarismo ISTAT 2011 (la cui analisi è riportata all'interno del quadro conoscitivo) e altre fonti come le statistiche regionali elaborate da ISFORT, che raccontano le abitudini e i comportamenti degli automobilisti.

Attraverso l'implementazione di una procedura simile, si è pervenuti al calcolo di mezzi pesanti indotti dalle trasformazioni produttive e logistiche. Anche in questo caso, attraverso la definizione di un parametro di conversione, si è pervenuti ad una stima dei viaggi effettuati dai mezzi pesanti da e verso gli stabilimenti produttivi (1 mezzo pesante per ogni 2000 mq di S.U.L. nel caso del produttivo generico, 1 ogni 400 mq di S.U.L. nel caso della funzione logistica). Al termine della procedura sopra descritta è pertanto possibile quantificare l'indotto potenziale per ognuno degli scenari di riferimento, in termini di spostamenti auto e mezzi pesanti, in ora di punta del mattino. Fa eccezione a questa procedura di calcolo, il calcolo dell'indotto generato dallo sviluppo PA13 denominato Olmolungo, per i quali si sono assunti i valori dello studio di impatto del traffico appositamente sviluppato.

Come verrà illustrato nei successivi capitoli questo lavoro è parte integrante delle valutazioni effettuate con lo strumento del macro-modello, pertanto in Tabella 1 è riportata anche l'associazione tra l'intervento di trasformazione e la zona del modello corrispondente.

	Abitanti teorici	S.U.L. Produttivo (mq)	S.U.L. Logistica (mq)	S.U.L. Terziario (mq)	S.U.L. Commercio (mq)	S.U.L. Medie strutture (mq)	AUTO generazione	AUTO attrazione	MEZZI PESANTI attrazione	MEZZI PESANTI generazione
breve	200	0	125000	0	0	5000	50	142	28	23
medio	200	510000	125000	5500	0	5000	68	905	72	69
lungo	11037	1048300	125000	86218	2500	17591	2162	2786	116	115

Tabella 3: Quantificazione cumulata dell'indotto per gli scenari di riferimento.

EVOLUZIONE DELL'OFFERTA DI TRASPORTO

In questo capitolo si descrivono gli interventi di mobilità fissati negli strumenti di pianificazione e di programmazione vigenti. Tali interventi sono molto spesso di tipo infrastrutturale (revisione intersezioni, realizzazione di nuove strade, di percorsi ciclopedonali e di parcheggi in struttura), ma alcuni di essi sono interventi di carattere strategico-gestionale, come per esempio il rinnovo della flotta di trasporto pubblico e l'introduzione di un sistema di *mobility management*. Sono stati esclusi dallo scenario di riferimento tutti quegli interventi minori che non si ritiene abbiano una valenza strategica ancorché previsti nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici (p.es. manutenzioni).

VIABILITÀ E INTERVENTI INFRASTRUTTURALI

PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE E DI INDIRIZZAMENTO AI PARCHEGGI

Tea Reteluce ha in programma l'installazione nel breve termine di un sistema di pannelli informativi sulle strade cittadine. Il sistema si compone di pannelli a messaggio variabile e pannelli di indirizzamento ai parcheggi, con segnalazione del numero di posti auto disponibili – è prevista l'installazione di spire conta-auto per monitorare in tempo reale ingressi ed uscite dai parcheggi individuati. I pannelli saranno posizionati sulle principali strade urbane (Via Cremona, Via Pitentino, Via Legnago, Via Brennero, Via Parma e Strada Circonvallazione Sud) ed offriranno indicazioni ai principali parcheggi del centro cittadino.

ROTATORIA VIALE PIAVE – VIALE FIUME, CHIUSURA VIA MANZONI SULLA ROTATORIA DI VIA CREMONA

Per garantire adeguata accessibilità al nuovo supermercato Esselunga in Piazzale Mondadori è prevista la realizzazione di una rotatoria all'intersezione di Viale Piave e Viale Fiume, che consente anche di migliorare le condizioni di circolazione sulle rotatorie di Via Cremona. Infatti, la maggiore flessibilità di manovra introdotta dalla rivista intersezione di Viale Piave, permetterà di chiudere l'uscita e l'entrata di Via Manzoni su Via Cremona, riducendo le frizioni e i punti di conflitto in uno dei punti più trafficati della rete stradale urbana. L'intervento è previsto nel breve termine.

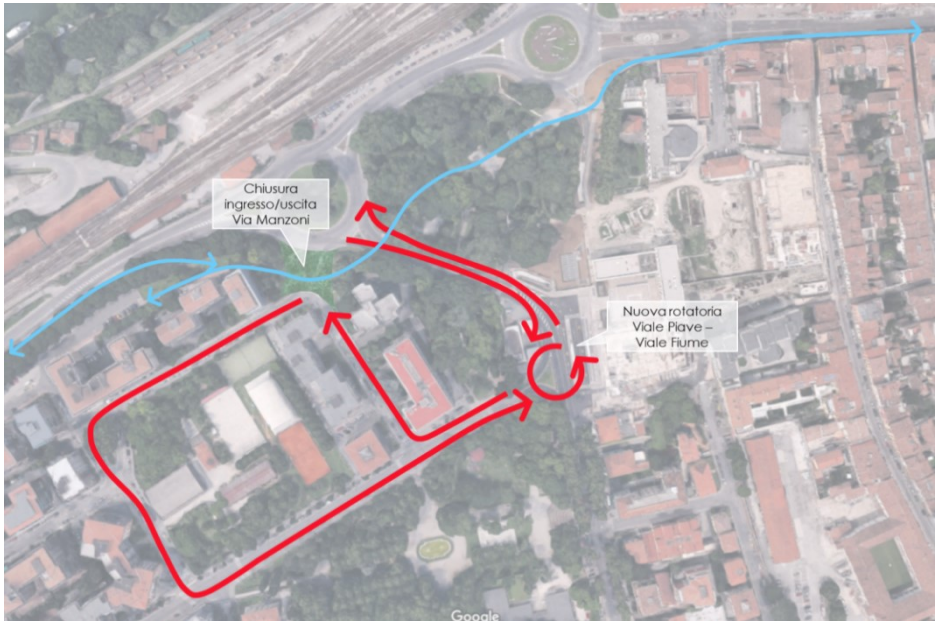


Figura 6: Schema rotatoria Viale Piave - Viale Fiume, nuova accessibilità al comparto.

VIABILITÀ DI ACCESSO AL PIANO ATTUATIVO "OLMOLUNGO"

Il completamento della viabilità di accesso al comparto produttivo di Olmolungo e Valdaro è previsto nel medio termine, secondo le fasi descritte in Figura 7. Tale completamento, unitamente alla bretella di connessione fra l'Autostrada A22 e la rotatoria già realizzata dalla Provincia di Mantova sulla SP 30 permetterà di allontanare il traffico diretto verso il polo produttivo sovralocale di Valdaro dalle aree residenziali di Mottella di San Giorgio sgravando le strade provinciali n. SP 28 e SP 10.

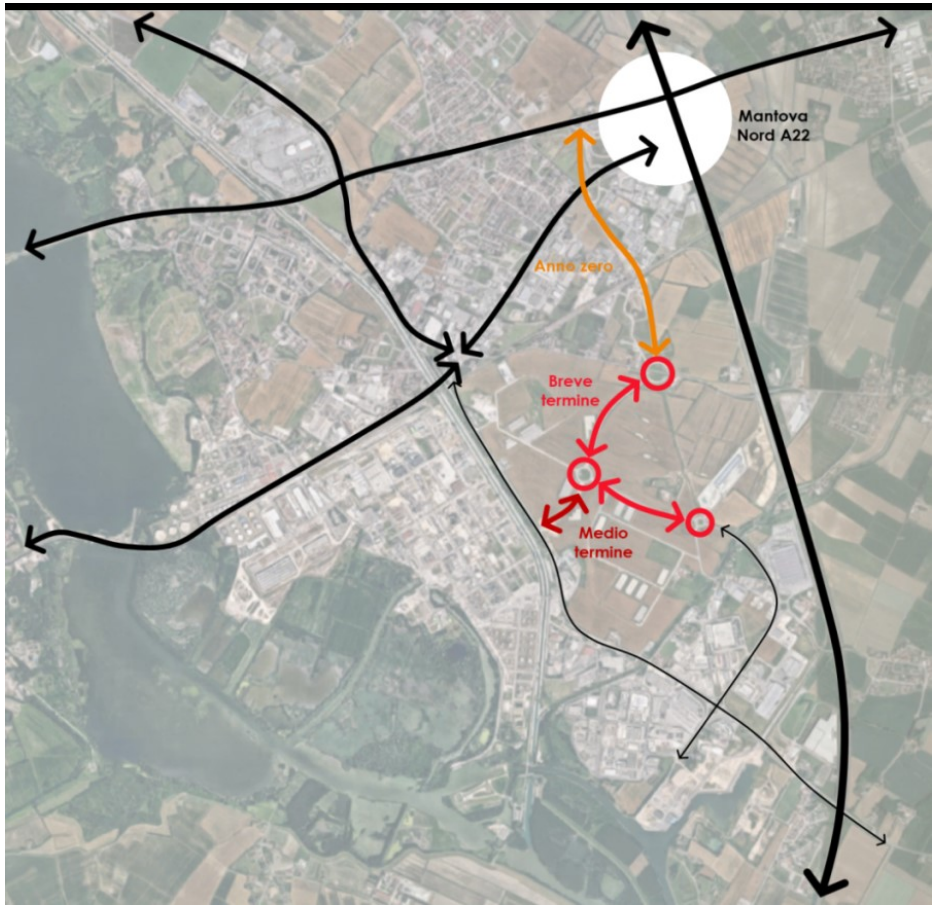


Figura 7: Fasi di realizzazione della viabilità di accesso al comparto industriale di Olmolungo e Valdaro.

MOBILITÀ ATTIVA E SPAZIO PUBBLICO

Numerosi sono i progetti di realizzazione di percorsi ciclabili e ciclopedonali in corso di realizzazione e programmati.

CICLOPEDONALE MANTOVA – LUNETTA – SAN GIORGIO ED OPERE CONNESSE



Quest'opera collegherà il quartiere di Lunetta e il Comune di San Giorgio al capoluogo, secondo un progetto già presentato e finanziato nel 2017 (Figura 9). Il completamento dell'opera è previsto nel breve termine.

Il percorso include la realizzazione di un ponte ciclopedonale a Porto Catena, che diventerà una nuova porta alla città per i quartieri di Fiera Catena e Valletta Valsecchi, evitando il passaggio sulla stretta Via Trieste (Figura 8).

Figura 8: Il ponte ciclopedonale di Porto Catena.

PA GHISIOLO: CICLABILE MADONNINA, STRADA CIPATA E PIAZZA FRASSINO

Il Piano Attuativo Ghisiolo prevede la realizzazione di una ciclabile che collega il tracciato della Mantova – San Giorgio da Lunetta alla zona del Boma e di una ciclabile di collegamento fra le frazioni di Virgiliana e Frassino; il Piano della Mobilità Ciclistica prevede anche la realizzazione di una ciclabile lungo strada Cipata (Figura 9).



Figura 9: Tracciato della ciclabile Mantova - Lunetta - San Giorgio e delle ciclabili del PA Ghisiolo e su Strada Cipata.

Piazza Frassino, nell'omonima frazione, è allo stesso tempo incrocio, affaccio sul parco, sagrato della chiesa, fermata del trasporto pubblico urbano ed interurbano. Nell'ambito del Piano Attuativo Ghisiolo si prevede, nel mantenimento dell'attuale funzionalità, la riconfigurazione degli spazi a favore della creazione di una vera piazza, punto di riferimento per la vita pubblica dei residenti della frazione.

CICLABILE CORSO VITTORIO EMANUELE II

Nell'ambizioso progetto di riqualificazione del corso, si è deciso di convertire gli spazi di sosta sul lato sud in un percorso ciclabile. Tale percorso passa attraverso i Giardini Tazio Nuvolari e si collega con la nuova ciclopedonale di Via Cremona, conclusa nel 2017. Nella progettazione del percorso è importante prestare attenzione ai punti di interferenza con il traffico veicolare e a garantire continuità funzionale tra le varie tratte.

CICLOPEDONALE VIALE POMPILIO – VIA CREMONA

Esiste già lungo viale Pompilio un percorso ciclopedonale (tra Viale Albertoni e Viale Belgioioso), che viene collegato a quello di Via Cremona con la realizzazione dell'ultimo tratto, quello sul cavalcavia.

TRASPORTO PUBBLICO

Anche nel settore del trasporto pubblico sono in atto alcune modifiche nella gestione del servizio.

RINNOVO DELLA FLOTTA DEL TRASPORTO PUBBLICO

APAM ha avviato un piano di rinnovo complessivo della flotta urbana ed interurbana, sostituendo gli attuali mezzi a gasolio con mezzi a metano. La scelta di preferire il metano all'elettrico è dettata da questioni economiche e dalla maggiore facilità di operazione, manutenzione e flessibilità gestionale. A parità di investimento, scegliendo il metano invece dell'elettrico è possibile sostituire molti più mezzi, per un bilancio emissivo totale favorevole.

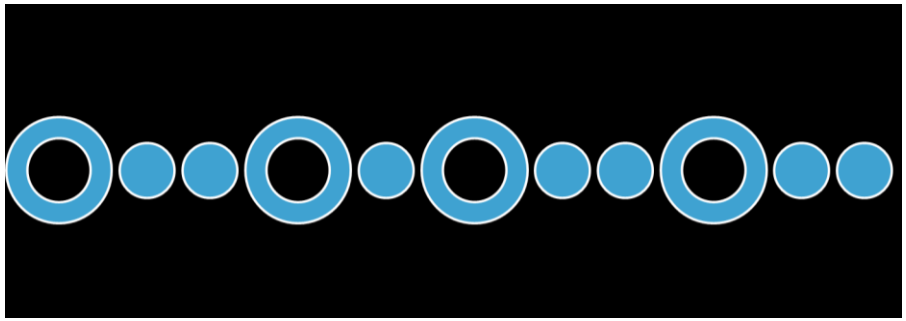


Figura 10: Il programma di rinnovo della flotta autobus di APAM.

FERMATA TRASPORTO PUBBLICO INTERURBANO DI VIALE MONTELLO

La fermata di Viale Montello in direzione del centro è stata rimossa durante il periodo di redazione del piano, perché le esigenze dell'utenza scolastica confliggevano con la circolazione veicolare. La sua funzione è ora assolta dalla fermata di Via Sant'Alessio.

MISURE GESTIONALI ED AMMINISTRATIVE

Nell'ambito del Programma Sperimentale Nazionale di Mobilità Sostenibile Casa-Scuola e Casa-Lavoro, che prevede un finanziamento ministeriale per il biennio 2018-2019, sono state attivate iniziative legate al mobility management e alla comunicazione sul territorio della Grande Mantova.

MOBILITY MANAGEMENT

Le figure del Mobility Manager d'area ed aziendale sono state istituite dal cosiddetto Decreto Ronchi (DM 27 marzo 1998), mentre il Mobility Manager scolastico è stato istituito dalla Legge 221 del 28 dicembre 2015. Tutte le aziende con più di 300 dipendenti in una sede e tutte le aziende con più di 800 dipendenti in più sedi devono dotarsi di un Mobility Manager aziendale, e tutte le scuole di ogni ordine e grado devono nominare al loro interno un Mobility Manager scolastico.

I Mobility Manager scolastici ed aziendali hanno l'incarico di analizzare le abitudini di mobilità di studenti e lavoratori per individuare e promuovere soluzioni sostenibili, come per esempio l'utilizzo della bici, il *carpooling* ed il *car-sharing*. Il Mobility Manager d'area invece ha la funzione di coordinare e supportare i Mobility Manager scolastici ed aziendali, oltre che di metterli in comunicazione con la pubblica amministrazione.

I Mobility Manager scolastici ed aziendali già presenti a Mantova non avevano, prima dell'attivazione di questa iniziativa, alcuna figura di riferimento che potesse indirizzarne e coordinarne l'attività. Il Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro istituisce il Mobility Manager d'area e prevede la sperimentazione di numerose attività di incentivazione e promozione della mobilità sostenibile.

Le attività di mobility management in attuazione sono:

- Pedibus
- Bike to work aziendali
- Flotta bici comune
- ZTL a tempo scuole
- Buoni mobilità
- Mobility management ospedale
- Mobility management d'area

COMUNICAZIONE ED EDUCAZIONE

Sempre nell'ambito del Programma Sperimentale Nazionale di Mobilità Sostenibile Casa-Scuola e Casa-Lavoro, sono previste delle attività e delle campagne comunicative legate alla mobilità sostenibile e alla sicurezza stradale, indirizzate ai bambini e ai giovani:

- Uscite didattiche
- Educazione stradale e formazione
- Area di apprendimento
- Promo bici
- European Cycling Challenge
- Mobility management d'area
- Promo Zone 30
- Comunicazione

LO SCENARIO DI PIANO

In questo capitolo si descrivono le azioni previste dal Piano, articolandole secondo categorie tematiche. Il primo tassello sono gli interventi relativi alla "**Viabilità e interventi infrastrutturali**", finalizzati principalmente a risolvere i punti critici dal punto di vista della congestione (Porta Cerese, Via Pitentino) ed altri interventi localizzati per migliorare la sicurezza di nodi e assi strategici.

Un potenziale enorme sussiste per la città di Mantova nella "**Mobilità attiva e spazio pubblico**", che include la ciclabilità e la pedonalità, da sviluppare mediante la realizzazione dei percorsi ciclabili strategici, ma anche attraverso la rimozione di barriere architettoniche, il diffuso miglioramento dei percorsi pedonali, la rigenerazione dello spazio pubblico e la "**Moderazione del traffico e della velocità**. Anche l'accessibilità alle scuole viene trattata all'interno di questo pacchetto di strategie, come elemento fondamentale per il miglioramento della sicurezza e lo sviluppo di una mobilità nuova.

Per garantire un'alta accessibilità al centro cittadino si propone anche il potenziamento dei parcheggi scambiatori e delle navette, descritto nel capitolo sulle **Soluzioni sostenibili per l'ultimo miglio**. La **Gestione della sosta urbana e delle ZTL** rimane tuttavia un elemento chiave per gestire in modo più efficiente la domanda di mobilità dei residenti e dei visitatori che gravitano sul centro.

Il Piano prevede anche di rivedere l'organizzazione del **Trasporto pubblico urbano ed interurbano**, secondo un set di azioni (analitiche e propositive) articolate in due fasi per adattarsi ai tempi predeterminati delle gare di aggiudicazione del servizio, e volte a progettare lo sviluppo del servizio nei comuni di cintura. Il Comune capoluogo porta al tavolo della Grande Mantova una volontà di sviluppare e coordinare la pianificazione del futuro sistema di trasporto pubblico. Alcune azioni di piano sono volte ad integrare gli interventi previsti sulla **Rete ferroviaria**.

La **Logistica urbana** è stata affrontata nel piano in due declinazioni: da un lato si è rivisto il sistema di regole per l'accesso dei veicoli merci al centro storico, dall'altro si è voluto dare un indirizzo strategico per gli sviluppi del lungo periodo, legati alla realizzazione della piattaforma logistica intermodale.

Oltre ad interventi e politiche volte al territorio, il piano prevede anche l'attivazione di alcune **Misure gestionali ed amministrative**, volte a sistematizzare e migliorare la pianificazione, i processi decisionali e l'implementazione delle azioni legate alla mobilità.

Comunicazione ed educazione è l'ultimo pacchetto strategico del PUMS, che definisce delle linee di indirizzo per le varie iniziative educative, promozionali e comunicative legate alla mobilità.

VIABILITÀ E INTERVENTI INFRASTRUTTURALI

Le azioni previste da questo piano nel campo della viabilità si articolano in due insiemi: gli interventi strategici capaci di risolvere condizioni critiche di congestione e gli interventi localizzati (riconfigurazioni di intersezioni, modifiche ai sensi di marcia) volti a migliorare in modo puntuale la viabilità. Nei prossimi paragrafi si descriveranno tutte le azioni di piano nel campo della viabilità, mentre nel capitolo **Interventi esaminati e non inclusi nello scenario di** piano a pagina 64 si darà una lettura critica delle opere infrastrutturali presenti nella programmazione che sono state escluse dallo scenario di piano e delle ragioni che hanno portato a questa scelta.

V.1_PORTA CERESE

BREVE-MEDIO TERMINE

Riconoscendo l'importanza del nodo di Porta Cerese per la viabilità mantovana, si è fatto un approfondimento ad hoc di rilevazione ed analisi modellistica, che ha consentito di definire delle soluzioni progettuali equilibrate dal punto di vista dei costi e benefici. Il nodo di Porta Cerese viene qui analizzato all'interno di un sistema che si estende fino a Corso Garibaldi, Viale Risorgimento, Viale Learco Guerra e Via Visi.

Il nodo di Porta Cerese è caratterizzato da importanti accodamenti e ritardi, in ora di punta ma non solo, dovuti alla complessità dell'intersezione (combinazione di diversi incroci ravvicinati) e all'interferenza del passaggio a livello. La soluzione che si propone per Porta Cerese è un progetto incrementale, dal punto di vista dei costi e dei risultati, articolato in due fasi – breve e medio termine.

Indipendentemente dall'evoluzione degli studi intrapresi recentemente per la dismissione del tratto urbano della linea ferroviaria Mantova – Monselice (v. pagina 88), si ritiene infatti prioritario dare il prima possibile una risposta a questo annoso problema, ricercando una soluzione a basso impatto ambientale ed economico.

La riconfigurazione del nodo di Porta Cerese è composta di due interventi, localizzati rispettivamente in Via Parma – Via Visi e in Via Bellonci – Via Montello.

V.1.1_INFRASTRUTTURAZIONE LEGGERA

Il primo tassello di questa azione di piano è la riapertura del sottopasso ciclopedonale di Via Parma e la realizzazione di un percorso ciclopedonale di collegamento tra Via Visi e strada Bosco Virgiliano, che consentirebbe la rimozione dell'attraversamento a raso e del semaforo a chiamata. Questa soluzione, che si intende attuare nel breve periodo, va a migliorare sia il deflusso veicolare, sia la sicurezza dei pedoni e dei ciclisti con un attraversamento protetto e separato dal traffico veicolare.

Il passo successivo, la cui attuazione è prevista nel medio termine, è costituito dalla riconfigurazione fisica e funzionale dell'intersezione di Via Brennero – Via Parma per mezzo dei seguenti interventi:

- impedimento della svolta in sinistra da Via Visi su Via Parma, mediante la realizzazione di un'isola spartitraffico all'uscita di Via Visi, volta ad impedire fisicamente la manovra,
- aggiunta di una corsia su Via Parma in direzione nord, da prima del passaggio a livello fino all'intersezione con Via Brennero,
- revisione e coordinamento del ciclo semaforico di Viale Isonzo con quello di Via Brennero,
- realizzazione di connessione ciclopedonale in direzione nord-sud, a collegamento tra via Parma e Piazzale di Porta Cerese.

L'intervento si basa sul principio che la semplificazione delle manovre all'intersezione consente di riconfigurare le fasi semaforiche in favore delle relazioni più utilizzate. Impedendo la svolta in sinistra da Via Visi verso Via

Parma è possibile distribuire il periodo di verde riservato nelle condizioni attuali a quella fase semaforica, riducendo gli accodamenti in Via Brennero, Via Parma e Piazzale di Porta Cerese. Inoltre, la creazione di una nuova corsia in direzione nord in prossimità dell'intersezione comporta una minore lunghezza delle code.

I risultati di questa configurazione portano notevoli benefici rispetto alla configurazione attuale. Si assiste infatti ad una riduzione dei tempi di percorrenza del 22% nel mattino e del 20% nel pomeriggio.

A fronte di un intervento tutto sommato contenuto in termini di costi e di impatti, si hanno quindi benefici percepibili dall'utenza e sufficienti per abbandonare ipotesi ben più onerose d'intervento, come per esempio un sottopasso. Si evidenzia tuttavia che la proposta progettuale selezionata parte dal presupposto che il traffico ferroviario su questo tratto della linea Mantova - Monselice non aumenti: un aumento del traffico ferroviario merci e/o passeggeri potrebbe comportare frizioni tali da inficiare il modello di funzionamento proposto. Si stabilisce pertanto che il progetto per l'intersezione venga coerentemente rivalutato qualora le condizioni al contorno venissero a variare. Al contrario, l'ipotetica dismissione della linea ferroviaria nel lungo termine non pregiudica l'utilità dell'intervento.

Oltre a migliorare le performance veicolari, l'intervento ha l'obiettivo di mettere in sicurezza la mobilità dolce introducendo un percorso nord-sud continuo, che servirà anche gli edifici posti sul ciglio est di via Parma.

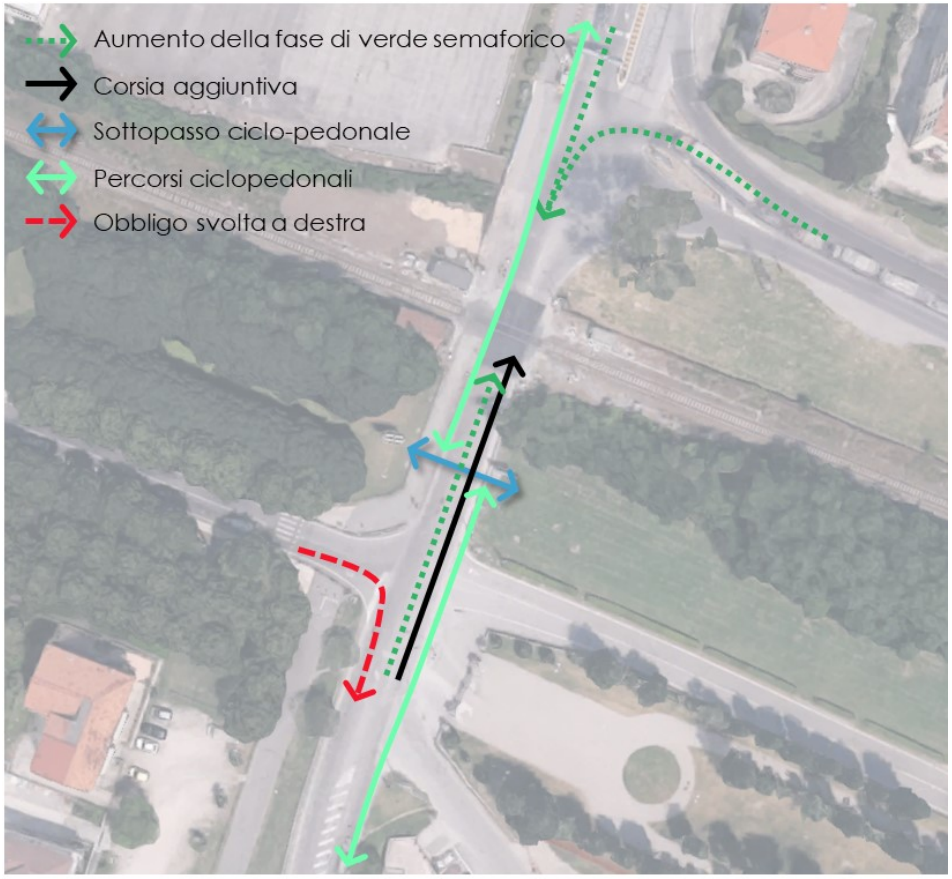


Figura 11: Schema descrittivo dell'intervento su Via Visi e Via Parma.

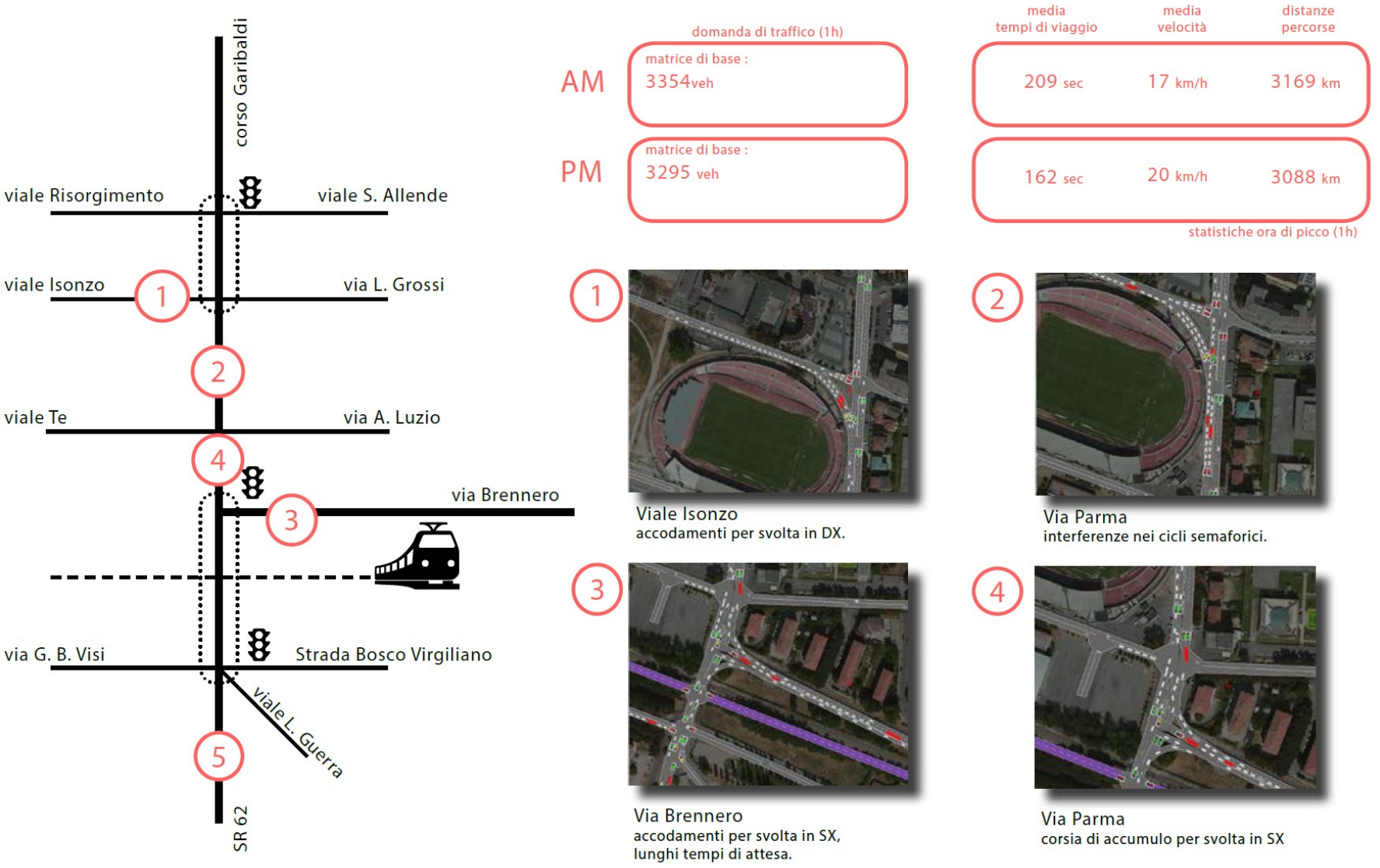


Figura 12: Porta Cerese, stato attuale.

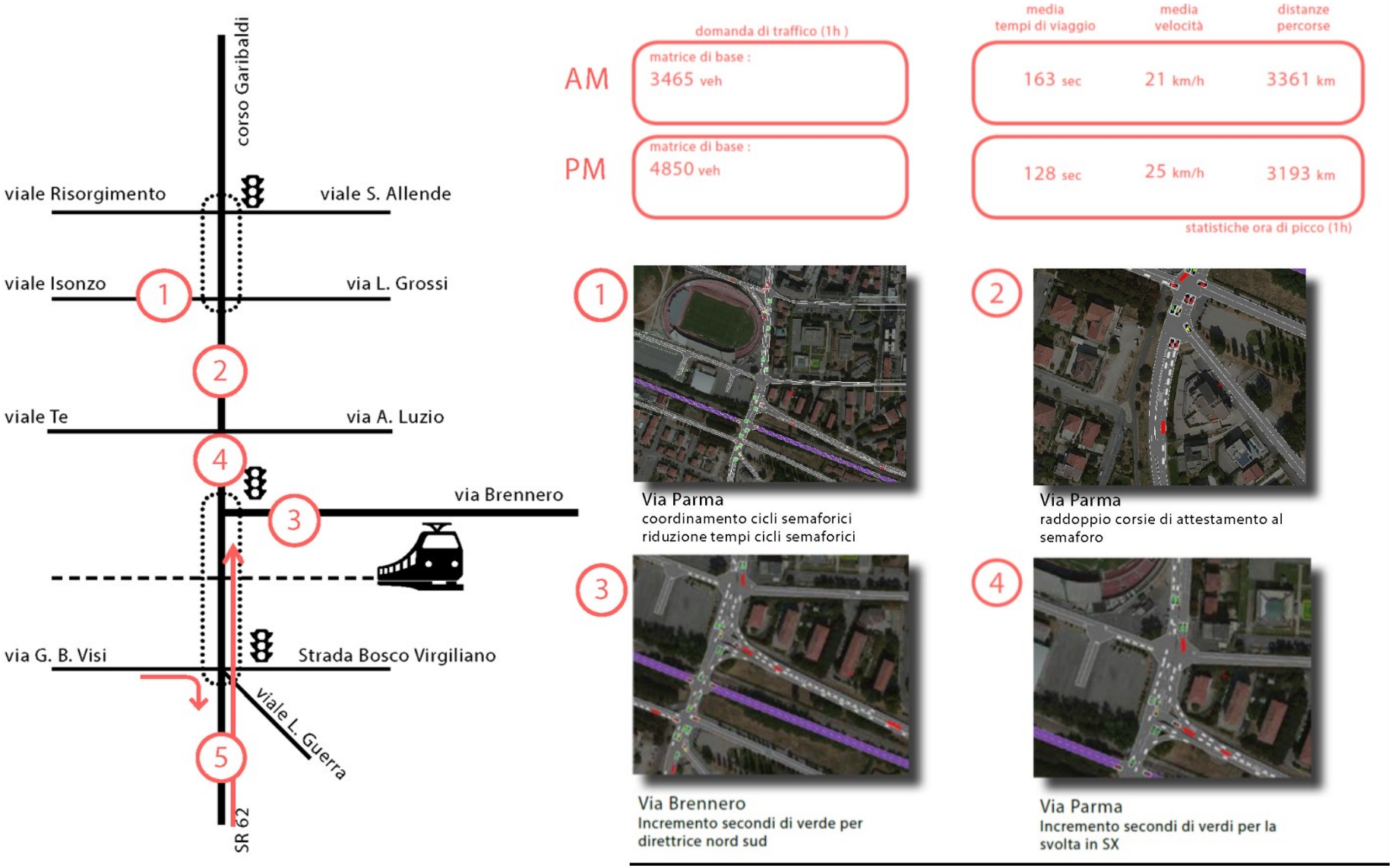


Figura 13: Via Visi per Porta Cerese e infrastrutturazione leggera

V.1.2_REVISIONE ACCESSIBILITÀ TE BRUNETTI OVEST

L'introduzione dell'obbligo di svolta a destra da Via Visi pone dei vincoli di circolazione e di accessibilità veicolare al quartiere di Te Brunetti, già penalizzato nella sua relazione con il centro città: si intende quindi realizzare delle misure compensative che migliorino la viabilità sul lato ovest del quartiere, dove l'interferenza con la ferrovia è inesistente grazie al sottopasso.

In primo luogo si propone di realizzare una rotatoria all'intersezione di Viale Vesci e Viale Montello, oggi non attraversabile dai pedoni e molto ampia. Questo intervento consente le manovre da Te Brunetti verso Sud, ed insieme alla rotatoria già presente all'angolo di Via Bellonci e Via Nenni, garantisce la piena accessibilità veicolare al quartiere. La rotatoria di Via Vesci va realizzata insieme al raddoppio del sottopasso ferroviario di Viale Montello, già predisposto per l'intervento. Il raddoppio del sottopasso consentirà anche di collegare tra loro i percorsi ciclopedonali di Via Visi, Viale Vesci e Viale Montello. Lo spunto per questa modifica viene da una proposta progettuale per il nodo di Porta Cerese sviluppata dall'Ing. Lorenzo Auri. L'altro intervento da realizzare in zona parte da una revisione dei sensi di marcia: rendendo a senso unico il tratto iniziale di Via Amadei è possibile ricavare degli spazi di sosta ed evitare un pericoloso punto di conflitto in Via Bellonci[6].

Un ulteriore elemento da introdurre nella progettazione di quest'area è la messa in sicurezza delle fermate del trasporto pubblico e dei percorsi pedonali che le collegano ai vicini istituti scolastici. Le fermate di via Nenni in particolare potranno essere ricollocate in via Bellonci, dove si interverrà con lavori di adeguamento. Si rimanda anche a **Riferimenti per la progettazione delle fermate del trasporto pubblico**.

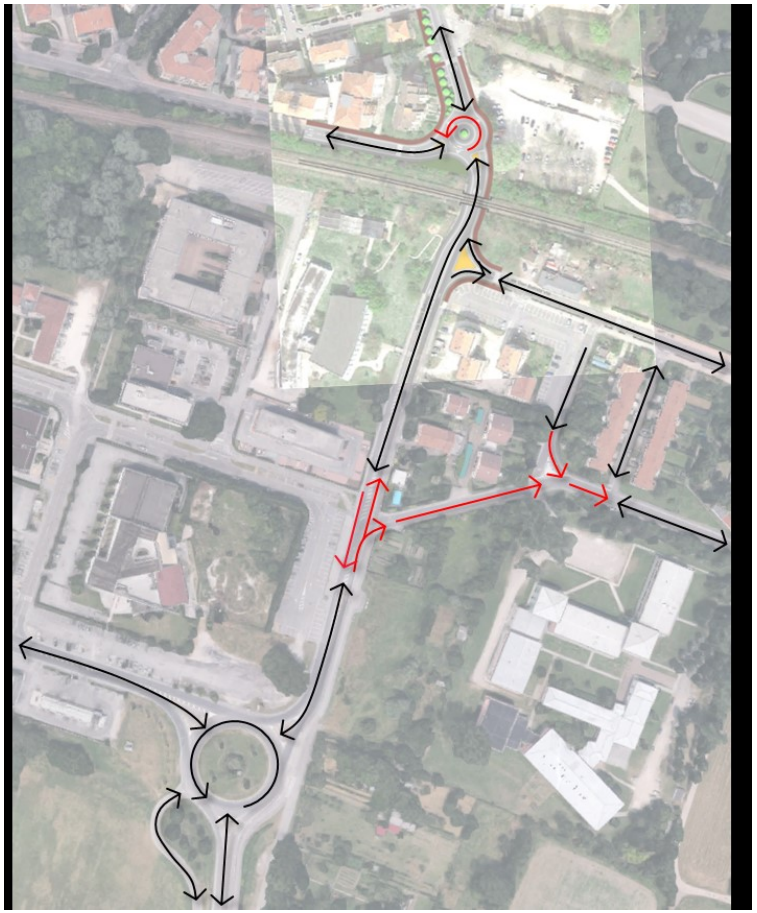


Figura 14: Revisione accessibilità Te Brunetti ovest. In nero le manovre invariate, in rosso le modifiche ai sensi di marcia e la nuova rotatoria.

[6] La riconfigurazione della viabilità in Via Amadei faceva parte di un più ampio studio di fattibilità per il quadrante sud della città commissionato dal Comune allo Studio Polaris. In questo studio si prevedeva la realizzazione di una fermata autobus nel tratto a senso unico di Via Amadei, funzionale all'Istituto Superiore Bonomi Mazzolari, ed in parte all'ENAIP di Via Bellonci. In seguito alla concertazione con gli operatori del servizio, si è ritenuto più funzionale per la circolazione degli autobus mantenere le fermate su Via Bellonci.

V.2_VIA PITENTINO

Via Pitentino è l'asse portante della viabilità nord-sud, non solo a livello strettamente urbano, ma anche alla scala della Grande Mantova. Come evidenziato nelle analisi del Quadro Conoscitivo, circa il 60-70% dei veicoli in transito su Via Pitentino provengono dai comuni circostanti e sono diretti in città o viceversa. Per questa ragione si sceglie di prevedere, per il lungo termine, uno scenario di aumento della capacità di Via Pitentino, che deve essere tuttavia attuato in modo equilibrato, prestando attenzione alla mobilità attiva e secondo un disegno molto urbano. Come nel caso precedente, si vuole nondimeno anticipare una parte importante del progetto nel medio termine, riconfigurando Piazza Don Eugenio Leoni e realizzando un sottopasso pedonale per l'accesso alla stazione.

Entrambe le proposte di seguito descritte devono essere investigate con ulteriori approfondimenti e studi di fattibilità, che tengano in considerazione anche le complessità nella fase di cantierizzazione.

V.2.1_LA RIORGANIZZAZIONE DI PIAZZA DON LEONI

MEDIO TERMINE

Nella piazza sono concentrate molte attività che, dal punto di vista trasportistico, interferiscono con il transito dei veicoli lungo Via Pitentino. Questo genera dei rallentamenti al traffico, che possono essere alleviati andando a rimodellare la sede stradale, gli spazi dedicati al trasporto pubblico e l'ingresso ai parcheggi e taxi della stazione ferroviaria. Allo stesso tempo è importante migliorare la permeabilità pedonale della piazza in ingresso alla stazione.

Si propone uno schema funzionale per la riconfigurazione della piazza, che prevede:

- la realizzazione di un sottopasso pedonale che porti direttamente ai binari della stazione, e potenzialmente fino ai Giardini di Belfiore.
- la realizzazione di una seconda corsia in direzione sud, da ricavarsi riducendo gli spazi a servizio della ferrovia e risagomando la stazione passante,
- l'ampliamento del marciapiede sul lato opposto della stazione, da ricavarsi mediante l'abolizione della corsia prolungamento di Via Bettinelli
- la riconfigurazione della stazione passante sul lato sud, che includa un ingresso riservato ai mezzi pubblici in direzione di Via Bonomi e Via Solferino e S. Martino e mantenga la prioritizzazione dei bus al momento dell'immissione in strada.

A riguardo è stato attivato un tavolo di lavoro con RFI volto a verificare la fattibilità tecnica della realizzazione del sottopasso pedonale e della riconfigurazione complessiva degli spazi attorno alla stazione.

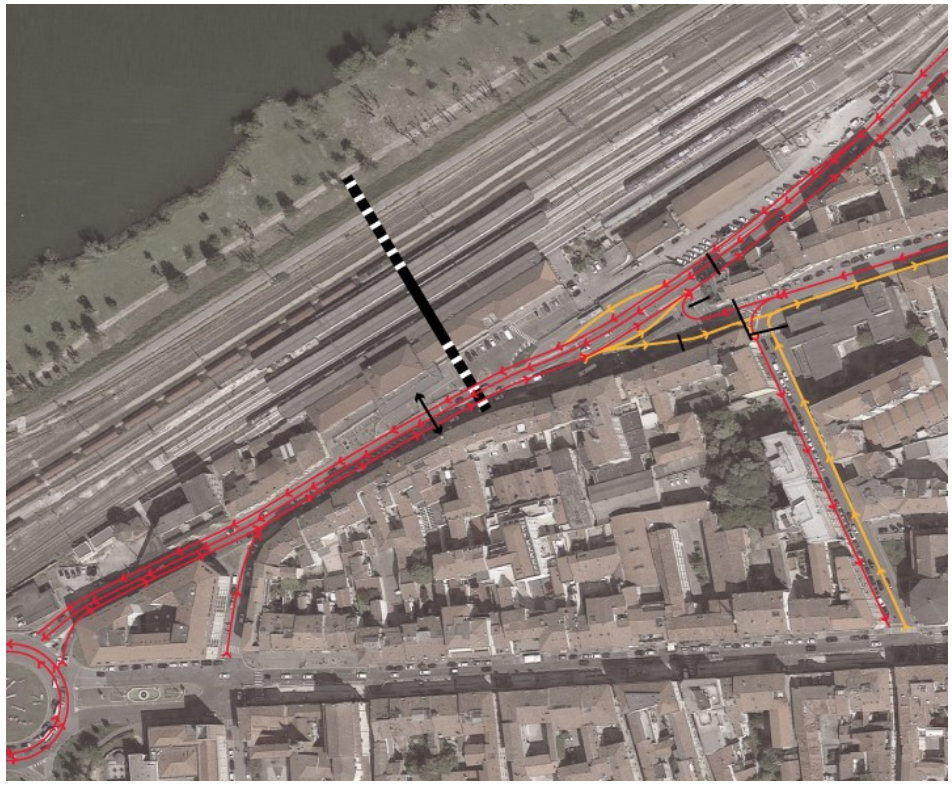


Figura 15: Via Pitentino, proposta di medio termine – la riconfigurazione di Piazza Don Leoni.

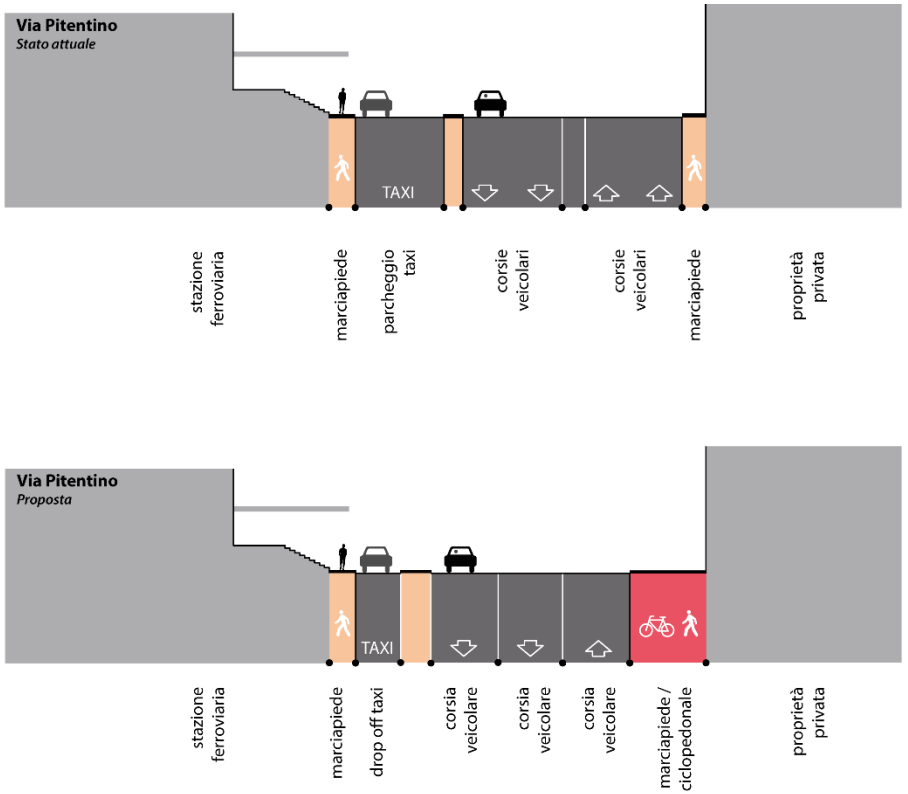


Figura 16: Sezione trasversale di Piazza Don Leoni in corrispondenza della Stazione FS.

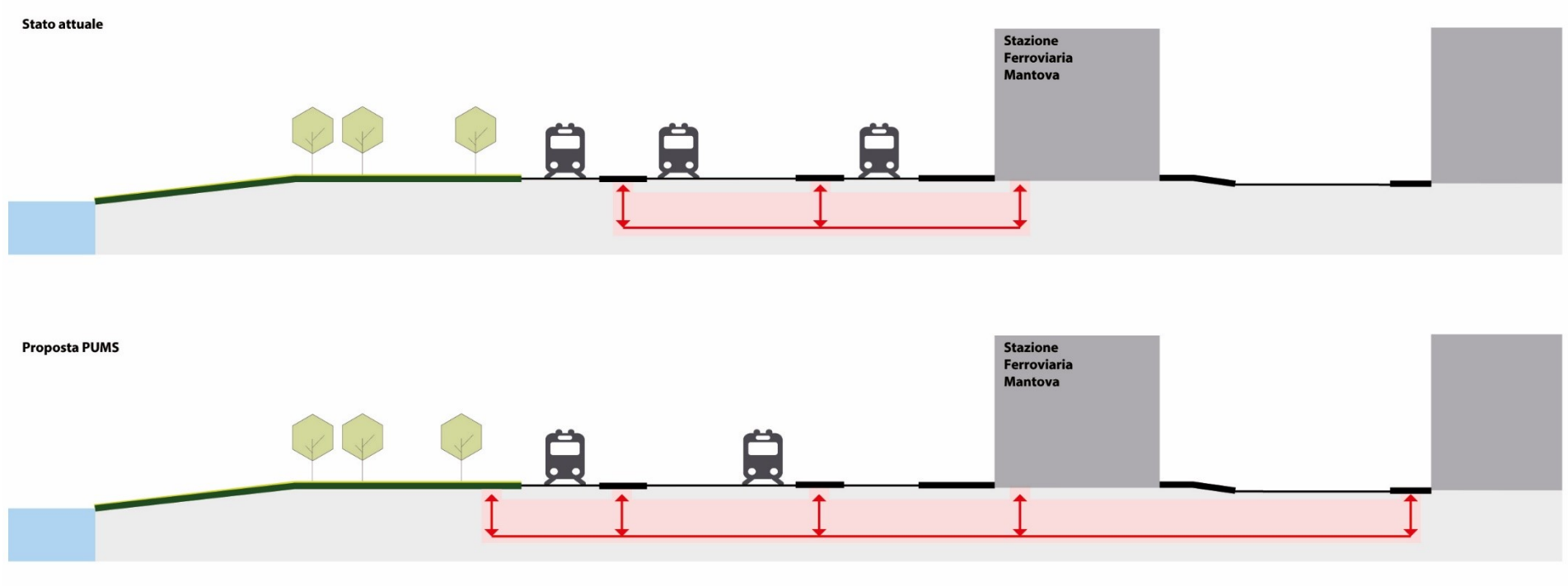


Figura 17: Sezione territoriale tipologica - Giardini di Belfiore, Ferrovia e Piazza Don Leoni prima e dopo l'introduzione del sottopasso.

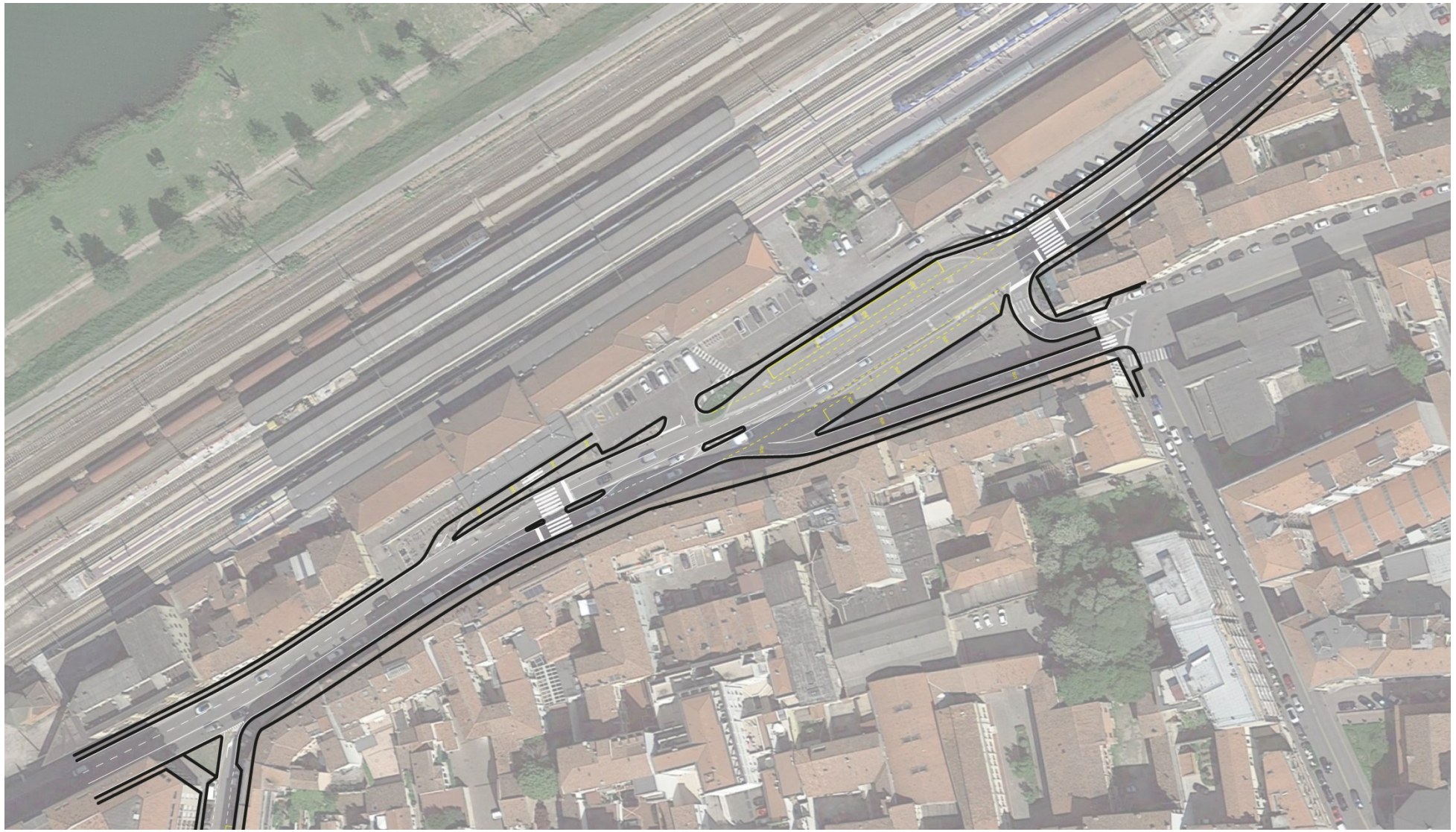


Figura 18: Ipotesi di progetto per Piazza Don Leoni.

V.2.2_LA RIQUALIFICAZIONE COMPLESSIVA DI VIA PITENTINO LUNGO TERMINE

Un'ipotesi di riconfigurazione complessiva dell'asta consiste nel rendere continua la sezione stradale lungo tutto il tratto compreso fra Porta Mulina e la rotatoria di Porta Pradella. Questo significa ricavare, dagli spazi oggi a servizio della ferrovia, la seconda corsia in direzione sud.

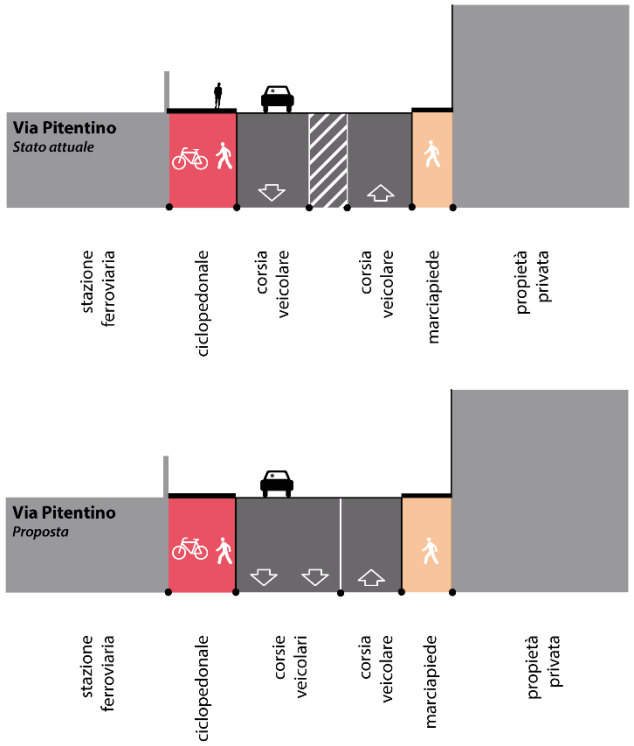


Figura 19: Sezione tipologica di Via Pitentino – realizzazione della seconda corsia in direzione sud.



Figura 20: Via Pitentino, proposta di lungo termine.

V.3_MANTOVA HUB

L'importante operazione di rigenerazione urbana di Mantova HUB porta a ripensare parzialmente la viabilità dell'area, concentrandosi sulla necessità di razionalizzare l'accessibilità ai parcheggi e di gestire in modo più ortodosso i flussi, veicolari e non. Il quartiere, oggi principalmente residenziale ed occupato in gran parte da volumi industriali abbandonati, sarà occupato da nuove funzioni, inclusa una scuola.

La visione di mobilità per il quartiere prevede la valorizzazione di una mobilità lenta, che possa armonizzarsi e fare spazio alla mobilità attiva attraverso una Zona 30 ed un contenimento dei flussi di traffico grazie all'evoluzione delle politiche di sosta (v. Figura 44 e pagina 90).

V.3.1_PIAZZA POLVERIERA E VIA ARGINE

BREVE TERMINE

La proposta di piano per Piazza Polveriera prevede la realizzazione di una mini-rotatoria sormontabile, per meglio gestire i flussi all'intersezione fra Via Cecil Grayson – Via Salnitro – Via Daino. Ai margini dell'intersezione devono essere valorizzati degli spazi per i pedoni, da svilupparsi in continuità fino al Parcheggio Anconetta e i vicini attrattori. Al fine di realizzare percorsi pedonali adeguati e di mettere in sicurezza gli ingressi ed uscite dal parcheggio Anconetta, si prevede di allargare Via Argine.

V.3.2_NUOVA VIABILITÀ FIERA CATENA

BREVE TERMINE

Gli importanti interventi di rigenerazione che avranno luogo nel quartiere di Fiera Catena necessitano di una rete stradale locale più densa, capace di meglio distribuire i volumi di traffico attratti e generati. Per questa ragione, il presente Piano determina che nell'ambito dei piani attuativi vengano realizzati due nuovi tratti di strada locale, come rappresentati in Figura 21.

Saranno inoltre implementati e valorizzati dei nuovi percorsi pedonali nell'area, volti soprattutto a migliorare l'accessibilità pedonale alla nuova scuola da Corso Garibaldi, ma anche a favorire la permeabilità pedonale del quartiere.



Figura 21: Schema riassuntivo degli interventi viabilistici in Fiera Catena.

V.4_STRADA CIRCONVALLAZIONE SUD E CAVALCAVIA DI BELFIORE

LUNGO TERMINE

Per poter potenziare la linea ferroviaria Mantova – Milano (v. pagina 94) è necessario intervenire sui punti di conflitto con la rete stradale e minimizzare ovunque possibile le interferenze. Nel caso di Strada Circonvallazione Sud si prevede, in accordo con RFI, di chiudere il passaggio a livello creando un'interruzione lungo Strada Circonvallazione Sud. Questo tratto stradale assume quindi il ruolo di strada locale e come descritto nel paragrafo **A.2.3_Strada Circonvallazione Sud** vedrà la realizzazione di un sovrappasso ferroviario a servizio di pedoni e ciclisti.

Per compensare i vincoli alla circolazione introdotti dalla chiusura di Strada Circonvallazione Sud, si conferma la realizzazione del cavalcavia ferroviario previsto dal Piano Attuativo "Dosso del Corso" – subcomparto 1, finalizzato a collegare Via Cremona e Strada Dosso del Corso all'altezza di Viale Italia e del cimitero monumentale. L'opera costituisce un'alternativa alle svolte in sinistra (Strada Dosso del Corso e Viale Pompilio) che avvengono oggi in condizioni di scarsa visibilità.

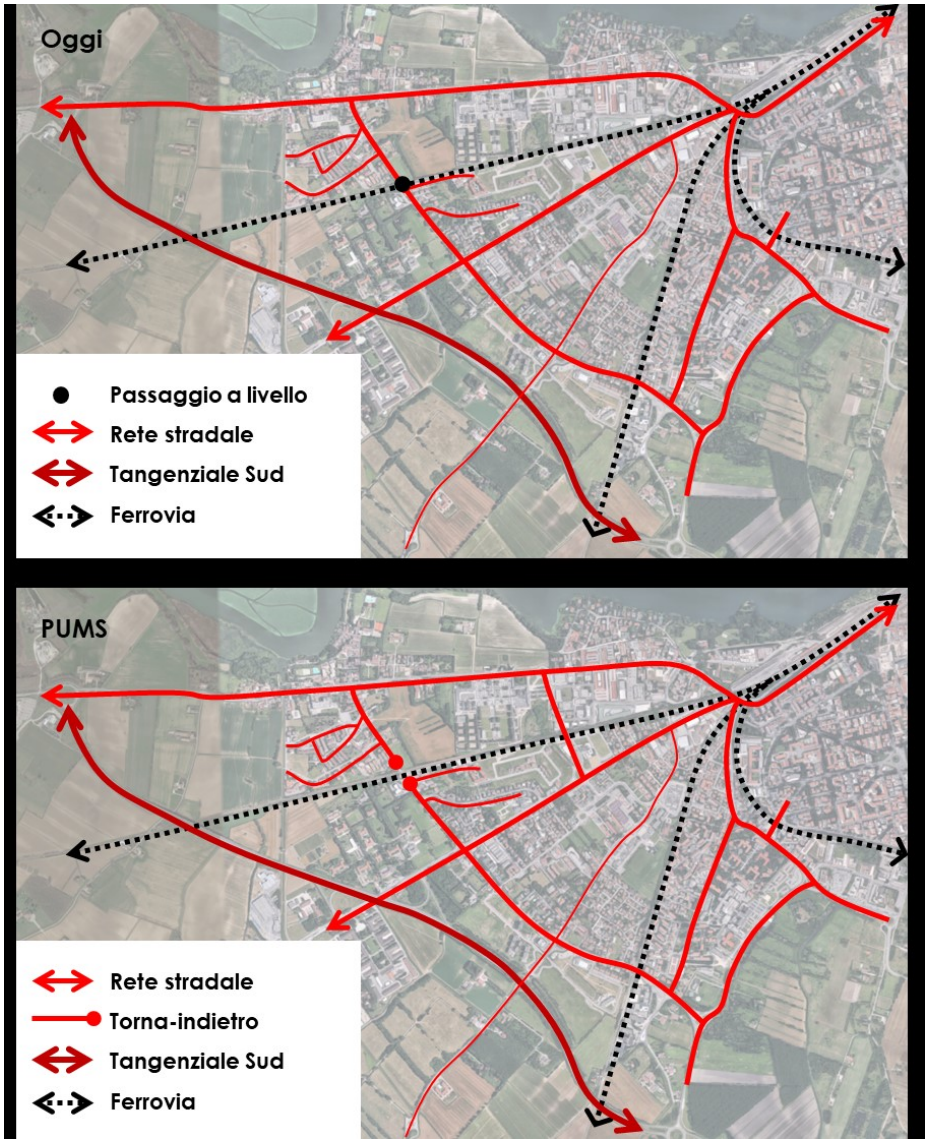


Figura 22: Diagramma funzionale dell'intervento sulla Circonvallazione Sud.

V.5_CORSO GARIBALDI, PROGETTO INTEGRATO

MEDIO TERMINE

Questa azione di piano si riferisce alla necessità di adottare un approccio progettuale integrato, mettendo a sistema diverse tematiche di ridisegno stradale descritte nel piano – in Corso Garibaldi si concentrano diverse azioni di piano e diversi punti di criticità:

- Realizzazione del percorso ciclabile, adeguamento degli attraversamenti pedonali e dell'illuminazione (**A.2.4_Corso Garibaldi**, a pagina 76)
- **I.2_Adeguamento geometrico-funzionale delle fermate del trasporto pubblico interurbano** a pagina 101,

In particolare si vuole sottolineare come la progettazione di questo asse portante della mobilità debba riferirsi agli esempi internazionali di "Complete Street", interventi di progettazione stradale dove il disegno ha lo scopo di integrare tutte le componenti della mobilità, creando una "strada completa" a tutti gli effetti.



Figura 23: La progettazione di una "strada completa" (dall'inglese Complete Street), mette a sistema le esigenze di tutti gli utenti dello spazio pubblico.

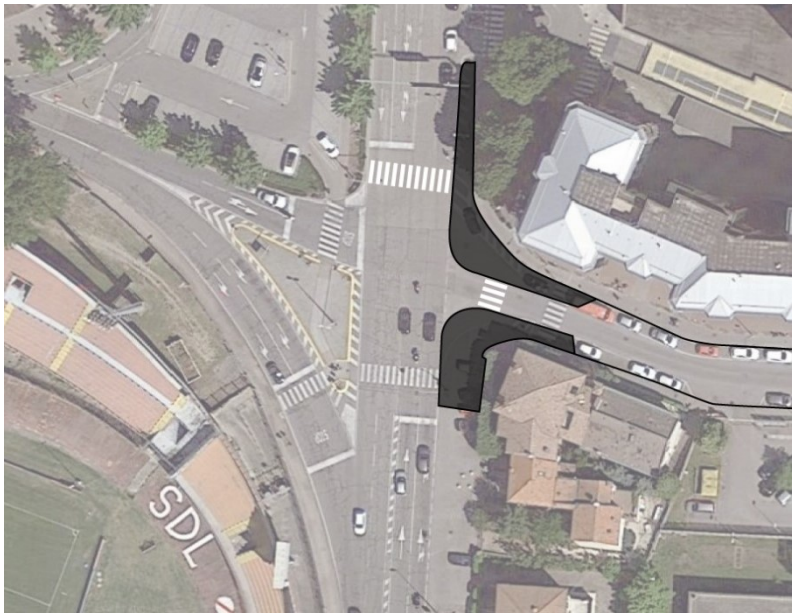


Figura 24: Schema della riconfigurazione dell'intersezione Piazzale di Porta Cerese - Via Grossi.

V.6_COMPLETAMENTO DELLA TANGENZIALE SUD

LUNGO TERMINE

L'evoluzione del quadro programmatico sovraordinato relativo alla realizzazione dell'autostrada Mantova – Cremona ha gradualmente portato a collegare il completamento della tangenziale sud con quello dell'autostrada. Infatti, l'ipotesi di tracciato autostradale ad oggi privilegiata, prevede l'adattamento e il prolungamento del tratto di infrastruttura già presente a sud della città. Tale ipotesi di intervento non compete alla scala del presente Piano e si rimette quindi il recepimento e la valutazione dello scenario a successivi sviluppi del quadro pianificatorio sovraordinato.

L'analisi svolta in questa sede fa riferimento al semplice completamento della tangenziale sud, a prescindere dalla realizzazione della nuova autostrada. Lo scenario testato è composto di due azioni riferibili entrambe ad una scala locale:

- La realizzazione del tratto di tangenziale sud fino al casello A22 di Mantova sud;
- Lo spostamento del casello A22-Mantova Sud per una connessione diretta tra l'autostrada e la tangenziale sud.

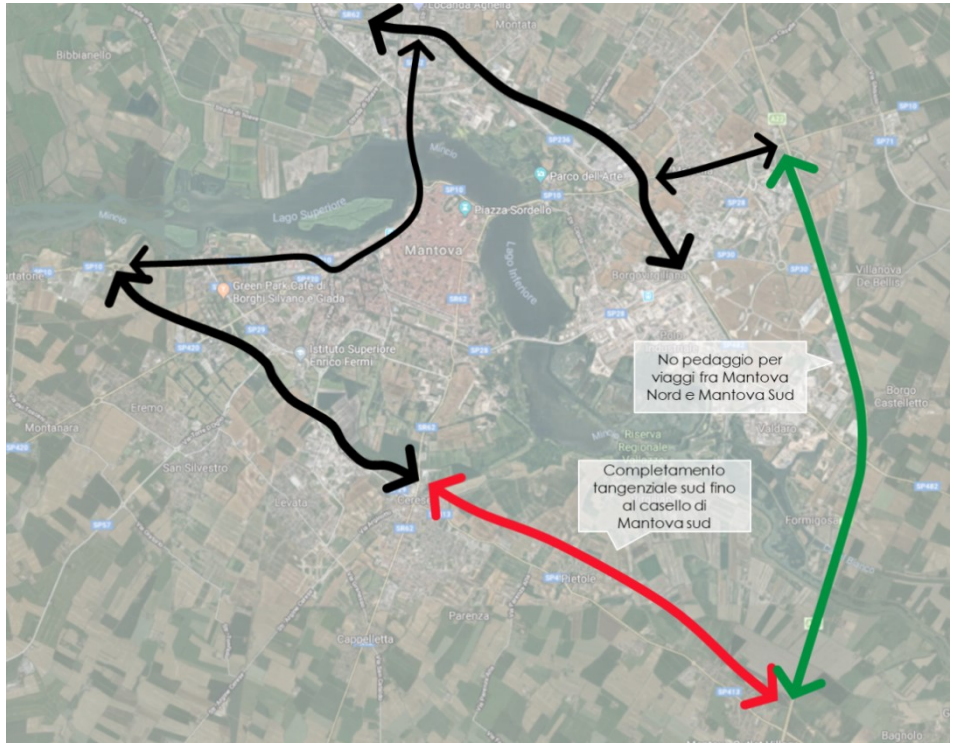


Figura 25: Schema esemplificativo dello scenario "Tangenziale sud".

L'effetto più rilevante che la previsione di questa infrastruttura ha in termini trasportistici è quello di proteggere dal traffico di attraversamento i tratti urbani della Strada Romana, in particolare nelle frazioni di Cerese e di Pietole, e di Bagnolo S. Vito. L'infrastruttura si candida infatti ad intercettare tutto il traffico in ingresso e uscita dal casello autostradale (quantificabile in 1000 veq bidirezionali) che ad oggi è costretto al transito sulla strada romana. Anche in Via Parma e Via Brennero, dove sarà possibile attuare il divieto di transito per i mezzi pesanti, si assisterà ad una riduzione del traffico pari a circa 200 veq bidirezionali. Si veda anche **L.6_Tangenziale Sud e i percorsi dei veicoli merci** a pagina 119.



Figura 26: Tangenziale sud. Variazione dei volumi di traffico rispetto allo scenario attuale (numero di veicoli equivalenti, AM PH).

V.7_RICONFIGURAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DI INTERSEZIONI

Oltre agli interventi descritti nei paragrafi precedenti, il Piano individua altri interventi migliorativi per il funzionamento della rete, la sicurezza stradale e la tutela delle utenze deboli.

V.7.1_ROTATORIA SPARAFUCILE

MEDIO TERMINE

In relazione al potenziamento del parcheggio di Campo Canoa (v. pagina 88) si prevede la realizzazione di una rotatoria all'intersezione di Via Legnago con Strada Cipata. La rotatoria, da verificare e concordare con la Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio, mira a migliorare l'accessibilità al parcheggio e la sicurezza dell'intersezione, dove i consistenti flussi di svolta in sinistra in entrata ed uscita dal parcheggio entrano in conflitto con la viabilità principale, nonché a creare la continuità dei percorsi ciclopedonali esistenti mediante nuovi attraversamenti ciclopedonali.

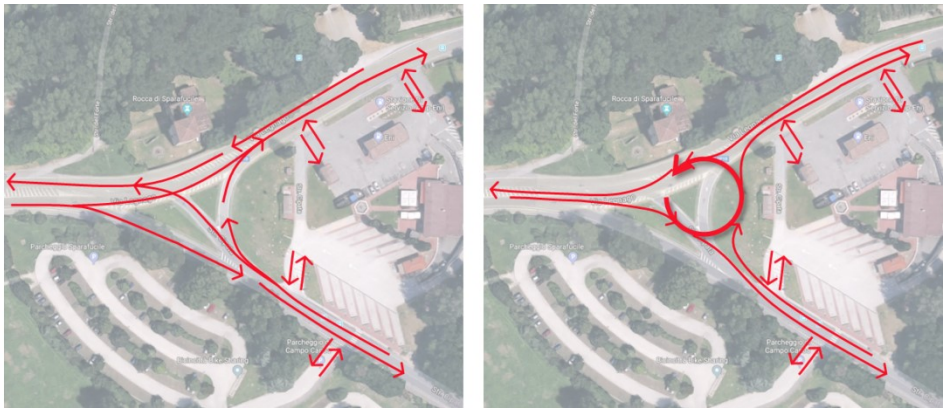


Figura 27: Rotatoria di Sparafucile – stato attuale e schema di progetto.

V.7.2_ RIQUALIFICAZIONE ROTATORIA VIA OSTIGLIA – VIA GIORDANO DI CAPI

BREVE TERMINE

L'intersezione, su viabilità provinciale, ha la forma di una rotatoria oblunga, ma funziona all'opposto: i flussi all'anello danno la precedenza ai flussi in ingresso dai rami principali, determinando situazioni di pericolo per la circolazione e frequenti incidenti stradali. L'intervento, da concordare con la Provincia di Mantova, prevede la modifica della segnaletica e delle isole affinché le precedenze rispettino la regolamentazione a rotatoria.

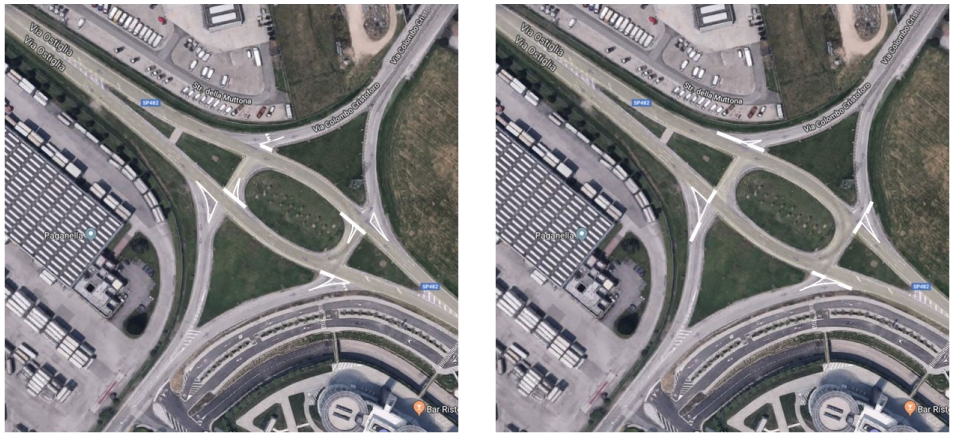


Figura 28: Rotatoria Via Ostiglia - Via Giordano di Capi - stato attuale e schema di progetto.

V.7.3_ROTATORIA VIA CREMONA – VIALE LUIGI MARTINI

LUNGO TERMINE

Questa opera è volta principalmente ad impedire le pericolose manovre di svolta in sinistra per chi proviene da nord ed è diretto in Strada Dosso del Corso o in Viale Pompilio, ed il congestionamento dei due nodi stradali causato dall'accodamento dei veicoli in attesa di poter svoltare.

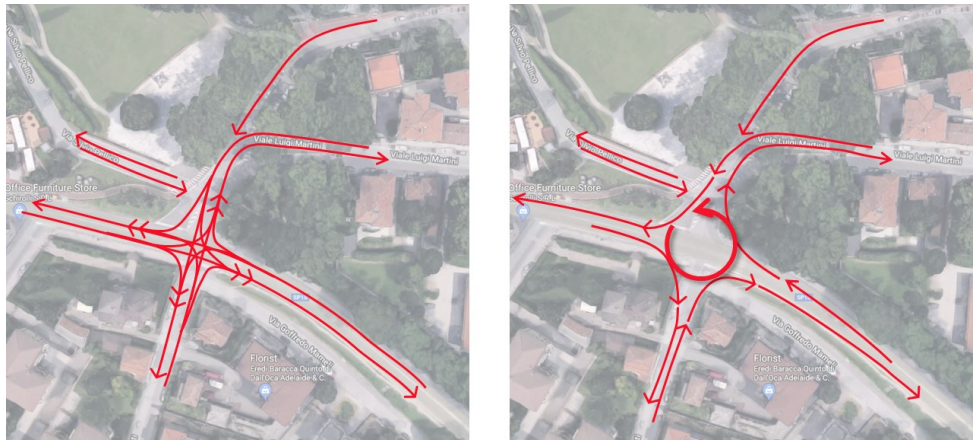


Figura 29: Rotatoria Via Cremona - Viale Luigi Martini.

Questo intervento implica che i bus provenienti da Mantova e diretti in Strada Dosso del Corso non potranno più svoltare direttamente in sinistra sul cavalcavia, ma dovranno raggiungere la nuova rotatoria per fare il torna-indietro. In alternativa, i bus delle linee 6 e 9 potranno utilizzare il nuovo cavalcavia di Belfiore (**V.4_Strada Circonvallazione Sud e cavalcavia di Belfiore**, a pagina 55).

V7.4_ROTATORIA STRADA CIRCONVALLAZIONE SUD – VIALE POMPILIO

MEDIO TERMINE

La realizzazione di una rotatoria è finalizzata a mettere in sicurezza il complesso incrocio, oggi semaforizzato, che oltre ad essere uno snodo del trasporto pubblico interurbano è anche l'accesso di un importante polo scolastico.

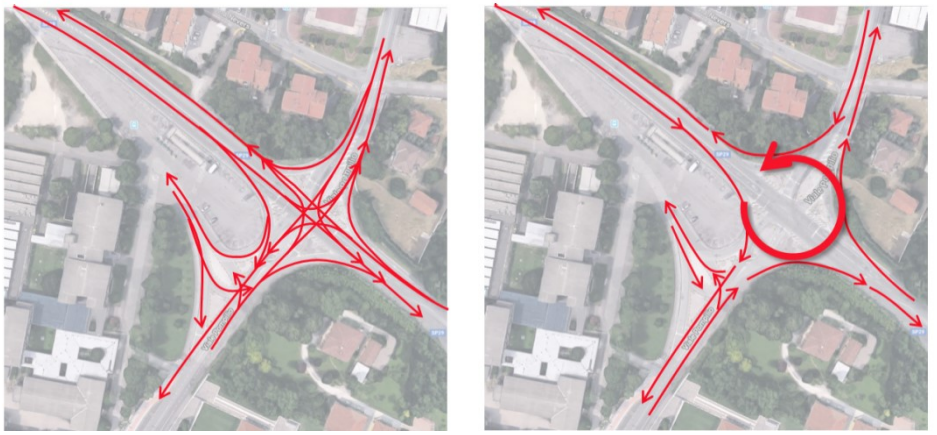


Figura 30: Rotatoria Strada Circonvallazione Sud - Viale Pompilio.

V.7.5_INTERSEZIONE STRADA CIRCONVALLAZIONE SUD – VIA DEI TOSCANI

LUNGO TERMINE

Anche in questo caso la necessità di migliorare la sicurezza e la connettività pedonale, combinate con l'attesa variazione dei flussi di traffico indotta dall'azione di piano **V.4_Strada Circonvallazione Sud e cavalcavia di Belfiore** (v. pagina 55), rende possibile rivedere l'intersezione.

In particolare si intende mantenere la gestione semaforica delle svolte e risagomare gli imbocchi della Strada Circonvallazione Sud, specialmente nel

tratto verso il Green Park, che vedrà una certa riduzione del flusso di traffico. Negli spazi ricavati sarà possibile predisporre percorsi pedonali o ciclopedonali e attraversamenti protetti da isole di sicurezza.



Figura 31: Risagomatura dell'intersezione Strada Dosso del Corso - Strada Circonvallazione Sud.

V.7.6_INTERSEZIONE VIALE MINCIO – VIA S. GIORGIO

MEDIO TERMINE

L'ingresso al centro storico da Viale Mincio, attraverso Via S. Giorgio, è sovradimensionato rispetto al contesto del quale si fa porta d'ingresso. La configurazione dell'intersezione, con corsie di accumulo e di svolta dedicate, sembra incoraggiare l'ingresso dei veicoli in un contesto che deve invece essere preservato. Peraltro, l'elevata capacità dell'intersezione non è giustificata dal collo di bottiglia rappresentato a valle dal tessuto storico.

Si prevede pertanto un diverso trattamento dell'incrocio, secondo quanto rappresentato in Figura 32, con:

- rimozione della svolta in sinistra da Via S. Giorgio e della corsia di accumulo ed istituzione dell'obbligo di svolta a destra;
- rimozione della corsia di accumulo in ingresso a Via S. Giorgio da Viale Mincio nord;
- realizzazione degli attraversamenti pedonali a supporto della fermata di Viale Mincio.
- Riqualificazione dei marciapiedi e delle banchine stradali. In particolare si prevede la sistemazione, da concordare con la Soprintendenza, del percorso pedonale fino alla rotatoria al termine di Ponte dei Mulini e la creazione di attraversamenti pedonali sulla rotatoria.



Figura 32: Schema della riconfigurazione dell'intersezione fra Viale Mincio e Via S. Giorgio.

V.7.7_ PIAZZALE MICHELANGELO E VIALE FIUME

MEDIO TERMINE

Lo spazio di Piazzale Michelangelo può essere riconfigurato in una forma più equilibrata, riducendo l'ampiezza delle corsie ed ampliando i marciapiedi, specialmente in corrispondenza dell'intersezione con Viale Fiume, dove andrà realizzato un attraversamento pedonale. Si prevede una più chiara delineazione del percorso ciclabile di Viale Asiago all'imbocco della via.

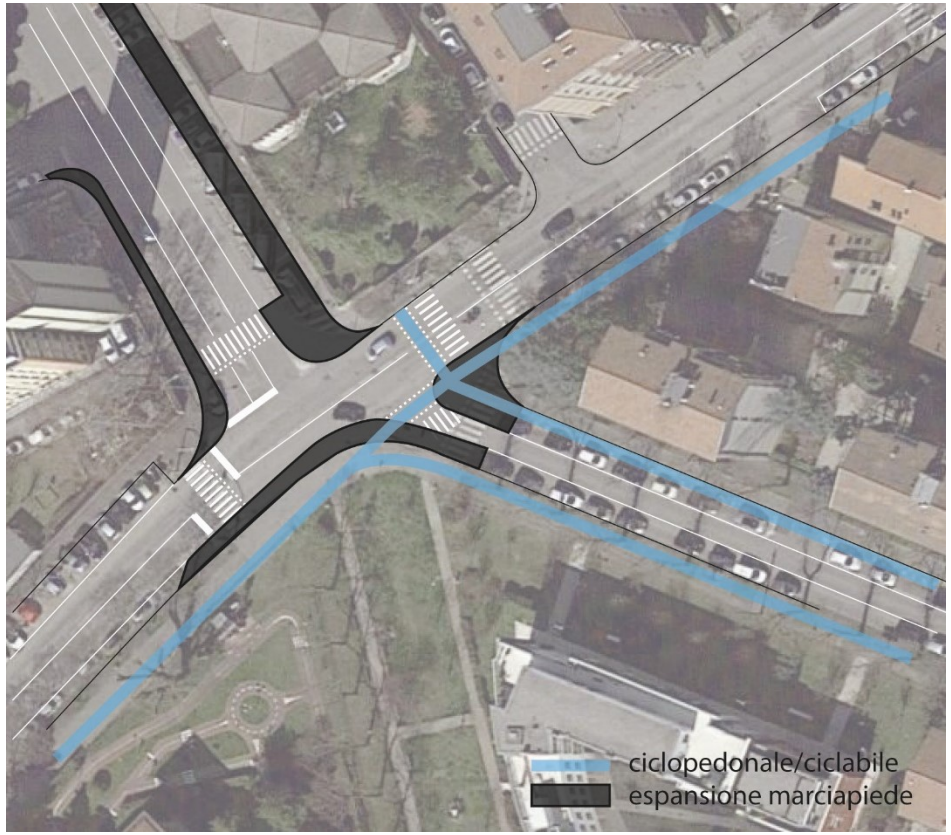


Figura 33: Schema di progetto dell'intersezione fra Viale Michelangelo e Viale Fiume.

V.7.8_ROTATORIA VIALE GORIZIA – VIALE OSLAVIA – VIALE PARRILLA – VIALE ORTIGARA

LUNGO TERMINE

L'intersezione, caratterizzata da tre bracci che convergono su un asse a giacitura curvilinea (Viale Oslavia – Viale Gorizia) può essere trasformata in rotatoria per migliorare la sicurezza e la visibilità, senza penalizzare le possibilità di manovra.

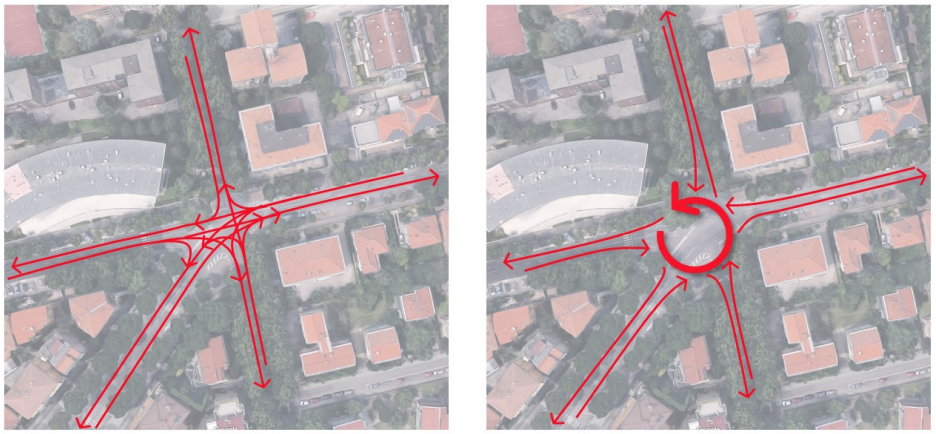


Figura 34: Schema funzionale dell'intersezione tra Viale Ortigara - Viale Oslavia - Viale Parrilla e Viale Gorizia.

V.7.9_INTERSEZIONE VIALE OSLAVIA – VIALE FIUME – VIALE DIVISIONE ACQUI – VIALE MONTENERO E INGRESSO VECCHIO OSPEDALE

BREVE TERMINE

L'intersezione tra Viale Fiume, Viale Oslavia, Viale Divisione Acqui e Viale Montenero ha oggi una configurazione molto complessa, sebbene ben gestita, e presenta delle criticità non trascurabili dal punto di vista della continuità dei percorsi ciclo-pedonali.

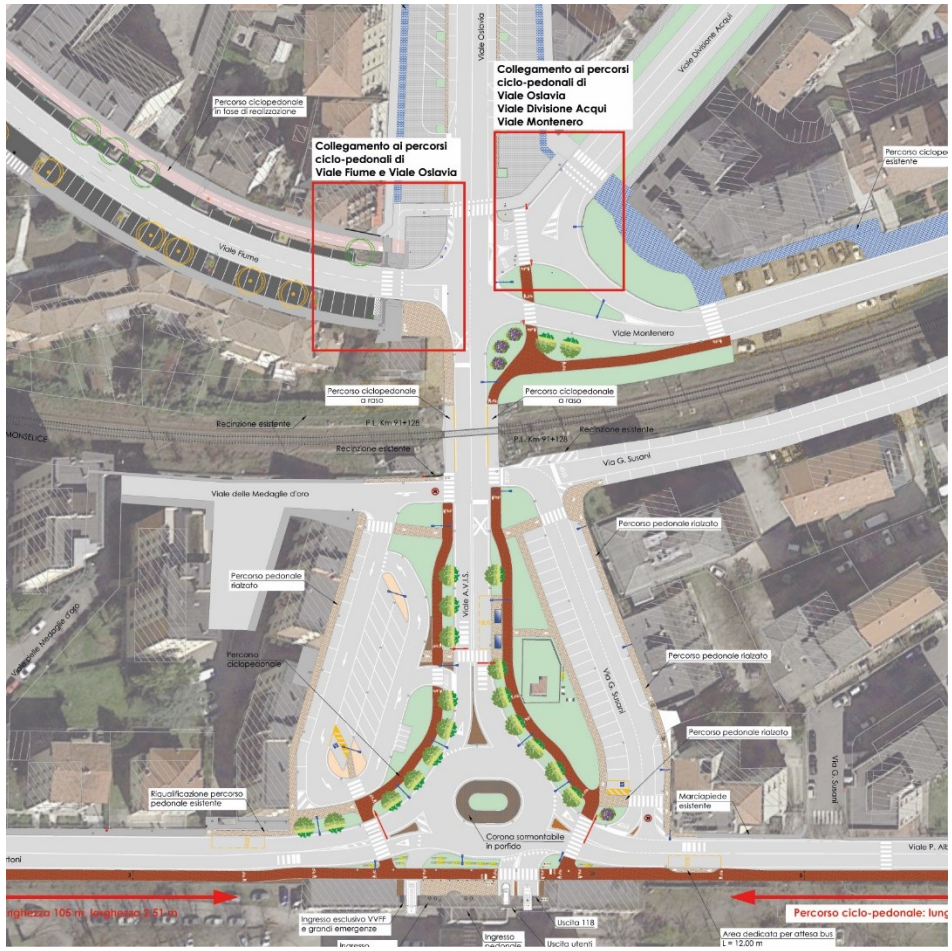


Figura 35: Schema di progetto dell'intersezione Viale Oslavia – Viale Fiume – Viale Divisione Acqui – Viale Montenero – Via Albertoni.

Per qualificare questo nodo, senza inficiarne le performance trasportistiche, si prevede di:

- Allineare l'imbocco di Viale Montenero rispetto a Viale Fiume e compattarlo, pur mantenendo la doppia corsia di attestamento all'intersezione;
- Tracciare percorsi pedonali e ciclabili diretti collegando Viale Albertoni a Viale Oslavia.

Il progetto di riqualificazione di Viale Oslavia nella zona del vecchio ingresso all'Ospedale prevede la realizzazione di piste ciclopedonali in Viale Oslavia e Viale Albertoni che deve essere cucito alle ciclabili esistenti a monte, e la riorganizzazione delle aree di sosta, oggi informali.

V.7.10_ROTATORIA STRADA CIPATA – VIA PARIDE SUZZARA VERDI MEDIO TERMINE

Per interrompere il lungo rettilineo di Strada Cipata si prevede di inserire una rotatoria all'intersezione con Via Paride Suzzara Verdi, al fine di mettere in sicurezza le manovre di immissione dalle secondarie sulla Strada Cipata.

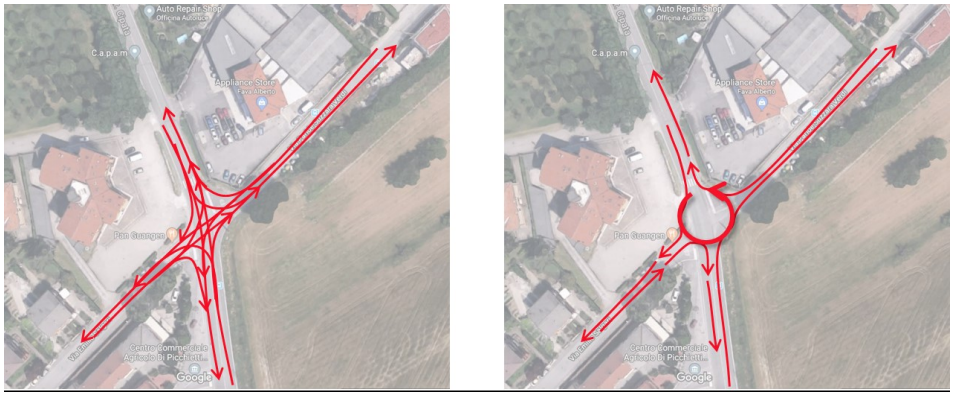


Figura 36: Rotatoria Strada Cipata - Via Paride Suzzara Verdi

V.7.11_ROTATORIA STRADA OSTIGLIESE – VIA GATTI – VIA M. FOGGIA

BREVE TERMINE

Per mettere in sicurezza l'accesso da strada Ostigliese alla frazione di Formigosa a sud e alla zona produttiva a nord è prevista, e finanziata nell'ambito di un accordo fra Comune di Mantova, Provincia di Mantova e Regione Lombardia, la realizzazione della rotatoria fra strada Ostigliese, via Gatti e via Moretti Foggia. Su tale infrastruttura sarà realizzato anche un attraversamento pedonale protetto per migliorare l'accessibilità alla farmacia e ai servizi connessi.

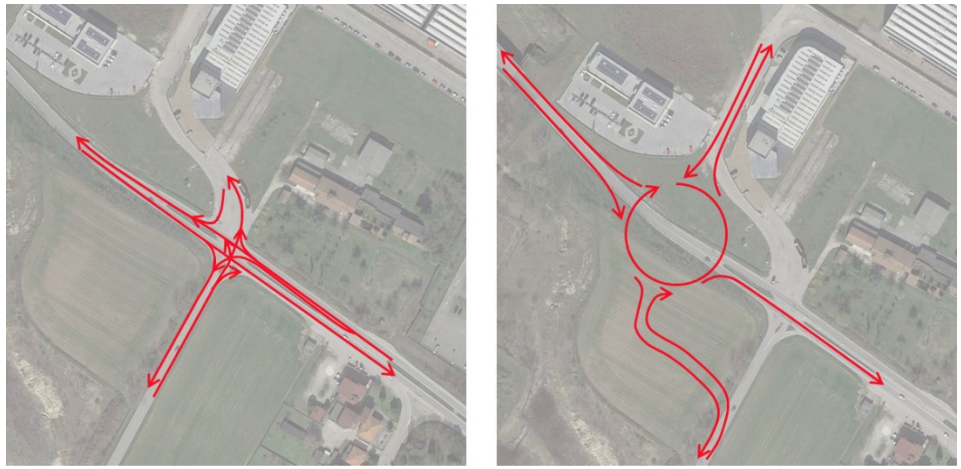


Figura 37: Rotatoria Strada Ostigliese – via Gatti – via Moretti Foggia

V.7.12_INTERSEZIONE STRADA CIPATA – VIALE DEI CADUTI – VIA CANNETI

MEDIO TERMINE

Questa intersezione è caratterizzata dall'angolo tra Viale dei Caduti e Strada Cipata e dallo scambio che avviene tra viale dei Caduti e via Canneti, invece che tra via Canneti e Strada Cipata. L'introduzione della rotatoria proposta, da sviluppare progettualmente, consente di razionalizzare gli scambi tra via Canneti e Strada Cipata, rimuovendo le manovre più pericolose e bilanciando il consumo di suolo indotto dalla rotatoria con il ripristino di aree verdi attualmente asfaltate.

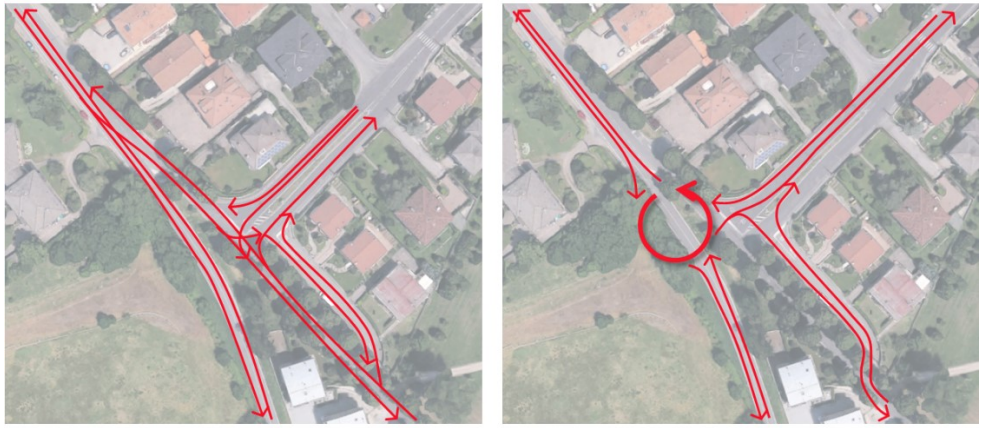


Figura 38: Intersezione Strada Cipata - Viale dei Caduti - Via Costantino Canneti

V.8_REVISIONE SENSI DI MARCIA

Il PUMS prevede le modifiche dei sensi unici di marcia nelle seguenti vie:

- Vicolo Storta,
- Vicolo Deserto
- Via Franchetti,
- Strada laterale di Viale Risorgimento (tra Via Po e Via Secchia).

Si prevede inoltre l'inversione del senso di marcia della strada, prosecuzione verso Piazzale Gramsci di Via Damiano Chiesa, che oggi si innesta su Viale Dugoni, per migliorare l'accessibilità al parcheggio di Piazzale Gramsci (v. Figura 39).

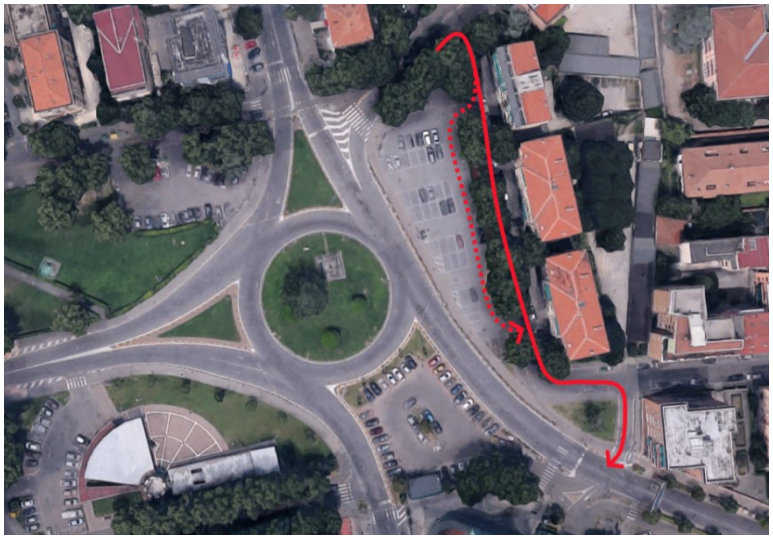


Figura 39: Revisione dell'accessibilità al parcheggio di Piazzale Gramsci.

Si intende istituire il senso unico di marcia:

- in Via Federigo Amadei, in ingresso al quartiere, nel tratto compreso fra Via Bellonci e Via Borsa,
- nella strettoia, attualmente a senso unico alternato, di Via Alfieri – direzione sud.

INTERVENTI ESAMINATI E NON INCLUSI NELLO SCENARIO DI PIANO

In questo capitolo sono state raccolte le considerazioni derivanti dall'aver rivalutato alcuni grandi progetti infrastrutturali mantovani, previsti a livello locale o sovraordinato, che il PUMS ritiene di dover escludere dallo scenario di piano per diverse ragioni, descritte caso per caso.

IL SOTTOPASSO DI PORTA CERESE

Come già accennato nel capitolo **V.1_Porta Cerese**, la proposta di realizzare un sottopasso stradale per rimuovere l'interferenza tra la ferrovia e Via Parma può essere archiviata come sovradimensionata, e dal rapporto costi-benefici sfavorevole. L'investimento economico necessario (stimato in 23 milioni di Euro), e i tempi di realizzazione dell'intervento non sono competitivi rispetto alla soluzione individuata nel capitolo **V.1_Porta Cerese** a pagina 44, che ha il vantaggio di essere attuabile in modo incrementale nel breve e medio periodo, con un investimento economico di circa 500 mila Euro. Nel lungo periodo l'effetto della misura V_1 sarà coadiuvato dalle azioni **V.5_Corso Garibaldi,** a pagina 56, e **L.6_Tangenziale Sud e i percorsi dei veicoli merci** a pagina 119.

Solo nel caso in cui il traffico ferroviario (merci e/o passeggeri) sulla tratta Mantova - Monselice aumenti significativamente può avere senso mettere in discussione questa conclusione. Tale ipotesi pare tuttavia alquanto improbabile, specialmente alla luce degli studi avviati sul sistema ferroviario e descritti nel capitolo **Rete ferroviaria** a pagina 88.

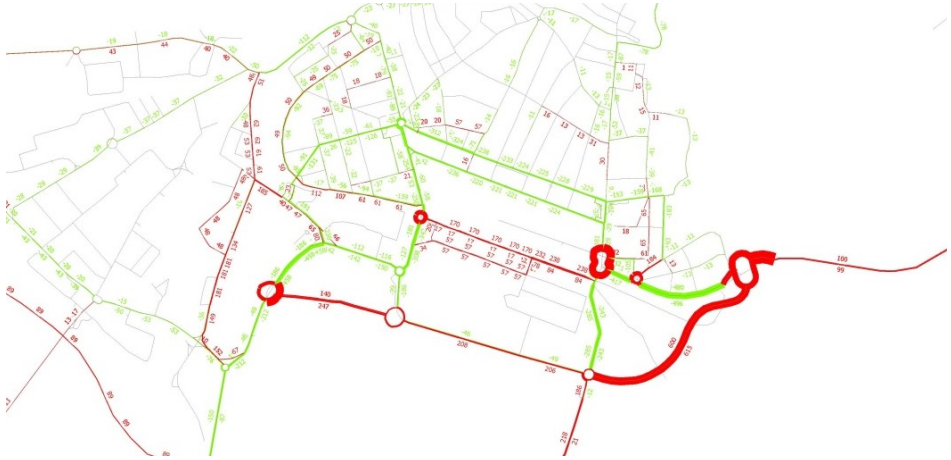


Figura 40: Bretella Porta Cerese; variazione dei volumi di traffico, (numero di veicoli, AM PH).

LA TANGENZIALE OVEST

Il volume di traffico potenzialmente intercettato da questa infrastruttura sarebbe di circa 2000 veicoli bidirezionali. Parte di questo traffico riguarda la deviazione di flussi di traffico non direttamente connessi al territorio mantovano, ma piuttosto all'attraversamento del Mincio sul territorio comunale di Goito. Questa previsione infrastrutturale determinerebbe una riduzione del 20% circa dei flussi in transito sui principali assi urbani (Via Brennero, Via Cremona, Via Pitentino, Ponte dei Mulini, Via Parma), ma deve scontrarsi con gli impatti ambientali ed economici che la realizzazione di quest'opera comporta e che la rendono di fatto incompatibile con le realistiche possibilità dell'Amministrazione.

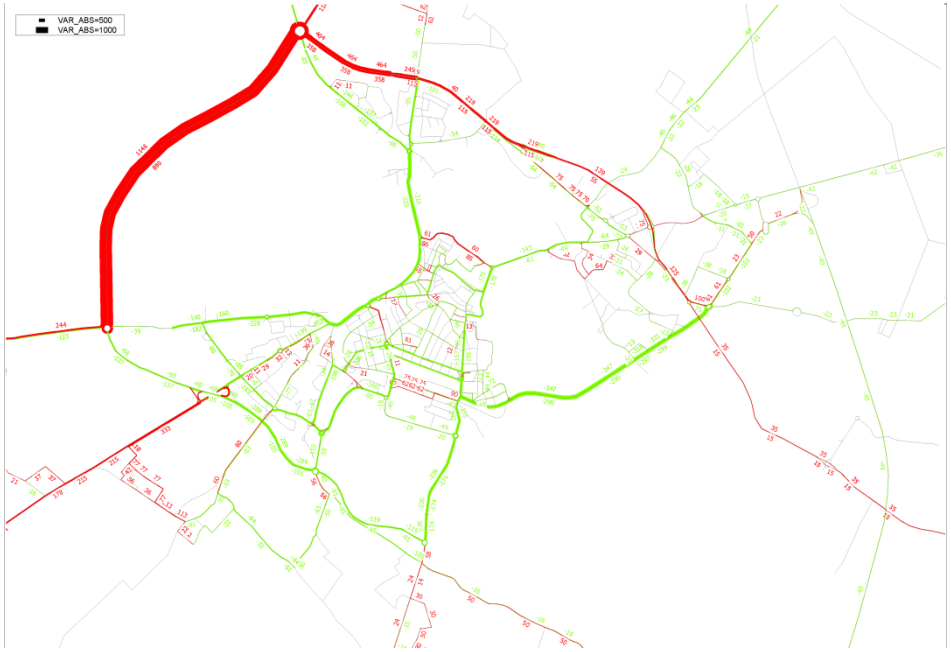


Figura 41: Tangenziale ovest. Variazione dei volumi di traffico (numero di veicoli, AM PH).

MODERAZIONE DEL TRAFFICO E DELLA VELOCITÀ

La moderazione del traffico e della velocità è un elemento cruciale al raggiungimento trasversale di diversi obiettivi di piano. Ridurre la velocità degli automobilisti concorre contemporaneamente a migliorare la sicurezza stradale, ad incoraggiare la mobilità attiva e a migliorare la qualità dello spazio pubblico, rendendolo più a misura d'uomo (e di bambino, e di anziano).

Laddove il contesto lo consenta, è preferibile puntare sulla moderazione del traffico piuttosto che sull'infrastrutturazione di percorsi ciclabili dedicati: l'investimento economico di interventi infrastrutturali di questo tipo è minore e apporta benefici a più componenti del traffico. La moderazione del traffico e della velocità è una strategia chiave per la valorizzazione della mobilità attiva sia ciclabile sia pedonale, che si possono sviluppare ad alti livelli solo in un contesto dove la sicurezza percepita è molto alta. Studi dimostrano infatti che alla velocità veicolare è un elemento chiave nel determinare le conseguenze dell'investimento di un pedone, per esempio: un pedone investito a 50 km/h ha meno del 20% delle probabilità di salvarsi, mentre con velocità inferiori ai 30 km/h la probabilità di salvarsi raggiunge il 90%, con buone possibilità di uscire illesi dalla collisione.

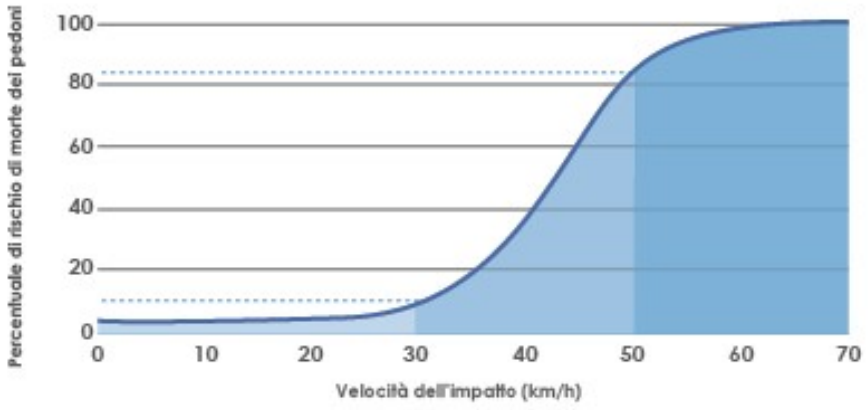


Figura 42: Probabilità di decesso per un pedone in funzione della velocità dell'impatto.

In questo capitolo si aggiorna la classificazione della rete stradale, integrando nel processo l'individuazione degli ambiti dove implementare la moderazione del traffico e della velocità e si propone una selezione di dispositivi di moderazione e fonti di riferimento.

M.1_CLASSIFICAZIONE DELLA RETE STRADALE

BREVE TERMINE

Il PUMS include una Classificazione della rete stradale aggiornata rispetto alla versione attuale, risalente al gennaio 2012. Da un lato si è voluto descrivere la rete stradale urbana in un'ottica più somigliante all'effettivo funzionamento (classificazione funzionale), che non alla configurazione geometrica della sede stradale. La classificazione si basa sull'assunto che vi sono quattro livelli gerarchici di rete, ai quali corrispondono quattro funzioni differenti: le categorie di strade definite dalla normativa (A, B, C ecc.), sono associate ai quattro livelli secondo quanto scritto in Tabella 4.

Alla luce di questo, alcune strade del centro urbano sono passate dall'essere "strade locali" a "strade di quartiere": Lungolago Gonzaga, Via Fondamenta, Via Trieste, Corso Garibaldi, Viale Piave, Piazzale Gramsci, Viale della Repubblica, Viale Risorgimento, Viale Isonzo, Viale Montegrappa, Viale Montello, Via Maria Bellonci, Via Pietro Nenni, Strada Lago Paiolo e Via Marcello Donati. In zona produttiva, Via Cristoforo Colombo e Via Francesco Vaini passano da "strada di scorrimento" a "strada urbana di quartiere", mentre il tronco di Strada Castelletto precedentemente definito come "strada extraurbana principale" diventa "strada extraurbana secondaria".

Nell'elaborato del 2012 le fasce di rispetto per le costruzioni erano in alcuni casi modificate rispetto a quelle standard definite nel D.P.R. 495/92, in linea con quanto previsto dall'allora vigente P.R.G. Il P.G.T. oggi vigente, approvato nel novembre 2012, fa riferimento alle fasce di rispetto da D.P.R. (v. Tabella 5).

	Strade extraurbane	Strade urbane
La **rete primaria** è caratterizzata da movimenti di transito e di scorrimento.	Strade A e B	Strade A e D
La **rete principale** è caratterizzata da movimenti di distribuzione dalla rete primaria alla secondaria ed eventualmente alla locale.	Strade B	Strade D
La **rete secondaria** è caratterizzata da movimenti di penetrazione verso la rete locale.	Strade C	Strade E
La **rete locale** è caratterizzata da movimenti di accesso.	Strade F	Strade F

Tabella 4: Livelli di rete e classi stradali corrispondenti.

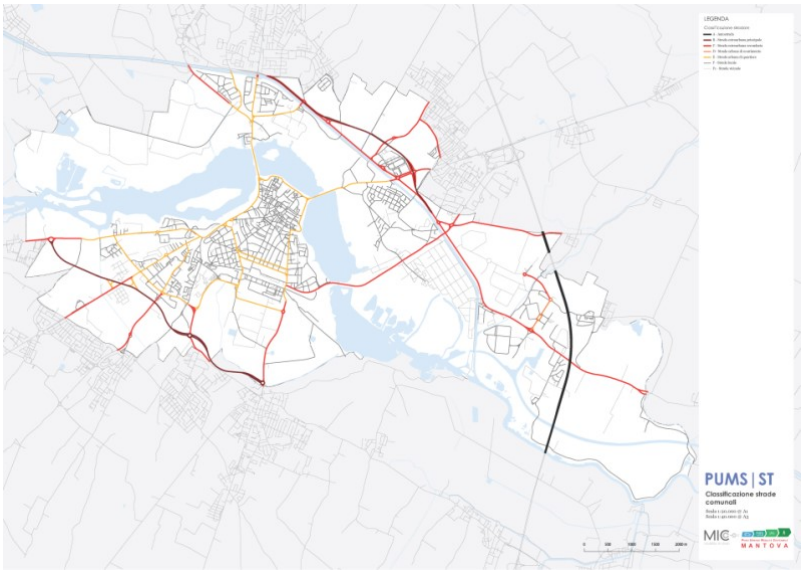


Figura 43: Riferimento alla tavola PUMS | ST - Classificazione della rete stradale.

	Fascia di rispetto per le costruzioni	
Classificazione strada	Strada urbana	Strada extraurbana
A – autostrada	30 m	60 m
B – strada extraurbana principale	-	40 m
C – strada extraurbana secondaria	-	30 m
D – strada urbana di scorrimento	20 m	-
E – strada urbana di quartiere	Non stabilita	-
F – strada locale	Non stabilita	20 m
F1 – strada vicinale	Non stabilita	10 m

Tabella 5: Classificazione stradale e fasce di rispetto per le costruzioni secondo il D.P.R. 495/92.

M.2_ZONE 30 E ZONE RESIDENZIALI

La definizione delle Zone 30 e delle Zone Residenziali è volta ad identificare dove è possibile realizzare interventi di moderazione del traffico e della velocità, ed in quali modalità. La normativa prevede diversi tipi di ambiti urbani che possono essere soggetti a moderazione del traffico.

Il primo modello, introdotto nel 1995 con le *Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico*, è quello delle *"*isole ambientali*, composte esclusivamente da strade locali ('isole', in quanto interne alla maglia di viabilità principale; 'ambientali' in quanto finalizzate al recupero della vivibilità degli spazi urbani). [...] Le isole ambientali in questione, anche se periferiche, vanno considerate "aree con ridotti movimenti veicolari"*. Il secondo modello è quello della "*zona residenziale*", introdotto dal *Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada* (D.P.R. 495/92), che istituisce il segnale di "zona residenziale", che *"indica l'inizio di una strada o zona a carattere abitativo e residenziale, nella quale vigono particolari cautele di comportamento. Può essere installato all'inizio o agli inizi della strada o zona*

residenziale. All'uscita viene posto il segnale "Fine zona residenziale". *Particolari regole di circolazione vigenti sulla strada o nella zona devono essere rese note con pannello integrativo di formato quadrato".* Infine, abbiamo le "*zone 30*". Esse sono formalmente *"zone a velocità limitata"*, istituite con la revisione del *Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada* (D.P.R. 610/96), la quale ha introdotto il segnale di "zona a velocità limitata", che *"indica l'inizio di un'area nella quale non è consentito superare la velocità indicata nel cartello".*

Il quadro normativo di riferimento è abbastanza frammentato, si decide pertanto di introdurre le sole due categorizzazioni di Zona 30 e Zona residenziale, da realizzare in tutti i casi in cui il contesto (tipo e densità dell'edificato, presenza di servizi, attrattori e punti sensibili) supporti la necessità di moderare la velocità e l'intensità del traffico. La differenza fra Zona 30 e Zona Residenziale, ai fini di questo piano, sta nel carattere del contesto: laddove la Zona 30 è caratterizzata da una varietà funzionale e di usi, la Zona Residenziale corrisponde al *quartiere residenziale*.

Per la progettazione delle Zone Residenziali e Zone 30 è importante fare riferimento, oltre che alle indicazioni normative, anche alle buone pratiche e ad alcune linee guida di progettazione sviluppate da enti pubblici ed associazioni:

- Linee Guida Zone 30, Regione Piemonte, giugno 2007.
- Quaderno n. 7 del Centro Studi FIAB, "La moderazione del traffico", 2012
- Quaderno n.8 del Centro Studi FIAB, "Sicurezza stradale e mobilità dell'utenza non motorizzata", 2015.

M.2.1_PROGETTO PILOTA DI ZONA RESIDENZIALE
BREVE TERMINE

Si è individuato nel quartiere di Te Brunetti il contesto adatto per attuare un progetto pilota di Zona Residenziale. Il presente capitolo individua le linee guida strategiche per la progettazione dell'intervento.

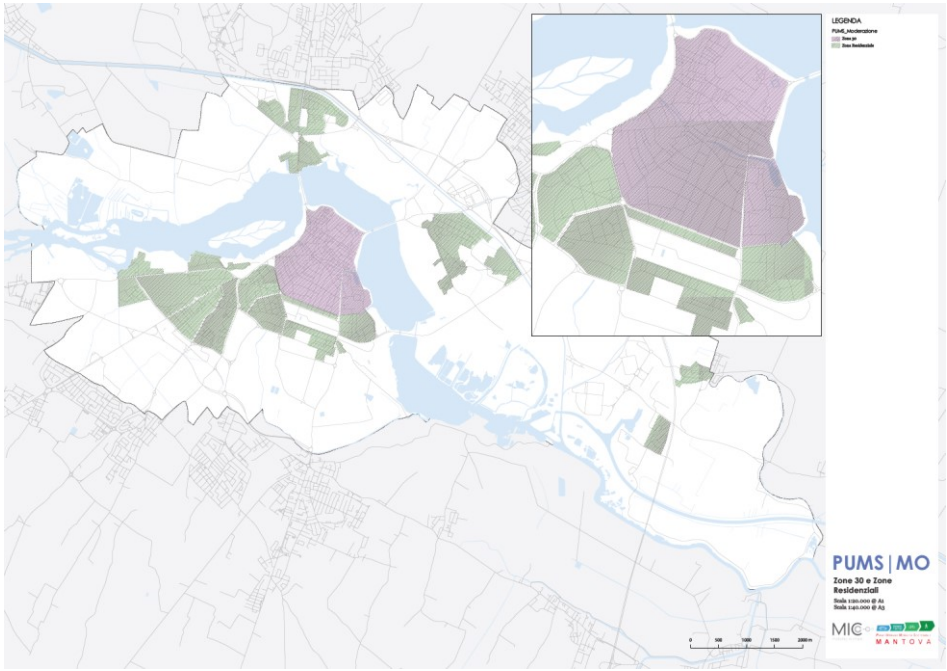


Figura 44: Riferimento alla tavola PUMS | MO.

Le azioni descritte nel capitolo **V.1_Porta Cerese** già contribuiscono a ridurre il traffico di attraversamento del quartiere, impedendo per esempio i tragitti che da Via Bellonci transitavano su Via Visi per raggiungere Piazzale di Porta Cerese o Via Brennero. Il percorso inverso, oggi possibile grazie all'uscita di Via Amadei su Via Bellonci, sarà anch'esso impedito dal nuovo senso unico in ingresso su Via Amadei.

In ogni caso, il quartiere è caratterizzato da due strade rettilinee molto lunghe (Via Visi e Via Amadei) lungo le quali, in assenza di dispositivi di moderazione della velocità, i veicoli possono raggiungere velocità elevate assolutamente inadatte al contesto – dove si prevede il limite dei 30 km/h. Alcuni interventi puntuali di moderazione della velocità sono già stati realizzati:

- Intersezioni rialzate Via Platina – Via Visi e Via Giusti – Via Visi;
- Rialzamento e pavimentazione del tratto di via Visi compreso fra Via Fiera e Via Pesenti;
- Attraversamenti rialzati in Via Amadei.

Le linee guida per il completamento della zona residenziale sono le seguenti.

- Realizzazione di Porte:
  - All'imbocco di Via Amadei su Via Bellonci,
  - All'imbocco di Via Visi su Via Parma;
- Realizzazione di nuovi attraversamenti pedonali, eventualmente rialzati, lungo Via Amadei e Via Visi (posizioni da definire insieme ai residenti);
- Conversione delle vie trasversali (Via Borsa, Via Lomini, Via Platina, Via Facciotto, Via Battista Fiera) in vie fortemente protette, a senso unico:
  - Mantenimento e formalizzazione degli spazi di sosta lineare su uno o entrambi i lati;
  - Realizzazione di verde urbano;
  - Nei casi in cui sia previsto il transito di autobus, la corsia deve mantenere larghezza adeguata al transito promiscuo di bus e biciclette; ampliamento, in tutti gli altri casi, dei marciapiedi affinché diventino spazi vivibili e potenzialmente adatti al gioco.

Nel paragrafo **I dispositivi di moderazione del traffico** sono raccolti alcuni criteri progettuali e linee guida per la realizzazione di interventi di moderazione del traffico in funzione del contesto (all'interno o all'esterno delle Zone 30 e delle Zone Residenziali).

M.2.2_REALIZZAZIONE ZONE 30 E ZONE RESIDENZIALI
BREVE – MEDIO – LUNGO TERMINE

L'obiettivo di Piano è di completare, nel corso del periodo di implementazione di dieci anni, la realizzazione delle Zone 30 e delle Zone Residenziali individuate nella tavola PUMS|MO dell'Allegato 1 (v. Figura 44).

I DISPOSITIVI DI MODERAZIONE DEL TRAFFICO

La moderazione del traffico va progettata come un sistema di interventi che lavorando in sinergia inducono l'automobilista a ridurre la velocità, facendogli percepire che si trova in un luogo particolare, dove le esigenze degli altri utenti della strada sono prioritarie rispetto alle sue.

Per questo uno dei più importanti elementi che costituiscono una Zona 30 è la **Porta**, ovvero la conformazione dell'ingresso alla Zona 30: oltre ad avere la segnaletica prevista dal codice della strada, la porta deve avere anche caratteristiche morfologiche (p.es. pavimentazione, restringimento della carreggiata, valorizzazione dell'attraversamento pedonale) tali da indurre l'automobilista a cambiare stile di guida. Alcuni dispositivi di moderazione, come l'**intersezione rialzata** e l'**attraversamento rialzato**, usano un dislivello verticale per far rallentare l'automobilista in corrispondenza dei punti di conflitto: in questi casi la pendenza delle rampe che portano alla piattaforma rialzata deve essere appropriata al tipo di strada. Lo stesso principio viene impiegato dai **dossi artificiali**, disponibili anche in forma prefabbricata. È possibile installare i dossi artificiali (D.P.R. 610/96) solo nelle "Zone residenziali": le caratteristiche dimensionali dei dossi devono essere definite in funzione del limite di velocità della strada.

Limite di velocità	Altezza minima	Larghezza minima
30 km/h	7 cm	120 cm
40 km/h	5 cm	90 cm
50 km/h	3 cm	60 cm

Tabella 6: Caratteristiche dimensionali dei dossi artificiali.

Altri dispositivi di moderazione non agiscono sull'elevazione della piattaforma stradale, ma sulla sua larghezza. Il **restringimento della carreggiata** e l'**ampliamento dei golfi alle intersezioni** hanno diversi effetti: innanzitutto inducono automaticamente il guidatore a rallentare, ma riducono anche la

lunghezza degli attraversamenti pedonali e migliorano la visibilità alle intersezioni, impedendo fisicamente alle automobili di parcheggiare sull'incrocio. Una forma particolare di restringimento è costituita dalle isole spartitraffico, realizzabili su strade abbastanza trafficate per offrire protezione al pedone durante l'attraversamento o per impedire il sorpasso. Le **chicane** prevedono una deviazione dell'asse stradale, realizzabile con elementi fissi (aiuole, alberi) o con il semplice sfalsamento dei parcheggi su strada. Per mettere in sicurezza intersezioni e regolamentarne le manovre, si possono realizzare **mini-rotatorie**: la normativa definisce mini-rotatoria quelle con diametro esterno compreso fra i 14 e i 26 m. In queste rotatorie l'isola centrale è del tutto o parzialmente sormontabile. Una forma di moderazione più leggera è data dalle bande trasversali (rallentatori ad effetto ottico, acustico o vibratorio), realizzabili su tutte le strade con velocità pari o inferiore a 50 km/h, a prescindere dalla loro collocazione entro o fuori una zona residenziale.



Figura 45: Esempi di dispositivi di moderazione del traffico.

MOBILITÀ ATTIVA E SPAZIO PUBBLICO

La mobilità attiva, intesa come mobilità ciclabile e pedonale, gioca un ruolo fondamentale nel nuovo piano della mobilità cittadina. Il primo tassello della strategia è costituito dalla razionalizzazione e ri-prioritizzazione dei percorsi ciclabili proposti nel Piano della Mobilità Ciclistica, e dalla messa in sicurezza di alcuni itinerari esistenti. Lo scopo è quello di completare una rete portante chiara ed intuitiva, e di consentire al ciclista una flessibilità di movimento superiore a quella dell'automobilista. Si devono inoltre potenziare, rivisitare e manutenere anche le infrastrutture complementari ai percorsi (rastrelliere, parcheggi di lunga durata, bike-sharing) e promuovere l'intermodalità. È fondamentare puntare ad una ciclabilità diffusa nel tessuto urbano, da attuare mediante l'individuazione di Zone 30 e Zone residenziali, all'interno delle quali realizzare interventi fisici di moderazione della velocità (v. **Moderazione del traffico e della velocità** a pagina 66).

La pedonalità dev'essere sempre garantita in totale sicurezza, soprattutto in centro e in prossimità dei grandi attrattori: è obiettivo di questo piano infatti dare alla pedonalità e alla ciclabilità il valore di modi di trasporto, e non solo di attività sportive o di svago. Per fare questo è importante garantire condizioni di sicurezza e comfort adeguate, che tengano conto delle necessità comuni: per gli spostamenti quotidiani i percorsi devono essere diretti, sicuri ed in prossimità degli attrattori.

Un altro elemento fondamentale di questa strategia è quello dell'accessibilità alle scuole: esso viene trattato insieme alla mobilità attiva perché le nuove generazioni sono il futuro della mobilità sostenibile e perché una sicura rete di percorsi ciclabili e pedonali è quello che serve per educare i bambini e i giovani a spostarsi a piedi e in bici.

A.1_ AGGIORNAMENTO DEI PRINCIPI E DEGLI STRUMENTI PIANIFICATORI PER LA MOBILITÀ ATTIVA

BREVE TERMINE

Il PUMS si pone come primo, cruciale obiettivo la volontà di pianificare, progettare e promuovere la ciclabilità e la pedonalità come modi di trasporto. Molto spesso si tende a trascurarli, o a vederli come attività di svago, dimenticando che essi sono non solo l'antidoto all'inquinamento e al traffico, ma anche assolutamente compatibili con il contesto urbano.

La prima linea strategica legata alla mobilità attiva quindi è legata alla maturazione della cultura della mobilità attiva; questo parte dalla presa di coscienza di amministratori e funzionari comunali che per rendere la mobilità attiva una vera opzione di mobilità è necessario ripensare ai criteri di pianificazione e progettazione delle strade e degli spazi pubblici.

Si parte quindi da una rilettura dei principi alla base del Piano della Mobilità Ciclistica del 2014. In centro si erano proposti numerosi percorsi ciclopedonali monodirezionali, come soluzioni di compromesso finalizzate a considerare le esigenze di tutti gli utenti in condizioni di spazio scarso. La monodirezionalità dei percorsi faceva sì che i percorsi ciclabili fossero sdoppiati su strade parallele. Tale logica normativa si scontra però, oltre che con la disponibilità di risorse, con l'esperienza: di fatto, un percorso è difficilmente utilizzato nel solo senso di marcia per il quale è stato pensato, e la rete ciclabile sdoppiata perde in leggibilità e chiarezza.

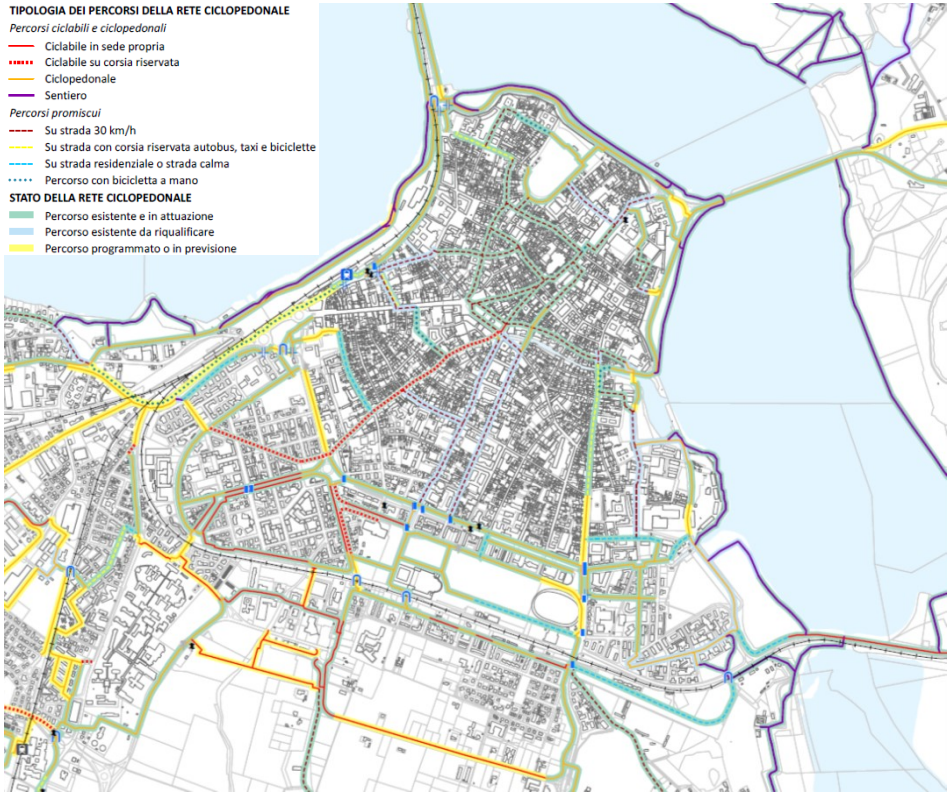


Figura 46: Il Piano della mobilità ciclistica del 2014 prevede in molti casi la realizzazione di coppie di percorsi ciclopedonali a senso unico su strade parallele (p.es. Via Mazzini e Via Principe Amedeo).

Un altro elemento che integra la visione è la presa di coscienza che non tutti i ciclisti sono uguali. Si può infatti distinguere fra:

- "ciclisti lepre", esperti, che si muovono con sicurezza anche in presenza di automobili e in condizioni di promiscuità, che molto spesso hanno necessità di spostarsi in modo veloce, seguendo il percorso più breve, per raggiungere il posto di lavoro o altre destinazioni;
- "ciclisti tartaruga", ovvero bambini, soli o accompagnati, anziani e tutti gli utenti che usano la bici solo occasionalmente, che quindi non hanno la stessa sicurezza dei ciclisti lepre e che prediligono i percorsi dotati di qualche forma di protezione dalle altre componenti di traffico.

Va inoltre tenuto a mente che, nelle strade urbane, la realizzazione di percorsi ciclabili non deve avvenire a discapito degli spazi dedicati ai pedoni. A Mantova infatti è molto frequente che i marciapiedi siano molto stretti, al limite dell'accettabile: in tutti questi casi l'eventuale necessità di percorsi ciclabili può essere soddisfatta solo se viene garantito adeguato spazio anche ai pedoni: se sono presenti vincoli dimensionali, la priorità deve essere data allo spazio pedonale.

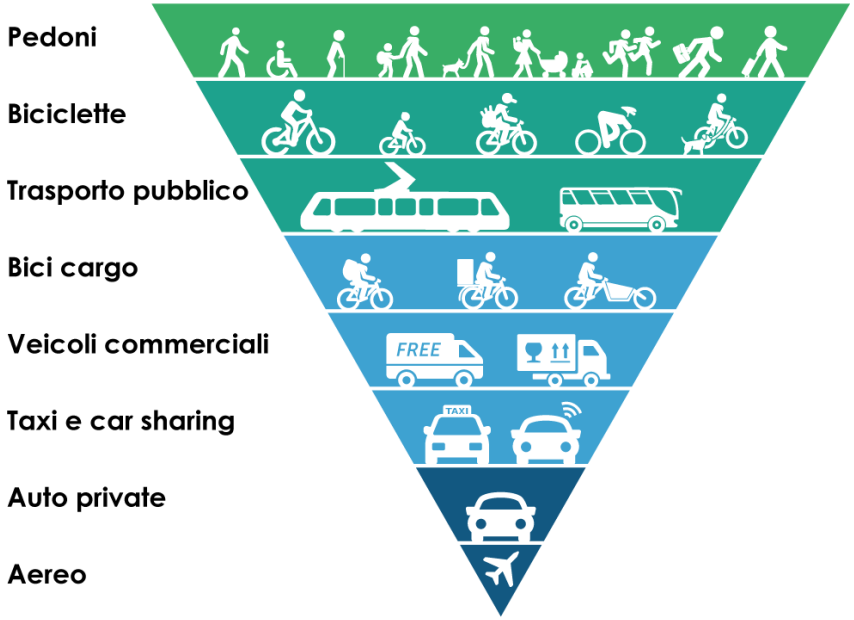


Figura 47: La piramide inversa della mobilità urbana.

A questo punto è necessario distinguere tra le possibilità progettuali del centro storico, delle strade urbane e di quelle extraurbane. Nel centro si deve mirare ad una ciclabilità diffusa e promiscua al traffico veicolare, contenuto e rallentato, da perseguire mediante interventi di ridistribuzione dello spazio e moderazione della velocità, ricorrendo alla realizzazione di percorsi protetti solo in caso di particolari necessità. Sulle strade urbane è molto spesso difficile riuscire a conciliare le necessità di tutti gli utenti negli spazi disponibili, e non si esclude quindi la possibilità di ricorrere a soluzioni di compromesso, come per esempio il ciclopedonale o le cycle strips. In contesto extraurbano, qualora il potenziale di ciclabilità lo giustifichi, è possibile realizzare cycle strips o percorsi in sede propria, dalla valenza anche paesaggistica e turistica.

I risultati di questa rilettura critica dei principi di pianificazione sono:

- I ciclisti devono avere più flessibilità di movimento delle automobili: per questo, quando si prevedono percorsi ciclabili bisogna pensarli bidirezionali, sia dal punto di vista della rete (evitando lo sdoppiamento su strade diverse per rispettarne i sensi di marcia), sia dal punto di vista della progettazione (gli itinerari ciclabili individuati dovrebbero idealmente essere percorribili in bici in entrambe le direzioni;
- I ciclisti devono adattare il proprio comportamento al contesto. In centro, dove le velocità veicolari sono basse, devono generalmente stare in strada; nel caso in cui vi siano percorsi ciclopedonali promiscui, essi vanno usati solo a condizione di rispettare (per velocità e comportamento) i pedoni. Dove vi sono piste ciclabili dedicate, devono essere utilizzate ogni qualvolta possibile.
- Le priorità di intervento sono state riviste e programmate, per armonizzarle agli scenari di piano (v. Figura 48).

La rete prevista nel Piano della Mobilità Ciclistica è il frutto di assunzioni ed ipotesi strategico-progettuali che sono state rivalutate alla luce degli obiettivi e delle strategie del PUMS. Il Piano raccomanda l'aggiornamento del Biciplan, volto ad incorporare i mutati principi progettuali e ad approfondire le soluzioni tecnico-progettuali per la realizzazione dei percorsi indicati in Figura 48.

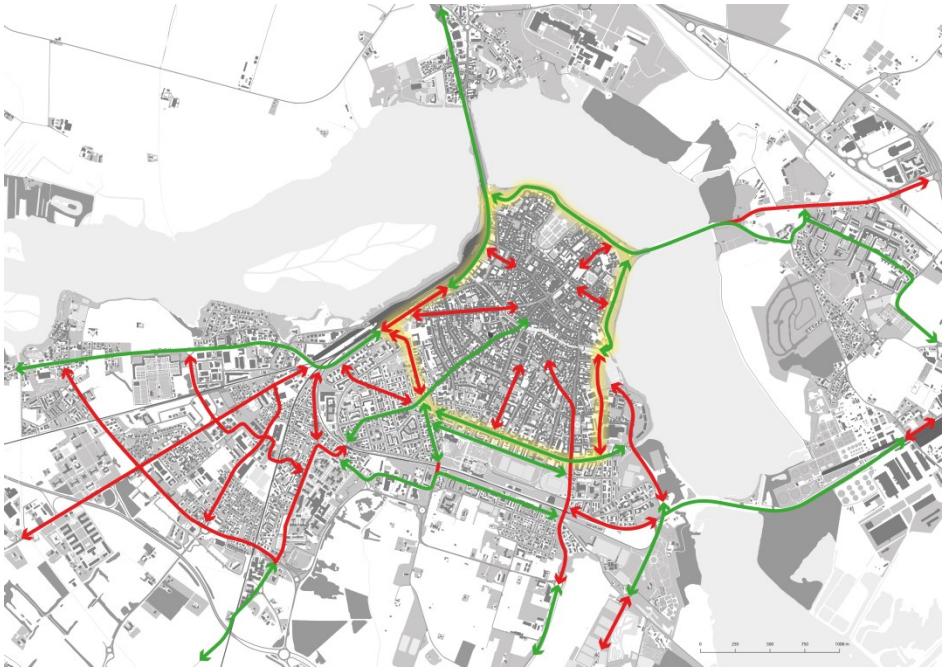


Figura 48: Itinerari ciclabili esistenti (in verde) e prioritari (in rosso); in giallo, l'anello delle bici.

La realizzazione dei tratti strategici di rete ciclabile comporta un miglioramento dell'accessibilità ciclabile complessiva della città, tale da poter influire sulla ripartizione modale degli spostamenti. Per valutare l'impatto di questo cambiamento è stata sviluppata una metodologia che mette in relazione ciò che concorre alla scelta della bicicletta come mezzo di trasporto (lunghezza del tragitto, disponibilità di infrastruttura ciclabile, presenza di limitazioni all'accessibilità veicolare) con la propensione all'utilizzo della bicicletta in luogo dell'automobile e le caratteristiche effettive della domanda e offerta di mobilità nello scenario di lungo termine.

Uno spostamento è potenzialmente ciclabile se risponde alle seguenti caratteristiche:

- il primo elemento è la **lunghezza del tragitto** da percorrere: vengono considerati come potenzialmente ciclabili solo gli spostamenti inferiori ai 4km – tale assunzione è da ritenersi assolutamente cautelativa;
- il potenziamento dell'offerta di **infrastruttura ciclabile** lungo la direttrice da percorrere comporta una maggiore attrattività della bicicletta rispetto all'automobile;
- l'introduzione di ulteriori **limitazioni dell'accessibilità veicolare** alla destinazione (ZTL, politiche di sosta più restrittive), indirizzano la domanda di mobilità verso i modi alternativi.

L'altro elemento preso in considerazione per determinare lo *shift* modale è la massima soglia teorica di propensione all'uso della bicicletta, derivata dalle risposte al questionario online. Nel caso, del tutto teorico, in cui si verifichi la simultanea compresenza delle tre condizioni sopra descritte (tragitto breve, direttrice ciclabile continua da origine a destinazione e forti restrizioni sull'accessibilità veicolare alla destinazione), il 60% di chi oggi si sposta in macchina sarebbe incline ad utilizzare la bicicletta, mentre il 40% degli automobilisti non utilizzerebbe la bici in nessun caso.

Incrociando queste due componenti con il pattern degli spostamenti e le altre azioni di piano descritte nel modello multimodale, è possibile determinare quanti spostamenti, tra quelli che oggi avvengono in auto, saranno probabilmente effettuati in bici nello scenario di lungo periodo. Lo *shift* modale da auto alla mobilità attiva, sul totale degli spostamenti effettuati da/per/in Mantova, raggiungibile con il completamento della rete ciclabile strategica è del 7%, pari ad un incremento del 40% rispetto al numero attuale degli utenti del mezzo bici.

Questo si traduce per la città di Mantova in una riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico e in una minore congestione stradale: oltre 900 spostamenti automobilistici in meno, nella sola ora di punta del mattino.

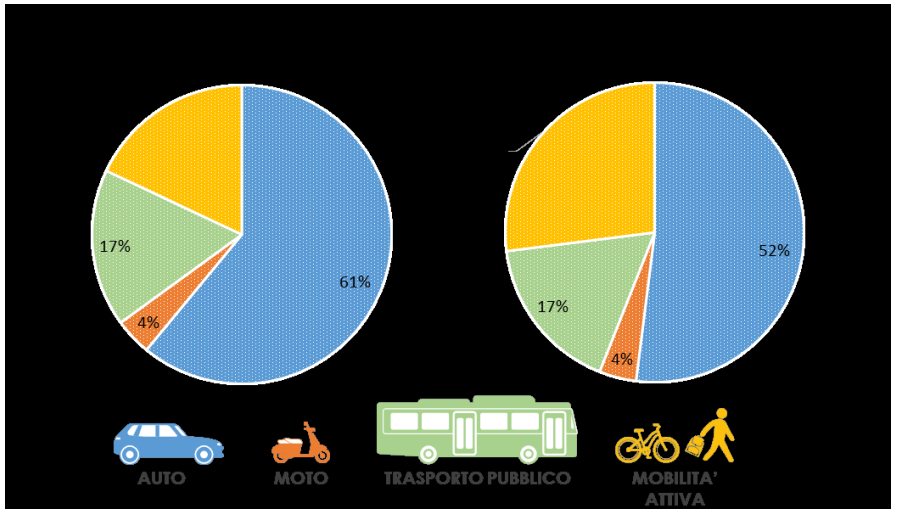


Figura 49: Ripartizione modale attuale e prevista.

Per approfondimenti si rimanda a **La riduzione di domanda di trasporto privato introdotta dalle politiche del** a pagina 137.

A.2_REALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DEI PERCORSI CICLABILI E CICLOPEDONALI PRIORITARI

A fronte di una rilettura critica e di una scrematura dei percorsi programmati nel Piano della Mobilità Ciclistica (v. paragrafo **A.1_ Aggiornamento dei principi e degli strumenti pianificatori per la mobilità** attiva a pagina 71), si conferma la realizzazione di alcuni degli interventi pianificati, ritenuti anche in questa sede prioritari.

La rete ciclabile mantovana è già molto estesa, ma non sempre adeguata agli standard di utilizzo e sicurezza. A criticità strutturali, che riguardano intere aste ciclabili, come ad esempio via Chiassi, si accompagnano diverse criticità puntuali diffuse, relative alle intersezioni e agli attraversamenti e alla presenza di archetti o altri dissuasori che ostacolano la viabilità ciclistica, ne accrescono la pericolosità e rischiano di disincentivare l'utilizzo della rete ciclabile di cui invece si auspica un aumento dell'utenza. In questo senso si prevede una valutazione della loro effettiva necessità in riferimento al contesto attuale e alla compatibilità con un'utenza ciclistica in continuo aumento. Si procederà ad una loro progressiva riduzione onde rendere maggiormente fruibile l'intera rete ciclabile.

A.2.1_ CICLABILITÀ IN ZONA STAZIONE

MEDIO - LUNGO TERMINE

Nell'ambito degli interventi previsti in via Pitentino e in piazza Don Leoni (v. **V.2_Via Pitentino**) sarà prestata particolare attenzione anche al tema della ciclabilità per migliorare gli scambi intermodali bici-treno legati al cicloturismo, agli spostamenti sistematici e al tempo libero. Si prevede di dare continuità alla rete per mezzo di un nuovo itinerario su via Bettinelli, Piazza Don Leoni e via Bonomi, offrendo l'accesso ciclabile alla stazione da tutte le principali direttrici.

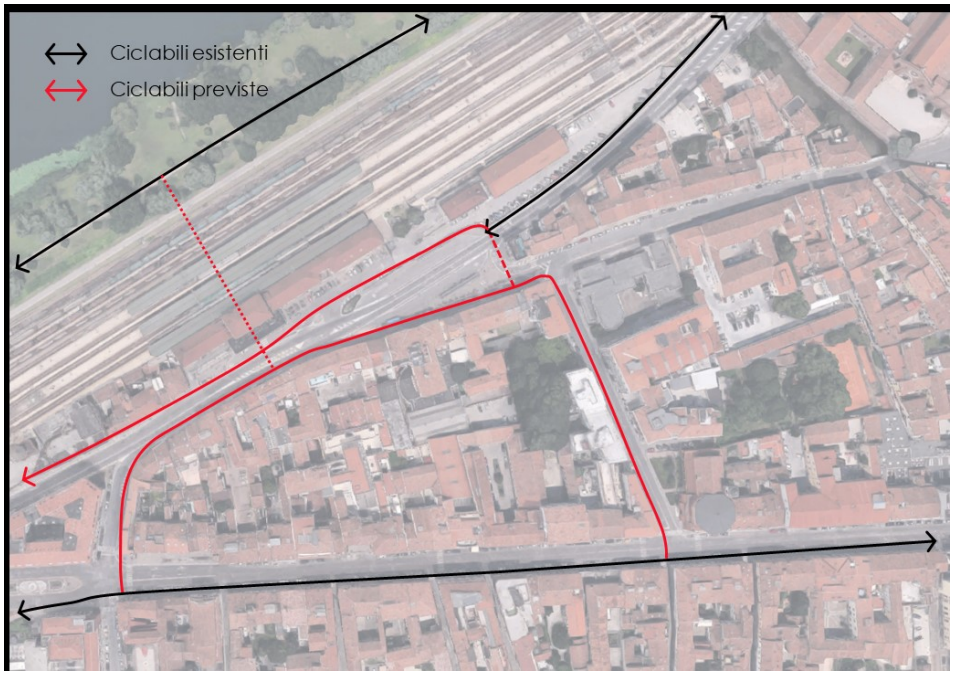


Figura 50: Schema per il miglioramento della ciclabilità in zona stazione

A.2.2_CICLOPEDONALE VIALE PIAVE

MEDIO TERMINE

Il tratto di Viale Piave, pianificato nel Biciplan come ciclopedonale, viene confermato prioritario, in quanto adduttore all'asta ciclabile di Via Dugoni e Via Chiassi e asse di riferimento per il quartiere di Valletta Paiolo. L'intervento si inserisce in una riqualificazione complessiva del viale, che ne prevede la risistemazione totale. Particolare cura deve essere prestata alla progettazione del tragitto in corrispondenza del distributore di benzina e della fermata del trasporto pubblico interurbano, dove vi sarà anche l'ingresso al nuovo supermercato: la continuità del percorso in questo tratto è necessaria per collegare la tratta all'asta Via Cremona e Corso Vittorio Emanuele II.

A.2.3_STRADA CIRCONVALLAZIONE SUD
MEDIO - LUNGO TERMINE

Nonostante la realizzazione della Tangenziale Sud abbia intercettato gran parte dei flussi tangenziali di medio-lungo raggio, rendendo più urbano il ruolo di Strada Circonvallazione Sud, la Circonvallazione Sud rimane tuttora una strada priva di spazi per la mobilità attiva. La chiusura del passaggio a livello di Strada Circonvallazione Sud trasforma ulteriormente il carattere della strada, che sarà sempre più utilizzata per la sola accessibilità locale (v. **V.4_Strada Circonvallazione Sud e cavalcavia di Belfiore** a pagina 55).

La chiusura del passaggio a livello impedirà chiaramente il transito veicolare, ma non dovrà pregiudicare la permeabilità ciclo-pedonale, da realizzarsi mediante un sovrappasso o un sottopasso. Inoltre si propone di adeguare l'intera Strada Circonvallazione Sud ad una percorribilità più lenta, introducendo dispositivi di moderazione della velocità compatibili con la velocità di 50 km/h. In questo modo, i flussi veloci vengono indotti sulla Tangenziale Sud e la Circonvallazione potrà diventare una strada a misura di bici.

A.2.4_CORSO GARIBALDI
MEDIO TERMINE

La realizzazione di un percorso ciclabile si configura come assolutamente prioritaria, vista l'assenza di un percorso strutturale nord-sud a servizio dei quartieri e del centro – percorso, peraltro, la cui realizzazione non comporta eccessive complicazioni. Il percorso può assumere la configurazione di corsie ciclabili a bordo strada o di percorso ciclabile bidirezionale (in tal caso si raccomanda l'allineamento sul lato ovest della strada) e parte da Piazzale di Porta Cerese. Il percorso si sviluppa fino a Via Frattini, collegandosi al tessuto urbano storico dove vige la Zona 30 e quindi il principio della ciclabilità diffusa (v. **Moderazione del traffico e della velocità** a pagina 66). Oltre al percorso ciclabile è prevista la messa in sicurezza degli attraversamenti.

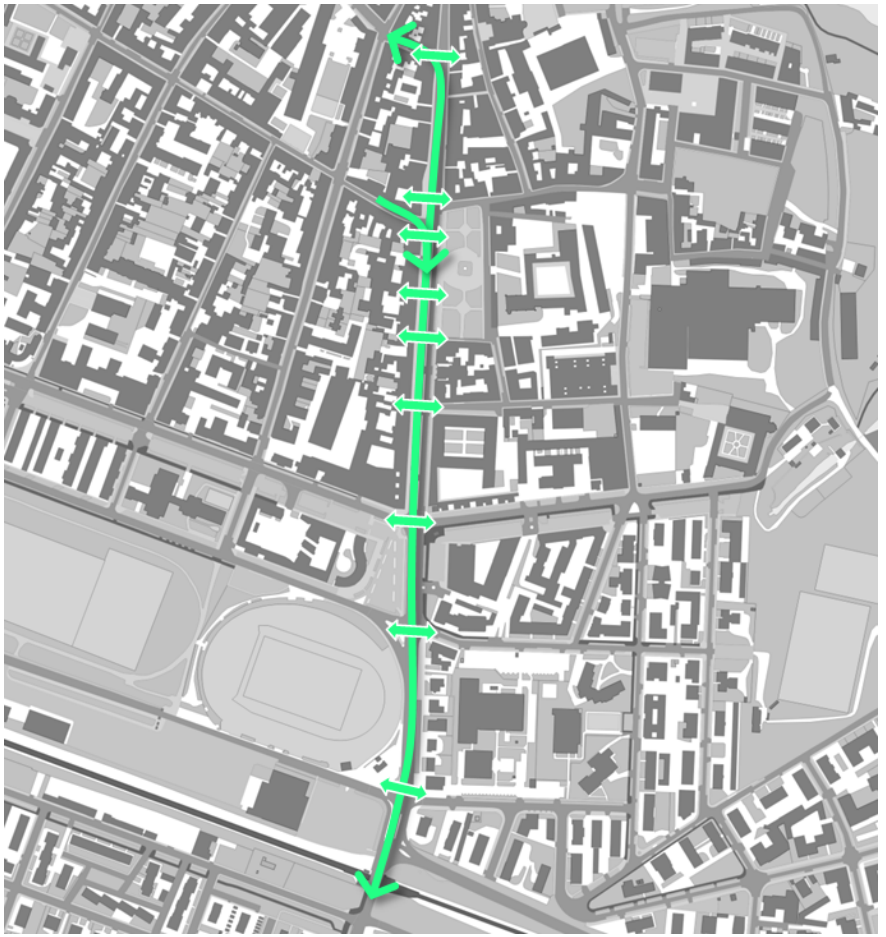


Figura 51: Schema del percorso ciclabile su Corso Garibaldi. Relazioni con Via Frattini e Via Giulio Romano; attraversamenti.

A.2.5_ATTRAVERSAMENTO VIA PORTAZZOLO –VIA PITENTINO
MEDIO TERMINE

Per favorire la continuità del percorso ciclabile proveniente da Cittadella verso il centro cittadino si raccomanda di realizzare gli attraversamenti ciclo-pedonali all'intersezione di Via Portazzolo e Via Pitentino. Nello spazio residuale, oggi zebrato, generato dalla corsia di svolta in sinistra sul Via Pitentino è possibile ricavare isole di protezione per attraversare in due tempi.



Figura 52: L'intersezione fra Via Pitentino e Via Portazzolo.

A.2.6_ COLLEGAMENTO CICLABILE VIALE ITALIA – VIA SEGNA
BREVE TERMINE

Realizzazione di un collegamento tra i percorsi ciclopedonali di viale Italia (quartiere Chiesanuova) e di via Segna (quartiere Dosso del Corso) con la realizzazione di un attraversamento protetto in strada Dosso del Corso, in corrispondenza dell'isola di traffico della rotatoria

A.2.7_ATTRAVERSAMENTO CICLOPEDONALE VIA CREMONA – VIA REZZAGHI
MEDIO TERMINE

Realizzazione di un attraversamento semaforizzato in via Cremona all'altezza di via Rezzaghi, di collegamento tra il ciclopedonale Mantova – Grazie ed il quartiere di Largo 1° Maggio/Via Boldrini.

A.2.8_ATTRAVERSAMENTO CICLOPEDONALE VIALE MINCIO
BREVE TERMINE

Realizzazione di un attraversamento ciclopedonale rialzato in via Mincio, in corrispondenza del varco di piazza Virgiliana, di collegamento tra i percorsi ciclopedonali di piazza Virgiliana e del lago di Mezzo.

A.2.9_VIA DUGONI E VIA CHIASSI
MEDIO TERMINE

Via Dugoni e Via Chiassi hanno il potenziale di essere la porta ciclabile alla città per i quartieri sud e sud-ovest, ma sono attualmente caratterizzate da notevoli conflitti tra le componenti del traffico. L'assenza di una separazione fra il senso di marcia a salire, promiscuo, e quello a scendere, riservato alle bici, genera conflitti e condizioni di pericolo.

Si propone pertanto di riconfigurare la sede stradale, dando più spazio ove possibile a pedoni e biciclette ed utilizzando le auto parcheggiate e/o un cordolo per separare il percorso ciclopedonale dalla corsia di transito veicolare.

La riqualificazione delle vie dovrà prevedere anche la progettazione di uno spazio di accesso di qualità per l'istituto Comprensivo Mantova 2, con adeguati spazi per la mobilità ciclabile e pedonale.

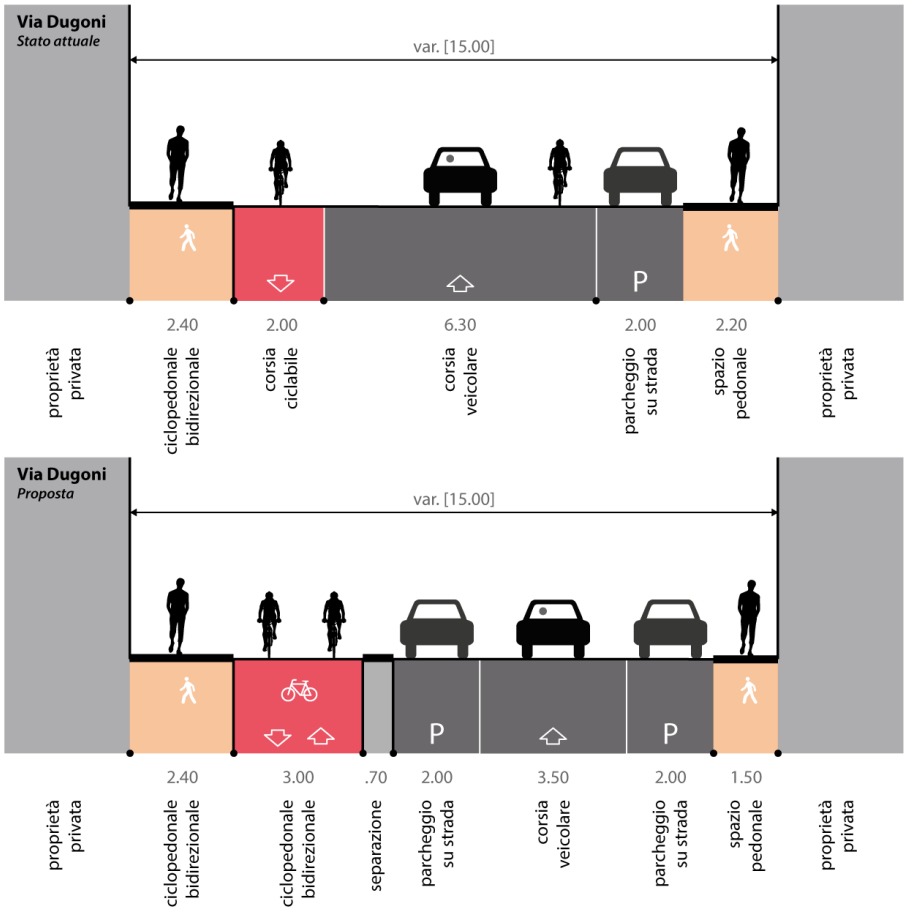


Figura 53: Sezione tipologica di Via Dugoni - stato attuale e proposta progettuale.

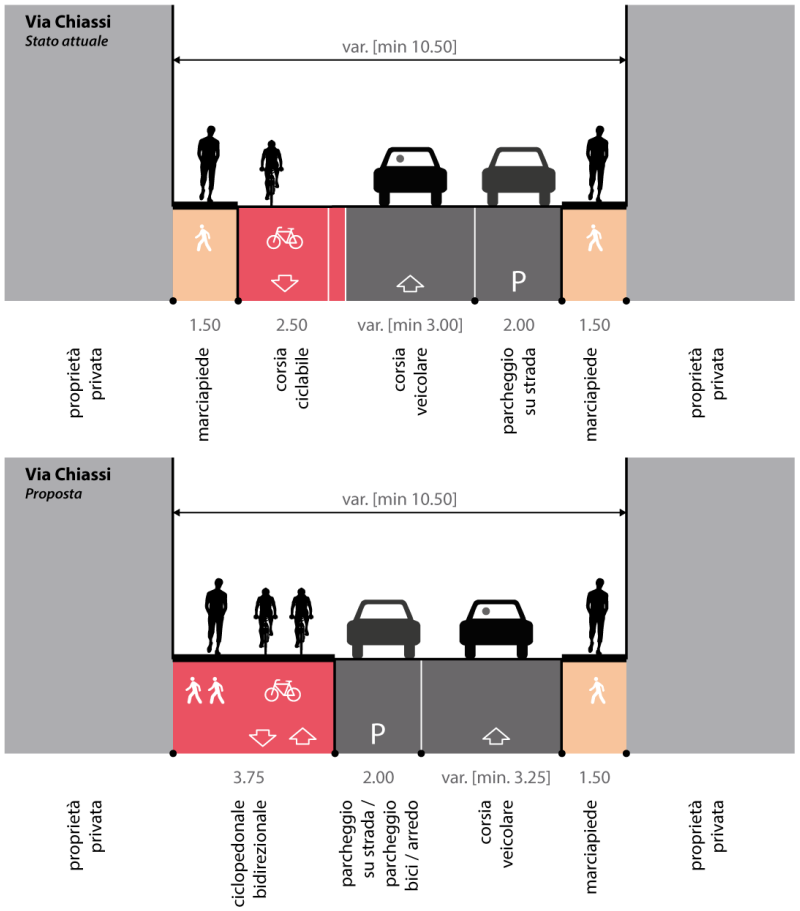


Figura 54: Sezione tipologica di Via Chiassi - stato attuale e proposta progettuale.

A.2.10_ STRADA POGGIO REALE
MEDIO - LUNGO TERMINE

Si prevede l'espansione della rete ciclabile verso il Quartiere Rabin con la realizzazione di un percorso ciclopedonale lungo Via di Poggio Reale. Particolare attenzione dovrà essere posta nella progettazione dell'attraversamento alla rotatoria di Viale della Favorita, ove si pongono problemi di visibilità e numerosi conflitti e sarà valutato l'inserimento di attraversamento a chiamata. Il percorso sarà rilevante per la strategia di ciclabilità soprattutto se prolungato oltre il confine comunale nell'abitato di Montata Carra di Porto Mantovano.

A.2.11_ STRADA DOSSO DEL CORSO
MEDIO - LUNGO TERMINE

Sarà completata inoltre la rete ciclabile portante nella zona sud-ovest della città, con le direttrici di Strada Dosso del Corso e la predisposizione per l'attraversamento del nuovo cavalcavia ferroviario. Questo asse è strategico sia alla scala urbana sia per il collegamento con il comune di Curtatone ed in particolare le frazioni di Eremo e Montanara.

A.3_BIKE SHARING, PARCHEGGI BICI E BIKE POINT

L'accessibilità ciclabile non è fatta di soli percorsi, ma anche di servizi ed infrastrutture complementari, come per esempio i parcheggi, il bike sharing e un punto di riferimento per informazioni ed assistenza al ciclista.

In particolare, è importante potenziare l'offerta di tali servizi nei punti di interscambio con il trasporto pubblico. L'intermodalità BiTiBi (Bici – Treno – Bici) massimizza l'influenza del servizio ferroviario ampliando notevolmente l'area coperta da ciascuna stazione, ma richiede di facilitare il più possibile l'arrivo alla stazione in bicicletta, il parcheggio della bici alla stazione o il trasporto della bici sul treno. Alla stazione d'arrivo, ugualmente. devono essere presenti servizi di sharing e spazi per il parcheggio delle bici.

A.3.1_RIVISITAZIONE DEL BIKESHARING
BREVE TERMINE

Il sistema di *bike sharing* tradizionale già attivo da anni sul territorio comunale, è stato recentemente complementato da un innovativo sistema *free floating*, che consente di terminare il noleggio della bici dove si desidera e non necessariamente in corrispondenza delle stazioni fisse. Questa iniziativa è volta ad esplorare le potenzialità del sistema in una città di piccole dimensioni, dove i costi di infrastrutturazione e mantenimento di un sistema tradizionale sono molto onerosi a fronte del beneficio portato. Un elemento molto importante per la sostenibilità del sistema è riuscire a gestire in modo ordinato il deposito delle bici, evitando che ostruiscano il passaggio sui marciapiedi, i passi carrabili, le fermate dei bus, gli ingressi pedonali ad abitazioni e negozi. Si intende pertanto individuare un gran numero di punti dove si raccomanda (mediante un meccanismo di incentivazione a punti) di parcheggiare le bici. L'obiettivo è di regolamentare il sistema, mantenendone la flessibilità di utilizzo.

A.3.2_IL BIKE POINT
BREVE TERMINE

Il Piano prevede la realizzazione di un bike point in città, dove offrire informazioni e ristoro al ciclista (mappe, indicazioni, bike café ecc.), assistenza meccanica, kit per la manutenzione e, non ultima, la possibilità di parcheggiare in un luogo chiuso e protetto. L'obiettivo è che questo luogo non sia solo uno spazio di servizio, ma un vero e proprio punto di riferimento, un luogo di aggregazione dal quale diffondere la cultura della bicicletta.

A.3.3_I PARCHEGGI PER BICICLETTE
BREVE-MEDIO-LUNGO TERMINE

I parcheggi bici possono essere di diversi tipi: dagli stand singoli, ai box chiusi per la sosta di lungo termine, essi rispondono ad esigenze differenti.

Nel centro città, dove la densità di spostamenti in bicicletta è più alta, devono esserci numerose rastrelliere per la sosta di breve termine, ma anche in alcuni punti box coperti per la sosta di lungo termine dei lavoratori.

Anche alle principali fermate del trasporto pubblico (fermate passanti del TPI, principali fermate del TPU, stazione ferroviaria) devono essere presenti parcheggi bici adeguati ad incentivare l'interscambio fra i mezzi.

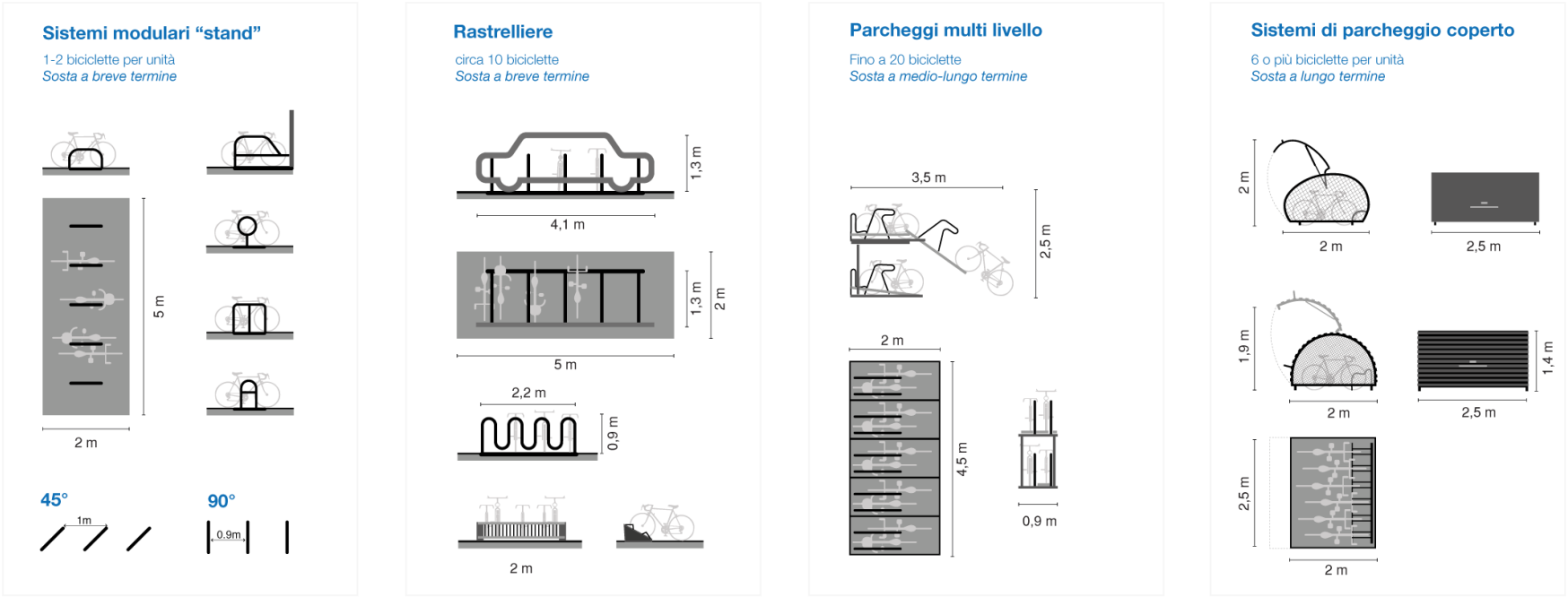


Figura 55: Tipologie di parcheggi per biciclette.

A.4_ACCESSIBILITÀ ALLE SCUOLE

Migliorare l'accessibilità a piedi e in bici alle scuole è una strategia che si sviluppa su più livelli: miglioramento della sicurezza, incentivazione alla mobilità sostenibile ed educazione dei più giovani. Agendo su due fronti, il progetto degli spazi di accesso e gestione della domanda, si possono dare migliori condizioni di accessibilità e una più varia offerta di opzioni di trasporto, che contribuiscono al graduale cambiamento delle abitudini di mobilità per gli spostamenti casa-scuola. Questa azione di piano si affianca a quelle di Mobility Management (v. anche pagina 120), finalizzate a comprendere le abitudini e le necessità di trasporto scolastico per mettere in campo soluzioni sostenibili.

In questo paragrafo si trattano gli interventi progettuali sullo spazio pubblico in prossimità delle scuole: l'azione si articola in una fase di "interventi tipo" ed in una seconda fase continuata, volta a migliorare gradualmente l'accessibilità di tutti i poli scolastici urbani. Gli interventi tipo possono essere differenti, in funzione del contesto e delle criticità rilevate. Gli esempi che seguono sono difatti raggruppabili in due categorie: la riconfigurazione dello spazio urbano e/o l'attuazione di restrizioni o regolamentazioni del traffico.

A.4.1_IL POLO SCOLASTICO MARTIRI DI BELFIORE
BREVE TERMINE

La scuola elementare Martiri di Belfiore, nel quartiere Valletta Paiolo, è uno degli istituti scolastici che già oggi beneficiano delle cosiddette ZTL a tempo. Si tratta di una chiusura temporanea del traffico nelle immediate vicinanze dei poli scolastici nei periodi di inizio e fine scuola. Le ZTL a tempo sono una soluzione valida, poiché flessibile ed adattabile, per mettere in sicurezza l'accesso alle scuole che si trovano su strade locali non troppo trafficate, mentre non sono raccomandabili laddove la scuola sia direttamente accessibile da strade di valenza superiore.

L'intervento sull'accessibilità alla Scuola Martiri di Belfiore è stato anticipato nella fase di costruzione del piano. Esso è stato strumentale all'estensione della ZTL a tempo (già attiva in Viale Ferrarini) sul tratto finale di Viale Gobio. Per fare questo è stato invertito il senso di marcia in Viale Col di Lana.

A.4.2_IL POLO SCOLASTICO NIEVO, PITENTINO, D'ARCO E D'ESTE
BREVE TERMINE

Il polo scolastico si compone di una scuola elementare e tre istituti secondari, e occupa due isolati fra Via Rippa, Via Giulio Romano e Via Nazario Sauro, dove si trova l'ingresso principale. In questo caso la strategia (già in fase di attuazione) si articola in due azioni complementari.

Innanzitutto il Piano ha previsto la riconfigurazione della sede stradale di Via Nazario Sauro per formalizzare una più equa distribuzione dello spazio. Nella configurazione precedente, infatti, solo il 25% dello spazio è riservato ai pedoni, che sono costretti in due strisce da un metro ciascuna; nella nuova configurazione, lo spazio destinato alla mobilità attiva passa dal 25% al 50% circa. In questo modo, la larghezza della sede stradale non consente più la fermata a bordo strada e in doppia fila, mentre pedoni e ciclisti lenti potranno condividere un ampio spazio sul lato destro della via, che li porta direttamente all'ingresso delle scuole.

Allo stesso tempo, per meglio organizzare il carico e scarico degli alunni che vengono accompagnati in auto dai genitori, è stato realizzato un punto di "kiss and ride" in Viale Po, riservando, per la fascia oraria di inizio e fine scuola, un adeguato numero di stalli alla sosta breve dei genitori in auto. I bambini saranno quindi raccolti al kiss and ride e accompagnati a scuola da volontari ed ausiliari, lungo il nuovo percorso sicuro.

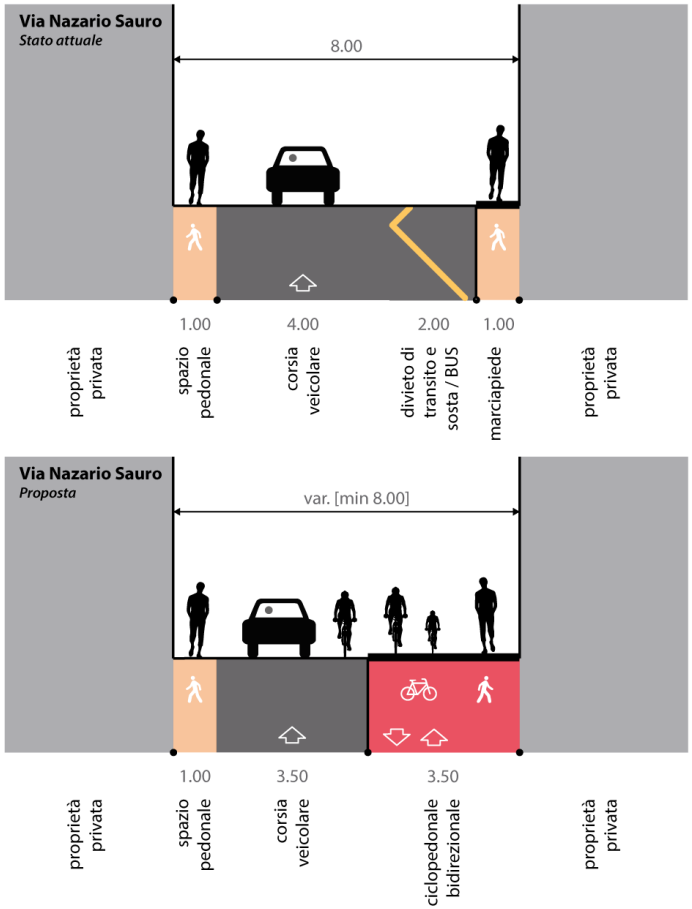


Figura 56: La riconfigurazione di Via Nazario Sauro.



Figura 57: Rappresentazione dei volumi di traffico rilevati in corrispondenza dei poli scolastici in relazione al traffico rilevato sulle strade limitrofe (AM PH).

La scelta di questo tipo di intervento è il risultato di un confronto fra diverse ipotesi di progetto. In prima battuta, partendo dal modello già diffuso in città delle ZTL a tempo, si era pensato di applicare questa soluzione anche al polo scolastico in questione. La fattibilità dell'intervento è stata valutata per mezzo di conteggi di traffico mirati a comprendere la composizione del traffico in transito sulla via: quante auto transitano per andare altrove e quante auto sono invece di genitori che accompagnano i figli a scuola.

I risultati del rilievo sono rappresentati in Figura 57, e hanno permesso di capire che la ZTL a tempo avrebbe causato grossi problemi sulla viabilità cittadina,

poiché le vie analizzate ospitano per la maggior parte flussi di traffico estranei alle dinamiche di accompagnamento scolastico.

Questo significa che la chiusura, seppur per un breve periodo di tempo, avrebbe spostato una quantità di veicoli non irrisoria sulle strade limitrofe, che in molti casi non sarebbero in grado di assorbire la pressione aggiuntiva. Per evitare quindi che risolvere il problema su Via Sauro significasse creare una condizione di disagio su una via limitrofa, si è deciso di attuare la strategia che combina il percorso sicuro con il "kiss and ride".



Figura 58: L'istituzione di una ZTL a tempo in Via Nievo comporterebbe aumenti notevoli del traffico in Via Dugoni e in Via Vittorino da Feltre.

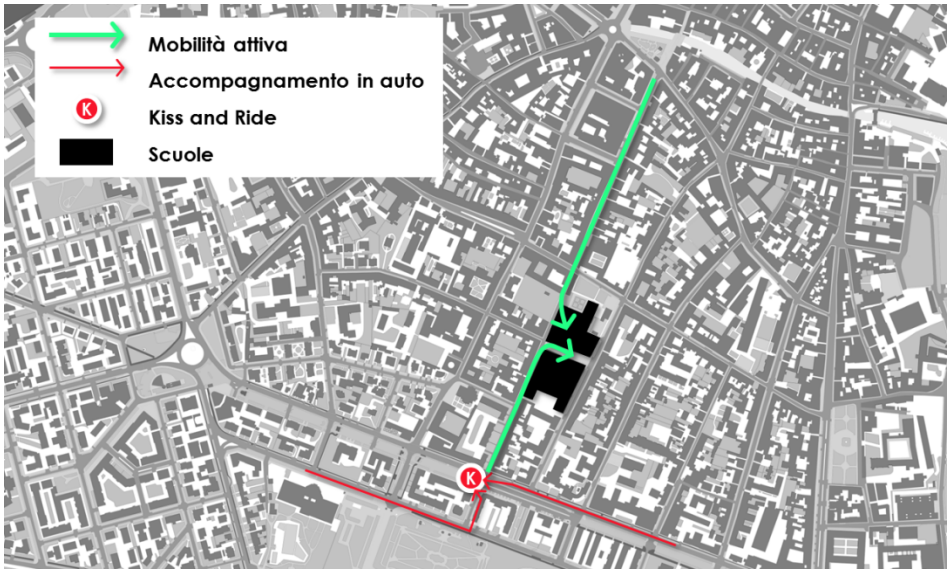


Figura 59: La strategia per l'accessibilità al polo scolastico Nievo.

A.4.3_IL POLO SCOLASTICO SACCHI E MANTEGNA

MEDIO TERMINE

Come mostrato in Figura 56, i rilievi di traffico effettuati per il polo scolastico di Via Nazario Sauro hanno coperto anche l'area di influenza delle scuole Sacchi e Mantegna, ed anche in questo caso la ZTL a tempo non poteva essere una soluzione. L'intervento per le scuole Sacchi prevede la riconfigurazione di parte di Via Frattini: in corrispondenza dell'ingresso alla scuola la strada è molto ampia, e dà luogo a fenomeni di sosta e fermata disordinati da parte di chi accompagna i figli a scuola in auto, con conseguenti condizioni di scarsa sicurezza per gli alunni che devono raggiungere la scuola a piedi, o semplicemente attraversare la strada.

Recuperando spazio oggi a disposizione delle auto sarà possibile realizzare un percorso ciclabile o un più ampio marciapiede, per facilitare l'arrivo degli

studenti. Si tenga inoltre presente che lo spostamento dell'Istituto Mantegna in Mantova HUB alleggerirà la pressione sulle vie qui esaminate.

Sarà inoltre valutata la chiusura temporanea e parziale del traffico in via Gandolfo, nella sola direzione nord, per testare la fattibilità di una ridistribuzione dello spazio a favore della mobilità attiva: estendendo questa sperimentazione anche a via Attilio Mori, si potrà migliorare la vivibilità dello spazio di accesso alla scuola materna Casa dei Bambini.

A.4.4_SCUOLA PRIMARIA DON PRIMO MAZZOLARI

Un intervento analogo a quello previsto per la Scuola Martiri di Belfiore può essere previsto in Valletta Valsecchi per la Scuola Primaria don Primo Mazzolari. Vista la conformazione della viabilità nel quartiere, possibile ed auspicabile prevedere la chiusura temporanea di via Grossi tra via Campi e via Volta negli orari di inizio e fine scuola

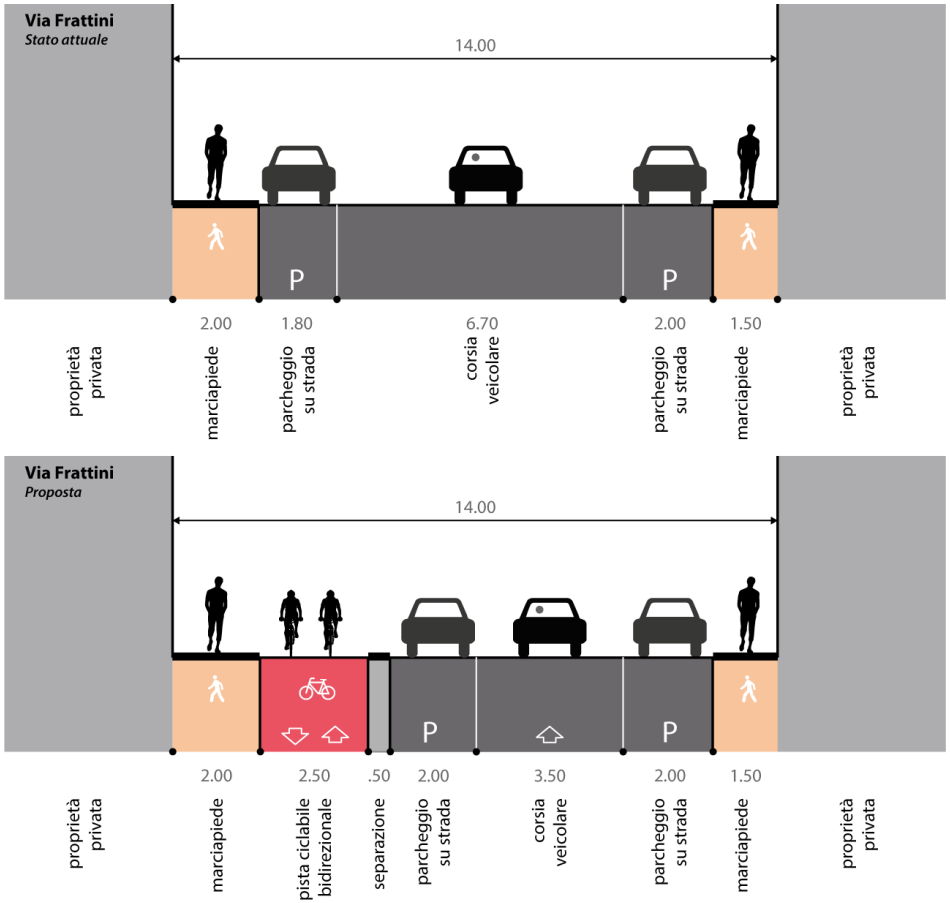


Figura 60: La riconfigurazione di Via Frattini.

A.5_PROGRAMMA "PIAZZE PER TUTTI"

BREVE – MEDIO TERMINE

Le dimensioni del centro di Mantova sono assolutamente compatibili con la scala dello spostamento pedonale. Tuttavia in alcuni luoghi le caratteristiche dello spazio urbano non sembrano incoraggiare la pedonalità: alcune delle più importanti piazze cittadine sono disegnate pensando alle necessità del traffico ma trascurando le necessità di chi anima quegli spazi vivendoli a piedi.

Sono già state avviate importanti iniziative di riqualificazione e manutenzione delle strade e dei percorsi pedonali, in centro e nei quartieri, ma l'obiettivo del Piano è più ambizioso e sostanziale. Il PUMS vuole avviare la costruzione di una sensibilità progettuale più completa, offrendo degli spunti progettuali contestualizzati.

Le piazze rappresentano il luogo dell'incontro, ma in tutti quei casi in cui le attività (commerciali e non) e i pedoni devono convivere con i veicoli, si ha uno spazio conteso e spesso conflittuale. Dove i flussi si incontrano emergono le criticità, e una progettazione degli snodi attenta alle esigenze di tutti è ciò che può fare la differenza per una città a misura d'uomo. Le piazze del centro, in particolare, sono di chi vi abita ma anche di chi le vive quotidianamente e di chi le visita in quanto turista o presenza occasionale, e per questo possono essere il volano per lo sviluppo di una nuova sensibilità, di nuovi principi progettuali finalizzati a comprendere che è nella gestione riuscita del conflitto con i veicoli, più che nella chiusura al traffico, che si sviluppa uno spazio urbano a misura di pedone.

In questo capitolo si raccolgono analisi e spunti progettuali per alcuni luoghi urbani che saranno sviluppati durante il periodo di attuazione del PUMS con approfondimenti progettuali completi. I luoghi trattati sono: Piazza Cavallotti e Piazza Leon Battista Alberti.

PIAZZA CAVALLOTTI

Emblematico il caso di Piazza Cavallotti, la porta del centro storico e snodo del trasporto pubblico urbano è nondimeno un ampio incrocio dove convergono quattro strade sulle quali si basa l'accessibilità al centro storico. La configurazione di Piazza Cavallotti è dettata dalle esigenze degli autobus urbani, che devono poter devono sostare e manovrare, dalla presenza dei taxi e di alcuni spazi di carico e scarico a servizio degli esercizi commerciali. Per accomodare con agio le suddette esigenze, quelle dei pedoni sono state trascurate, inducendo chi vive la piazza ad improvvisare comportamenti poco sicuri. Moltissime persone attraversano lungo il percorso più breve (linea di desiderio), che si trova spesso ben lontano dalle strisce pedonali, relegate ai margini della piazza.

La proposta per Piazza Cavallotti è:

- Recuperare la parte sud-ovest della piazza, modificando l'accessibilità a Via Agnelli e Via Aldo Moro;
- Riorganizzare l'isola centrale, pur mantenendo i due torna-indietro a servizio di bus e veicoli, per creare uno spazio dedicato agli autobus;
- Riorganizzare le fermate del bus, gli stalli taxi e carico/scarico;
- Risagomare i marciapiedi per ridurre l'ampiezza delle corsie, la lunghezza degli attraversamenti pedonali, indirizzare più precisamente le automobili ed evitare la sosta illegale in posizioni pericolose;
- Realizzare nuovi attraversamenti pedonali protetti, volti a migliorare la permeabilità alla piazza e l'accessibilità al trasporto pubblico;
- Avvicinare l'attraversamento di Via Arrivabene al centro della Piazza.

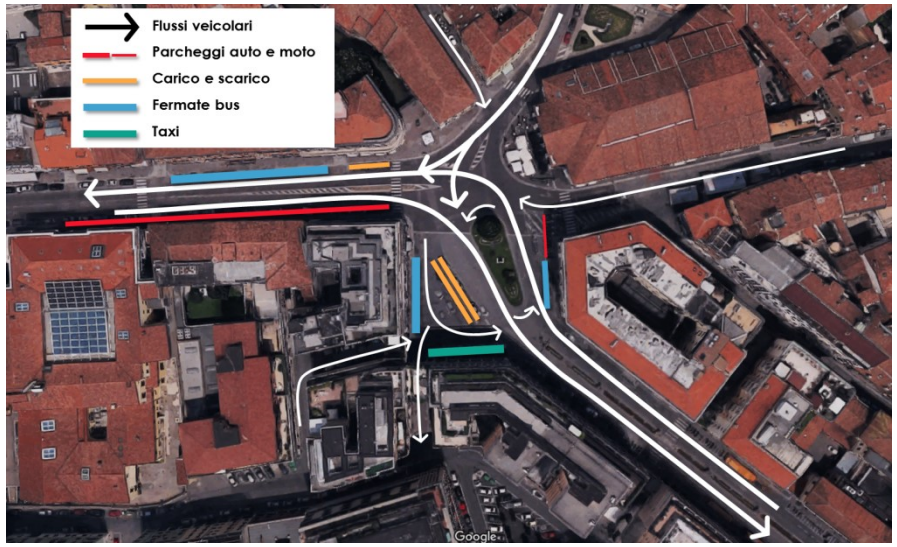


Figura 61: Sopra, configurazione della piazza; sotto: analisi della circolazione pedonale: possibilità di attraversamento regolamentate e linee di desiderio.



Figura 62: Pedoni attraversano lontano dalle strisce in Piazza Cavallotti.

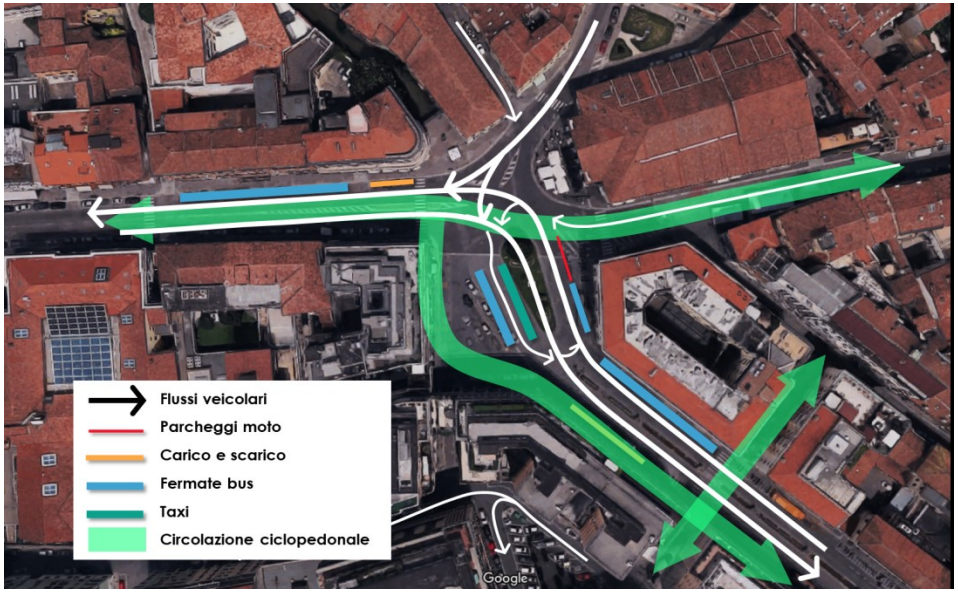


Figura 63: Schema funzionale per la riconfigurazione di Piazza Cavallotti

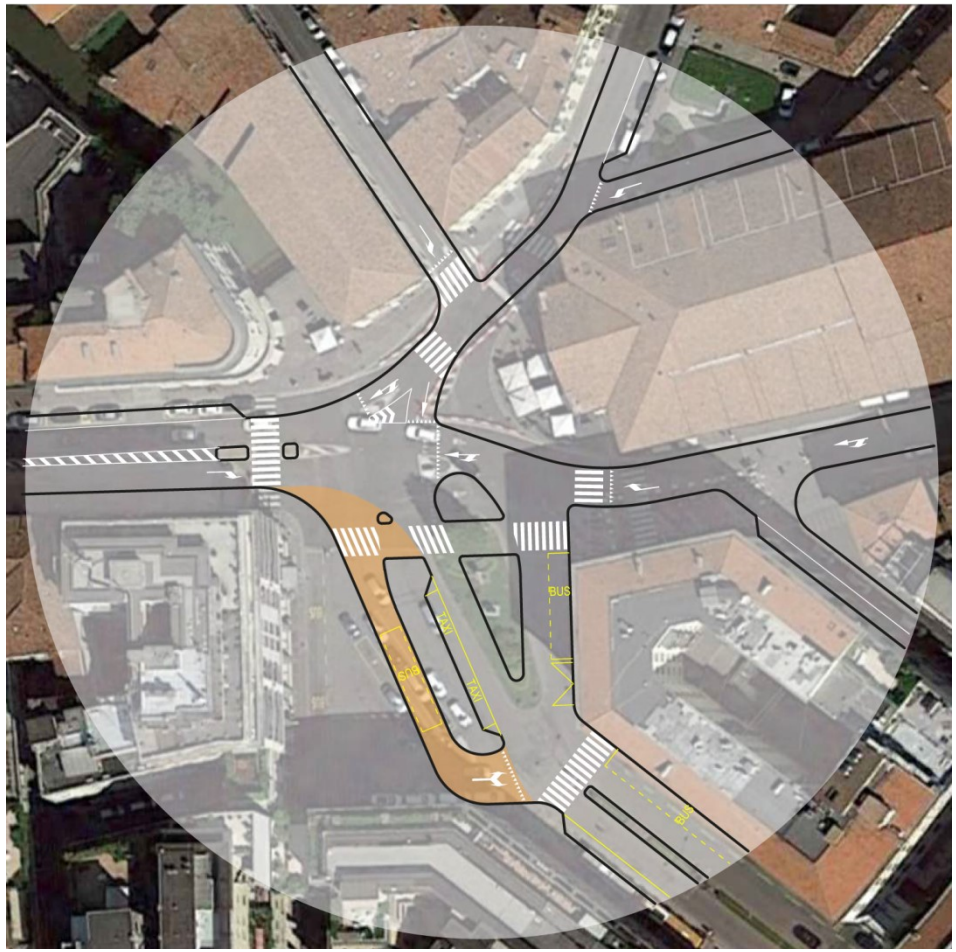


Figura 64: Proposta di riconfigurazione di Piazza Cavallotti.

PIAZZA LEON BATTISTA ALBERTI

Piazza Leon Battista Alberti oggi è un parcheggio a servizio dei residenti della ZTL A. Partendo dal presupposto che l'offerta complessiva di sosta della ZTL A sarà ampliata (v. capitolo **S.2_Riforma delle aree a parcometro e delle ZTL**), è necessario prendere atto che un luogo unico come questa piazza merita di essere valorizzato, attivato ed aperto al pubblico. La proposta è rimuovere i 25 posti auto presenti nella piazza, come prima passo verso un progetto di rivitalizzazione dello spazio urbano.

A.6_PIANO RIMOZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE

BREVE TERMINE

Già in corso di redazione da parte del settore Territorio e Lavori Pubblici, gli obiettivi del Piano per la Rimozione delle Barriere Architettoniche sono in piena sintonia con quelli del presente Piano.

In particolare, il PUMS pone l'accento sulla necessità di garantire adeguata accessibilità al centro cittadino, prevedendo ovunque possibile la realizzazione di marciapiedi di larghezza idonea, appropriati raccordi verticali in corrispondenza degli attraversamenti pedonali (o attraversamenti rialzati, se compatibili con il contesto). Nei casi in cui attraversamenti pedonali veri e propri non siano previsti (come per esempio nelle zone pedonali o fortemente moderate) si raccomanda di mantenere il rialzo del marciapiede inferiore ai 2.5 cm, per consentire una permeabilità diffusa della strada. Qualora si decida di rimuovere il marciapiede per realizzare una *shared surface*, ovvero una superficie continua dove non vi è delimitazione fisica fra lo spazio riservato ai veicoli e lo spazio riservato ai pedoni, va comunque previsto un percorso tattile su entrambi i lati a bordo strada, che segnali ai non vedenti i punti raccomandati per attraversare e i punti di conflitto, come per esempio quelli con le strade traverse.

Un altro aspetto cruciale per garantire un adeguato livello di mobilità dei disabili è l'accessibilità al trasporto pubblico, intesa come accessibilità e fruibilità delle

fermate e dei mezzi. Questo obiettivo è raggiungibile per mezzo di interventi di ridisegno delle fermate (attraversamenti pedonali, pensiline, rampe di accesso) e attraverso il miglioramento dei servizi di informazione all'utenza (applicazioni, pannelli con informazioni in tempo reale, sintesi vocale sui mezzi).

Sono già presenti delle convenzioni con taxisti, e sul territorio sono attive associazioni che offrono servizi di trasporto protetto per le categorie deboli, ma l'obiettivo di lungo termine non può che essere una più diffusa e completa accessibilità ai servizi di linea.

SOLUZIONI SOSTENIBILI PER L'ULTIMO MIGLIO

A fronte di condizioni più restrittive per la sosta in centro, il sistema dei parcheggi scambiatori deve essere potenziato per soddisfare le necessità dei pendolari, che devono sostare per l'intera giornata.

I parcheggi sono oggi gratuiti, così come le navette. La formula è molto conveniente per gli utenti, ma molto dispendiosa per l'amministrazione, tanto da rendere difficile immaginare la scalabilità del sistema mantenendolo tale e quale. Il PUMS propone, ferma restando la gratuità delle navette, di cercare un coordinamento del servizio navetta con il servizio di trasporto pubblico urbano, per ricercare un'economia di scala e sistematizzare la gestione del servizio: questo sarà possibile a partire dallo scenario di medio termine, in corrispondenza della gara di aggiudicazione del servizio di trasporto pubblico.

L'obiettivo di questo set di azioni è quello di realizzare un parcheggio scambiatore in corrispondenza di ciascuna delle principali strade di accesso alla città, per riuscire ad arginare sul perimetro esterno parte dei flussi di traffico che oggi sono costretti a raggiungere il centro. Questa misura non ha effetto sulla ripartizione modale, ma comporta una riduzione del traffico diretto al centro cittadino. Le sole azioni U.1 ed U.2 portano ad una riduzione di traffico del 15% su Corso Garibaldi, pari al 2% di tutti gli spostamenti che gravitano su Mantova.

U.1_AMPLIAMENTO CAMPO CANOA E POTENZIAMENTO NAVETTA

BREVE TERMINE

Il PUMS prevede l'ampliamento del parcheggio scambiatore di Campo Canoa ed il potenziamento del servizio navetta. Per migliorare l'accessibilità al parcheggio si propone una rotatoria all'intersezione di Strada Cipata e Via Legnago (v. **V.7.1_Rotatoria Sparafucile** a pagina 58).

Per coprire l'ultimo miglio, in questo caso è possibile anche camminare o prendere la bicicletta: il parcheggio è infatti collegato alla città da una pista ciclopedonale panoramica ed è già attrezzato con una stazione del bike sharing. Il potenziamento del parcheggio e della connettività al centro comporta una riduzione del traffico (rispetto allo scenario attuale) simulata attraverso il modello multimodale e rappresentata in Figura 65.

U.2_RIQUALIFICAZIONE MONTELUNGO E POTENZIAMENTO NAVETTA

BREVE - MEDIO TERMINE

Il parcheggio Te e la vicina area di Piazzale Montelungo hanno una capacità teorica complessiva di 430 posti auto, che oggi sono utilizzati solo in minima parte: l'attuale politica della sosta non è in grado di indirizzare la domanda verso queste aree, che si presentano fra l'altro degradate e poco illuminate. La navetta di collegamento con il centro storico, inoltre, è attiva solo il giovedì mattina e nei fine settimana.

Il PUMS, con l'acquisizione delle aree nuovamente al patrimonio pubblico, si pone l'obiettivo di mettere a regime questo grande bacino di sosta gratuita. L'intervento si sviluppa sull'orizzonte di breve periodo, nel quale è previsto il miglioramento delle condizioni di sicurezza (con adeguata illuminazione e installazione di telecamere), la demolizione dell'immobile dismesso esistente con

conseguente ampliamento degli spazi di sosta. Il servizio navetta sarà inoltre reso quotidiano.

Il parcheggio, ampliato e reso più attrattivo pur con caratteristiche temporanee, verrà poi ridefinito nel medio periodo con finiture e standard progettuali adeguati al contesto. Nell'ambito di tale ridefinizione, si prevede di installare un box chiuso per la sosta a lungo termine delle biciclette di proprietà dei pendolari, e di migliorare ulteriormente le condizioni di attrattività di questo spazio pubblico. Il potenziamento del parcheggio e della connettività al centro comporta una riduzione del traffico (rispetto allo scenario attuale) simulata attraverso il modello multimodale e rappresentata in Figura 65.



Figura 65: Riduzione del traffico sulle strade del centro legata alle azioni U.1 e U.2, rispetto allo scenario attuale.

U.3_NUOVI PARCHEGGI SCAMBIATORI CON NAVETTA

LUNGO TERMINE

Mentre i due parcheggi scambiatori esistenti possono arginare i flussi provenienti da est, tutte le provenienze da ovest si trovano oggi costrette ad entrare in città. Per questa ragione si sono individuate due zone strategiche nelle quali verificare la fattibilità di nuovi parcheggi scambiatori con navette dirette in centro.

Il primo punto strategico è la zona Nord, dove sarebbe utile realizzare un parcheggio scambiatore per i flussi provenienti da Porto Mantovano. L'efficacia del collegamento navetta è strettamente connessa al miglioramento della viabilità su Via Pitentino (v. **V.2_Via Pitentino** a pagina 49). Alternativamente è necessario prevedere l'indirizzamento dei flussi veicolari verso Campo Canoa.

Vi sono due possibili luoghi dove intercettare i flussi provenienti da sud-ovest: uno è il parcheggio del cimitero monumentale, l'altro è da individuare fra le aree limitrofe all'ospedale e al quartiere Te Brunetti. Nei pressi dell'ospedale sono presenti varie aree dismesse o in via di sviluppo che possono contenere un parcheggio multipiano, dove far convergere i veicoli provenienti da sud-ovest. Questo parcheggio avrebbe in realtà una doppia valenza di interscambio, per chi è diretto in città (2 -3 km), e di attestamento per chi è diretto all'ospedale o nel quartiere di Te Brunetti (meno di 1 km). Oltre al collegamento navetta, quindi, si propone di individuare spazi a servizio del ciclista per incoraggiare gli spostamenti più brevi. Si può per esempio prevedere un parcheggio chiuso di lungo termine, con un distributore automatico di attrezzi ed accessori per la manutenzione.

GESTIONE DELLA SOSTA URBANA E DELLE ZTL

Il governo della sosta è un tassello fondamentale nelle politiche della mobilità a Mantova.

Unitamente alle azioni per il potenziamento dei parcheggi di attestamento, attuare una riforma della sosta consente di limitare il traffico per la quota parte degli spostamenti potenzialmente ciclabili o pedonali per tipo, distanza e contesto[7], così come consente anche di dare risposta alle esigenze di parcheggio di chi predilige l'automobile per esigenza o mancanza di alternative, valorizzando il tessuto urbano e minimizzando il traffico creato dalla ricerca di parcheggio. Tutto questo per garantire una migliore accessibilità al centro cittadino e alle attività commerciali, oggi sfavorita dalla lunga durata della sosta.

S.1_REVISIONE TARIFFE DI SOSTA E ALTA ROTAZIONE

BREVE - MEDIO TERMINE

Il PUMS prevede la revisione delle tariffe orarie e giornaliere di sosta su strisce blu mediante due modifiche al regime tariffario.

La prima misura, la cui attuazione è stata anticipata nel corso del percorso pianificatorio, consente di meglio gestire i flussi in accesso al centro cittadino, incoraggiando gli utenti che necessitano di sostare per diverse ore ad occupare i posti auto delle zone periferiche e privilegiando per i posti auto più centrali una sosta di breve durata. Il modello a fasce concentriche di tariffazione differenziata è stato inoltre reso più chiaro, attraverso l'inclusione in fascia 1 di Piazza Virgiliana, Via Fondamenta e Via Giulio Romano.

Sarà poi introdotto il concetto di sosta ad alta rotazione, per tutelare le zone a più alta densità di attività commerciali del centro. Questa azione può essere attuata in due modi: attraverso un limite alla durata della sosta (p.es. un'ora), o attraverso una tariffa oraria di sosta incrementale (la seconda ora costa più della prima e così via). In nessun caso sarà prevista la tariffa massima giornaliera.

A compensare la più restrittiva strategia di sosta vi sarà nel breve termine il potenziamento dei parcheggi scambiatori con navetta (v. **Soluzioni sostenibili per l'ultimo miglio** a pagina 88).

S.2_RIFORMA DELLE AREE A PARCOMETRO E DELLE ZTL

Una volta aumentata adeguatamente la dotazione di parcheggi scambiatori e a rotazione, sarà possibile attuare una riforma della regolamentazione della sosta e delle ZTL che parta dal presupposto della differenziazione di bacini e modalità di sosta per categoria di *city-user*. Ci si pone infatti l'obiettivo di soddisfare i seguenti principi:

- Dare ai residenti nelle ZTL e nelle aree a parcometro la possibilità di parcheggiare ragionevolmente vicino alla propria abitazione;
- Fare sì che le aree a pagamento, soprattutto le più centrali, siano utilizzabili da chi si reca in città per commissioni, shopping o altro, favorendo la rotazione della sosta;
- Permettere a chi lavora in centro e quindi ha necessità di sostare per l'intera giornata di continuare a scegliere tra la formula dell'abbonamento in aree semi-centrali e quella del parcheggio scambiatore gratuito con navetta.

Queste necessità devono tenere conto delle criticità rilevate grazie agli estensivi rilievi della sosta descritti nel Quadro Conoscitivo: innanzitutto, la bassa rotazione degli stalli a pagamento e l'incapacità della ZTL di soddisfare al suo interno la domanda di sosta da essa generata. La viabilità attuale ed il

[7] Si veda anche **A.1_ Aggiornamento dei principi e degli strumenti pianificatori per la mobilità attiva** a pagina 43, dove si descrive la metodologia con la quale si è calcolato il modal shift dall'auto verso la mobilità attiva reso possibile dalla sinergia fra le azioni sulla sosta e sulla mobilità attiva.

regolamento d'accesso alla ZTL fanno sì che anche in ambiti teoricamente protetti possa comunque esserci un certo traffico, cosa che non valorizza il centro cittadino. La scarsità di parcheggi disponibili e l'elevata durata della sosta anche nelle zone ad alta domanda, generano una quota di traffico legata alla ricerca di parcheggio, e conseguenti problemi di inquinamento acustico ed atmosferico. A fronte di un'offerta di sosta necessariamente limitata, è importante riuscire quindi ad avere una rotazione medio-alta, per garantire l'accessibilità agli esercizi commerciali e ai servizi concentrati in centro.

L'analisi degli effetti delle politiche di sosta è stata effettuata simulando le variazioni rispetto ai dati rilevati durante il rilievo di sosta. L'elevato livello di dettaglio delle informazioni raccolte in fase di rilievo, e l'integrazione dei dati dei permessi ASTER, ha consentito di stabilire in modo ragionevolmente realistico:

- gli effetti che l'ampliamento delle ZTL avranno sul tasso di occupazione delle aree a parcometro limitrofe e all'interno delle ZTL stesse;
- la variazione del tasso di occupazione di un'area legata alla rimozione o aggiunta di posti auto;
- il pattern di occupazione delle aree a parcometro proposte, calcolato sulla base di quanto rilevato in aree a parcometro esistenti con caratteristiche di contesto ed accessibilità comparabili,
- i risultati della riorganizzazione dei Pass

Le strategie di gestione della sosta descritte nei prossimi paragrafi concorrono ai seguenti obiettivi:

- Dare più accessibilità agli esercizi commerciali ed ai servizi del centro;
- Sfruttare meglio, soprattutto per la sosta di lunga durata, i parcheggi in fascia tariffaria 3, oggi largamente sotto-utilizzati;
- Fare in modo che l'offerta di sosta in ZTL sia sfruttata 24 ore su 24 favorendo il naturale ricambio fra la sosta serale e notturna dei residenti e la sosta degli operatori commerciali (ed altre categorie) durante il giorno.

Anche in questo caso l'azione prevista nel piano si compone di più misure, alcune delle quali anticipate durante il percorso pianificatorio.

La prima misura, già anticipata, è costituita dall'ampliamento della ZTL A fino ad includervi le vie Castiglioni, Scuola Grande, e Via Calvi e Via Bertani fino a Via S. Francesco da Paola. In questo modo la ZTL A guadagnerà circa 110 posti auto, attualmente strisce blu ma comunque occupate da residenti ZTL, che contribuiranno a soddisfare la domanda di sosta interna. Inoltre, è previsto il recupero del parcheggio Ex-TEA in Vicolo Stretto (circa 50 posti auto), da riservare ai residenti.

La seconda misura prevede l'unificazione e l'ampliamento delle attuali ZTL A-C, A-RU ed A-V, protette all'accesso da dissuasori mobili, per semplificare il regolamento di accesso al centro e valorizzare le vie racchiuse in questo perimetro ai fini del commercio e della qualità urbana. Si intende pertanto anticipare il dissuasore attualmente posto su Via Calvi all'incrocio con Via Spagnoli, spostandolo all'altezza di Via Franchetti, includendo in questo modo nella nuova Zona Pilomat (ampia 0.11 kmq, v. Figura 66) anche Via Spagnoli, piazza Concordia, via Giustiziati ed i tratti di via Bertani fino a via Castiglioni e di Via Ardigò fino a Piazza Dante Alighieri.

La terza misura, da attuare mediante una revisione del regolamento, consiste nella riorganizzazione dei pass. In particolare, per quanto attiene le ZTL, è necessario consentire ai residenti la possibilità di sostare su strada senza alcun costo aggiuntivo, ovvero senza doversi munire di doppio pass (ZTL e PI), equilibrando nelle differenti aree delle ZTL la domanda e l'offerta di sosta anche con un maggiore controllo degli accessi. Dall'analisi dei dati del rilievo della sosta, si è notato inoltre che alcuni pass speciali sono molto diffusi ed utilizzati. Questo si verifica soprattutto nelle ore pomeridiane, creando un conflitto con le esigenze dei residenti che non trovano posto al rientro dal lavoro. Si raccomanda quindi di istituire requisiti più stringenti per questi pass, al fine di meglio conciliare le esigenze di queste categorie con quelle dei residenti. Un altro aspetto della riforma pass ZTL riguarda i pass per operatori commerciali, strettamente

connessi al tema della logistica urbana (v. **Logistica urbana e di scala vasta** a pagina 116).

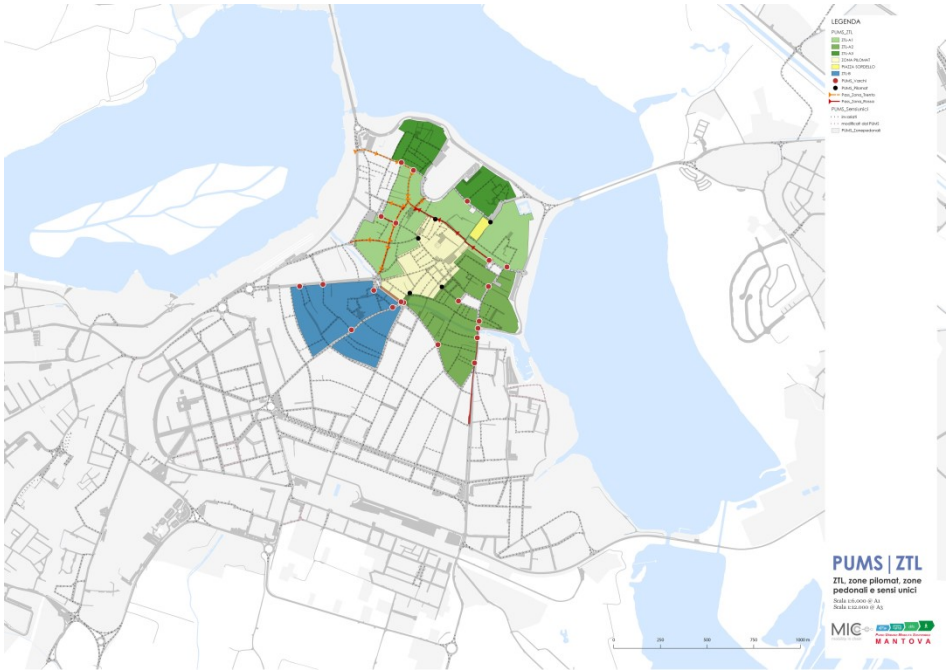


Figura 66: Riferimento alla tavola PUMS | ZTL

Per quanto attiene le aree a parcometro, invece, come già ampiamente analizzato nel Quadro Conoscitivo, il sistema attuale risente della stratificazione dei provvedimenti e delle concessioni adottate negli anni, che hanno gradualmente intaccato la coerenza interna della strategia di sosta, comportando in sintesi:

- la scarsa efficacia di ogni differenziazione della tariffa oraria di sosta,
- la diffusione degli spostamenti in macchina anche per tragitti molto brevi,
- La presenza di molti parcheggi immobilizzati per lunghi periodi, anche in zone centrali ad alta domanda, ricche di attività commerciali e servizi,
- l'illusione al cittadino di godere della massima libertà di movimento, mentre la difficoltà di trovare posteggio per le ragioni sopra descritte costituisce invece un vero e proprio difetto del sistema.

La riorganizzazione dei Pass ha l'obiettivo di rispondere alle esigenze degli utenti e deve quindi tenere conto delle necessità di due macro-categorie: i residenti in area a parcometro devono poter parcheggiare nella propria zona di riferimento, i mantovani che lavorano o frequentano abitualmente il centro e desiderano sostare (in genere per lunghi periodi di tempo), su strisce blu.

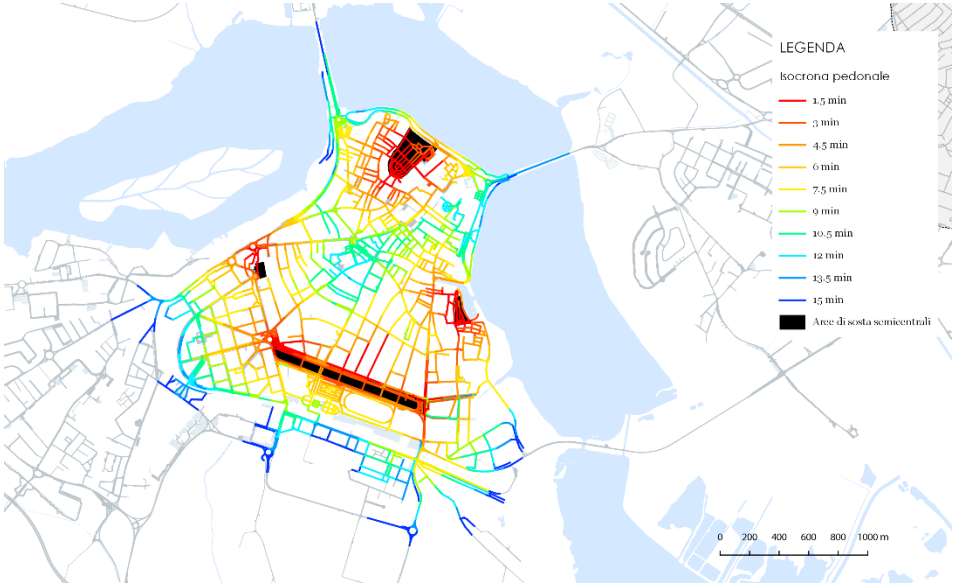


Figura 67: Isocrona pedonale dai principali bacini di sosta posti ai margini delle aree centrali

Nel medio - lungo periodo, a valle del completamento dei nuovi attrattori in Fiera Catena (Mantova HUB), è importante riuscire, attraverso una mirata espansione

dell'area a parcometro, ad indirizzare verso i parcheggi scambiatori la sosta di lungo periodo (lavoratori) che oggi trova spazio nel quartiere.

I quartieri di Valletta Paiolo e Valletta Valsecchi, a causa di esigenze e condizioni particolari di traffico, saranno inclusi nel perimetro delle Zone di Particolare Rilevanza Urbanistica. Per controllare le ricadute che l'ampliamento dell'area di sosta a pagamento potrebbe avere su questi quartieri, potrà essere introdotta una quota parte di stalli riservati ai residenti, individuati da apposita segnaletica.

S.3_RIMODULARE L'OFFERTA DI SOSTA IN CITTÀ

BREVE-MEDIO-LUNGO TERMINE

La domanda di sosta dei residenti in centro può difficilmente essere soddisfatta nell'ambito degli edifici privati, spesso sprovvisti di garage; la sosta su strada occupa infatti molto spazio pubblico, e viene utilizzata in gran parte dagli stessi residenti. Nemmeno alcuni luoghi di altissima qualità sono risparmiati da questa occupazione da parte delle auto in sosta, e molto spesso la sosta su strada permane a discapito delle esigenze minime di spazio per la circolazione pedonale. Pur partendo dal presupposto che il patrimonio storico merita di essere valorizzato, e che nel progetto stradale devono essere considerate anche le esigenze di pedoni e ciclisti, si deve comunque essere consapevoli che a Mantova vi sono 600 automobili ogni 1000 abitanti, valore peraltro leggermente inferiore alla media nazionale. L'ambizioso obiettivo di ridurre il tasso di motorizzazione in una città dalle dimensioni contenute e priva di forti relazioni ferroviarie, può solo in minima parte essere raggiunto mediante un PUMS. Al netto delle dinamiche socio-economiche, il problema della carenza di posti auto in città va quindi risolto dal lato dell'offerta.

S.3.1_PARCHEGGIO MONDADORI

BREVE PERIODO

Il caso di Piazzale Mondadori, con l'acquisizione del parcheggio interrato da parte del Comune e la sua messa in sicurezza, può essere visto come un'azione di piano anticipata, nella quale il Comune si è posto l'obiettivo di rendere effettivamente appetibile all'utenza il parcheggio multipiano attraverso un significativo intervento di riqualificazione dell'immobile e del contesto. Fornire questo "nuovo" bacino di sosta consente di trasferirvi i posti auto di Corso Vittorio Emanuele II rimossi con la creazione del nuovo percorso ciclopedonale.

S.3.2_PARCHEGGIO LUNGOLAGO

BREVE - MEDIO PERIODO

Un altro importante bacino di sosta che sarà potenziato è il parcheggio Lungolago, che sarà dotato di un piano interrato ed ospiterà circa 240 posti auto (rispetto ai 100 posti attuali).

S.3.3_INCREMENTO DELL'OFFERTA DI SOSTA IN STRUTTURA

Nel corso degli anni a Mantova erano stati avviati diversi processi per la realizzazione di parcheggi in struttura nel centro cittadino. Molti di questi processi sono ad oggi in condizioni di stallo, e questo PUMS si presenta come un'opportunità per armonizzare queste trasformazioni nella strategia complessiva di mobilità. L'obiettivo è duplice: soddisfare la domanda di sosta dei residenti (soprattutto nelle ore serali e notturne) ed offrire un'alternativa alla sosta su strada per chi frequenta il centro per lavoro o svago. In tal senso si intende cercare accordi con i gestori dei parcheggi in struttura affinché incentivino la sosta di lungo periodo, mediante per esempio tariffe decrescenti e abbonamenti convenienti per i lavoratori.

Il PUMS prevede che siano ricercate opportunità per l'ampliamento della dotazione di sosta in struttura in città, sia mediante la realizzazione di nuovi parcheggi sia mediante l'ampliamento dei parcheggi esistenti. L'ampliamento dell'offerta in struttura sarà anche strumentale alla rimozione di parcheggi da ambiti dall'elevato potenziale di qualità urbana, oggi non valorizzati a causa della presenza di veicoli.

La realizzazione di nuovi bacini di sosta dovrà includere nella progettazione delle valutazioni sull'opportunità di integrare il sistema di indirizzamento con pannelli digitali recentemente implementato nel territorio di Mantova – sia per mezzo di aggiunta di pannelli in corrispondenza di quelli esistenti, sia prevedendo eventualmente l'aggiunta di pannelli in nuovi punti che si rivelassero strategici per intercettare flussi di accesso al nuovo parcheggio.

RETE FERROVIARIA

Questo capitolo include interventi sulla rete ferroviaria che sono recepiti da strumenti di pianificazione esistenti e/o sovraordinati, ma che hanno evidentemente ripercussioni sulla mobilità e lo spazio urbano alla scala locale.

F.1_BRETELLA FERROVIARIA NORD

Il PGT del 2012 menzionava un importante intervento di riconfigurazione della rete ferroviaria, da approfondire mediante ulteriori studi, che prevedeva la realizzazione di una bretella ferroviaria fra la linea Mantova – Verona e la linea Mantova – Monselice nel settore nord-orientale, tale da consentire la dismissione del tratto urbano della ferrovia Mantova – Monselice. Questo importante intervento aveva il duplice obiettivo di migliorare le connessioni dedicate alle merci, soprattutto in direzione Verona, a supporto del polo produttivo-logistico di Valdaro, e allo stesso tempo di proteggere la parte sud del centro abitato dall'aumento del traffico ferroviario. L'operazione è attualmente in fase di analisi ed approfondimento: l'appropriatezza dell'intervento sarà valutata in sede opportuna rispetto alle attuali dinamiche del traffico merci e passeggeri alla scala regionale e sovra-regionale, che esulano evidentemente dall'ambito territoriale e dalle tematiche del PUMS[8]. È altresì evidente che questo intervento pone anche importanti questioni alla scala locale, legate alla mobilità e alla pianificazione di quelli che sono oggi i margini del centro urbano consolidato. Da questo punto di vista, in questo documento si vogliono sottolineare i seguenti elementi, da tenere in considerazione durante le attuali e prossime fasi di studio del progetto:

- La dismissione del tratto urbano della ferrovia Mantova – Monselice, oltre ad eliminare i conflitti con la viabilità in diversi punti critici (Porta Cerese, Viale Oslavia), apre la strada ad importanti azioni di ricucitura urbana sul margine sud dell'abitato, specialmente fra i quartieri di Valletta Paiolo e Pompilio, Te Brunetti e Palazzo Te - Viali;
- I treni che ora viaggiano sulla tratta Est-Ovest e sulla tratta Sud-Est, dovranno essere deviati sulla nuova bretella e poi passare per San Antonio Mantovano e Cittadella – ammesso che l'entità di tale spostamento di flussi sia sopportabile dall'infrastruttura, va controllato anche l'impatto conseguente sui centri abitati interessati e sulla viabilità intersecata a raso.

F.2_POTENZIAMENTO FERROVIA MANTOVA-CODOGNO

LUNGO TERMINE

Il potenziamento della linea ferroviaria Mantova – Codogno è evidentemente una grande opportunità per la città di Mantova, che vedrà il potenziale raddoppio della frequenza dei treni da/per Milano. Tale intervento comporta la necessità di rivedere alcuni punti dove la ferrovia interseca la viabilità, per minimizzare le interferenze. In particolare, sul territorio di Mantova si prevede nell'azione **V.4_Strada Circonvallazione Sud e cavalcavia di Belfiore** l'abolizione del passaggio a livello sulla Strada Circonvallazione Sud, la strada più trafficata intersecata dalla linea ferroviaria.

[8] Come si evidenzia a pagina 112 l'intervento ha importanti conseguenze sulle direttrici di distribuzione delle merci attuali: la bretella va a penalizzare quella che oggi è una relazione consolidata Est-Ovest, a favore di una relazione Nord-Sud da sviluppare.

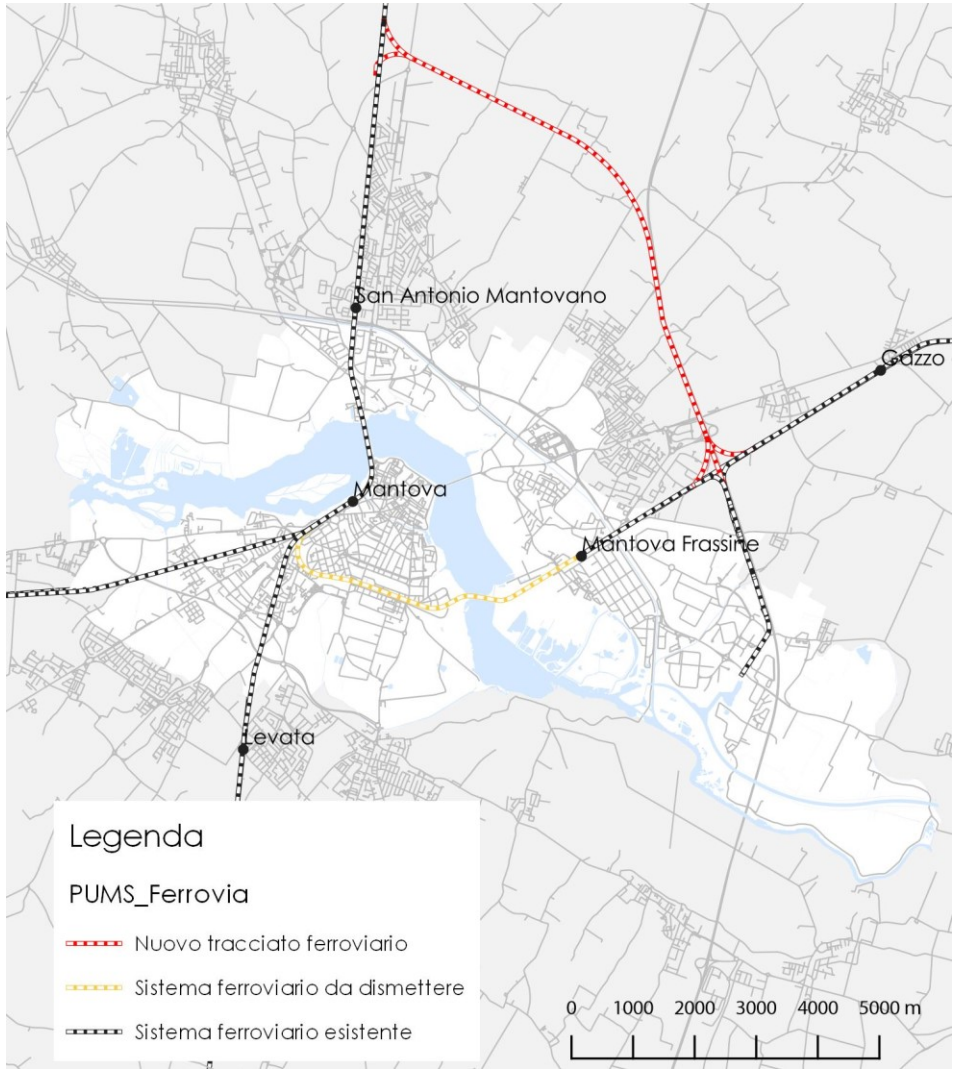


Figura 68: Schema della riconfigurazione della rete ferroviaria in fase di studio.

TRASPORTO PUBBLICO INTERURBANO

Il servizio interurbano risponde in gran parte alle esigenze del trasporto scolastico, caratterizzato da intensissimi momenti di picco e da ore di morbida dove il servizio è minimo o del tutto assente. La più frequente criticità emersa in relazione al servizio di trasporto pubblico interurbano è legata alla configurazione e posizione delle stazioni passanti, dove si concentrano negli orari di inizio e fine scuola numerosi gruppi di studenti, che si trovano spesso in condizioni di conflitto con il traffico veicolare o con lo spazio circostante perché le caratteristiche della fermata e dell'infrastruttura pedonale a supporto (attraversamenti, marciapiedi) non sono sufficienti per il momento di picco giornaliero.

L'attuale distribuzione delle fermate dell'interurbano, articolate in stazioni passanti, fermate importanti e fermate minori, presenta anche criticità legate all'operatività del servizio da parte di APAM. La precedente configurazione, con l'autostazione concentrata in Piazzale Mondadori consentiva di concentrare e razionalizzare i percorsi delle autocorriere in un unico snodo e terminal, e di distribuire efficientemente gli studenti con dei bus navetta, minimizzando l'impatto dei mezzi più grandi sulla rete urbana. Oggi invece, ogni paese di origine deve essere collegato con ogni polo scolastico di riferimento, o prevedendo percorsi articolati in città, o prevedendo più corse che da ogni paese di origino portano in modo più o meno diretto ai diversi istituti.

Si è valutata l'ipotesi di convertire uno dei grandi bacini di sosta in una nuova autostazione, ma l'unica area che potrebbe prestarsi allo scopo per posizione e dimensione, Piazzale Montelungo, è destinata nell'orizzonte temporale di questo piano a consolidare fortemente il proprio ruolo di parcheggio scambiatore. Non è possibile attuare una politica organica di gestione della sosta, elemento fondamentale per il governo della mobilità urbana, senza avere la disponibilità di questo bacino di sosta.

È però possibile intervenire in modo mirato sul sistema del trasporto interurbano in due modi:

- Definendo una nuova gerarchia delle stazioni sulla base del numero di linee e passeggeri serviti, e distribuendo su più punti il carico molto intenso oggi concentrato su alcune stazioni, inadatte a gestirlo;
- Intervenendo in modo progettuale sulle stazioni e fermate che presentano criticità per adeguarle ad un livello prestazionale minimo. Nei seguenti paragrafi sono raccolti dei principi guida per la progettazione e l'adeguamento di fermate del trasporto pubblico, urbano ed interurbano

I.1_RICONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DELLE STAZIONI PASSANTI E FERMATE

MEDIO TERMINE

Il sistema attuale è formalmente costituito da tre stazioni passanti, progettate per essere snodi del trasporto interurbano, e da un gran numero di fermate minori, scarsamente attrezzate, che in diversi casi devono però processare flussi di autobus e passeggeri non inferiori a quelli delle stazioni passanti.

Il Piano prevede di ridefinire una gerarchia funzionale delle stazioni e fermate, articolata su tre livelli, ai quali associare diverse caratteristiche geometrico-funzionali. Questo significa anche ricollocare alcune stazioni che non possono essere riconfigurate e rese efficienti, o individuare più fermate sulle quali ridistribuire i carichi oggi concentrati in un solo punto.

Partendo dal presupposto che il trasporto pubblico interurbano serve principalmente le esigenze del trasporto scolastico, la gerarchia delle fermate è stata definita in funzione della prossimità agli istituti scolastici. La Figura 69 mostra le posizioni delle fermate del trasporto interurbano in relazione al numero di studenti di ciascuna scuola di secondo grado nello scenario di riferimento (include lo spostamento della sede dell'Istituto Mantegna in Mantova HUB). Le numerose fermate lungo l'asse Garibaldi – Trieste servirebbero a distribuire su più punti possibile gli studenti dei numerosi istituti scolastici, così come le due fermate Te Brunetti e Via Nenni servono l'Istituto Bonomi Mazzolari e l'ENAIP.

La Figura 70 illustra la configurazione prevista nello scenario di piano: il PUMS prevede l'adeguamento delle stazioni passanti esistenti e la realizzazione di una nuova stazione passante, l'upgrade di tre fermate esistenti allo status di fermate principali e la soppressione di tre fermate che presentano criticità non risolvibili.

Stazioni passanti	Borgochiesanuova, Viale Risorgimento, Mantova FS, Viale Isonzo.
Fermate principali	Garibaldi 1, Viale Mincio, Pomponazzo.
Fermate soppresse	Via Montello, Repubblica 2, Risorgimento 2.

Tabella 7: Stazioni passanti, fermate da potenziare (fermate principali) e fermate soppresse del servizio di trasporto interurbano allo scenario di Piano.

Ad ogni stazione passante e fermata principale fanno riferimento una o più scuole secondarie, secondo quanto descritto nella Tabella 8.

Borgochiesanuova	Istituto Tecnico Industriale E. Fermi, IPSIA Da Vinci
Risorgimento 1	Sacchi, Istituto d'Arte G. Romano, Istituto Carlo d'Arco.
Via Bellonci	ENAIP, Istituto Professionale Bonomi Mazzolari

Viale Isonzo	Liceo Belfiore
Garibaldi 1	IP Santa Paola, Istituto Mantegna, FORMA
Via Pomponazzo e Viale Mincio	Liceo classico Virgilio

Tabella 8: Fermate e stazioni passanti di riferimento per le scuole secondarie di Mantova.

Per le fermate da riconfigurare sono previsti interventi di adeguamento, descritti nell'azione di piano seguente (v. pagina 100).

È inoltre già prevista negli atti di pianificazione la realizzazione del sottopasso alla linea ferroviaria Mantova – Modena, che collegherà la stazione passante di Borgochiesanuova e la stazione ferroviaria con l'adiacente quartiere interessato dal Piano attuativo denominato PRU di Borgochiesanuova.

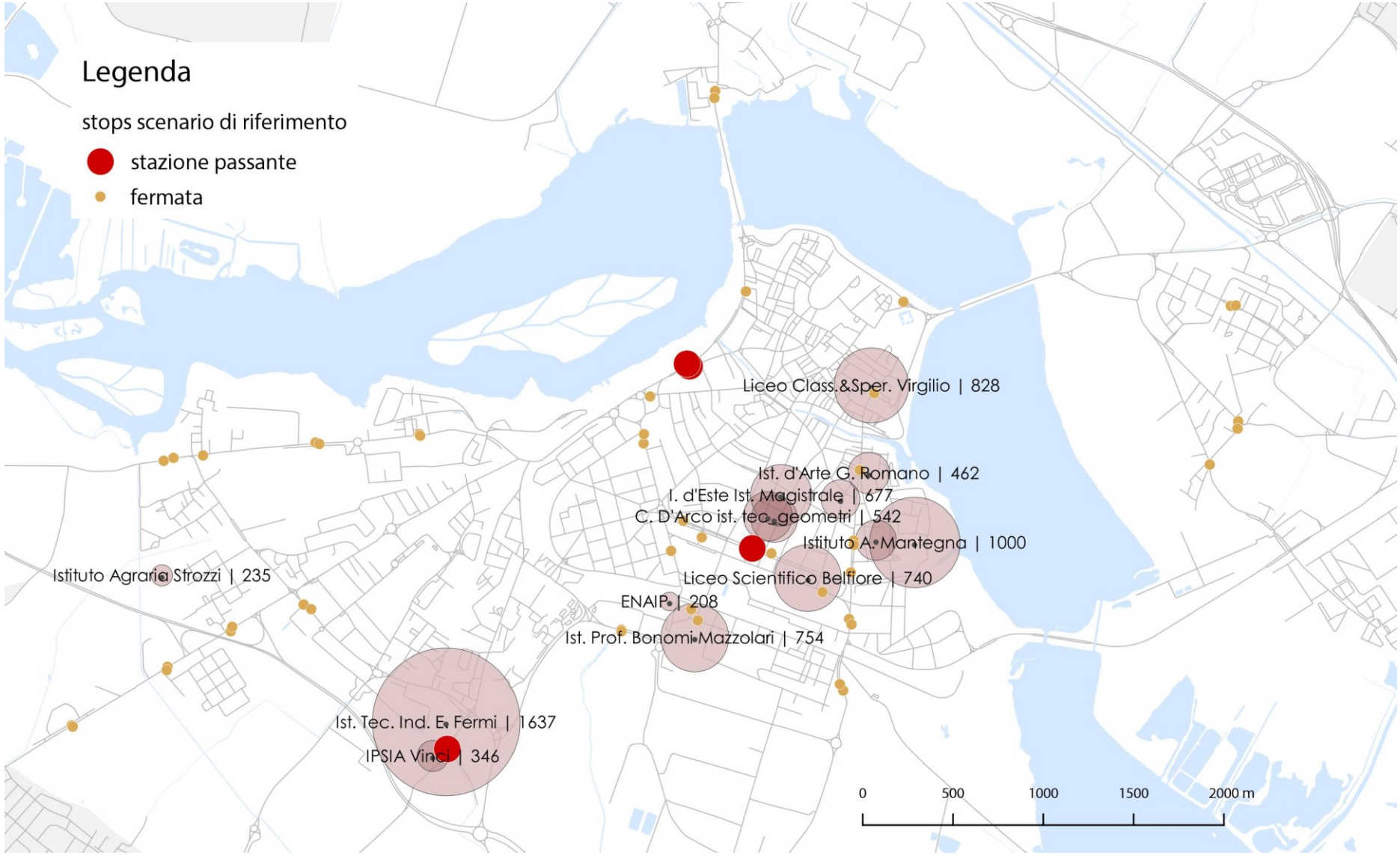


Figura 69: Scenario di riferimento - istituti scolastici secondari di secondo grado e fermate del trasporto pubblico interurbano.

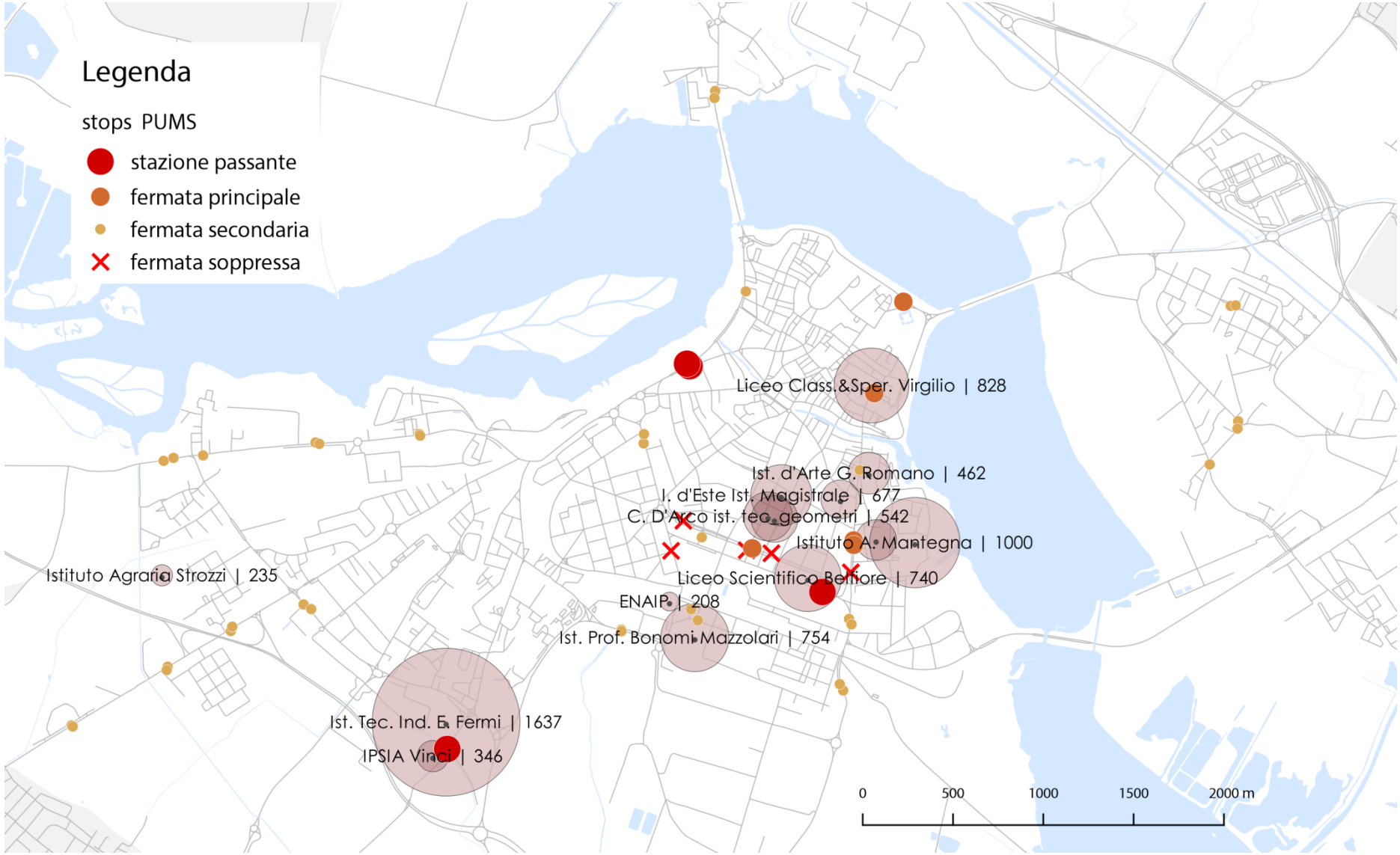


Figura 70: Scenario di piano - istituti scolastici secondari di secondo grado e le fermate del trasporto pubblico interurbano.

I.2_ADEGUAMENTO GEOMETRICO-FUNZIONALE DELLE FERMATE DEL TRASPORTO PUBBLICO INTERURBANO

MEDIO TERMINE

Come descritto nell'introduzione al capitolo, garantire l'accessibilità degli utenti alle fermate è il primo passo per favorire l'utilizzo dell'autobus, tenendo in considerazione anche le necessità dei disabili visivi, uditivi e motori. Anche i sistemi di informazione sul servizio, soprattutto quelli in tempo reale (sintesi vocale e pannelli a messaggio variabile a bordo e alla fermata; applicazioni mobili) sono importanti per rendere confortevole il viaggio e semplificare la fruizione del trasporto pubblico, non solo ai disabili.

Nel Piano si prevede un'azione progressiva di miglioramento delle fermate del trasporto pubblico, e si incoraggiano le iniziative dell'azienda operatrice del servizio finalizzate a migliorare l'accessibilità dei mezzi e la qualità dell'informazione all'utenza.

Vengono di seguito elencate le linee guida per gli interventi prioritari di adeguamento delle fermate principali e stazioni passanti.

I.2.1_STAZIONE PASSANTE MANTOVA FS

La riconfigurazione della stazione deve essere un elemento integrante del progetto di Piazza Don Leoni (v. **V.2.1_La riorganizzazione di Piazza Don Leoni** a pagina 49). Attualmente la stazione è dotata di una separazione fisica dal traffico e di un sistema di controllo semaforico, volti a prioritizzare il movimento degli autobus rispetto a quello dei veicoli privati. Allo stesso tempo, però, lo spazio pedonale è molto costretto, soprattutto dal lato della ferrovia, e gli attraversamenti sono penalizzati da una forte conflittualità con il flusso veicolare. Pur rimanendo l'obiettivo principale dell'intervento il riequilibrio delle esigenze veicolari e pedonali, è altrettanto importante che la nuova configurazione non determini il peggioramento delle performance del trasporto pubblico: deve pertanto essere mantenuta la funzionalità di rilevazione ed attuazione semaforica da parte degli autobus in uscita dallo spazio di fermata.

I.2.2_REALIZZAZIONE STAZIONE PASSANTE DI VIALE ISONZO

Per alleggerire il carico di studenti che gravitano sulla stazione passante di Viale Risorgimento, è possibile valorizzare la fermata di Viale Isonzo affinché diventi il punto di riferimento degli studenti del Liceo Belfiore.

L'intervento previsto riguarda la realizzazione di banchine, pensiline, percorsi privi di barriere architettoniche e adeguati sistemi informativi.

I.2.3_FERMATA PRINCIPALE VIALE RISORGIMENTO

La stazione di Viale Risorgimento è una delle più utilizzate, vista la sua vicinanza a numerosi istituti scolastici. Il principale elemento di criticità della stazione è costituito dal conflitto fra i flussi dei passeggeri in salita e discesa e il traffico veicolare, soprattutto negli orari di inizio e fine scuola. La banchina di salita e discesa dei passeggeri è infatti piuttosto stretta e sta a cavallo tra la corsia destinata ai bus e una strada laterale (v. Figura 71). In Figura 72 sono schematizzate la sezione tipologica dello stato attuale e della proposta progettuale: si intende accorpare la circolazione dei bus e della strada laterale, invertendone il senso di marcia nel tratto compreso tra Via Po e Via Secchia, per poter invertire la posizione dello spazio di attesa ed aumentarne la larghezza.

Una soluzione non infrastrutturale e reversibile, attuabile nel breve periodo come sperimentazione, è costituita dalla chiusura temporanea nei momenti di picco, su modello delle ZTL a tempo scolastiche, della corsia laterale che passa dietro alla banchina.



Figura 71: Vista della stazione passante di Viale Risorgimento da Via Po.

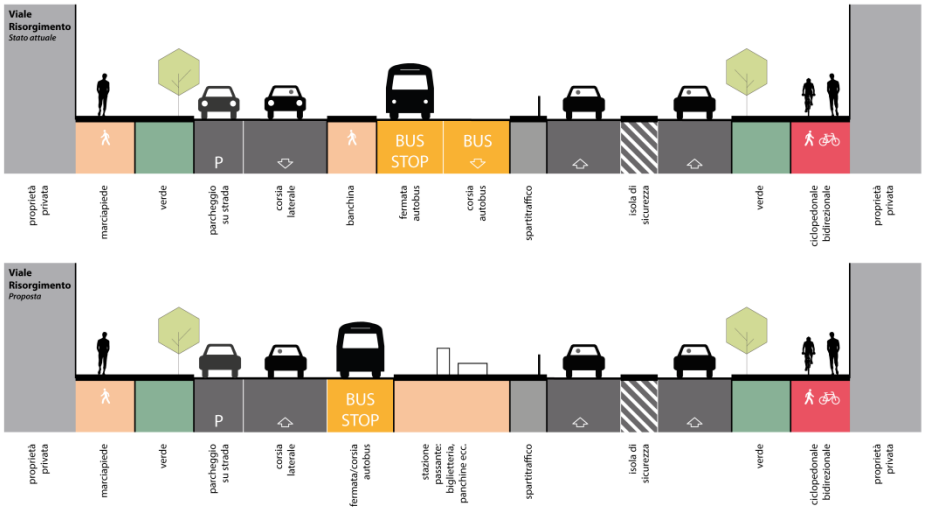


Figura 72: Riconfigurazione della sede stradale in corrispondenza della stazione passante di Viale Risorgimento.

I.2.4_FERMATA PRINCIPALE DI VIALE MINCIO

La fermata di Viale Mincio che si trova sul lato del lago deve essere equipaggiata con pensiline e sistemi informativi, analoghi a quelli già presenti alla fermata lato mura. Deve inoltre essere migliorata l'accessibilità pedonale alla fermata, intervenendo sull'intersezione di Viale Mincio con Via S. Giorgio secondo quanto descritto a pagina 60.

I.2.5_FERMATA PRINCIPALE GARIBALDI 1

Attualmente sull'asse Viale Trieste – Corso Garibaldi sono presenti ben cinque fermate, sulle quali si distribuiscono gli studenti di diverse scuole medie e superiori. Tutte le fermate hanno la stessa configurazione, ovvero fermata in baia o a bordo strada, volta a minimizzare l'interferenza con i flussi veicolari. Questa soluzione si trova a fare i conti con le dimensioni ridotte dei marciapiedi, che non sono adatti ad accomodare i passeggeri in salita e in discesa. Si prevede pertanto la valorizzazione della fermata Garibaldi 1 con i seguenti interventi:

- Spostamento delle fermate in corsia (non più a bordo strada);
- Ampliamento del marciapiede in corrispondenza delle fermate;
- Realizzazione di attraversamento pedonale (eventualmente rialzato) all'altezza del civico 123.

RIFERIMENTI PER LA PROGETTAZIONE DELLE FERMATE DEL TRASPORTO PUBBLICO

In questo capitolo sono raccolte delle linee guida per la progettazione delle fermate del trasporto pubblico. Si è rilevato infatti che in molti casi le criticità presenti alle varie fermate e descritte nel paragrafo precedente sono risolvibili con piccoli interventi di adeguamento funzionale.

Il primo elemento da considerare è la relazione esistente fra gli spazi, di transito e di fermata, dei mezzi collettivi e quelli dei veicoli: una diversa configurazione della fermata è spesso facilmente ottenibile e migliorativa dal punto di vista del servizio e della fruibilità. In parallelo a questa valutazione vanno considerate le dimensioni della fermata, che devono essere determinate sulla base del numero di passeggeri in attesa, e delle interferenze fra essi e gli altri elementi della vita pubblica (veicoli e biciclette, pedoni in transito sul marciapiede, fronti attivi degli edifici). Non ultimo, è cruciale per incoraggiare l'uso del trasporto pubblico garantire accessibilità confortevole, sicura ed universale agli spazi di attesa e imbarco.

Queste linee guida di massima toccano diversi argomenti, ma in particolare vogliono porre l'attenzione sul tema, della fruibilità ed accessibilità della fermata da parte dei passeggeri del servizio pubblico, che spesso passa in secondo piano rispetto alle esigenze di circolazione e manovra degli autobus stessi.

TIPO DI FERMATA

In questo capitolo si descrivono le principali tipologie di fermata del trasporto pubblico in relazione ai seguenti criteri:

- Presenza o assenza di separazione fra gli spazi di transito del bus e la viabilità generica,
- Presenza o assenza di corsia dedicata al trasporto pubblico,
- Posizione dello spazio di fermata in relazione allo spazio di transito del bus o della viabilità altra,
- Presenza di sosta a bordo strada.

La classificazione proposta non è chiaramente esaustiva rispetto alle tipologie possibili, ma è strumentale a descrivere i criteri per i quali preferire una soluzione progettuale rispetto ad un'altra.

Le soluzioni sono presentate in ordine da quella che più protegge l'operatività del trasporto pubblico dalle interferenze esterne, a quella che più sacrifica le performance del trasporto pubblico al fine di tutelare il flusso veicolare generico.

Tipo1. La fermata passante

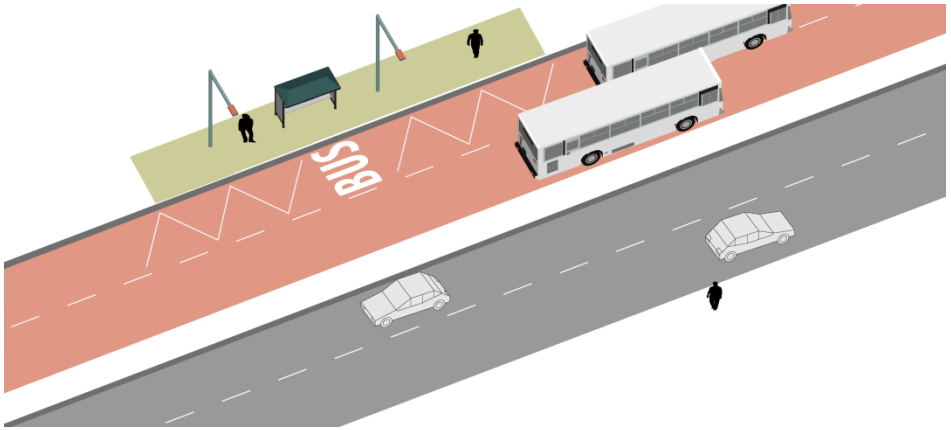


Figura 73: Fermata passante su strada o carreggiata riservata.

La prima tipologia di fermata corrisponde all'attuale configurazione delle stazioni passanti del servizio interurbano (Figura 73), che prevede la distinzione fra gli spazi di transito e di fermata degli autobus, entrambi riservati, e l'eventuale separazione fisica fra gli spazi riservati ai bus e la viabilità. Questa soluzione dà un alto livello di servizio del trasporto pubblico, e consente, in funzione della lunghezza della stazione, lo stazionamento di più mezzi per tempi anche medio-lunghi, oltre che il superamento degli autobus antistanti da parte dei bus sul retro. Nei casi in cui i flussi veicolari siano intensi è possibile prevedere sistemi

di semaforizzazione attuata che favoriscano l'immissione degli autobus sulla via principale, come per esempio avviene alla stazione passante di Viale Pitentino.

Tipo 2. La fermata su corsia riservata

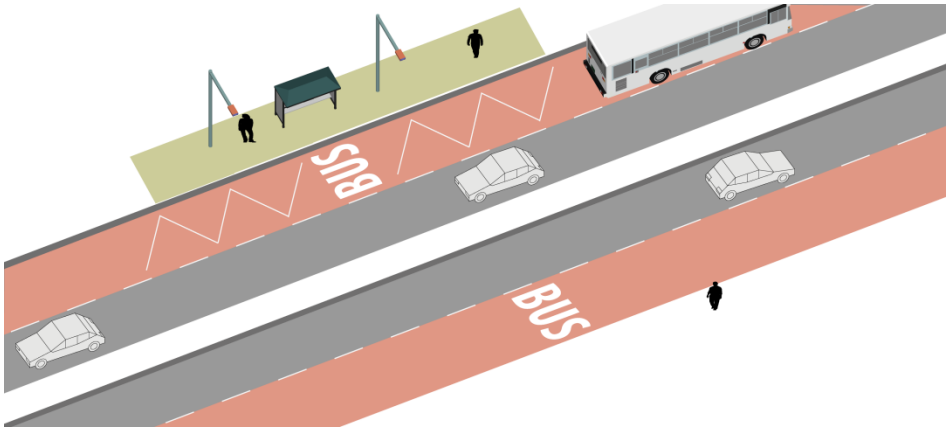


Figura 74: Fermata su corsia riservata.

Un'altra configurazione che privilegia il trasporto pubblico rispetto al traffico è la corsia riservata, ma non separata, con fermata sulla corsia stessa (Figura 74). Anche in questo caso è possibile lo stazionamento di più mezzi in linea, ma tendenzialmente per il solo tempo necessario alla salita e discesa dei passeggeri – affinché non sia necessario il superamento fra autobus, che costringerebbe al bus in superamento di immettersi nel flusso veicolare. Ancora più vincolante in tal senso è la configurazione in cui la corsia riservata è fisicamente separata dal resto della carreggiata.

Tipo 3. La fermata su corsia promiscua

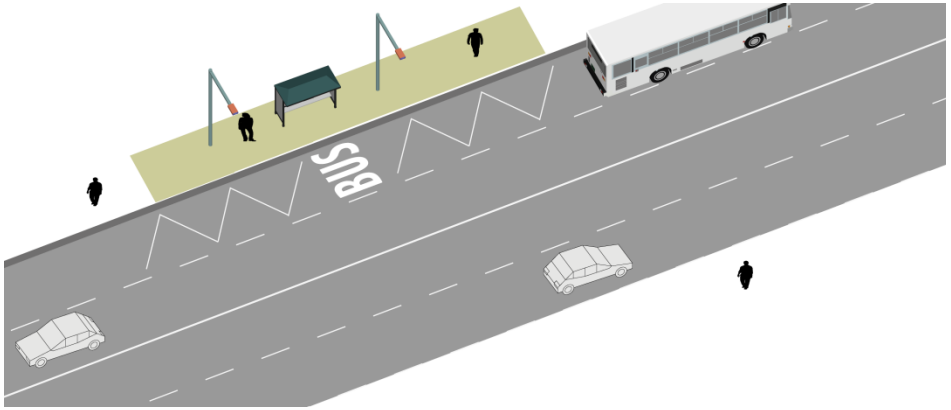


Figura 75: Fermata su strada con due corsie per senso di marcia.

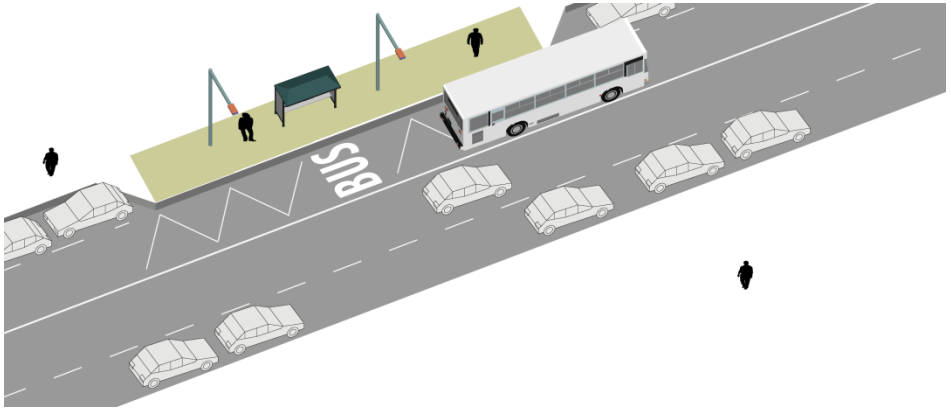


Figura 76: Fermata su strada con sosta a lato e ampliamento del marciapiede.

Si passa dunque alle configurazioni in cui il bus circola in modo promiscuo ai flussi altri. La soluzione che, pur con i limiti del caso, garantisce un certo livello di servizio del trasporto pubblico è quella in cui il bus si ferma direttamente sulla corsia di transito. Questo modello può assumere sostanzialmente due forme

(Figura 75 e Figura 76), in funzione della presenza o meno di sosta a bordo strada. In base all'ampiezza della carreggiata e al numero di corsie, questo tipo di fermata può essere più o meno impattante sul traffico veicolare generico: la soluzione illustrata in Figura 76 per esempio blocca completamente il flusso veicolare in una delle due direzioni – allo stesso tempo, però garantisce adeguate dimensioni allo spazio di attesa della fermata, minimizzandone l'interferenza con il retrostante marciapiede.

Tali soluzioni sono quelle da privilegiare ovunque non siano previste corsie riservate, per offrire al trasporto pubblico un adeguato livello di servizio sia dal punto di vista dei mezzi in transito, sia dal punto di vista dell'esperienza del passeggero.

Tipo 4. La fermata in golfo

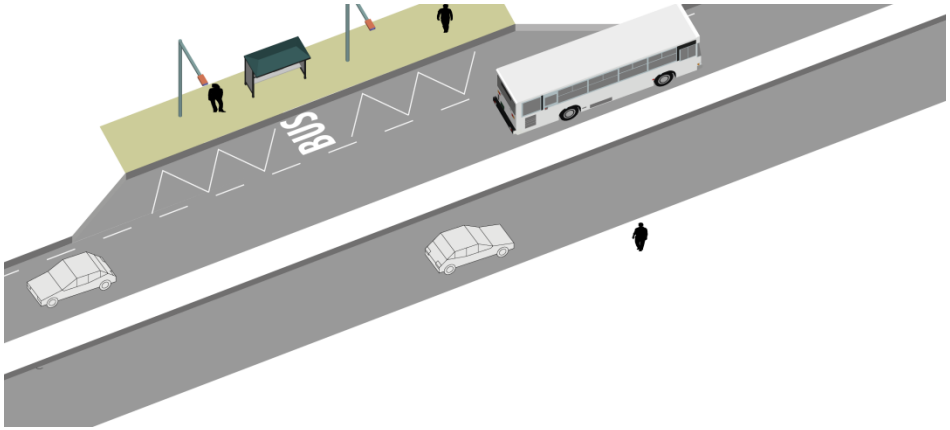


Figura 77: Fermata in golfo.

Di concezione completamente differente è il tipo di fermata illustrato in Figura 77, dove l'autobus in fermata lascia la corsia di transito per non intralciare il transito dei veicoli. Questo implica che ad ogni fermata l'autista debba guadagnarsi il diritto di re-immettersi nel flusso principale, con conseguente peggioramento delle performance del servizio tanto più grave quanto più intenso è il flusso di traffico. Questa configurazione inoltre è molto spesso caratterizzata da scarso spazio nella zona di attesa, promiscua alla circolazione pedonale sul marciapiede.

Questa soluzione dovrebbe essere adottata solamente nei casi in cui la tipologia 3 non sia assolutamente compatibile con il contesto, per esempio nel caso di strade caratterizzate da flussi intensi, anche di medio-lunga percorrenza e velocità superiore ai 50km/h.

DIMENSIONI DELLA FERMATA

In questo paragrafo si definiscono delle indicazioni per il dimensionamento di minima delle fermate del trasporto pubblico nella zona di attesa, salita e discesa dei passeggeri.

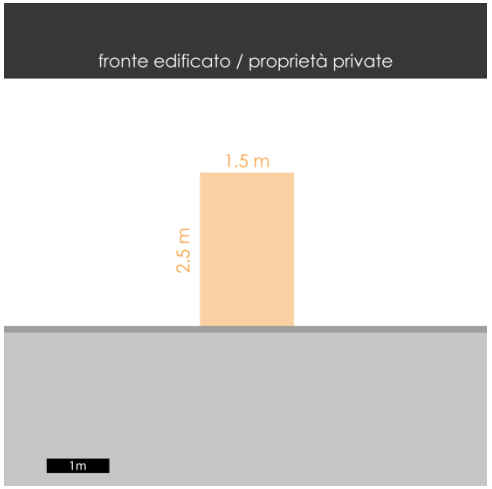


Figura 78: Spazio per la salita e discesa dei passeggeri in corrispondenza delle porte del bus.

Il primo elemento da garantire è un adeguato spazio di accumulo per la salita e la discesa dei passeggeri in corrispondenza delle porte dell'autobus.
La dimensione ideale è descritta nell'immagine a lato.

L'interferenza con i pedoni in movimento sul marciapiede e con gli eventuali usi commerciali al piano terra può causare sovraffollamento e problemi di sicurezza nei casi in cui esso sia tale da condurre all'occupazione della sede stradale da parte dei pedoni.

Nelle figure dalla Figura 79 alla Figura 83 sono indicate alcune misure di riferimento per la profondità delle fermate in funzione dell'importanza della fermata (fermata principale, minore o solo palina) e della presenza o meno di un fronte edificato attivo, rappresentativo di flussi pedonali più o meno intensi. Non sono stati considerati eventuali *dehors* degli esercizi commerciali.

In Figura 79 sono descritte le dimensioni ideali di una fermata importante, utilizzata da molti passeggeri e collocata su un marciapiede attivo. È raccomandabile in tal caso collocare la fermata in prossimità del cordolo, lasciando circa 2 – 2.5 m dietro alla pensilina per i pedoni in transito.

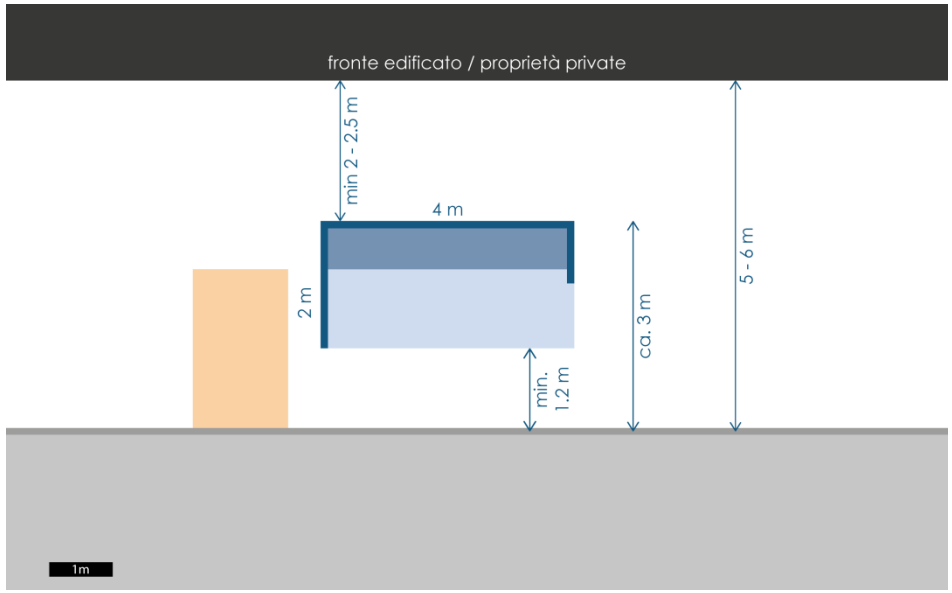


Figura 79: Fermata importante, situata su marciapiede fronte edificato attivo. Pensilina in prossimità del cordolo.

In Figura 80 è rappresentata una fermata importante (utilizzata da molti passeggeri al giorno) ma posizionata in un contesto meno attivo dal punto di vista della pedonalità e dei fronti edificati. In questo caso è possibile collocare la pensilina sul retro del marciapiede, vista la bassa interferenza con il flusso pedonale. Va comunque tenuto presente che questa soluzione può presentare problemi di visibilità reciproca fra utenti in attesa e autisti dell'autobus.

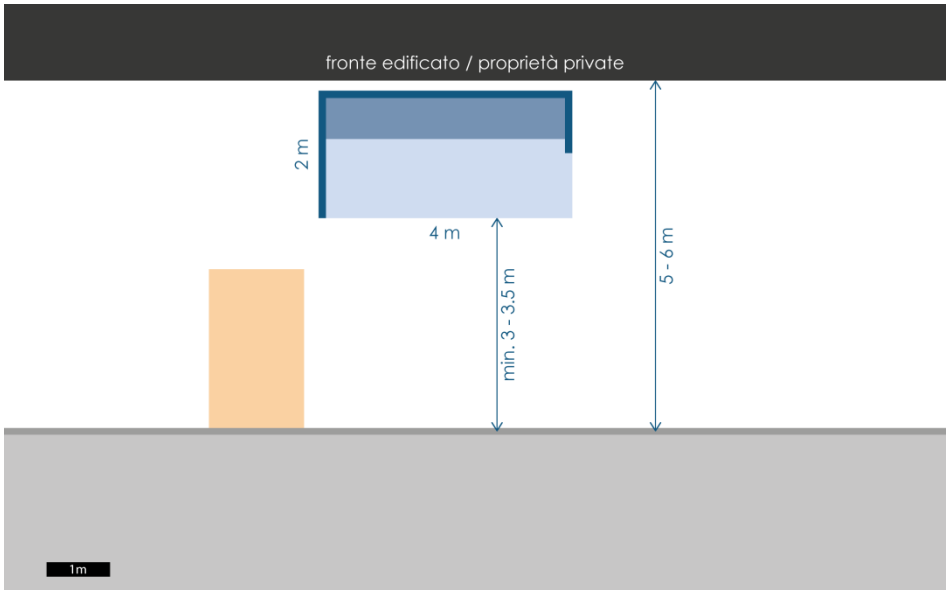


Figura 80: Fermata importante, situata su fronte inattivo. Pensilina arretrata rispetto al bordo strada.

In Figura 81 e in Figura 82 sono rappresentate due fermate minori, con la pensilina collocata rispettivamente in prossimità del cordolo o in posizione arretrata. Come nel caso precedente, la prima soluzione è da preferire nei casi in cui vi sia maggiore attività pedonale lungo la via, per minimizzare le interferenze fra di essa e i movimenti di salita e discesa dei passeggeri.

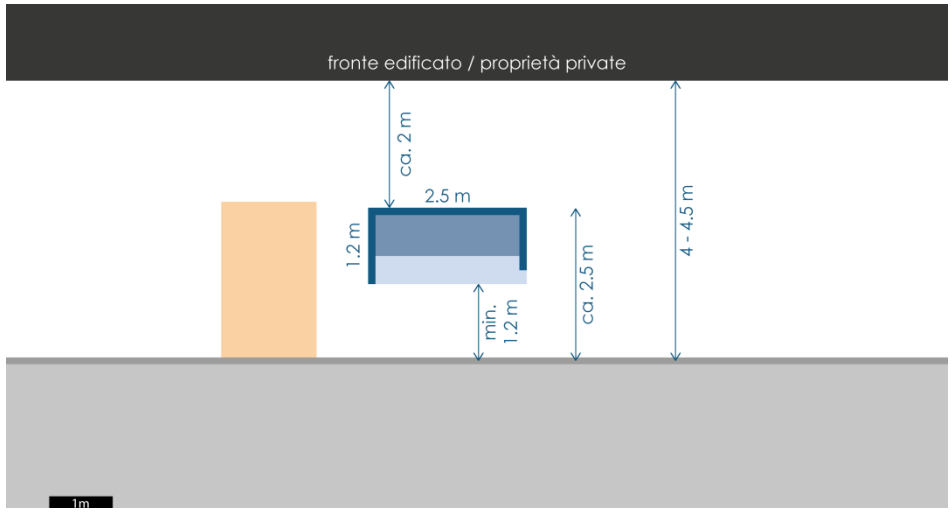


Figura 81: Fermata minore. Pensilina in prossimità del cordolo.

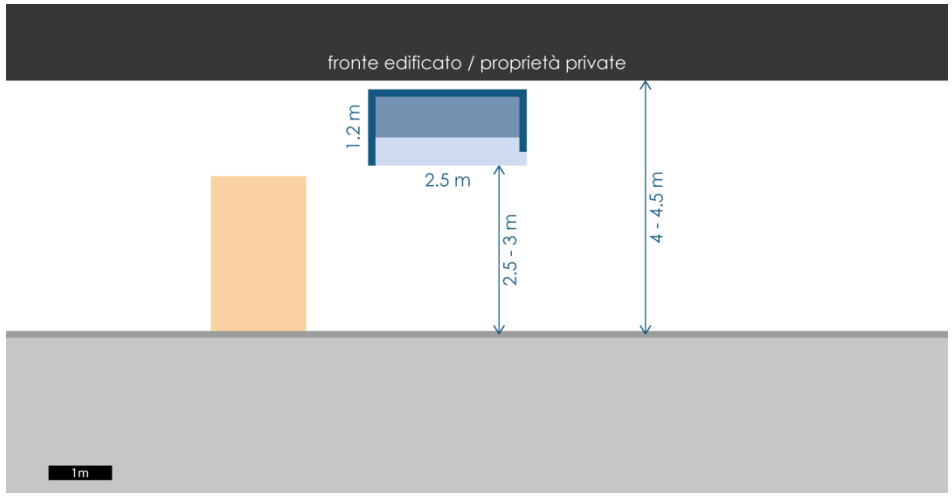


Figura 82: Fermata minore. Pensilina in arretrata rispetto al bordo strada.

Infine l'immagine sottostante mostra come anche nel caso in cui si preveda una fermata "minima", costituita dalla sola palina di segnalazione, sarebbe bene garantire un'ampiezza del marciapiede non inferiore ai 2.5m. Da qui la semplice considerazione che un marciapiede da 1.5m, seppur generalmente considerato "a norma" non è sufficiente in prossimità delle fermate del trasporto pubblico, ove si raccomanda di ampliarlo, se possibile, secondo quanto illustrato precedentemente in Figura 76.

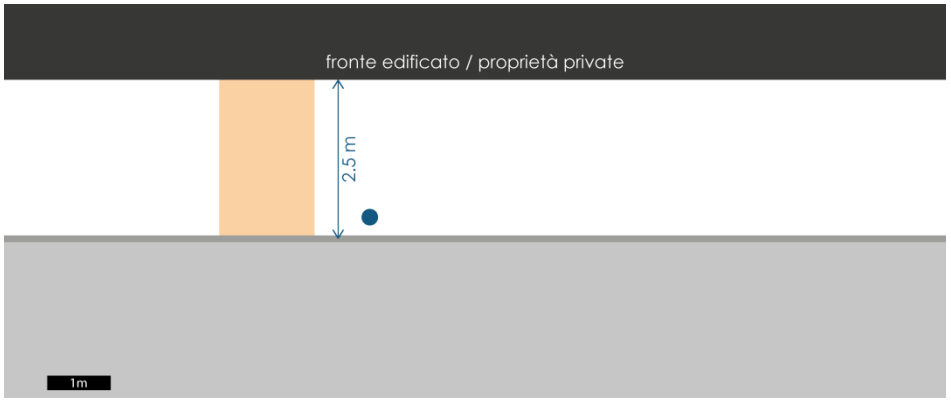


Figura 83: Fermata minima su marciapiede. Solo palina.

ACCESSIBILITÀ ALLA FERMATA

A livello di accessibilità pedonale è fondamentale che alla fermata siano previsti attraversamenti pedonali sicuri e funzionali e che vi siano rampe di raccordo verticale e percorsi tattili. L'accessibilità ciclabile, intesa come possibilità di sostare, dev'essere garantita a quelle fermate che possono fungere da snodi intermodali: le stazioni passanti e le fermate principali del trasporto urbano ed interurbano.

TRASPORTO PUBBLICO URBANO

Il modello del trasporto pubblico urbano è quello di un sistema capillare a frequenza medio-bassa. L'obiettivo di piano è quello di incrementare le frequenze delle linee urbane senza dover ridurre la copertura attualmente offerta (Figura 85), cosa che a fronte di una disponibilità di risorse limitata, richiede un lavoro di revisione del sistema coordinato con gli altri comuni interessati dal servizio.

Analizzando le caratteristiche del servizio di trasporto pubblico urbano (che serve i comuni di Mantova, Porto Mantovano, San Giorgio di Mantova, Borgo Virgilio e Curtatone) si nota che la frequenza del servizio si riduce notevolmente allontanandosi dal centro (Figura 86), ma questo non si traduce affatto in un minore utilizzo del mezzo[9]. Il 56% degli abitanti della Grande Mantova vive entro 250 m da una fermata del trasporto pubblico, ed un quarto della popolazione ha accesso a servizi con frequenza medio-alta. Distinguendo fra i residenti a Mantova e i residenti nei comuni di cintura il dato denota una forte polarizzazione a favore del capoluogo: il 60% dei mantovani è potenzialmente servito da autobus con buona frequenza, mentre solo per il 6% dei residenti nei comuni confinanti si può dire lo stesso (v. Figura 84). Ciononostante, la ripartizione modale evidenzia un utilizzo del trasporto pubblico decisamente maggiore nella Grande Mantova: il 17% degli spostamenti sistematici che insistono sul comune di Mantova avviene con il trasporto pubblico, ma la quota si riduce al 7% se si considerano gli spostamenti che hanno inizio e fine entro i confini della città. Questo ci induce a dire che un potenziamento anche lieve del servizio nei comuni di prima fascia potrebbe dare risultati molto migliori che un massiccio potenziamento entro i confini comunali.

Il trasporto pubblico diventa quindi la strategia dove più si manifesta la necessità di un lavoro coordinato del capoluogo con i Comuni della Grande Mantova.

La strategia per il trasporto pubblico urbano si articola in due fasi, separate fra loro dalla gara per l'aggiudicazione del servizio che si terrà nel 2020/2021. Nel breve termine si attueranno azioni volte ad ottimizzare in modo mirato il servizio e a strutturare il tavolo di collaborazione con i comuni limitrofi, mentre nel medio periodo sarà possibile rivedere in modo più sistematico la rete e il servizio, attuando una ridistribuzione delle percorrenze.

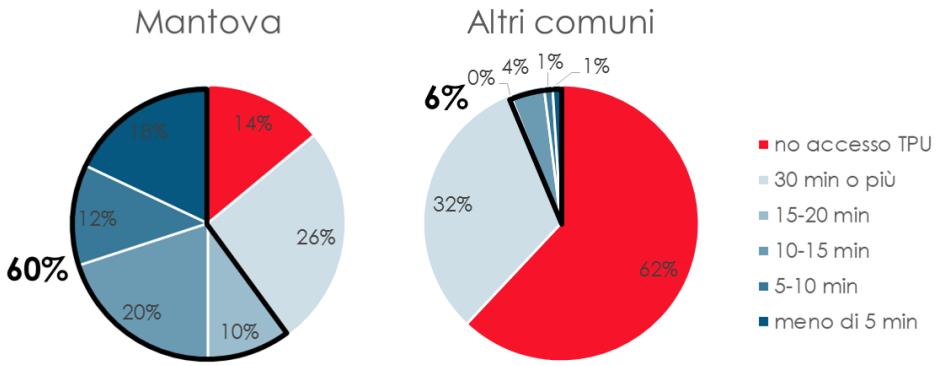


Figura 84: Percentuale di popolazione con accesso al trasporto pubblico urbano, in relazione alla frequenza (dati di popolazione ISTAT 2011, linee e frequenze TPU 2017).

[9] Il 17% degli spostamenti sistematici che insistono sul comune di Mantova avviene con il trasporto pubblico, ma la quota si riduce al 7% se si considerano gli spostamenti che hanno inizio e fine entro i confini della città.

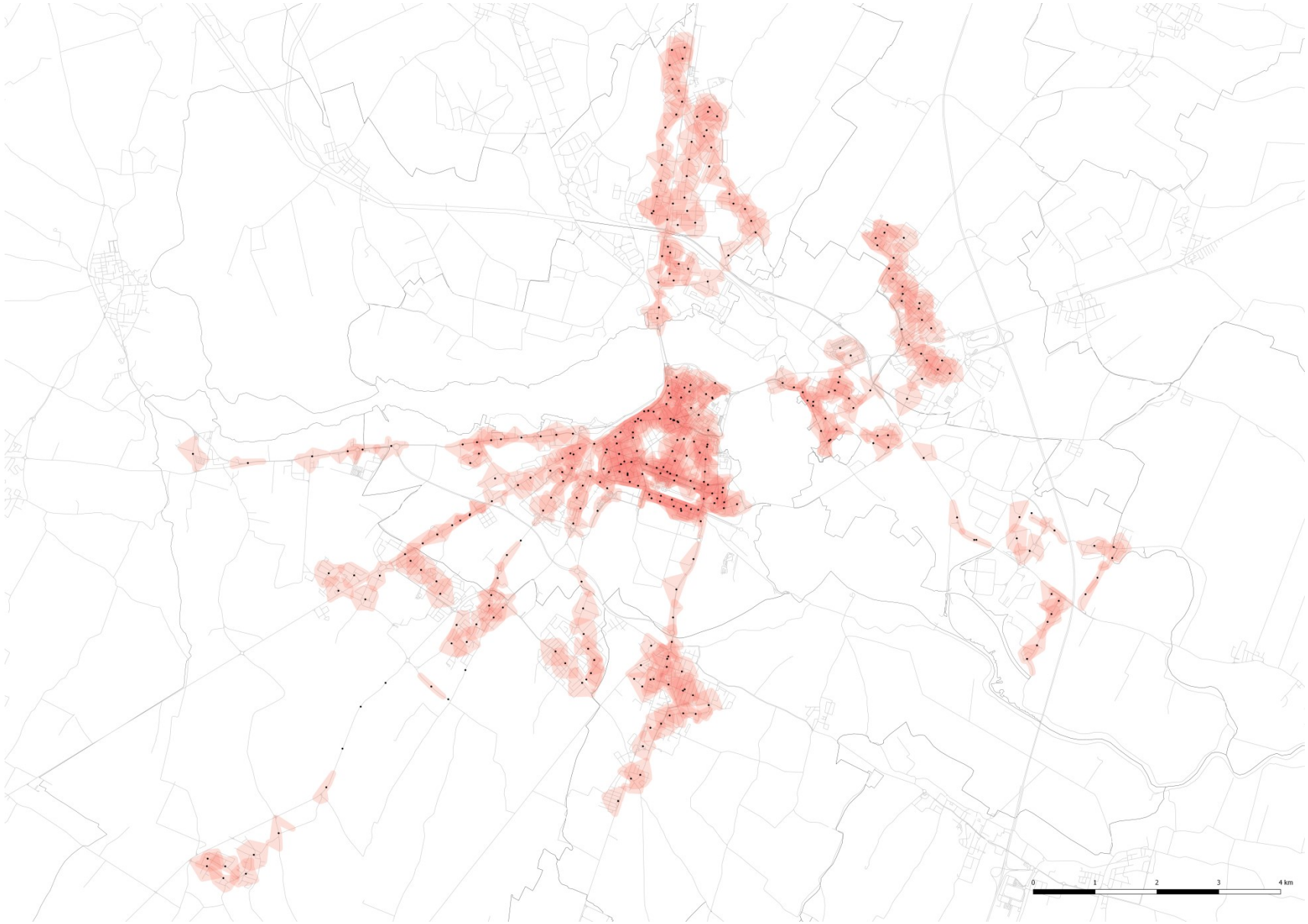


Figura 85: Copertura del trasporto pubblico urbano (250 m dalle fermate).

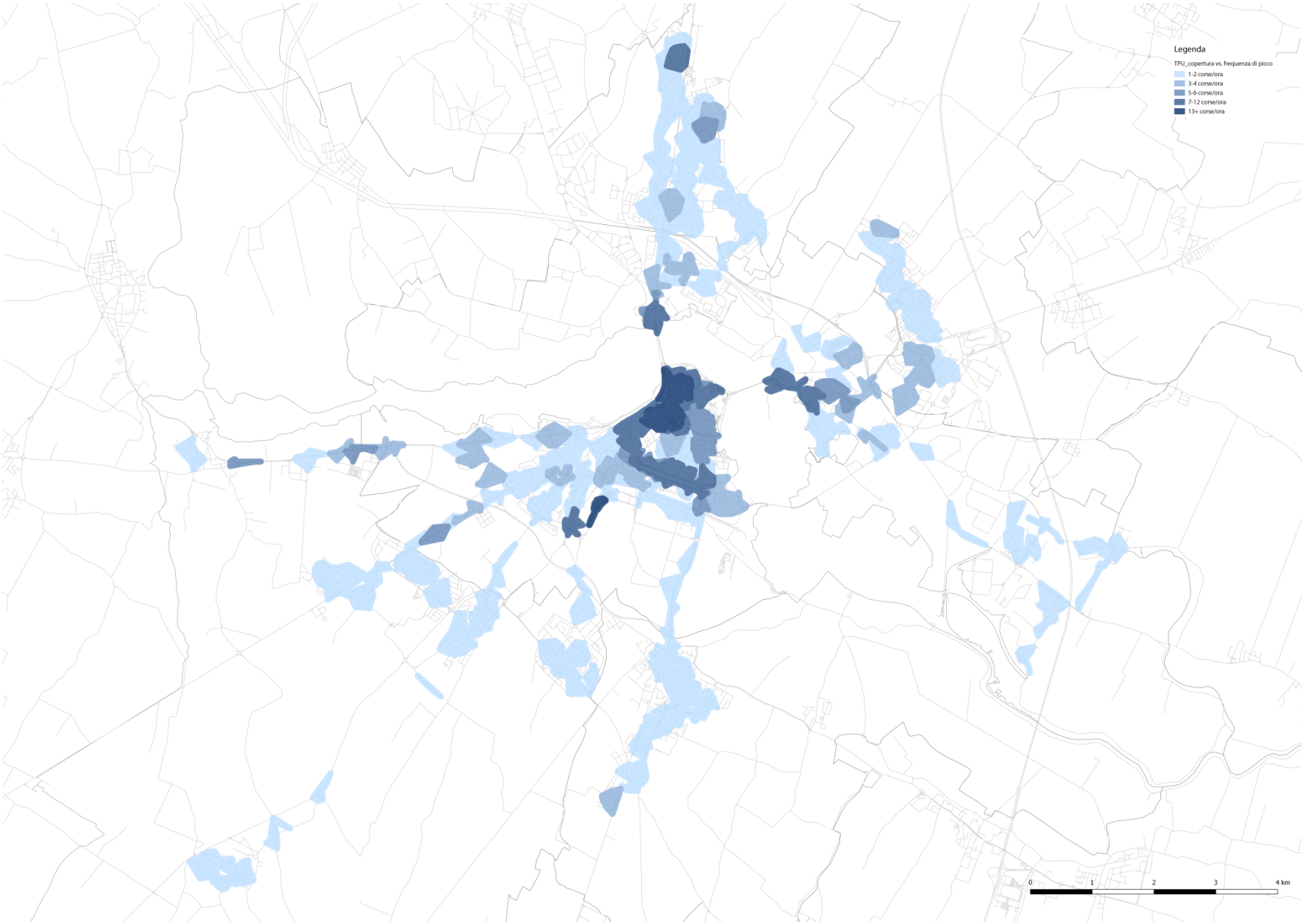


Figura 86: Copertura del trasporto pubblico urbano in relazione alla frequenza del servizio.

T.1_INDAGINI SUL POTENZIAMENTO DEL TRASPORTO PUBBLICO URBANO

BREVE TERMINE

Per esplorare quali siano le possibilità di miglioramento e potenziamento più promettenti, il PUMS prevede di portare a termine nel breve termine degli approfondimenti conoscitivi che serviranno ad individuare:

- Quali sono le direttrici prioritarie da potenziare,
- L'entità degli interscambi fra linee diverse del trasporto urbano nello snodo di Piazza Cavallotti.

Sulla base degli esiti di queste indagini si deciderà in merito alle azioni del medio termine **T.4.2_Ottimizzazione dei percorsi** e **T.4.3_Potenziamento delle relazioni prioritarie**.

T.1.1_INDAGINE DI DOMANDA POTENZIALE PER IL TRASPORTO PUBBLICO

Un'indagine di domanda potenziale sarà effettuata per integrare le informazioni già a disposizione e definire quali dei comuni di cintura hanno più domanda inespressa di trasporto pubblico. L'indagine coprirà, a campione, tutta la Grande Mantova.

T.1.2_RILIEVO DEGLI INTERSCAMBI FRA LINEE IN PIAZZA CAVALLOTTI

Una delle proposte progettuali di questo piano consiste nel ridurre l'impatto dei bus sul centro storico attraverso una linearizzazione dei percorsi, e lo spostamento di alcune fermate da Piazza Cavallotti alla vicina Piazza Dan Francesco d'Assisi (v. azione di piano **T.4.2_Ottimizzazione dei percorsi** a pagina 112). Chiaramente questa modifica andrebbe a penalizzare gli interscambi fra linee differenti che oggi avvengono in Piazza Cavallotti, ma un rilievo ad hoc deve essere effettuato, nella stagione autunnale, per quantificare l'entità di questi scambi e identificare le linee tra le quali avvengono.

T.2_TAVOLO CON LA GRANDE MANTOVA SUL TRASPORTO PUBBLICO

BREVE-MEDIO TERMINE

Come già annunciato in premessa, il trasporto pubblico è il tema su cui puntare per sviluppare la mobilità sostenibile alla scala sovracomunale. Il servizio urbano è molto utilizzato anche oggi, grazie anche al suo estendersi ai comuni di cintura; per comprendere quale sia il reale margine di sviluppo del servizio, anche a fronte delle disponibilità economiche complessive, è importante istituire un tavolo di confronto e programmazione, coordinato dal Comune di Mantova, che coinvolga i comuni della Grande Mantova. Questa azione è finalizzata a sensibilizzare le amministrazioni e ad esplorare la possibilità di un potenziamento complessivo del servizio e gli investimenti necessari, oltre che a definire le caratteristiche del servizio per il nuovo corso di gestione (a partire dal 2020/2021). In tal senso è importante che la programmazione futura del servizio tenga conto delle trasformazioni territoriali (nuovi attrattori di traffico) che avranno luogo nell'orizzonte temporale d'interesse (p. es. sviluppo del polo produttivo).

T.3_AGGIUSTAMENTI PUNTUALI ALLE LINEE

MEDIO TERMINE

Le modifiche alla viabilità previste nel piano richiedono in alcuni casi l'adeguamento della rete del trasporto pubblico urbano. Non sono descritte le modifiche che dovrebbero essere effettuate alle tratte dell'interurbano.

In relazione all'intervento **V.1.1_Infrastrutturazione leggera** a pagina 44, è necessario rivedere il percorso della linea 5, che oggi compie la svolta in sinistra da Via Visi verso Porta Cerese. Nella nuova configurazione, la linea 5 partirà dal quartiere di Valletta Valsecchi, mentre il quartiere di Te Brunetti sarà servito dalla linea 8, che cambierà percorso transitando in Via Visi e Via Amadei invece che su Viale Risorgimento e Viale Isonzo.



Figura 87: Nuovo percorso linea 5 trasporto pubblico urbano.

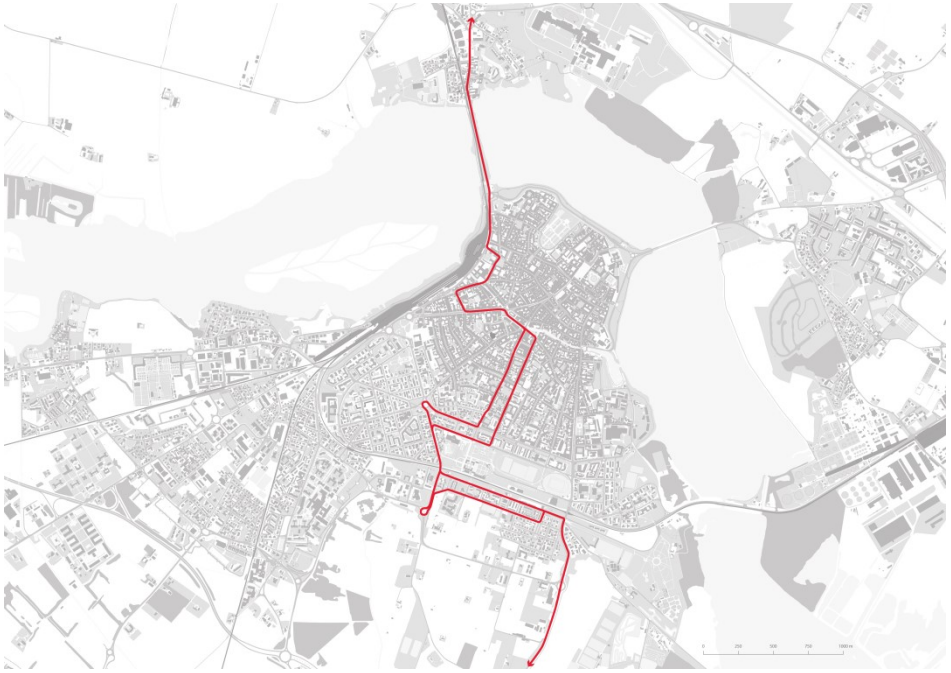


Figura 88: Nuovo percorso linea 8 trasporto pubblico urbano.

T.4_REVISIONE DEL TRASPORTO PUBBLICO URBANO

MEDIO TERMINE

L'attuale rete del trasporto pubblico urbano è il frutto di modifiche stratificatesi negli anni che hanno in alcuni casi portato alla perdita di coerenza del sistema. Non fa esclusione l'introduzione delle navette gratuite dai parcheggi di attestamento, che verranno peraltro potenziate a partire dal brevissimo periodo (v. **Soluzioni sostenibili per l'ultimo miglio** a pagina 88), e che introducono nella rete del sistema di trasporto collettivo un servizio potenzialmente competitivo.

Anche i percorsi attuali delle linee hanno in alcuni casi perso in coerenza complessiva, adattandosi via via alle modifiche della viabilità e a richieste specifiche. Oltre alle modifiche descritte nel paragrafo precedente, si propone di seguito una riorganizzazione strutturale dell'accessibilità al centro storico, orientata verso un modello più contemporaneo di funzionamento.

T.4.1_INTEGRAZIONE DEI SERVIZI

Nel nuovo corso di gestione del trasporto pubblico, a partire dal 2020/2021, sarà da prevedere il coordinamento o l'integrazione dei due sistemi. Una possibilità è quella di mantenere il servizio navetta gratuito per gli utenti del parcheggio di attestamento, ai quali viene offerto un biglietto gratuito all'ingresso del parcheggio.

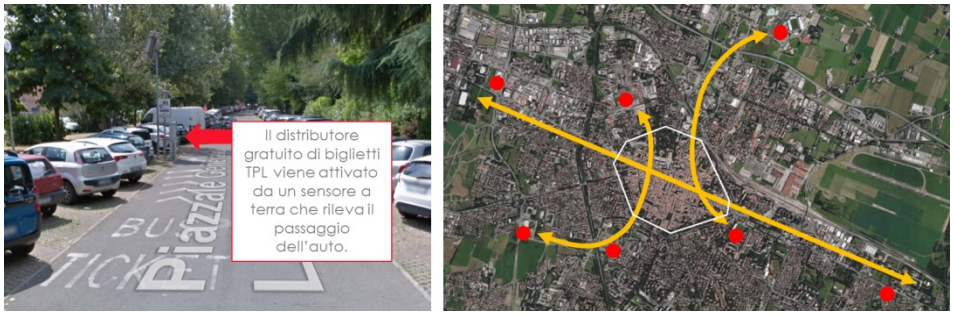


Figura 89: Il sistema in funzione a Reggio Emilia prevede dei distributori di biglietti gratuiti per la navetta all'ingresso dei parcheggi scambiatori.

T.4.2_OTTIMIZZAZIONE DEI PERCORSI

Il nuovo corso di gestione del trasporto pubblico urbano ed interurbano partirà dall'idea che pur mantenendo il modello di funzionamento attuale è possibile intervenire sulla rete. Tutte le linee del trasporto pubblico si attestano attualmente su Piazza Cavallotti, nel cuore del centro. L'accessibilità alla piazza è vincolata dalle dimensioni delle vie e dai numerosi sensi unici, che costringono gli autobus ad effettuare percorsi poco diretti per arrivare allo snodo.

La proposta di piano prevede un diverso modello di arrivo in centro, non più centrato interamente su Piazza Cavallotti – Corso Vittorio Emanuele II, ma ridistribuito anche sull'asse di Via Solferino e San Martino e Piazza San Francesco d'Assisi. In particolare, deviare leggermente alcune linee (CC, 4C, 4S, 4T, 6, 7E, 7M) affinché fermino in Piazza S. Francesco d'Assisi invece che in Piazza Cavallotti. Si evidenzia che non tutte le linee sono state deviate: le linee 5, 8, 9, 11 e 12 mantengono il percorso attuale.

Nel momento in cui, compatibilmente con la reale operatività del servizio, i percorsi più diretti si traducessero in un effettivo risparmio di km ed ore di servizio, tale surplus potrebbe andare ad integrare la frequenza di alcune linee o dei bus navetta nelle ore di punta.

È possibile prevedere una riconfigurazione di Piazza San Francesco d'Assisi che consenta di ricavare degli spazi di fermata e di sosta per gli autobus, ad integrazione della vicina fermata di Via Scarsellini. Una nuova fermata sarebbe prevista lungo Via Solferino e San Martino, in prossimità dell'intersezione con Via Bonomi, per meglio servire il percorso diretto delle linee deviate.

I benefici di questa soluzione sono:

- Minore pressione sulle fermate di Piazza Cavallotti
- Minore ricircolo di autobus sul circuito Via Marangoni – Corso Vittorio Emanuele II – Via Bonomi – Via Solferino e San Martino;
- Valorizzazione della corsia dedicata lungo Via Solferino e San Martino e maggiore presenza di flussi pedonali (attivazione dello spazio pubblico);
- Recupero teorico approssimativo di 200 km/giorno.

La fattibilità di questa soluzione sarà verificata nel breve termine mediante le analisi descritte nel paragrafo **T.1.2_Rilievo degli interscambi fra linee in Piazza Cavallotti** a pagina 110.

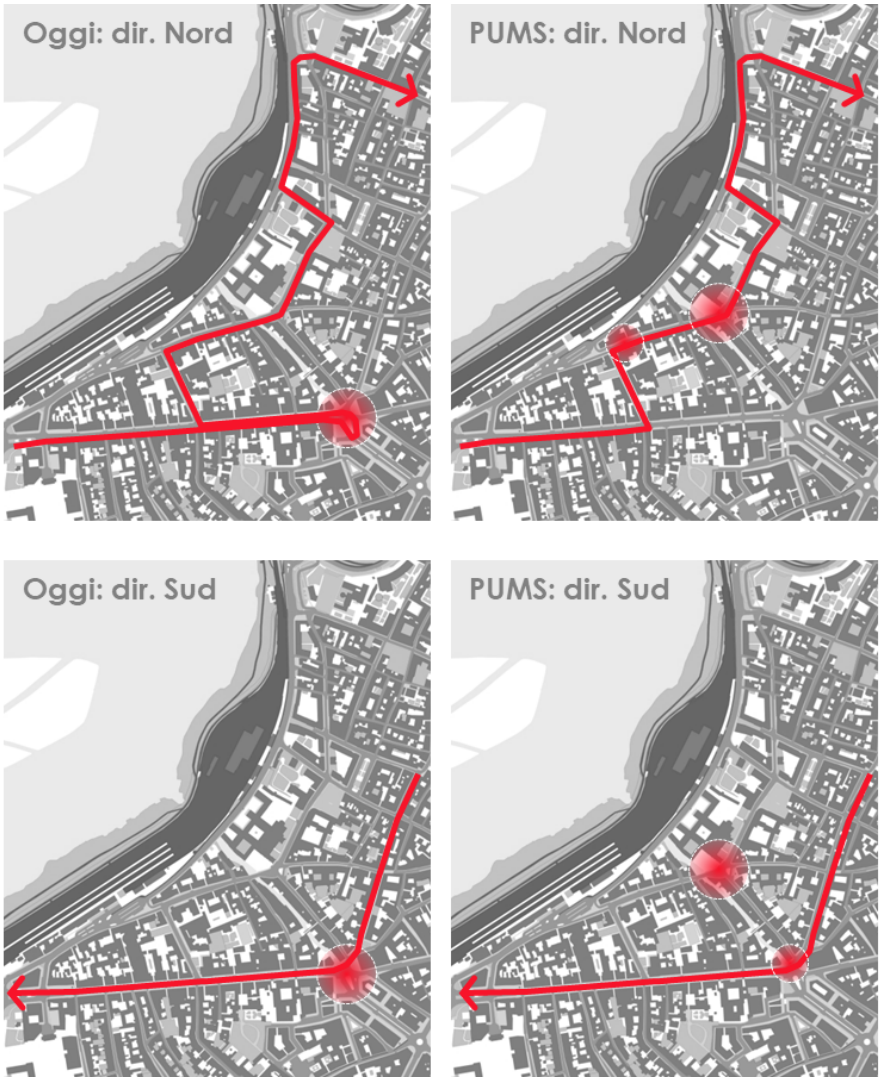


Figura 90: Linee 4C, 4S, 4T, 6, 7E.

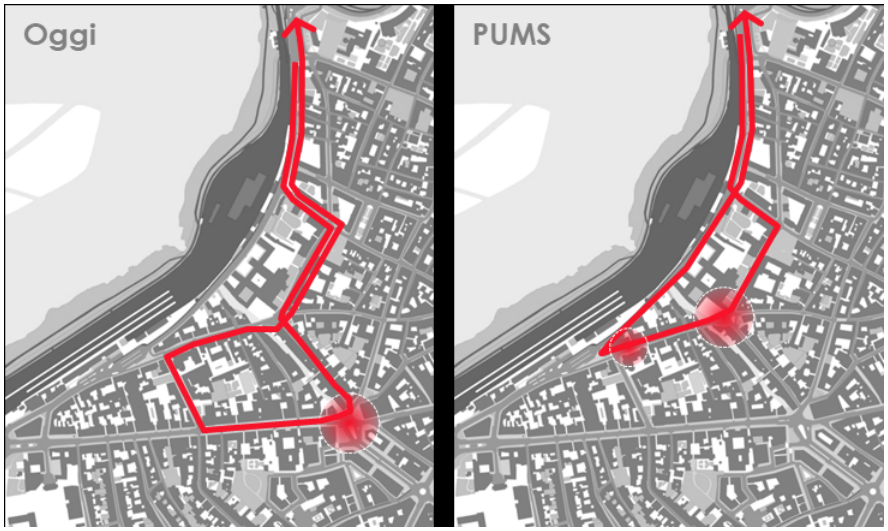


Figura 91: Linea 7M.

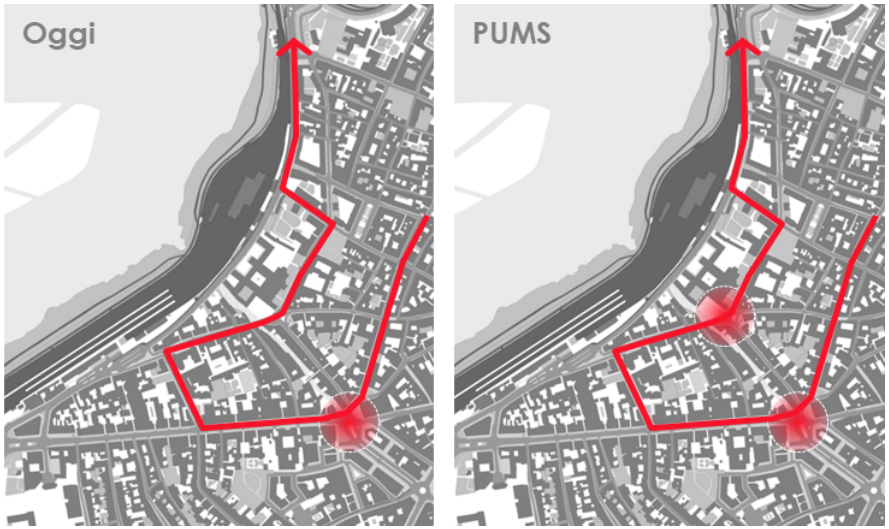


Figura 92: Linea 12 – mantiene il percorso attuale.

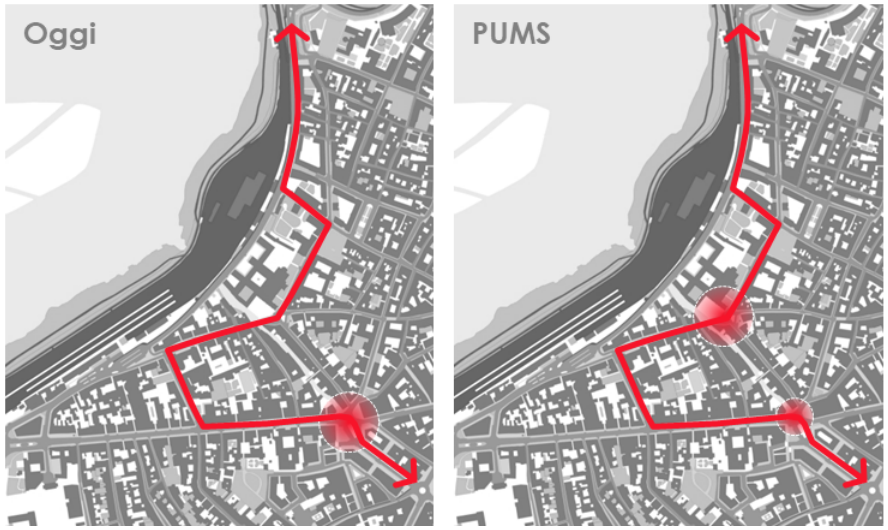


Figura 93: Linea 8 - mantiene il percorso attuale

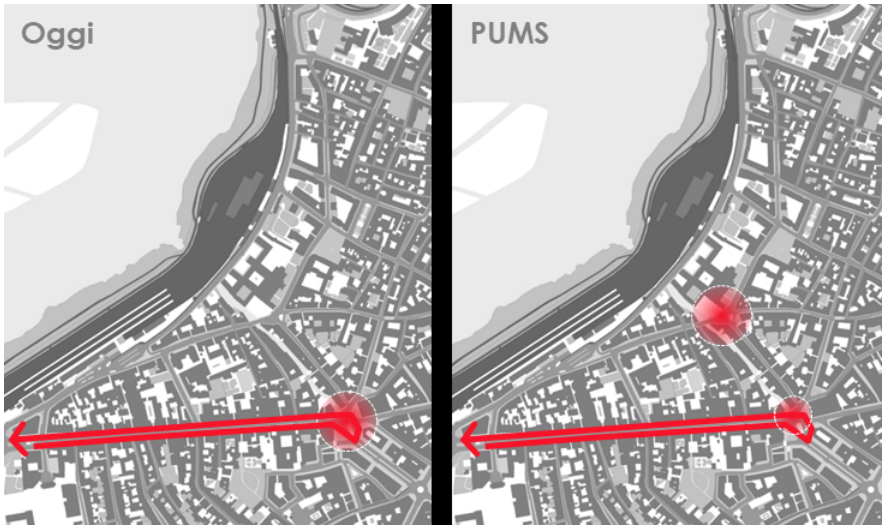


Figura 94: Linea 9 – mantiene il percorso attuale.

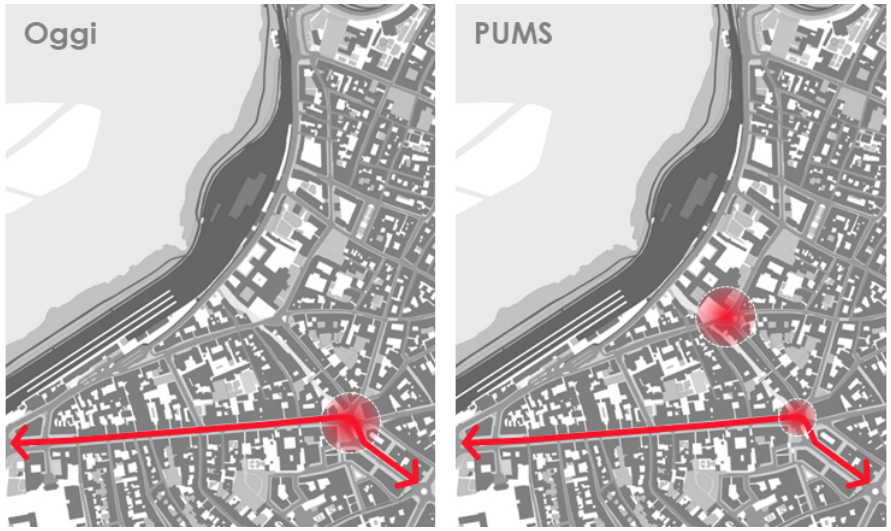


Figura 95: Linee 5 e 11- mantengono il percorso attuale.

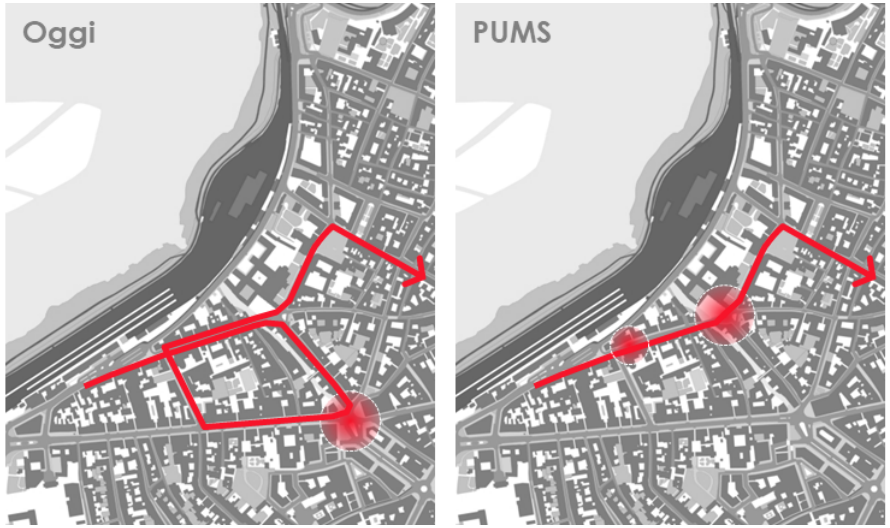


Figura 96: Linea CC.

Un intervento analogo è possibile in zona Lunetta e San Giorgio, dove le linee 4C, 4S e 4T si sovrappongono fra loro (Figura 97). Riorganizzando i percorsi è possibile offrire servizi più diretti a chi proviene da San Giorgio con la linea 4T e la linea 4T. Nel complesso, da queste semplificazioni dei percorsi si trae un risparmio giornaliero teorico di circa 180 km, da reinvestire per potenziare altre linee o la stessa 4S (8 corse in più al giorno, +30%).

Questo esempio e quello descritto in precedenza non sono finalizzati ad un risparmio di risorse, bensì ad un impiego differente di quelle già allocate.

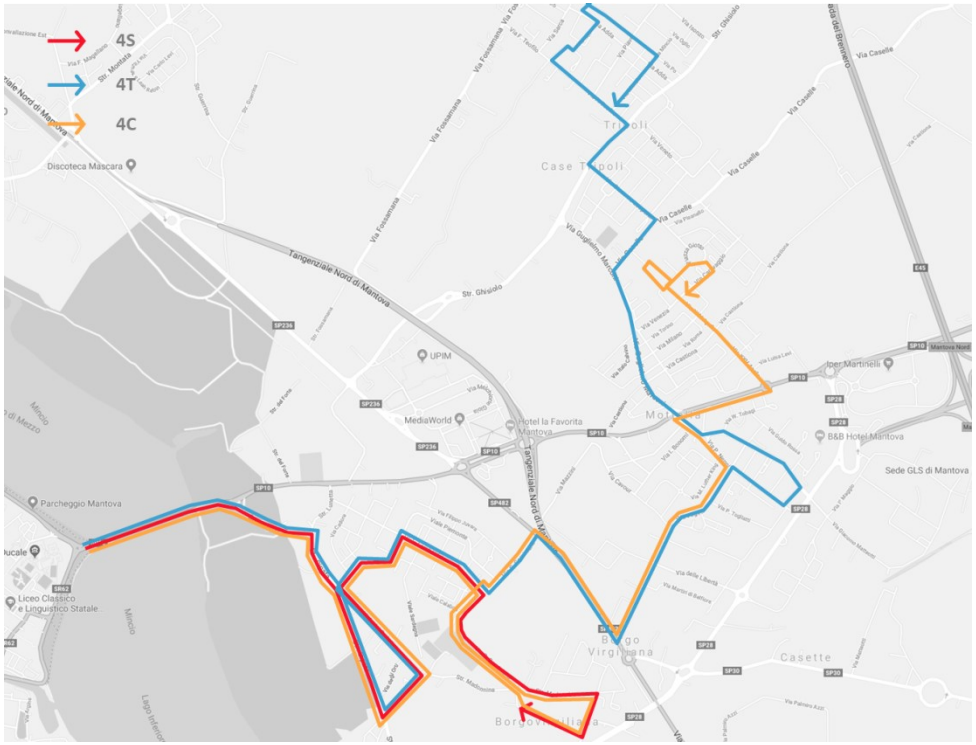


Figura 97: Percorsi attuali delle linee 4C, 4S e 4T in zona Lunetta e San Giorgio.

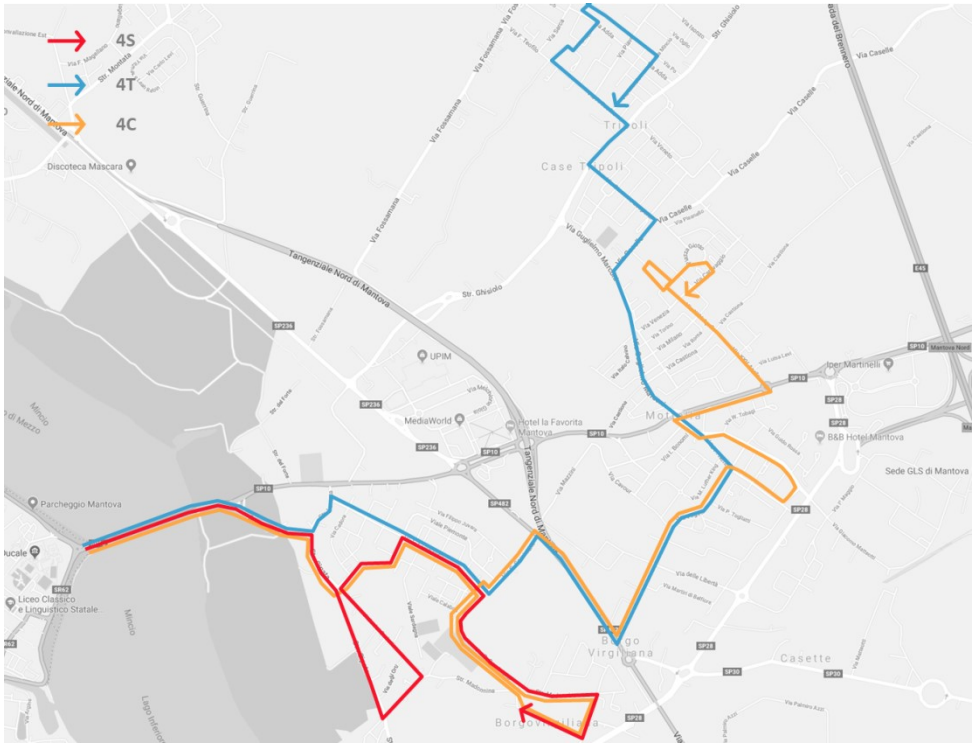


Figura 98: Proposta di riorganizzazione delle linee 4C, 4S e 4T in zona Lunetta e San Giorgio.

T.4.3_POTENZIAMENTO DELLE RELAZIONI PRIORITARIE

Sulla base degli esiti dell'azione **T.1.1_Indagine di domanda potenziale per il trasporto pubblico** a pagina 110, saranno identificate quali linee hanno più potenziale di sviluppo, e meritano pertanto di essere potenziate. Si rammenta che, a livello di principio generale, si cercherà di coinvolgere i comuni limitrofi in un progetto di potenziamento delle relazioni tra Mantova e i dintorni.

T.5_INCENTIVI ALL'USO DEL TRASPORTO PUBBLICO

T.5.1_INCENTIVI PER GLI ABBONATI AL TPL

MEDIO TERMINE

Una delle criticità più sentite dagli utenti e dai potenziali utenti del trasporto pubblico è la chiusura del servizio alle ore 20. Per compensare a questo disagio, il Piano prevede che gli abbonati al servizio urbano abbiano diritto ad una agevolazione per l'utilizzo dei taxi nelle ore in cui il servizio di linea non è attivo.

T.5.2_INCENTIVI PER LE UTENZE DEBOLI

MEDIO TERMINE

Le utenze deboli (anziani, disabili) hanno già oggi accesso ad alcune agevolazioni per il servizio taxi: il piano prevede di formalizzare queste convenzioni, estendendole anche ad altre forme di trasporto protetto.

LOGISTICA URBANA E DI SCALA VASTA

La revisione del sistema di logistica urbana si articola su due livelli: da un lato emerge la necessità di chiarire ed organizzare in modo più preciso le regole per l'accesso al centro degli operatori, dall'altro c'è il progetto più ambizioso e di lungo termine di indirizzare lo sviluppo della futura piattaforma logistica di Valdaro affinché si occupi anche della logistica urbana, oltre che della logistica di scala vasta.

L.1_REVISIONE DELLE MODALITÀ DI ACCESSO ALLA ZTL E ALLE ZONE PILOMAT

MEDIO TERMINE

L'accesso dei veicoli commerciali al centro storico avviene in due modi e su due livelli di protezione: possono accedere 24/24 ore i possessori di pass, mentre i non possessori di pass possono accedere nelle fasce orarie di libero accesso. Le fasce orarie di libero accesso non devono coincidere con i momenti di affollamento e vitalità del centro, si è quindi deciso di limitare la possibilità ai soli giorni feriali, escluso il sabato. L'obiettivo è tutelare soprattutto la zona pilomat, dove le possibilità di libero accesso vengono limitate alla sola fascia oraria mattutina. Sui bordi dell'area pilomat saranno individuate delle zone di carico e scarico riservate ai veicoli commerciali, dove sarà possibile parcheggiare il mezzo e raggiungere il centro della zona pilomat percorrendo a piedi tragitti di circa 150m.

	ZTL	Zona pilomat
Fasce orarie di libero accesso (giorni feriali escluso il sabato)	6 - 10 e 15 -16.30	6.00-10.00
Possessori di pass	24/24 h	24/24 h

Tabella 9: Regolamento PUMS di accesso per i mezzi commerciali alla ZTL e alla zona pilomat.

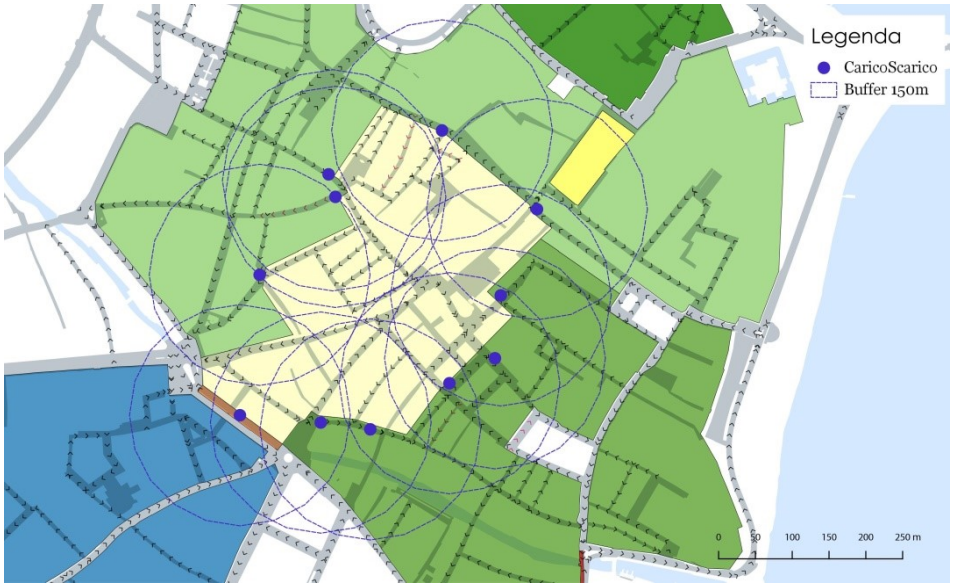


Figura 99: Accessibilità alla zona pilomat a partire dalle aree di carico e scarico sul bordo.

L.2_RIFORMA DEI PASS PER OPERATORI COMMERCIALI

MEDIO TERMINE

I pass che oggi consentono l'accesso libero alla ZTL sono:

Pass Operatori commerciali con sede in ZTL,
Pass Operatori commerciali con sede esterna alla ZTL,
Pass Operatori commerciali ridotto,
Pass Servizio Pubblico (per addetti poste, Enel, TEA, Telecom ecc.)

Il Piano si pone l'obiettivo di ridurre il numero di accessi in ZTL da parte di esterni, per offrire più possibilità di parcheggio ai residenti, contenere il traffico e favorire così la mobilità attiva. I pass operatori commerciali sono fra i più numerosi, ed impattano notevolmente sulla sosta pomeridiana in ZTL.

Il PUMS prevede una revisione del regolamento di accesso alla ZTL: dovranno essere definite modalità e fasce orarie di accesso per i vari tipi di operatore commerciale, in funzione delle loro specifiche esigenze: frequenza di accesso, tipo di consegna. L'obiettivo di questa azione è incoraggiare questo genere di accessi alla ZTL nei momenti in cui meno interferiscono con le altre dinamiche.

L.3_SISTEMI ALTERNATIVI PER LA LOGISTICA DI ULTIMO MIGLIO

MEDIO TERMINE

Il Piano promuove la realizzazione di sistemi innovativi per rendere più sostenibile l'ultimo miglio delle consegne in città.

L.3.1_LOCKERS

Si propone l'installazione di lockers in punti strategici, molto frequentati, dove il corriere lascia la merce in vani protetti da un codice, che viene comunicato al destinatario della merce affinché possa ritirarla quando desidera. Questo sistema è conveniente sia per il corriere, che fermandosi in un solo punto può effettuare molte consegne, sia per il destinatario, che non è vincolato agli orari della consegna.

L.3.2_CONSEGNE IN BICI

Un'altra opzione è quella di realizzare un punto di smistamento ai bordi della ZTL dove i furgoni dei vari operatori lasciano la merce destinata a quella zona, che viene poi distribuita con l'ausilio di biciclette cargo. Questa soluzione oltre a migliorare la vivibilità della città, è conveniente per gli operatori del settore, che possono evitare di addentrarsi nel centro.

L.4_CENTRO DI CONSOLIDAMENTO E DISTRIBUZIONE VALDARO

MEDIO-LUNGO TERMINE

La realizzazione di una piattaforma logistica trimodale in corrispondenza del porto di Valdaro aprirebbe la strada alla possibilità di una gestione integrata, da parte di un operatore specializzato, della logistica urbana. Le numerosissime esperienze attivate negli anni passati in Europa ed in Italia grazie a finanziamenti comunitari hanno insegnato che solo laddove c'è una struttura logistica stabilita e funzionante (p.es. interporto), il centro di distribuzione urbana supera la fase della "sperimentazione". È il caso di City Porto di Padova, creato nel 2004 dalla società Interporto Padova e ancora attivo.

Il Piano raccomanda di indirizzare lo sviluppo della piattaforma logistica non solo verso lo sviluppo la logistica nazionale ed internazionale, ma anche verso la gestione sostenibile della logistica urbana. Tale proposta può anche essere intesa come una forma di compensazione degli impatti viabilistici ed emissivi generati dal nuovo polo logistico.

L.5_STUDIO SULLA BRETELLA FERROVIARIA MERCI

BREVE TERMINE

Un altro elemento legato allo sviluppo della componente logistica multimodale è la realizzazione, già prevista dal P.G.T., della bretella ferroviaria che collega la zona industriale di Valdaro alla linea ferroviaria Mantova-Monselice, già descritta a pagina 94.

Oltre agli innegabili benefici per la parte sud del centro cittadino, va tenuto però presente che questo intervento comporta la perdita di continuità della rete ferroviaria sia per il traffico merci (la piattaforma logistica sarebbe di fatto scollegata dallo scalo merci di Belfiore), sia per il traffico passeggeri

proveniente/diretto a Monselice. Il Piano vede quest'opera come uno spunto per il lungo termine, da investigare con uno studio che ne valuti non solo la fattibilità tecnica, ma anche il potenziale effettivo a livello locale e sovralocale per il traffico ferroviario merci e passeggeri, oltre che per la forma urbana.

L.6_TANGENZIALE SUD E I PERCORSI DEI VEICOLI MERCI

LUNGO TERMINE

All'imbocco di Via Parma sulla Tangenziale Sud è oggi presente un divieto di transito per i mezzi pesanti (>7.5 t), che costringe in teoria tutti questi veicoli a transitare sulla Strada Romana attraverso le frazioni di Cerese, Pietole e San Biagio. Lo stesso divieto è presente all'imbocco di Via Brennero in zona industriale. Nella realtà, i divieti su Via Parma e Via Brennero vengono molto spesso ignorati. Il completamento della Tangenziale Sud descritto a pagina 56, consente di controllare effettivamente il transito dei mezzi pesanti su Via Parma e Via Brennero, poiché sarà presente un'alternativa competitiva che non interferisce con altri contesti abitati. Considerando inoltre lo sviluppo pianificato dell'area industriale e gli impatti di traffico da esso generati, il ruolo giocato dalla tangenziale sud diventa strategico.

L'infrastruttura si considera quindi efficace nel contenere le esternalità negative dovuto all'attraversamento improprio di contesti prettamente urbani, ma è tuttavia evidente dalla lettura dei risultati del modello che tale previsione non costituisce alternativa agli itinerari di attraversamento nord-sud della città di Mantova, anche nell'ipotesi di gratuità del tratto della A22 compreso tra i due caselli per i cittadini di Mantova.



Figura 100: Divieto di transito ai veicoli merci con massa a pieno carico superiore a 7.5t su Via Parma, dall'intersezione con la Tangenziale Sud.



Figura 101: Divieto di transito ai veicoli con massa a pieno carico superiore a 7.5t su Via Brennero, dalla Via Ostiglia.

MISURE GESTIONALI ED AMMINISTRATIVE

Rispetto ai Piani tradizionali, che impostavano la soluzione dei problemi sulla semplice ma non sempre efficace realizzazione di infrastrutture viarie, un PUMS deve programmare anche azioni di carattere gestionale-amministrativo. Molto spesso infatti, le criticità che si manifestano nella mobilità urbana necessitano di essere comprese con un lavoro di raccolta e analisi dati, dal quale possano scaturire soluzioni "di minima" o puramente strategiche.

Per questa ragione, il Piano supporta l'istituzione del Mobility Manager d'area e di un ufficio che diventi il punto di riferimento per la gestione delle tematiche relative alla mobilità; un altro importante aspetto è che queste nuove figure si interfaccino con gli altri settori della Pubblica Amministrazione nell'aggiornare gli strumenti di pianificazione e nel portare avanti le progettualità secondo una nuova sensibilità olistica.

G.1_MOBILITY MANAGEMENT

Il Piano recepisce nello scenario di riferimento l'istituzione del Mobility Manager d'area, e contestualizza le sue attività e funzioni nel quadro strategico complessivo del PUMS.

G.1.1_PIANO COMUNALE COORDINATO DEGLI SPOSTAMENTI CASA-SCUOLA

BREVE TERMINE

Il PUMS raccomanda che il Mobility Manager d'area si occupi in via prioritaria della redazione di un piano degli spostamenti casa-scuola coordinato per tutti gli istituti scolastici cittadini. Questa misura, preannunciata nel paragrafo **A.4_Accessibilità alle scuole** a pagina 81, può dare il via ad un sostanziale cambiamento delle abitudini di mobilità degli alunni e dei loro genitori: agendo sulla sicurezza dell'accessibilità ciclo-pedonale alle scuole, e mettendo in campo contemporaneamente azioni di gestione della mobilità (per esempio incentivi, pedibus e scuolabus), si dà la concreta possibilità di cambiare opzione di trasporto a chi lo desidera e lo trova conveniente. In particolare si raccomanda che venga prodotto un questionario unificato da distribuire a tutti gli alunni e studenti che studiano a Mantova, e che i dati raccolti vengano analizzati tutti insieme in modo centralizzato, per poterne ricavare una fotografia completa (seppur complessa) della mobilità scolastica cittadina. Solo in questo modo sarà possibile individuare la massa critica necessaria per istituire eventuali scuolabus, per realizzare una "rete pedibus" o per rivedere l'accessibilità alle scuole medie superiori tramite il trasporto pubblico interurbano.

G.1.2_COORDINAMENTO DEI MOBILITY MANAGER AZIENDALI

BREVE-MEDIO-LUNGO TERMINE

Il Mobility Manager d'area deve facilitare l'interazione fra Mobility Manager aziendali, ed incoraggiare l'attivazione di accordi fra aziende differenti ma vicine (p. es. polo petrolchimico, polo Valletta Paiolo, polo Te Brunetti) per attivare iniziative congiunte di gestione della domanda (p.es carpooling).



G.1.3_PROMOZIONE ED INCENTIVAZIONE DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

BREVE-MEDIO-LUNGO TERMINE

Infine, in linea con quanto contenuto nel Programma sperimentale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro, per sensibilizzare ed incoraggiare la scelta di modi di trasporto sostenibili, è importante che vengano implementate azioni di promozione ed incentivazione alla mobilità alternativa.

G.2_TASK FORCE MOBILITÀ

BREVE-MEDIO-LUNGO TERMINE

L'Amministrazione intende istituire una Task Force mobilità che monitori e coordini l'implementazione e le progettualità del Piano. La Task force avrà anche il compito di interfacciarsi con gli altri Settori della Pubblica Amministrazione e gli stakeholders, per garantire la coerente evoluzione del sistema, integrando le istanze dei portatori di interesse con il raggiungimento degli obiettivi di Piano.

G.2.1_COORDINAMENTO DELL'IMPLEMENTAZIONE DEL PIANO

La Task force ha come primo obiettivo il controllo dello stato di implementazione del Piano (v. **Programmazione degli interventi** a pagina 124) e del rispetto della visione di Piano.

G.2.2_AGGIORNAMENTO E MONITORAGGIO DELLE BANCHE DATI

I dati raccolti nella fase di pianificazione preliminare e i dati da monitorare (v. **Il piano di monitoraggio** a pagina 149) devono essere ciclicamente riacquisiti e letti criticamente. La costruzione di una banca dati sulla mobilità è importante per snellire la preparazione dei futuri aggiornamenti di Piano e per sviluppare una solida consapevolezza del sistema mobilità che riesca ad indirizzare anche i futuri processi decisionali e gli interventi minori.

G.2.3_COLLABORAZIONE CON GLI UFFICI COMUNALI E CON IL MOBILITY MANAGEMENT

La Task force affianca gli Uffici Comunali ed il Mobility Manager d'area negli aspetti tecnico-specialistici, per fare sì che la componente di mobilità sia presa in considerazione in modo trasversale nei diversi Settori (Lavori Pubblici, Urbanistica ecc.).

G.3_ADEGUAMENTO DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

BREVE-MEDIO-LUNGO TERMINE

Il Piano introduce alcuni elementi che devono essere recepiti dagli altri strumenti di pianificazione vigenti. Il Piano della Mobilità Ciclistica, come descritto a pagina 71, sarà aggiornato per fare propri i principi enunciati nel PUMS. La realizzazione di interventi di moderazione del traffico deve essere effettuata secondo un progetto complessivo di Zona 30, cosa che si può configurare come un atto di pianificazione: si propone pertanto di redigere un Piano della Zone 30 e delle Zone Residenziali, finalizzato ad individuare e programmare nello specifico gli interventi (dispositivi di moderazione) da realizzare.

Un altro elemento fondamentale da tenere in considerazione è la forte relazione che intercorre tra la pianificazione del territorio e della mobilità: la definizione di misure di compensazione per l'impatto viabilistico dei nuovi sviluppi edificatori, l'aggiustamento degli standard di dotazione di sosta in funzione del contesto ed i sistemi di incentivazione per il recupero degli immobili dismessi sono solo alcuni esempi di politiche di gestione del territorio che integrano un'attenzione per la mobilità sostenibile.

Oltre a questo, il PGT sarà aggiornato per recepire le Zone di Particolare Rilevanza Urbanistica e le Zone residenziali individuate nel PUMS.

COMUNICAZIONE ED EDUCAZIONE

L'ultimo set di azioni del Piano riguarda le azioni di comunicazione, educazione, partecipazione e sensibilizzazione, volte a far maturare una consapevolezza ed una cultura della mobilità che siano più compatibili con il territorio, la vita in città e l'ambiente. Alcune di queste attività saranno portate avanti nell'ambito del Mobility Management (**G.1.3_Promozione ed incentivazione della mobilità sostenibile** a pagina 121), altre nell'ambito di iniziative varie, ma è fondamentale che la comunicazione della visione urbana di mobilità faccia riferimento ad un ideale di futuro e a dei valori fondanti che siano forti e chiari.

Il capitolo **Il manifesto della mobilità di Mantova** a pagina 18 racchiude i principi e gli obiettivi che la città di Mantova si pone per il proprio futuro, questo capitolo descrive le linee di indirizzo ed i target della comunicazione e sensibilizzazione.



[10] Ben coscienti delle restrizioni che oggi impongono la presenza di un famigliare all'uscita della scuola per ragazzi di età inferiore ai 14 anni, si auspica un'evoluzione delle leggi in direzione di una graduale responsabilizzazione dei ragazzi.

C.1_EDUCAZIONE E COMUNICAZIONE NELLE SCUOLE

BREVE-MEDIO-LUNGO TERMINE

C.1.1_MOBILITÀ ATTIVA E SICUREZZA PER BAMBINI E RAGAZZI

L'educazione dei più giovani (alunni delle scuole elementari e secondarie di primo grado) avverrà in linea di massima attraverso le scuole con lezioni ed eventi formativi interattivi riguardanti non solo le norme di sicurezza del codice della strada, ma anche quei comportamenti di buona condotta non normati che contribuiscono ad interiorizzare il rispetto dell'altro nella strada e nello spazio pubblico.

Un altro filone educativo è quello legato alla promozione ed incentivazione della mobilità sostenibile, che mediante per esempio le iniziative di pedibus abitua i bambini a spostarsi a piedi, e meccanismi di incentivazione all'uso della bicicletta possono indurre i ragazzi delle medie a responsabilizzarsi e rendersi gradualmente autonomi[10].

Similmente, in tutte le scuole dove sono o saranno previsti interventi di riqualificazione e messa in sicurezza dei percorsi e degli spazi di accesso, è importante che gli alunni prendano parte alle fasi di progettazione e/o realizzazione. Lo scopo di queste iniziative è quello di educare le nuove generazioni ad affermare positivamente il bisogno di spazi a misura di bambino, d'uomo e di anziano, e a vedere lo spazio urbano come un insieme di luoghi che si trasformano per rispondere alle esigenze di chi li vive.

C.1.2_LA SICUREZZA STRADALE PER I GIOVANI E GLI ADULTI

Nel corso delle scuole medie superiori i ragazzi sono invitati a consolidare in modo graduale l'autonomia di movimento e la conseguente responsabilità che ne deriva nel comportarsi correttamente, prestando attenzione alle norme di

sicurezza e comportamento per tutelare sé stessi e gli altri. In tal senso è opportuno anche indirizzare anche le conseguenze dell'uso e abuso di sostanze.

Con l'avvicinarsi della maggiore età si possono attivare, come già previsto, corsi di guida sicura, da estendere potenzialmente anche al personale docente e ai genitori. Incontri con disabili e associazioni possono aiutare nel migliorare la consapevolezza delle conseguenze che alcuni comportamenti degli automobilisti (sosta irregolare, alte velocità ecc.) hanno sulla fruibilità dello spazio pubblico da parte degli utenti svantaggiati.

È importante peraltro che con l'arrivo della maggiore età l'automobile non diventi l'unico e il solo mezzo di trasporto contemplato dai giovani, ed in tal senso non devono assolutamente essere abbandonate le campagne di incentivazione per la mobilità attiva e il trasporto pubblico.

C.2_CAMPAGNE DI COMUNICAZIONE POSITIVA

BREVE-MEDIO-LUNGO TERMINE

Oltre alle iniziative mirate all'educazione dei più giovani è importante sviluppare campagne di comunicazione per far conoscere e promuovere il trasporto pubblico, per far conoscere i benefici legati alla mobilità attiva e comunicare le iniziative in corso ed i risultati dell'implementazione del Piano.

PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI



PROGRAMMAZIONE TEMPORALE DEGLI INTERVENTI

Le azioni di Piano (Tabella 10) e quelle dello scenario di riferimento (Tabella 11) saranno articolate nell'orizzonte di piano secondo le seguenti fasi:

- Scenario di breve termine (2019-2020) – che coincide con il primo PUT ed include il periodo di redazione ed approvazione del piano, durante il quale si anticipa l'attuazione delle misure più urgenti e compatibili con il bilancio comunale;
- Scenario di medio termine (2021-2023) – durante il quale si programmano le azioni che non è possibile finanziare nel breve periodo ma che si ritengono comunque importanti da implementare il prima possibile;
- Scenario di lungo termine (2024-2028) – in questo scenario si includono quelle azioni o linee di indirizzo che non possono essere implementate prima che il sistema raggiunga un certo livello di maturità.

Codice		Intervento	Breve	Medio	Lungo
V.		**Viabilità ed interventi infrastrutturali**			
V.	1.1	Infrastrutturazione leggera di Porta Cerese	20%	80%	
V.	1.2	Revisione accessibilità Te Brunetti Ovest		100%	
V.	2.1	La riorganizzazione di Piazza Don Leoni		100%	
V.	2.2	La riqualificazione complessiva di Via Pitentino			100%
V.	3.1	Piazza Polveriera e Via Argine	100%		
V.	3.2	Nuova viabilità Fiera Catena	100%		

Codice		Intervento	Breve	Medio	Lungo
V.	4	Strada Circonvallazione Sud e Cavalcavia di Belfiore			100%
V.	5	Corso Garibaldi, progetto integrato		100%	
V.	6	Completamento della Tangenziale Sud			100%
V.	7.1	Rotatoria Sparafucile		100%	
V.	7.2	Riqualificazione rotatoria Via Ostiglia – Via Giordano di Capi	100%		
V.	7.3	Rotatoria Via Cremona – Viale Luigi Martini			100%
V.	7.4	Rotatoria Strada Circonvallazione Sud – Viale Pompilio		100%	
V.	7.5	Intersezione Strada Circonvallazione Sud – Via dei Toscani			100%
V.	7.6	Intersezione Viale Mincio – Via S. Giorgio		100%	
V.	7.7	Piazzale Michelangelo e Viale Fiume		100%	
V.	7.8	Rotatoria Viale Gorizia – Viale Oslavia – Viale Parrilla – Viale Ortigara			100%
V.	7.9	Intersezione Viale Oslavia – Viale Fiume – Viale Divisione Acqui – Viale Montenero	100%		
V.	7.10	Rotatoria Strada Cipata – Via Paride Suzzara Verdi		100%	
V.	7.11	Rotatoria Strada Ostigliese – Via Gatti – via Moretti Foggia	100%		
V.	7.12	Rotatoria Strada Cipata – viale dei Caduti – via			100%
V.	8	Revisione dei sensi di marcia	80%	10%	10%
M.		**Moderazione del traffico e della velocità**			
M.	1	Classificazione della rete stradale	100%		
M.	2.1	Progetto pilota di Zona Residenziale	100%		
M.	2.2	Realizzazione Zone 30 e Zone Residenziali	20%	40%	40%
A.		**Mobilità attiva e spazio pubblico**			
A.	1	Aggiornamento dei principi e degli strumenti pianificatori per la mobilità attiva	80%		20%
A.	2.1	Ciclabità zona Stazione	30%	70%	
A.	2.2	Ciclopedonale Viale Piave		100%	
A.	2.3	Strada Circonvallazione Sud e zona sud-ovest		30%	70%
A.	2.4	Corso Garibaldi		100%	
A.	2.5	Attraversamento Via Portazzolo - Via Pitentino		100%	
A.	2.6	Collegamento ciclabile Viale Italia - Via Segna	100%		
A.	2.7	Attraversamento ciclopedonale Via Cremona - Via Rezzaghi		100%	
A.	2.8	Attraversamento ciclopedonale Viale Mincio	100%		
A.	2.9	Via Dugoni e Via Chiassi		100%	
A.	2.10				
A.	2.11				
A.	3.1	Rivisitazione del bike sharing	100%		
A.	3.2	Il bike point	100%		

Codice		Intervento	Breve	Medio	Lungo
A.	3.3	I parcheggi per le biciclette	30%	30%	40%
A.	4.1	Accessibilità al polo scolastico Martiri di Belfiore	100%		
A.	4.2	Accessibilità al polo scolastico Nievo, Pitentino, D'Arco e D'Este	100%		
A.	4.3	Accessibilità al polo scolastico Sacchi e Mantegna		100%	
A.	5	Il programma "Piazze per tutti"	50%	50%	
A.	6	Piano Rimozione Barriere Architettoniche	100%		
U.	**Soluzioni sostenibili per l'ultimo miglio**				
U.	1	Ampliamento Campo Canoa e potenziamento navetta	100%		
U.	2	Riqualificazione Montelungo e potenziamento navetta	20%	80%	
U.	3	Nuovi parcheggi scambiatori con navetta			100%
S.	**Gestione della sosta urbana e delle ZTL**				
S.	1	Revisione delle tariffe di sosta e alta rotazione	80%	20%	
S.	2	Riforma delle aree a parcometro e delle ZTL	20%	60%	20%
S.	3.1	Parcheggio Mondadori	100%		
S.	3.2	Parcheggio Lungolago	50%	50%	
F.	**Rete ferroviaria**				
F.	1	Bretella ferroviaria nord			100%
F.	2	Potenziamento ferrovia Mantova - Codogno			100%
I.	**Trasporto pubblico interurbano**				
I.	1	Riconfigurazione del sistema delle stazioni passanti e fermate		100%	
I.	2	Adeguamento geometrico funzionale delle fermate e stazioni del trasporto pubblico interurbano		100%	
T.	**Trasporto pubblico urbano**				
T.	1	Indagini sul potenziamento del trasporto pubblico urbano	100%		
T.	2	Tavolo con la Grande Mantova per il trasporto pubblico	80%	20%	
T.	3.1	Aggiustamento delle linee 5 e 8 del trasporto pubblico urbano	100%		
T.	3.2	Aggiustamento della linea 7e del trasporto pubblico urbano	100%		
T.	4	Revisione del trasporto pubblico urbano		100%	
T.	5	Incentivi all'uso del trasporto pubblico		100%	
L.	**Logistica urbana e di scala vasta**				
L.	1	Revisione delle modalità di accesso alla ZTL e alle zone pilomat		100%	
L.	2	Riforma dei pass per gli operatori commerciali		100%	
L.	3	Sistemi alternativi per la logistica di ultimo miglio		100%	
L.	4	Centro di consolidamento e distribuzione a Valdaro		20%	80%
L.	5	Studio sulla bretella ferroviaria merci	100%		

Codice		Intervento	Breve	Medio	Lungo
L.	6	Tangenziale Sud e i percorsi dei veicoli merci			100%
G.	**Misure gestionali ed amministrative**				
G.	1	Mobility management	50%	25%	25%
G.	2	Task force mobilità	50%	25%	25%
G.	3	Adeguamento degli strumenti di pianificazione	60%	40%	
C.	**Comunicazione ed educazione**				
C.	1	Educazione e comunicazione nelle scuole	60%	30%	10%
C.	2	Campagne di comunicazione positiva	60%	30%	10%

Tabella 10: Programmazione temporale delle azioni di Piano.

Quadro temporale delle azioni invarianti (scenario di riferimento).

Intervento	Breve	Medio	Lungo
Viabilità e interventi infrastrutturali			
Pannelli a messaggio variabile e di indirizzamento ai parcheggi	100%		
Rotatoria Viale Piave – Viale Fiume, chiusura Via Manzoni sulla rotatoria di Via Cremona	100%		
Viabilità di accesso al piano attuativo "Olmolungo"	70%	30%	
Mobilità attiva e spazio pubblico			
Ciclopedonale Mantova – Lunetta – San Giorgio ed opere connesse	100%		
PA Ghisiolo: Ciclabile Madonnina, Piazza Frassino e Strada Cipata	60%	40%	
Ciclabile Corso Vittorio Emanuele	100%		
Ciclabile Viale Pompilio – Via Cremona	100%		
Trasporto pubblico			
Rinnovo della flotta del trasporto pubblico	20%	30%	50%
Fermata interurbano di Viale Montello	100%		
Misure gestionali ed amministrative			
Mobility Management	100%		
Comunicazione ed educazione			
Comunicazione e promozione	100%		

Tabella 11: Programmazione temporale delle azioni invarianti (Scenario di riferimento).

QUADRO ECONOMICO DI MASSIMA

Il Piano fornisce una valutazione di massima degli investimenti economici necessari alla sua implementazione. I valori di seguito forniti fanno riferimento ai gruppi tematici di azioni e ai vari orizzonti temporali, e derivano da valutazioni parametrico/qualitative eseguite comparando le azioni di piano con interventi assimilabili.

Gli importi sono al netto di IVA e somme a disposizione.

Sono escluse dal seguente quadro di massima le azioni di chiara valenza sovra-comunale, come gli interventi sulla rete ferroviaria e il completamento della tangenziale sud, per i quali l'Amministrazione si esprime favorevolmente pur non essendo il solo Ente al quale compete la decisione conclusiva. Sono altresì esclusi i costi degli interventi il cui finanziamento è stato o sarà a carico di altri enti od operatori privati.

L'implementazione del piano si avvarrà di risorse comunali, e sovracomunali, finanziamenti e bandi organizzati per esempio dall'Unione Europea.

	Breve termine	Medio termine	Lungo termine	**TOTALE**
Viabilità ed interventi infrastrutturali	€ 580.000	€ 6.965.000	€ 7.100.000	€ 14.645.000
Moderazione del traffico e della velocità	€ 2.070.000	€ 3.600.000	€ 3.600.000	€ 9.270.000
Mobilità attiva e spazio pubblico	€ 429.000	€ 2.574.000	€ 1.472.000	€ 4.475.000
Soluzioni sostenibili per l'ultimo miglio	€ 440.000	€ 160.000	€ 3.000.000	€ 3.600.000
Gestione della sosta urbana e delle ZTL	€ 50.000	€ 150.000	€ 50.000	€ 250.000
Trasporto pubblico interurbano	€ 0	€ 450.000	€ 0	€ 450.000
Trasporto pubblico urbano	€ 80.000	€ 70.000	€ 0	€ 150.000
Logistica urbana e di scala vasta	€ 0	€ 125.000	€ 0	€ 125.000
Misure gestionali ed amministrative	€ 320.000	€ 160.000	€ 160.000	€ 640.000
Comunicazione ed educazione	€ 110.000	€ 66.000	€ 44.000	€ 220.000
TOTALE	€ 4.079.000	€ 14.320.000	€ 15.426.000	€ 33.825.000

Tabella 12: Quadro economico di massima.

LE VALUTAZIONI MODELLISTICHE

COSTRUZIONE DEL MODELLO DI TRAFFICO MULTIMODALE

La ragione principale per cui si mettono a punto strumenti di simulazione deriva dalla necessità di analizzare le complesse interdipendenze fra territorio e reti di trasporto, nelle prospettive di riassetto profondo della mobilità.

A questo scopo, i modelli di simulazione devono poter rappresentare la mobilità su tutti i modi di trasporto, riproducendo prestazioni e condizioni di circolazione sia dei mezzi individuali sia dei mezzi collettivi; devono rendere valutabili i rallentamenti subiti dai mezzi collettivi operati in promiscuità con il traffico privato, e i vantaggi di quelli svolti in sede propria, nonché i costi sostenuti dall'utente. I due modelli in grado di rappresentare questi fenomeni sono denominati "modelli di assegnazione" (su strada e trasporto collettivo).

All'interno del diagramma di flusso in Figura 102 sono rappresentate le attività principali che compongono la costruzione del modello di traffico.

Nei seguenti paragrafi si descrivono le lavorazioni che portano alla costruzione di un modello di simulazione multimodale, come quello che si è preparato per il PUMS di Mantova.

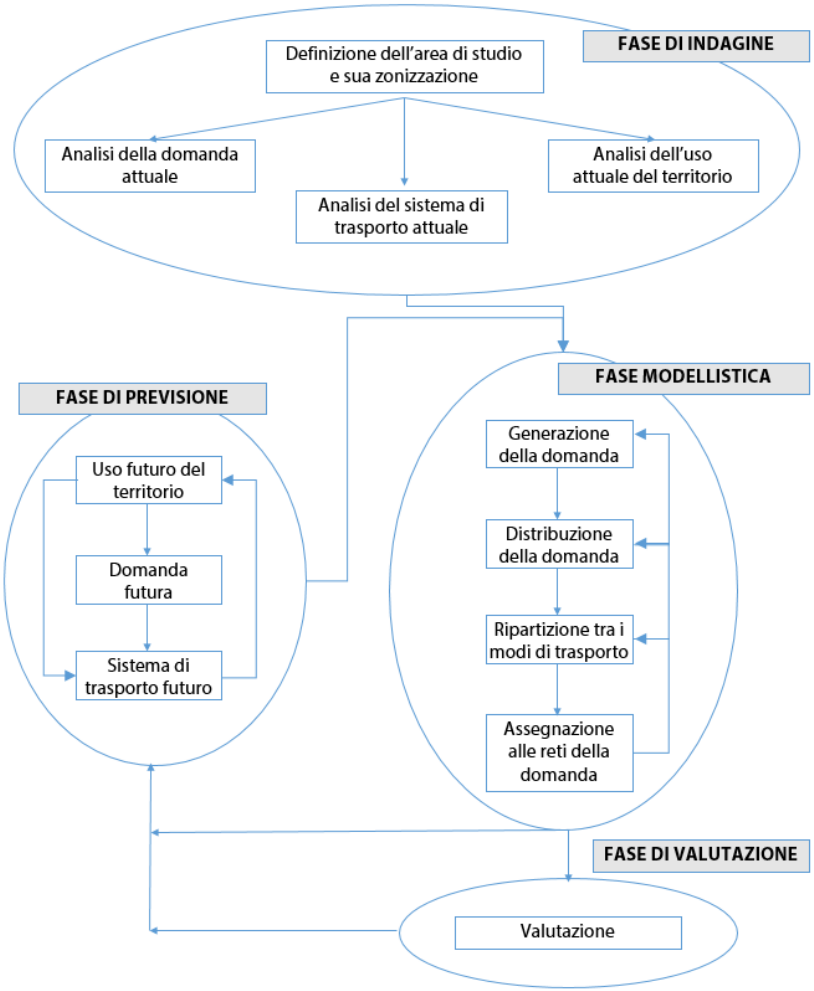


Figura 102: Processo di modellazione

L'ESTENSIONE DEL MODELLO

Il modello compre un'estensione geografica che include gran parte del territorio della provincia di Mantova. A nord il limite è rappresentato dal confine regionale della Lombardia, a sud dal confine regionale dell'Emilia Romagna mentre ad ovest il limite è rappresentato dai confini del comune di Goito.

ZONIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

Il modello di traffico parte dalla definizione di Zone Omogenee di Traffico, origine e destinazione degli spostamenti del modello di traffico. La porzione di territorio modellizzata include l'intero territorio comunale, nonché l'insieme di comuni ritenuti parte di un più ampio bacino di attrazione e generazione fortemente legato al territorio mantovano. L'insieme delle zone di traffico incluse nella descrizione comprende:

- **Area interna**, corrispondente ai confini comunali della città di Mantova, costituita da circa 145 zone, rappresentative dei principali quartieri e zone urbane del capoluogo, la costruzione delle zone è stata sviluppata a partire dalla definizione delle sezioni di censimento ISTAT;
- **Area vasta**, costituita dai principali comuni confinanti e da parte della provincia di Mantova, è costituita da circa 20 macro-zone;
- **Area esterna**, individuata dalle restanti province confinanti e dalle restanti regioni d'Italia nonché dalle principali direttrici europee, da accorpare in circa 30 macro-zone. Serve a dare rappresentazione degli scambi che avvengono con l'esterno.

Pertanto il modello di traffico sviluppato si compone di circa 200 zone Origine/Destinazione.



Figura 103 : zonizzazione del modello, porzione centrale

LA RETE MULTIMODALE DI TRASPORTO

Dalla conoscenza completa di tutte le informazioni sull'offerta di trasporto, sia privata sia pubblica, e sulla base dell'esperienza maturata, si è costruito un grafo multi-modale del sistema di trasporto, associando ad ogni arco sia parametri geometrico-funzionali, sia parametri di costo generalizzato. Sulla base di questi parametri è possibile stimare il livello di servizio offerto da ogni arco della rete viabile schematizzata (in funzione del rapporto flusso/capacità) e valutare alcuni parametri prestazionali quali i veicoli per chilometro (veicolo*km) ed i veicoli per unità di tempo (veicolo*h), nonché altre informazioni statistiche tipicamente associate al Trasporto Pubblico, quali i passeggeri*km trasportati, l'affollamento dei mezzi ed il livello di servizio delle linee. I modi di trasporto considerati sono:

- l'automobile privata;
- i mezzi del trasporto pubblico collettivo;
- i mezzi commerciali.

Operativamente il grafo è stato implementato attribuendo alla viabilità una serie di codici (*linkclass*) che caratterizzano la viabilità esistente in base alla loro funzione e alle caratteristiche geometriche proprie dell'arco. Per effettuare un'adeguata modellizzazione della rete viaria, tale da consentire di conoscere nel dettaglio le caratteristiche capacitive dei singoli archi stradali, sono state individuate le caratteristiche funzionali e morfologiche delle strade attraverso apposite ricognizioni in situ. Con i parametri raccolti sono state successivamente attribuite le capacità orarie di ciascun tipo di tronco stradale per ognuno dei sensi di marcia, ossia il volume massimo di traffico che può transitare sull'arco nell'unità di tempo (ora di punta mattutina).
La tabella che segue mostra le caratteristiche attribuite ad ognuna delle categorie di strade implementate all'interno del modello.

TIPOLOGIA	LINKCLASS	CAPACITA' ORARIA	KM/H	ALFA	BETA
AUTOSTRADE	30	2400	130	3.0	7.0
RAMPE AUTOSTRADALI	39	1200	50	3.0	5.0
EXTRAURBANA DI SCORRIMENTO	31	2400	90	2.0	7.0
EXTRAURBANA DI SCORRIMENTO	32	1400	70	2.5	7.0
EXTRAURBANA SECONDARIA	33	1400	60	4.5	5.0
EXTRAURBANA TORTUOSA	34	850	40	4.0	2.5
VIABILITA' INTERQUARTIERE	35	1700	45	3.5	5.0
VIABILITA' INTERQUARTIERE	36	1400	40	3.5	4.5
VIABILITA' LOCALE	37	850	30	4.0	2.5
CONNETTORI	38	9999	20	0.0	0.0

Tabella 13: caratteristiche degli archi del modello implementato

Ogni arco stradale all'interno del modello è caratterizzato inoltre da una specifica curva di deflusso denominata BPR, in grado di dare corretta rappresentazione del fenomeno della congestione mediante un abbattimento delle velocità di percorrenza.
Ogni curva è caratterizzata dall'utilizzo di due differenti parametri denominati *alfa* e *beta,* anch'essi esplicitati in tabella per ognuna delle tipologie di archi implementata. Le curve di deflusso hanno in generale un andamento cui corrispondono diverse condizioni di traffico sull'arco:

1° stadio: condizioni di flusso libero, in cui l'entità del flusso non condiziona la velocità di percorrenza dell'arco;

2° stadio: condizioni congestionate, in cui la velocità diminuisce all'aumentare del flusso;

3° stadio: condizioni sovra-congestionate, con una velocità bassa e generalmente costante.

L'equazione che caratterizza le curve di deflusso implementate è del tipo

$$t = t_0 \left[1 + \alpha \left(\frac{V}{C}\right)^{\beta}\right]$$

Dove :

- t, è il tempo impiegato a percorrere l'arco;
- to, il tempo impiegato in condizioni di deflusso ideali;
- V è il volume orario che percorrere l'arco espresso in numero di veicoli equivalenti;
- C è la capacità oraria ideale dell'arco.

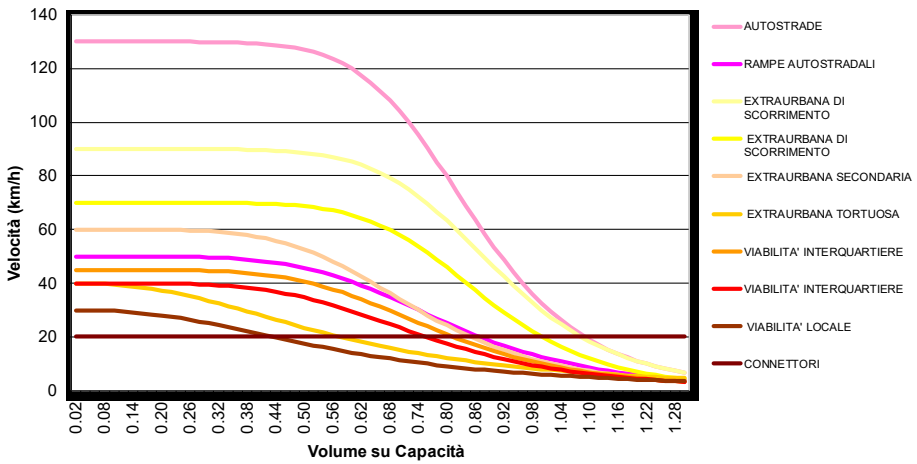


Figura 104: curve di deflusso caratteristiche per le tipologie di archi implementate

Al fine di migliorare la rappresentatività del modello, sono stati implementati nella rete stradale i dati relativi alla regolazione di tutte le intersezioni interne al territorio modellizzato. Per ogni intersezione sono state individuate le diverse manovre consentite ed il regime delle precedenze. La modellizzazione ha tenuto conto anche della presenza delle rotatorie e dei semafori.

La descrizione della rete include inoltre la specificazione del controllo viario operato sul territorio quali sensi unici, zone a traffico limitato e limitazione alla circolazione dei mezzi pesanti.

Parallelamente, il modello integra la descrizione delle linee urbane del servizio di trasporto pubblico mantovano, con associate le principali caratteristiche funzionali, come frequenza media oraria, fermate del servizio, dimensioni e capacità dei veicoli impiegati, nonché sistema di tariffazione.

Parte integrante del sistema di descrizione del trasporto pubblico, è la definizione del costo pedonale di accesso alle fermate, calcolato entro una distanza limite di 500 metri dal punto di accesso nella rete, sulla base dell'effettiva distanza percorsa ad una velocità di 4 km/h (assimilabile a quella pedonale). Il sistema di descrizione del trasporto pubblico si compone anche della definizione di alcuni parametri comportamentali specifici di ogni categoria di utenza come il massimo numero di cambi nel mezzo di trasporto che l'utenza è disposta presumibilmente a fare; o della maggiore o minore percezione dei costi relativi allo spostamento pedonale o allo spostamento effettuato sul mezzo.

L'insieme delle linee del trasporto pubblico descritte all'interno del modello implementato corrisponde al servizio urbano del comune di Mantova, incluse le porzioni all'esterno del confine comunale ma comunque parte integrante del servizio di bacino:

- linea 4c
- linea 4s
- linea 4t
- linea 5
- linea 6
- linea 7e
- linea 7m
- linea 8
- linea 9,
- linea 11
- linea 12
- la linea Circolare in Città.

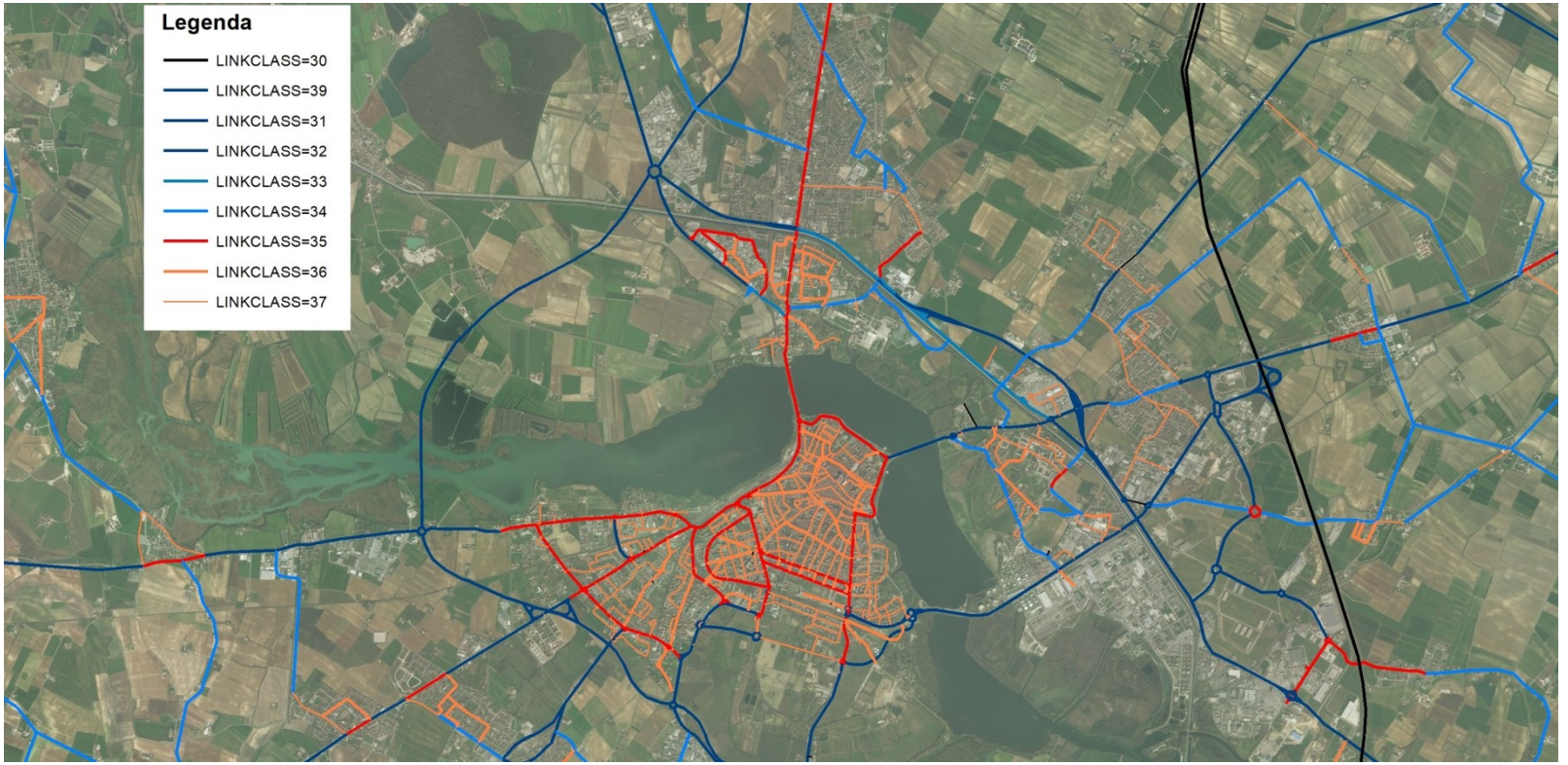


Figura 105: rete del modello e caratteristiche degli archi

COSTRUZIONE DELLE MATRICI DEGLI SPOSTAMENTI ALL'ANNO ORIZZONTE

Come appena descritto, l'area di studio viene rappresentata da un numero finito di zone mentre gli spostamenti vengono individuati per zona di origine e zona di destinazione del viaggio: questo affinché al variare delle opzioni di percorso (offerta di tragitti alternativi) sia possibile l'impiego di diversi cammini alternativi per effettuare lo spostamento dal luogo di partenza al luogo di destinazione.

Tali rappresentazioni delle esigenze di mobilità sono denominate matrici di origine e destinazione (O/D) e sono riferite ad un determinato periodo. Attraverso l'utilizzo dei dati provenienti da fonti ufficiali (matrice OD 2014 regione Lombardia, variabili socioeconomiche ISTAT), nonché attraverso la realizzazione di specifiche indagini (eseguite così come descritto all'interno del presente documento) specificatamente condotte a supporto del redigendo Piano Urbano della Mobilità Sostenibile è stato possibile ricostruire una matrice degli spostamenti riferita all' orizzonte temporale dell'ora di punta mattutina.

La matrice degli spostamenti è stata costruita per tipologia modale (auto privata, mezzi pesanti e mezzo pubblico), inoltre, tali dati sono declinati per motivo dello spostamento, con distinzione dei viaggi effettuati per motivo di lavoro, per motivo di studio e per spostamenti occasionali.

Un procedimento analogo è stato sviluppato per la ricostruzione della matrice degli spostamenti del trasporto pubblico. A partire dai dati dei saliti e discesi per ogni fermata forniti da APAM che regolarmente li colleziona in quattro differenti momenti dell'anno (la cui analisi è sviluppata all'interno del quadro conoscitivo), è stato possibile ricostruire il pattern degli spostamenti relativi al servizio urbano del trasporto pubblico.

Il processo di costruzione del modello ha inoltre consentito l'identificazione degli spostamenti che avvengono all'interno della ZTL consentendo di identificare le relazioni Origine/Destinazione effettivamente autorizzate al transito in ZTL, ai quali all'interno del modello è riservata la possibilità di transitare su quegli archi soggetti a questa particolare restrizione.

A valle del processo di costruzione delle matrici, si è proceduto con la correzione delle stesse mediante un processo di "stima delle matrici", una procedura che permette di correggere, modificare, o al limite anche ricostruire, per mezzo di diversi possibili input, una matrice origine-destinazione (O/D) che risulta essere incompleta o non particolarmente attendibile per il modello di traffico che si sta implementando. L'operazione si è resa necessaria per correggere e affinare gli input di scala territoriale (come la matrice OD 2014 della regione Lombardia), non adatti alla descrizione puntuale delle dinamiche legate ad uno specifico territorio.

Il software CUBE (utilizzato per la realizzazione del modello di traffico) ha un modulo di calcolo che implementa detta procedura, che prende il nome di *Matrix Estimation* (ME); questo è noto anche come "Stima delle matrici da conteggi di traffico (veicolare o passeggeri)" in quanto proprio i conteggi di traffico sono la principale informazione che viene utilizzata per il processo. Così come nel processo generale, anche il software permette di utilizzare una gran varietà di informazioni differenti, quali:

- matrici datate;
- matrici osservate (anche parziali);
- potenziali di generazione ed attrazione zonali;
- percorsi veicolari;
- matrici dei costi di viaggio.

Queste informazioni possono essere utilizzate tutte assieme oppure parzialmente. Ognuna di queste categorie è in grado di dare delle indicazioni su quali potranno essere i valori corretti della matrice O/D da stimare.

IL MODELLO DI SCELTA MODALE

Ciascun arco del grafo impiegato per rappresentare il sistema viabile, è caratterizzato oltre che da un tempo di percorrenza, da altri oneri sopportati dall'utente del sistema stesso per spostarsi da un nodo iniziale ad uno finale. Il costo di trasporto è una grandezza che sintetizza le diverse voci di costo sopportate dagli utenti nella misura in cui questi le percepiscono. Il costo si riferisce al costo generalizzato, che rappresenta il peso relativo attribuito dal guidatore al tempo, alla distanza o ad entrambi su differenti percorsi.

Analogamente a quanto esplicitato sopra, anche agli utenti del trasporto pubblico è associato un costo generalizzato per il completamento del proprio tragitto, calcolato come somma del tempo speso per raggiungere la fermata, per l'attesa del mezzo, per il tragitto sul mezzo, nonché per l'eventuale trasferimento su un altro mezzo del trasporto pubblico. Assieme a questi parametri anche il costo del trasporto pubblico è preso in considerazione al fine di dare una giusta rappresentazione del costo generalizzato percepito dagli utenti.

Le funzioni di costo generalizzato (la cui unità di misura è ponderata sul tempo) implementate per il modello di Mantova assumono la formulazione:

per il modo auto

$$\boldsymbol{tempo} * \boldsymbol{a_1} + \boldsymbol{distanza} * \boldsymbol{a_2} + \boldsymbol{pedaggio} * \frac{\boldsymbol{distanza}}{\boldsymbol{valore\ del\ tempo}} + \boldsymbol{sosta}$$

Per il modo trasporto pubblico

$$\boldsymbol{tempo} * \boldsymbol{b_1} + \boldsymbol{distanza} * \boldsymbol{b_2} + \boldsymbol{tariffa} * \frac{\boldsymbol{distanza}}{\boldsymbol{valore\ del\ tempo}}$$

La caratterizzazione dei fattori moltiplicativi di ogni componente del costo generalizzato è valutata in modo specifico per ogni categoria di utenza, per i tre distinti motivi dello spostamento: lavoro, studio, occasionali. Questi pesi variano, in linea di principio, in accordo con fattori quali: lo scopo del viaggio (i viaggiatori tendono ad attribuire più peso al tempo che non alla distanza); la lunghezza del viaggio (i guidatori stimano la distanza in maniera più diretta e sono da essa influenzati maggiormente su viaggi a lunga percorrenza).

Una volta definito il costo generalizzato per ogni modo di trasporto integrato all'interno del modello e valutata la propensione degli utenti alla scelta di un modo di trasporto piuttosto che l'altro (sviluppata per mezzo di una regressione lineare a partire dai dati osservati e misurati attraverso le indagini di mobilità) risulta possibile sviluppare un modello di scelta modale. Il modello consente agli utenti della rete modellizzata di compiere una scelta di modo capace di misurare l'efficacia di particolari politiche in termini di *modal shift* e di quantificarne gli effetti.

Il processo di scelta modale tiene conto di quelle categorie di utenti, definite "componente rigida", ovvero quegli utenti non disposti ad effettuare un cambio di modo di trasporto, perché oggettivamente impossibilitata al cambio o perché più semplicemente non è disposta a cambiare abitudini per i propri spostamenti. La quantificazione di questa componente, valutata nel 15% degli spostamenti effettuati con il mezzo auto, è stata definita avvalendosi delle risposte fornite dai cittadini di Mantova in occasione del questionario appositamente sviluppato per il PUMS di Mantova, i cui risultati sono collezionati all'interno del Quadro Conoscitivo. Oltre a questi, anche gli spostamenti associati al motivo studio, contribuiscono alla definizione della *componente rigida*, per le peculiari caratteristiche di questi utenti che solitamente non vedono come alternativa per i propri spostamenti il modo auto.

CALIBRAZIONE DEL MODELLO

Affinché si possano fare previsioni precise ed attendibili, è molto importante condurre un'attenta calibrazione del modello di simulazione multi-modale effettuata sullo stato di fatto, che rappresenta lo scenario noto per i necessari confronti di verosimiglianza. Pertanto è necessario che i risultati delle simulazioni, esplicitati in termini di distribuzione degli spostamenti in base alla

distanza, di ripartizione modale, di flussi di traffico sulla rete stradale e di flussi di passeggeri (carico) sulle differenti linee di TP, siano quanto più possibile confrontabili con i dati di traffico, di carico e di ripartizione modale osservati, con i tempi di percorrenza e con i costi realmente affrontati dagli utenti sulla rete multi-modale.

Oltre a simulare e rappresentare realisticamente i dati di traffico sulla viabilità stradale e di carico sulle linee, il modello multi-modale di trasporto è in grado di riprodurre realisticamente ed in modo adeguato i tempi di viaggio, sia del mezzo privato/commerciale sia del mezzo pubblico, osservati (reali) lungo tutta la rete e su tutte le linee di TP.

I criteri di calibrazione utilizzati per la costruzione del modello di traffico sono:

- Confronto tra flussi stradali osservati e modellati con indicatore relativo alla statistica GEH e alla differenza percentuale (diversi criteri tra cui GEH minore di 5 per almeno l'85% dei conteggi sugli archi);
- Confronto dei tempi di percorrenza sui percorsi rilevati (in genere differenza di ±15% tra i valori osservati e modellati);
- Verifica visuale per singole relazioni OD nella rappresentazione della scelta del percorso e confronto con i dati rilevati attraverso le interviste somministrate ai conducenti;
- Distribuzione delle lunghezze di viaggio raggruppate per classi di distanza (distribuzione di frequenza degli spostamenti rispetto alle distanze) coincidenti o con scarto minimo rispetto alle osservate.

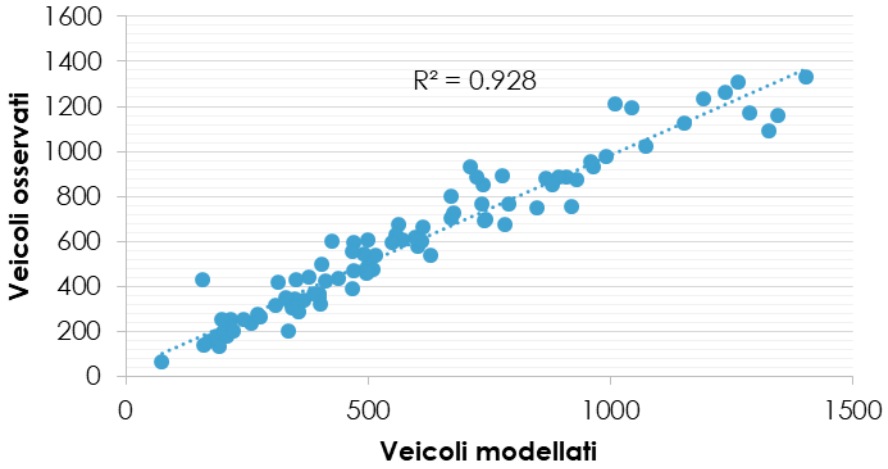


Figura 106: retta di regressione lineare e R2 tra i valori misurati e modellati, veicoli reali

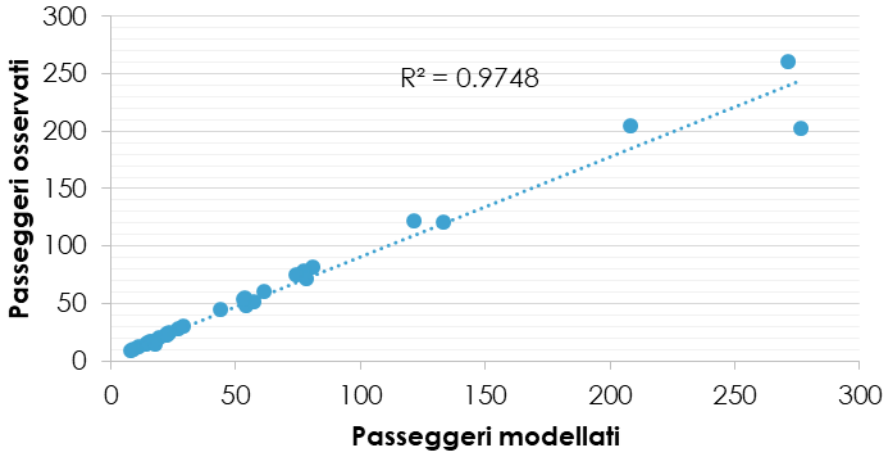


Figura 107: retta di regressione lineare e R2 tra i valori misurati e modellati, passeggeri trasporto pubblico

LA RIDUZIONE DI DOMANDA DI TRASPORTO PRIVATO INTRODOTTA DALLE POLITICHE DEL PUMS

Alcune strategie introdotte dall'azione pianificatoria del PUMS possono essere valutate solo in modo indiretto all'interno del macro modello sviluppato per la città di Mantova. In particolare le dinamiche legate al sistema di gestione della sosta, così come le politiche introdotte sul fronte della mobilità attiva, risultano di difficile implementazione all'interno di uno strumento modellistico che per sua natura è volto alla descrizione di flussi veicolari legati all'uso dell'auto e del trasporto pubblico.

Tuttavia al fine di una corretta rappresentazione delle politiche introdotte dal piano, si è deciso di integrare le valutazioni con un abbattimento della domanda di trasporto su auto a favore dei modi di trasporto alternativi.

Parte di questo processo di implementazione "indiretta" delle politiche di piano all'interno del modello, è anche la descrizione del sistema dei parcheggi scambiatori, il cui impatto viene misurato confrontando la convenienza degli utenti all'utilizzo di questa alternativa rispetto ai costi sostenuti in termini di tempo per trovare parcheggio all'interno del tessuto urbano della città di Mantova. Anche in questo caso, per la quantificazione del tempo speso alla ricerca del parcheggio, si è fatto riferimento al questionario somministrato ai cittadini di Mantova durante le fasi preliminare del PUMS. Il costo medio di ricerca del posto auto dichiarato da chi ha risposto al questionario risulta essere di 8 min per le aree a pagamento centrali della città e 5 min per quelle più periferiche. Il costo dell'alternativa Park&Ride si compone invece del tempo impiegato sul mezzo di trasporto che fornisce il servizio di navetta, più eventualmente il tempo speso a piedi per raggiungere la propria destinazione.

Per quanto concerne la quantificazione dell'abbattimento del numero di viaggi in auto conseguente all'introduzione di differenti politiche di gestione della sosta, nonché al potenziamento degli itinerari ciclabili e più in generale delle politiche a sostegno della mobilità attiva, si è proceduto nel seguente modo.

In primo luogo si definisce l'effetto di tale riduzione come duplice conseguenza di due fattori congiunti:

- politiche e azioni che incentivano gli spostamenti su modi alternativi all'auto
- politiche e azioni che disincentivano l'utilizzo del mezzo auto

Idealmente, secondo il processo implementato, un viaggio subisce un cambio di modo nel momento in cui si verificano le seguenti condizioni.

- Lo spostamento associato è inferiore per distanza ai 4 km
- Alla relazione territoriale associata allo spostamento sono associate le più virtuose politiche a sostegno della mobilità attiva
- La destinazione dello spostamento è associata a politiche restrittive sulla sosta

L'implementazione delle strategie all'interno del modello passa attraverso la costruzione di due matrici (aggregate per macro aree), in grado di raccontare numericamente il peso di queste politiche.

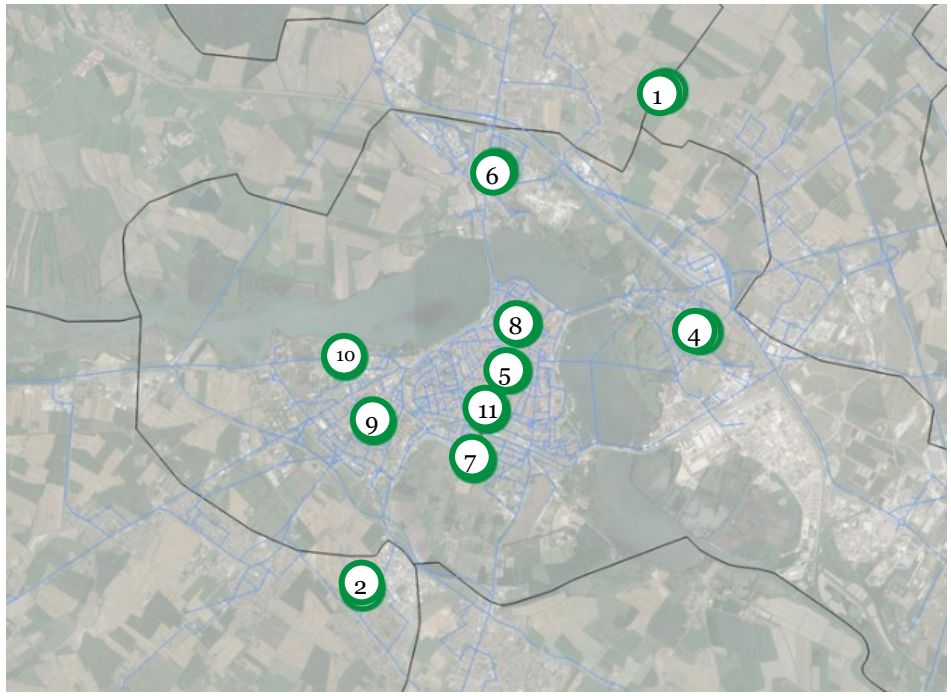


Figura 108: Aggregazione per macrozone delle zone del modello

Una volta raggruppate le zone del modello per macro zona di appartenenza, secondo lo schema proposto di lato, si sono attributi dei fattori moltiplicativi espressione dell'intensità della politica, da un valore minimo di 0.0 fino ad uno massimo di 1.0, rappresentativo del 100% di efficacia. In matrice la colorazione delle celle esprime il peso del parametro sulla specifica relazione territoriale, secondo la scala di valori di seguito riportata.

Molto efficace	Efficace	Poco efficace	Ininfluente
1,0	0,66	0,33	0

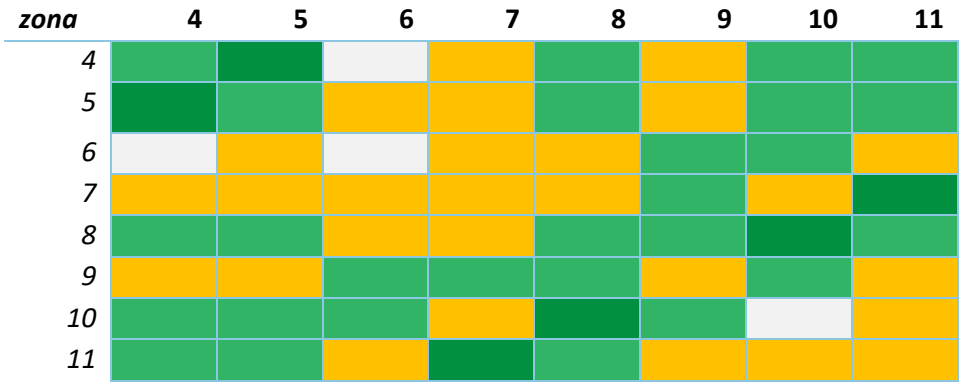


Figura 109: pesi attribuiti alle politiche a sostegno della mobilità attiva, sulle macro relazioni

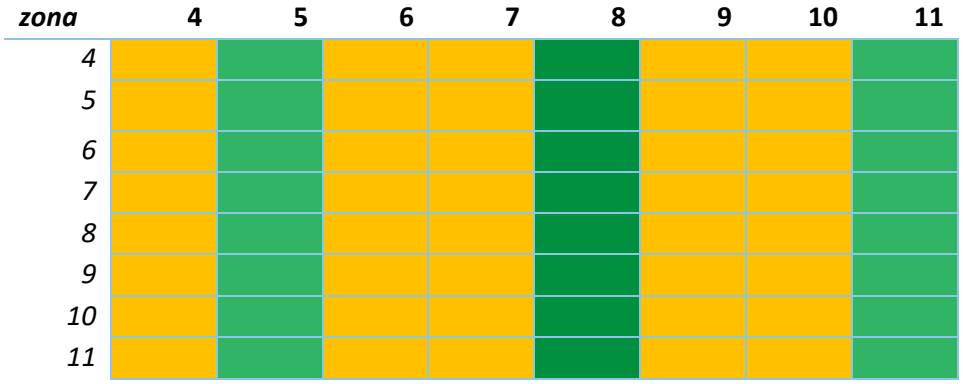


Figura 110 pesi attribuiti alle politiche disincentivanti sulla sosta, sulle macro relazioni

Un altro elemento preso in considerazione ai fini del calcolo della potenziale riduzione è dato disponibilità al cambio di modo manifestata dai cittadini di Mantova. Anche per la valutazione di questo parametro si è fatto riferimento al questionario sulla mobilità sottoposto ai cittadini di Mantova durante le fasi preliminari del PUMS (i cui risultati sono raccolti all'interno del Quadro Conoscitivo).

Secondo i risultati del questionario, il 60% dei cittadini è disposto ad effettuare un cambio delle proprie abitudini di spostamento a fronte del miglioramento delle politiche connesse alla mobilità attiva. Per meglio rappresentare l'evoluzione temporale di questa propensione al cambiamento di modo, si è assunto che questa percentuale si attesti al 30% per l'orizzonte temporale del breve termine, al 50% per il medio termine e solo nel lungo termine essa raggiunge il potenziale massimo del 60%.

Pertanto attraverso l'applicazione della seguente formula si è pervenuti alla quantificazione della potenziale riduzione di spostamenti effettati in auto.

$$\boldsymbol{riduzione = spostamenti < 4km * efficacia\ mobilità\ attiva * efficacia\ disincentivazione * disponibilità\ al\ cambio\ modale}$$

GLI INDICATORI DI VALUTAZIONE TRASPORTISTICA

La valutazione degli scenari simulati avviene attraverso la definizione di alcuni indicatori trasportistici rappresentativi delle prestazioni della rete e dei cambi introdotti da ogni scenario previsionale rispetto allo scenario di base.

Più precisamente la definizione degli indicatori per il presente studio, ne include due tipologie:

- gli output grafici (raccolti nell'allegato 1 al presente documento)
- gli indicatori numerici di sintesi

In riferimento alla prima categoria ogni scenario è corredato da 4 diverse tipologie di rappresentazione grafica qui di seguito descritte.

Volumi assegnati sulla rete, espressi in veicoli equivalenti, e integrati dalla lettura dei ritardi alle intersezioni (da intendere come tempo medio speso da ogni veicolo per l'attraversamento del nodo) Questa rappresentazione mostra in sintesi il flusso in attraversamento ad ogni arco della rete modellizzata, assegnando ad ogni tipologia di veicolo (auto e mezzi pesanti), un fattore di peso proporzionale all'ingombro sulla carreggiata in relazione all'ingombro del singolo autoveicolo. Nel modello implementato per la città di Mantova, il peso attribuito ai mezzi pesanti è pari a 2,5 unità, e pertanto il calcolo dei veicoli equivalenti è derivato attraverso la relazione:

$$\boldsymbol{Veq = auto + mezzipesanti * 2,5}$$

Il secondo output grafico è costituito dal' rapporto flusso capacità, ovvero dal rapporto tra il flusso in attraversamento allo specifico arco (espresso in veicoli equivalenti) e la capacità oraria attribuita allo specifico arco (si rimanda alla Tabella 13 la definizione della capacità per ogni tipologia di arco descritta all'interno del modello. Il valore così calcolato è diretta espressione del fenomeno della congestione. Superato un certo limite del rapporto flusso capacità, definito in modo specifico per ogni tipologia di arco implementato (si rimanda alla Figura 104 per la lettura delle curve BPR, espressione del fenomeno della congestione) i veicoli subiscono un abbattimento delle velocità di percorrenza sull'arco, impiegando pertanto un tempo maggiore per il suo attraversamento. Si considerano critici gli archi con valori del rapporto flusso capacità compresi tra 0,9 e 1; molto critici gli archi per i quali questo rapporto è maggiore dell'unità. Anche in questo caso, l'output grafico è integrato dalla lettura dei ritardi ai nodi (da intendere come tempo medio speso da ogni veicolo per l'attraversamento del nodo).

Il terzo output grafico è costituito dalla lettura del numero di passeggeri per ogni arco in transito sulla rete del trasporto pubblico. Questa rappresentazione costituisce l'equivalente di quella relativa ai volumi assegnati sulla rete, ma

riferita al modo di trasporto autobus di linea urbano. La rappresentazione grafica mostra inoltre la componente di spostamenti legata allo spostamento pedonale effettuato per accedere al servizio di linea.

L'ultima rappresentazione grafica, è costituita dalla differenza in termini di flussi assegnati sulla rete tra veicoli dello scenario simulato rispetto quelli dello scenario dello stato di fatto. In rosso sono evidenziati gli archi con un aumento dei veicoli in transito, in verde quelli che subiscono una diminuzione. Il numero relativo ad ognuno degli archi è il valore assoluto della differenza calcolata. Questa rappresentazione mostra con efficacia le variazioni che intercorrono a seguito dalle variazioni introdotte da ogni scenario sia in riferimento a un mutato quadro infrastrutturale, che in riferimento alle variazioni di domanda.

Un secondo set di indicatori è costituito dai valori sintetici numerici così definiti:

- totale dei veicoli leggeri assegnati sulla rete
- totale dei veicoli pesanti assegnati sulla rete
- totale passeggeri del trasporto pubblico
- totale dei veicoli assegnati sulla rete, diretti o provenienti dal comune di Mantova
- totale dei viaggi effettuati entro una distanza di 4km
- km percorsi da tutti i veicoli equivalenti sulla rete
- tempo speso da tutti i veicoli sulla rete
- tempo medio speso da ogni veicolo sulla rete
- km percorsi dai veicoli entro il territorio di Mantova
- km di rete congestionata (rapporto flusso capacità >0.9)

Per ogni scenario viene prodotta una lettura sintetica degli indicatori in forma tabellare con esplicitato il confronto in termini percentuali, degli indicatori in relazione a quelli dello scenario dello stato di fatto.

Ad arricchire la lettura degli indicatori riferiti ad ogni scenario, un equivalente set di indicatori è stato sviluppato sulla base di un ulteriore scenario di simulazione che non contempla gli incrementi di domanda previsti per lo scenario di riferimento.

In pratica la lettura degli indicatori di ogni scenario, fornisce diretta misura delle politiche e delle azioni introdotte dal PUMS, consentendo di apprezzarne l'efficacia.

GLI SCENARI BASE E DI RIFERIMENTO

LO SCENARIO BASE

Come già ampiamente descritto all'interno dei precedenti paragrafi, lo scenario BASE fornisce rappresentazione del sistema della viabilità mantovano allo stato attuale.

Gli output grafici sottolineano come elementi di maggiore criticità dello stato attuale, i livelli di congestione lungo gli assi di via Pitentino (circa 2500 veq bidirezionali) e via Cremona (più di 3200 veq bidirezionali) con valori compresi tra 0,9 e 1. Stesso dicasi per i percorsi di accesso al centro costituiti da Ponte S. Giorgio (2800 veq bidirezionali) e da strado Largo Paiolo (2500 veq bidirezionali). Un 'ulteriore criticità è costituita dal tratto in ingresso a via Pomponazzo da Largo dei vigili del fuoco (strada le cui caratteristiche geometriche portano a bassi valori di capacità oraria). L'estensione della rete congestionata, ovvero quella per cui si registra un rapporto flusso/capacità superiore a 0,9, è pari a 2,2 km all'interno del comune di Mantova.

Sotto il profilo dei ritardi alle intersezioni, quelle maggiormente sollecitate risultano essere, l'intersezione tra via Parma e via Brennero (con ritardi superiori ai 3 min per alcune manovre di svolta), l'intersezione tra la SP29 e la SP10 e l'attraversamento del nodo della stazione FS di P.zza Don Leoni.

La lettura degli indicatori sintetici dello scenario dello stato di fatto quantifica in circa 13500 il numero di viaggi in auto che interessano il comune di Mantova

durante l'ora di punta mattutina di un giorno feriale tipo. La durata media del viaggio per i veicoli all'interno dell'area modellizzata è di 21 minuti circa.

Per quanto attiene alla rete del trasporto pubblico, emergono come linee di forza del servizio urbano le linee 8 e 7m e 7e in direzione Porto Mantovano, nonché la 4m e la 4t in direzione S. Giorgio. All'interno della rete risulta cruciale il nodo in cui convergono molte delle linee del servizio urbano, costituito da P.zza Cavallotti e dal sistema di strade preferenziali che consentono l'attraversamento di questo quadrante cittadino da parte del trasporto pubblico.

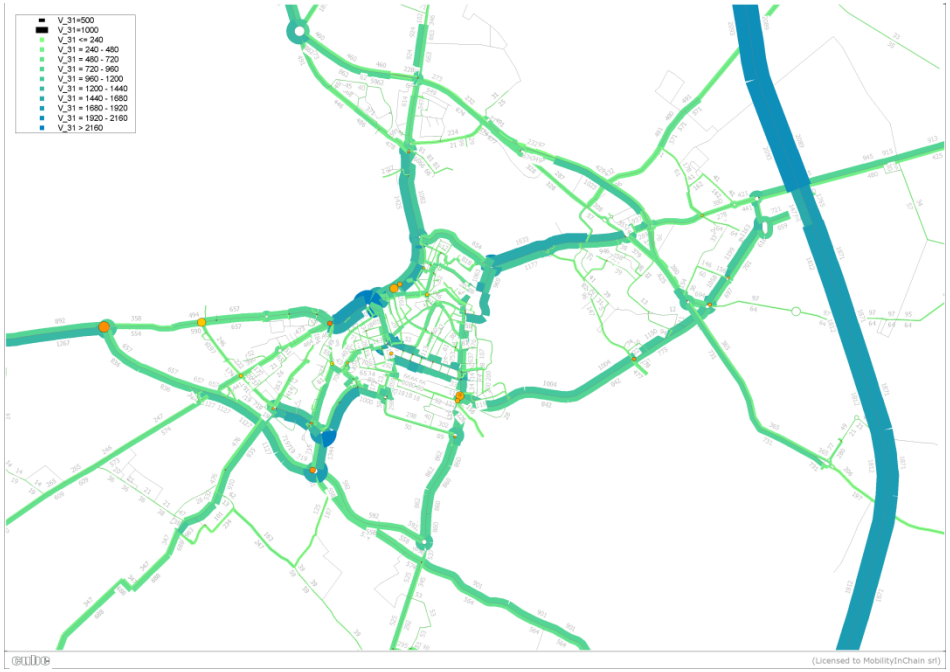


Figura 111: Volumi di traffico sulla rete in veicoli equivalenti (v. Allegato 1).

	BASE
Veicoli leggeri assegnati	29 755
Veicoli pesanti assegnati	2 678
Passeggeri trasporto pubblico	1 508
Veicoli leggeri assegnati da e per Mantova	13 443
Viaggi in auto entro la distanza di 4 km	8 954
Distanza percorsa da tutti i veicoli sulla rete (km)	386 312
Ore spese da tutti i veicoli sulla rete(ore)	11 557
Tempo medio speso da ogni veicolo sulla rete(ore)	0.36
Distanza percorsa da tutti i veicoli entro Mantova (km)	96 097
km di rete congestionata	2.20

Tabella 14: indicatori trasportistici dello scenario di base

GLI SCENARI DI RIFERIMENTO

Al fine di rendere più efficace la lettura degli effetti delle politiche introdotte dal piano urbano delle mobilità, si è provveduto alla costruzione degli scenari di riferimento. Essi servono a dare rappresentazione degli effetti di rete conseguenti agli aumenti di indotto previsti per i diversi orizzonti temporali, mantenendo invariata l'offerta infrastrutturale, nonché il sistema di politiche per la gestione della sosta e per l'accessibilità dell'ultimo miglio. In altre parole, questi scenari sono volti a dare rappresentazione delle condizioni di circolazione future, nell'ipotesi "*do nothing*" per le politiche di piano.

Nei paragrafi seguenti, pertanto, la quantificazione degli effetti di ogni singolo scenario, verrà messa a confronto con le condizioni allo stato di fatto, e con le condizioni proprie del corrispondente scenario di riferimento.

	RIFERIMENTO BREVE	VAR %	RIFERIMENTO MEDIO	VAR %	RIFERIMENTO LUNGO	VAR %
Veicoli leggeri assegnati	29 922	1%	30 658	3%	32 835	10%
Veicoli pesanti assegnati	2 706	1%	2 849	6%	2 880	8%
Passeggeri trasporto pubblico	1 508	0%	1 508	0%	1 509	0%
Veicoli leggeri assegnati da e per Mantova	13 518	1%	13 810	3%	15 815	18%
Viaggi in auto entro la distanza di 4 km	8 978	0%	8 977	0%	9 495	6%
Distanza percorsa da tutti i veicoli sulla rete (km)	389 481	1%	402 282	4%	422 870	9&
Ore spese da tutti i veicoli sulla rete(ore)	11 660	1%	12 192	6%	13817	20%
Tempo medio speso da ogni veicolo sulla rete(ore)	0.36	0%	0.36	2%	0.39	9%
Distanza percorsa da tutti i veicoli entro Mantova (km)	97 277	1%	102 027	6%	112 487	17%
km di rete congestionata	2.20	0%	2.62	19%	4.71	114%

Tabella 15. Indicatori trasportistici degli scenari di riferimento

La Tabella 15 illustra in sintesi i principali parametri trasportistici di ognuno degli scenari di riferimento sviluppati ed il confronto in termini percentuali con lo scenario di base.

È evidente che l'effetto sulla rete degli aumenti di indotto programmati al futuro, incidono notevolmente in termini di performance, in particolare gli indicatori calcolati come lunghezza della rete congestionata, subiscono aumenti non proporzionali agli incrementi di domanda, indicatore del fatto che la rete è sottoposta a particolare stress. In particolare al lungo termine, l'aumento di indotto programmato comporta un incremento dei chilometri congestionati da 2.2 a 4.7. Come vedremo nei successivi paragrafi, molte delle politiche introdotte dal piano della mobilità, contribuiscono a contenere significativamente le esternalità negative generate dal nuovo indotto.

LA SINTESI DEI RISULTATI MODELLISTICI PER GLI SCENARI DI PIANO

LO SCENARIO DI BREVE TERMINE

Lo scenario conta l'introduzione di circa 80 nuovi veicoli generati e 150 nuovi veicoli attratti così come specificato all'interno del paragrafo "Evoluzione della domanda di mobilità". Le trasformazioni si concentrano nelle aree denominate PA "ex Ceramica", PA "Mondadori", PIP "Valdaro" e Cartiera Villalagarina e sono contenute in numero di nuovi viaggi generati. Lo scenario include inoltre lo spostamento della scuola Mantegna dall'attuale posizione alla nuova sede prevista all'interno del comparto "Mantova Hub".

Lo scenario è inoltre caratterizzato dai seguenti interventi ed azioni che compongono la strategia del breve termine per il PUMS di Mantova:

- V.7.2_ Riqualificazione rotatoria Via Ostiglia – Via Giordano di capi
- V.7.8_Intersezione Viale Oslavia – Viale Fiume
- M.2.1_Progetto pilota di Zona Residenziale
- U.1_Ampliamento Campo Canoa e potenziamento navetta
- U.2_Riqualificazione Montelungo e potenziamento navetta
- S.2_Riforma delle aree a parcometro e delle ZTL
- Inversione senso unico: Vicolo Storta, Vicolo Deserto, Via Franchetti, e sulla prosecuzione verso Piazzale Gramsci di Via Damiano Chiesa, che oggi si innesta su Viale Dugoni, per migliorare l'accessibilità al parcheggio di Piazzale Gramsci.
- Istituzione senso unico: nella strettoia, attualmente a senso unico alternato, di Via Alfieri – direzione sud

Ed incorpora i seguenti interventi dello scenario di riferimento corrispondente:

- Rotatoria Viale Piave – Viale Fiume, chiusura Via Manzoni sulla rotatoria di Via Cremona
- Viabilità di accesso al piano attuativo "Olmolungo" 0.5 e 1.0
- Ciclopedonale Mantova – Lunetta – San Giorgio ed opere connesse
- Ciclabile Corso Vittorio Emanuele
- Ciclabile Viale Pompilio – Viale Cremona
- PA Ghisiolo: Ciclabile Madonnina e Piazza Frassino
- Abolizione della fermata di Viale Montello

L'immagine del confronto con lo scenario di base offre visivamente la percezione degli effetti introdotti dalle politiche del PUMS per lo scenario di breve termine. Le riduzioni quantificate, seppure di ridotta entità, riguardano un'ampia parte del centro abitato della città. Esse sono perlopiù conseguenza della previsione di realizzazione del parcheggio scambiatore di Montelungo (e del potenziamento di Campo Canoa), nonché delle politiche a sostegno della mobilità attiva.

Anche la lettura degli indicatori sintetici di valutazione restituisce una percezione positiva degli effetti conseguenti alle azioni del PUMS, con uno spostamento modale del -4% dei viaggi effettuati in auto entro la distanza dei 4 km. E una riduzione del 49% dei tratti congestionati che superano il valore di 0,9 nel rapporto flusso/capacità.

Nella tabella che segue, si propone una lettura di sintesi dei parametri trasportistici dello scenario di breve termine e del corrispondente scenario di riferimento. Entrambe le colonne con i valori percentuali raccontano le variazioni dello scenario misurate rispetto allo scenario di base e allo scenario di riferimento. In particolare la variazione registrata rispetto allo scenario di riferimento è diretta espressione dell'efficacia delle politiche introdotte dal PUMS, dal momento che si misura con gli stessi aumenti di indotto



Figura 112: Differenza di traffico tra lo scenario di breve termine e lo scenario di riferimento (v. Allegato 1).

	BREVE	RIFERIMENTO BREVE	*VAR. BASE %*	*VAR. REF %*
Veicoli leggeri assegnati	29 490	29 922	-1%	-1%
Veicoli pesanti assegnati	2 706	2 706	1%	0%
Passeggeri trasporto pubblico	1 508	1 508	0%	0%
Veicoli leggeri assegnati da e per Mantova	13 086	13 518	-3%	-3%
Viaggi in auto entro la distanza di 4 km	8 618	8 978	-4%	-4%
Distanza percorsa da tutti i veicoli sulla rete (km)	387 687	389 481	0%	-1%
Ore spese da tutti i veicoli sulla rete(ore)	11 515	11 660	0%	-1%
Tempo medio speso da ogni veicolo sulla rete(ore)	0.36	0.36	0%	0%
Distanza percorsa da tutti i veicoli entro Mantova (km)	95 613	97 277	-1%	-2%
km di rete congestionata	1.11	2.20	-49%	-49%

Tabella 16: indicatori trasportistici dello scenario di breve termine

LO SCENARIO DI MEDIO TERMINE

Lo scenario conta l'introduzione di circa 130 nuovi veicoli generati e 970 nuovi veicoli attratti così come specificato all'interno del paragrafo "Evoluzione della domanda di mobilità". Il numero di veicoli include anche una sostanziale componente di mezzi pesanti essendo le trasformazioni coinvolte in questo scenario di medio perlopiù di carattere produttivo (PIP "Valdaro" – PA "Olmolungo")

Lo scenario è inoltre caratterizzato dai seguenti interventi ed azioni che compongono la strategia del medio termine per il PUMS di Mantova:

- V.1.1_Infrastrutturazione leggera di Porta Cerese
- V.1.2_Revisione dell'accessibilità Te Brunetti Ovest
- V.2.1_La riorganizzazione di Piazza Don Leoni
- V.7.1_Rotatoria Sparafucile
- V.7.4_Rotatoria Strada Circonvallazione Sud – Viale Pompilio
- V.7.8_Rotatoria Strada Cipata – Via Paride Suzzara Verdi
- A.2.2_Ciclopedonale Viale Piave
- A.2.4_Corso Garibaldi
- A.2.9_Via Dugoni e Via Chiassi
- S.2_Riforma delle aree a parcometro e delle ZTL
- T.3.1_Linea 5 e linea 8
- Inversione senso di marcia della Strada laterale di Viale Risorgimento (tra Via Po e Via Secchia) – stazione passante
- Istituzione senso unico di marcia in Via Federigo Amadei, in direzione del quartiere Te Brunetti, nel tratto compreso fra Via Bellonci e Via Borsa

Ed incorpora i seguenti interventi dello scenario di riferimento corrispondente:

- Viabilità di accesso al piano attuativo "Olmolungo" 2.0
- Ciclabile strada Cipata

Dalla tavola del confronto dei volumi assegnati rispetto allo scenario di base, risulta subito evidente l'impatto generato dai nuovi insediamenti previsti per questo orizzonte temporale, in particolare nell'area industriale di Valdaro e Olmolungo. Nonostante gli aumenti di indotto, è possibile apprezzare dalle simulazioni una lieve ma diffusa riduzione del numero di veicoli nell'area centrale della città di Mantova, effetto delle strategie introdotte dal PUMS.

Di contro, tutti i principali assi di adduzione da e per la città di Mantova subiscono un aumento dei flussi di traffico (via Cremona, ponte dei Mulini, via Parma e via Brennero); costituisce eccezione l'asse di ponte S. Giorgio scaricato di una componente di flussi di traffico di attraversamento deviati sull'itinerario di via Brennero, che vede dalla realizzazione della viabilità connessa agli sviluppi del quadrante Valdaro, la possibilità di un più diretto collegamento con il casello autostradale.

Lo scenario evidenzia le stesse criticità dello stato attuale in termini di assi sollecitati da elevati livelli nel rapporto flusso/capacità, nonché di ritardi per l'attraversamento delle intersezioni, e prevede una riduzione del 5% dei viaggi compiuti in auto per distanze inferiori ai 4km, a favore di mezzi alternativi.

Come evidenziato dal flussogramma riportato nella pagina seguente, l'effetto è di una riduzione generalizzata in tutti gli ambiti centrali della città, che sono per vocazione i più sensibili al transito dei veicoli.

Ancora una volta però è il confronto con lo scenario di riferimento a mettere maggiormente in evidenza gli effetti delle politiche introdotte. Rispetto a quest'ultimo si registra una significativa riduzione dei tratti di rete congestionata, pari al 50%, così come una riduzione del 3% del tempo speso da tutti i veicoli all'interno della rete modellata. L'immagine che segue, che mostra il confronto tra lo scenario di medio termine e lo scenario di riferimento, mette anche in evidenza il ruolo assunto dalla viabilità in zona Valdaro per la distribuzione dei flussi all'interno della zona industriale. In relazione a questo punto, il completamento dell'itinerario di Valdaro, consente di scaricare la via Ostigliese di parte dei flussi diretti al comparto industriale.



Figura 113: Differenza di traffico tra lo scenario di medio termine e lo scenario di riferimento (v. Allegato 1).

	MEDIO	RIFERIMENTO MEDIO	*VAR. BASE %*	*VAR. REF %*
Veicoli leggeri assegnati	29 932	30 658	1%	-2%
Veicoli pesanti assegnati	2 849	2 849	6%	0%
Passeggeri trasporto pubblico	1 508	1 508	0%	0%
Veicoli leggeri assegnati da e per Mantova	13 085	13 810	-3%	-5%
Viaggi in auto entro la distanza di 4 km	8 537	8 973	-5%	-5%
Distanza percorsa da tutti i veicoli sulla rete (km)	398 770	402 282	3%	-1%
Ore spese da tutti i veicoli sulla rete(ore)	11 880	12 192	3%	-3%
Tempo medio speso da ogni veicolo sulla rete(ore)	0.36	0.36	2%	0%
Distanza percorsa da tutti i veicoli entro Mantova (km)	98 197	102 027	2%	-4%
km di rete congestionata	1.30	2.62	-41%	-50%

Tabella 17: Indicatori trasportistici dello scenario di medio termine

LO SCENARIO DI LUNGO TERMINE

Lo scenario conta l'introduzione di circa 2300 nuovi veicoli generati e 2900 nuovi veicoli attratti così come specificato all'interno del paragrafo "Evoluzione della domanda di mobilità"; di questi circa 200 è la quota di mezzi pesanti perlopiù legata agli stabilimenti produttivi previsti per il PIP "Valdaro" e il PA "Olmolungo". Per una lettura dettagliata della localizzazione delle trasformazioni previste, si rimanda alla Tabella 1 a pagina 36. Lo scenario è inoltre caratterizzato dai seguenti interventi ed azioni che compongono la strategia del lungo termine per il PUMS di Mantova:

Le azioni previste per lo scenario di lungo termine

- V.2.2_La riqualificazione complessiva di Via Pitentino
- V.4_ Strada Circonvallazione Sud e cavalcavia Belfiore
- V.6_Completamento della tangenziale sud
- V.7.3_Rotatoria via Cremona – Viale Luigi Martini
- V.7.5_Intersezione strada Circonvallazione Sud – via dei Toscani
- V.7.8_Rotatoria Viale Gorizia – Viale Oslavia – Viale Parrilla – Viale Ortigara
- V.7.12_Rotatoria Strada Cipata - Viale dei Caduti
- A.2.3_Strada Circonvallazione Sud e zona sud-ovest
- A.2.10_Strada di Poggio Reale
- A.2.11_Strada Dosso del Corso
- U.4_Nuovi parcheggi scambiatori con navetta
- S.2_Riforma delle aree a parcometro e delle ZTL
- L.6_Tangenziale Sud e i percorsi dei veicoli merci

Rispetto allo scenario del medio termine le strategie introdotte dal PUMS per questo orizzonte temporale riguardano principalmente gli impatti derivanti dalla previsione del completamento della tangenziale sud, più limitati gli impatti conseguenti agli interventi su Via Pitentino. Anche la chiusura di strada circonvallazione sud e la realizzazione dello scavalco di via Belfiore, costituisce una pesante riorganizzazione dei flussi, che ha però un carattere locale ed è circoscritto a quella porzione del tessuto urbano.

Tuttavia, gli impatti più significativi di questo scenario dipendono dagli importanti aumenti di indotto. Pertanto la lettura degli effetti delle politiche introdotte per questo scenario non può prescindere da un raffronto con lo scenario di riferimento, che mostra la situazione al futuro nell'ipotesi "*do nothing*".

Se rispetto allo stato attuale, l'indicatore espressione del tempo medio di viaggio per conducente, registra un incremento del 3%, lo stesso valore calcolato rispetto allo scenario di riferimento registra una riduzione quantificabile in -5%.

Un discorso analogo può essere fatto rispetto all'indicatore del numero di chilometri congestionati, per lo scenario di lungo termine l'estensione delle tratte congestionate all'interno del comune di Mantova è pari a 2,64 km, in assenza delle politiche implementate dal PUMS tale vale aumenta fino a 4.71 km.

L'immagine riportata, evidenzia la variazione di flussi registrata confrontando lo scenario di lungo termine con il suo scenario di riferimento. I cambiamenti più significativi occorrono in relazione alla viabilità in zona Valdaro e alla previsione di completamento della tangenziale sud, con annesso spostamento del casello della A22. Si registrano altresì riduzioni generalizzate su tutto il centro cittadino e parimenti sugli assi di via Parma, via Brennero e ponte S. Giorgio (in virtù dell'introduzione delle restrizioni alla circolazione dei mezzi pesanti). Si rimanda alla consultazione dell'allegato per la lettura di dettaglio dei risultati.



Figura 114: Differenza di traffico tra lo scenario di lungo termine e lo scenario di riferimento (v. Allegato 1).

	LUNGO	RIFERIMENTO LUNGO	*VAR. BASE %*	*VAR. REF %*
Veicoli leggeri assegnati	31886	32835	7%	-3%
Veicoli pesanti assegnati	2880	2880	8%	0%
Passeggeri trasporto pubblico	1508	1509	0%	0%
Veicoli leggeri assegnati da e per Mantova	14865	15815	11%	-6%
Viaggi in auto entro la distanza di 4 km	8704	9495	-3%	-8%
Distanza percorsa da tutti i veicoli sulla rete (km)	417932	422870	8%	-1%
Ore spese da tutti i veicoli sulla rete(ore)	12745	13817	10%	-8%
Tempo medio speso da ogni veicolo sulla rete(ore)	0.37	0.39	3%	-5%
Distanza percorsa da tutti i veicoli entro Mantova (km)	109 424	112 487	14%	-3%
km di rete congestionata	2.64	4.71	20%	-44%

Tabella 18: indicatori trasportistici per lo scenario di lungo termine

IL SISTEMA DI VALUTAZIONE E MONITORAGGIO

Per definire lo scenario di piano e monitorarne l'efficacia in fase di implementazione è necessario individuare un set di indicatori quantitativi e qualitativi che servono a sistematizzare il processo di raccolta dati e lettura critica.

LA VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE NEL PROCESSO DI PIANIFICAZIONE

La definizione dello scenario di piano qui descritto è avvenuta mediante la valutazione comparata di diverse alternative progettuali e strategiche, attraverso i cosiddetti indicatori di valutazione. Questi indicatori sono stati ottenuti (da rilievi diretti sul campo, o da simulazioni modellistiche) per lo stato attuale e simulati per le varie alternative di progetto.

Mediante la lettura critica di questi indicatori è stato possibile mettere a confronto le alternative progettuali e scegliere la più appropriata in relazione agli obiettivi di piano.

IL PIANO DI MONITORAGGIO

Sulla base di quanto definito nelle linee guida del Decreto Ministeriale del 4 agosto 2017, si conferma che il monitoraggio degli indicatori del PUMS avverrà con cadenza biennale. Il monitoraggio serve ad individuare eventuali scostamenti rispetto agli obiettivi previsti, e le relative misure correttive.

Si ricorda infatti che il PUMS non cristallizza un quadro immutabile di interventi e strategie; piuttosto, si tratta di uno strumento che definisce la visione, gli obiettivi: se a causa per esempio di mutate condizioni al contorno, alcune azioni di piano si dimostrassero nei fatti inefficaci rispetto al raggiungimento degli obiettivi, è bene attuare delle correzioni alle azioni di piano – purché esse contribuiscano al raggiungimento degli obiettivi di piano.

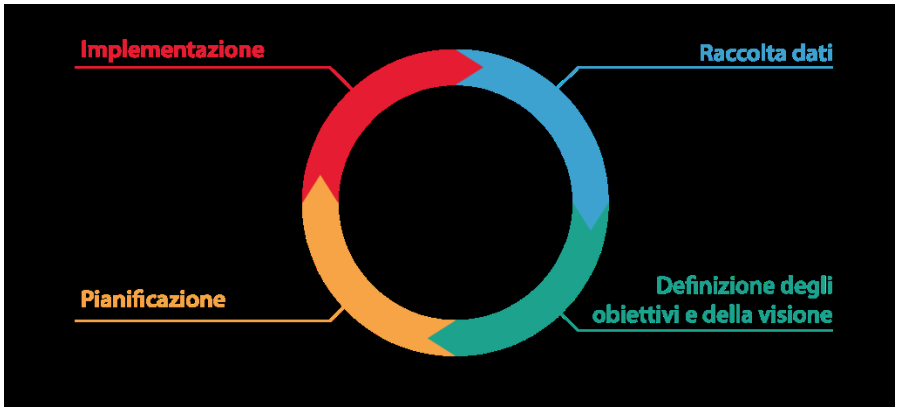


Tabella 19: Il ciclo di redazione e gestione di un PUMS.

Per questa ragione si individuano due categorie di indicatori da monitorare: i primi sono controllabili mediante osservazione diretta e l'aggiornamento di banche dati, e possono essere controllati con cadenza biennale. Altri indicatori, di carattere più specialistico, possono essere calcolati solo attraverso l'aggiornamento del modello di simulazione trasportistica, o mediante indagini mirate – attività da effettuarsi in occasione dell'aggiornamento del PUMS.

Mediante la comparazione dei dati rilevati con quelli raccolti in fase di redazione del piano è possibile valutare l'efficacia delle azioni di piano.

I dati relativi al monitoraggio sono inviati all'Osservatorio nazionale per le politiche del trasporto pubblico locale e vengono pubblicati sul sito del PUMS gestito dall'Amministrazione al fine di mantenere informata la cittadinanza e di alimentare il processo di comunicazione e sensibilizzazione.

DESCRIZIONE DEGLI INDICATORI

Nei seguenti paragrafi si descrivono gli indicatori individuati per la valutazione delle azioni alternative e per il monitoraggio dello stato di implementazione del Piano. Si distingue tra:

- indicatori di realizzazione (relativi all'esecuzione dell'azione o dell'intervento) e indicatori di risultato (relativi al raggiungimento degli obiettivi);
- indicatori di valutazione (utilizzati in fase di redazione del piano per valutare le alternative progettuali) o di monitoraggio (da rilevare in fase di implementazione per monitorare lo stato di attuazione del piano).

INDICATORI DA MONITORARE CON CADENZA BIENNALE

Tutti gli indicatori elencati in questo paragrafo devono essere monitorati con cadenza biennale, attingendo alle seguenti fonti:

- Monitoraggio dell'offerta di trasporto (banche dati comunali o di altri enti)
- Monitoraggio dell'incidentalità (già effettuato con cadenza annuale dalla Polizia Locale)
- Reperimento di altre banche dati disponibili (p.es. ACI)

Tasso di motorizzazione

Il tasso di motorizzazione è un indicatore trasportistico che quantifica il numero di autoveicoli ogni mille abitanti. La fonte del dato è la Banca dati ACI e/o l'intersezione dei dati ACI disponibili con la popolazione comunale censita.

Valore nello scenario di base: 600 automobili / 1000 abitanti [2015]

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓ o ↔

% varchi ZTL controllati

Questo indicatore di realizzazione individua, sul totale dei varchi di ingresso alle ZTL, quanti di essi sono controllati da telecamere. Sono escluse dal conteggio le ZTL a tempo (p.es. scolastiche, Via Trieste e Corso Libertà).

$$KPI09 = Varchi\ in\ ingresso\ controllati / Totale\ varchi\ in\ ingresso$$

Valore nello scenario di base: 34%

Valore nello scenario di riferimento: 34%

Valore o andamento nello scenario di piano: 68%

Ingressi giornalieri in ZTL

Questo indicatore di risultato è volto a monitorare il livello di traffico nelle ore diurne (tra le 7:00 e le 22:00) entro le ZTL A e B. Può essere monitorato in modo automatico solo sui varchi dotati di telecamere, e si propone pertanto di monitorare i valori parziali (ad ogni varco) ed il valore complessivo.

Valore nello scenario di base: 11 174 veicoli [7 varchi]

Varco	TDM
Piazza Martiri	2188
Via Calvi	1532
Via Accademia	2305
V. Fernelli / S. Giovanni	1779

Varco	TDM
Via Tassoni	2579
Via Cavriani	615
Via Montanari	176

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓↓

Numero di incidenti

Il numero totale di incidenti nell'anno è un indicatore di risultato che viene già monitorato annualmente dalla Polizia Locale. Il valore viene calcolato come media degli ultimi tre anni.

Valore nello scenario di base: 266 [media 2015-2017]

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓↓

Numero di vittime

Il numero totale di vittime della strada nell'anno è un indicatore di risultato che viene già monitorato annualmente dalla Polizia Locale. Il valore viene calcolato come media degli ultimi tre anni.

Valore nello scenario di base: 1 [media 2015-2017]

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓↓

Numero di pedoni e ciclisti coinvolti in incidenti

Il numero totale di pedoni e ciclisti coinvolti in incidenti nel corso dell'anno è un indicatore di risultato che viene già monitorato annualmente dalla Polizia Locale. Il valore viene calcolato come media degli ultimi tre anni.

Valore nello scenario di base: 81 [media 2015-2017]

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓↓

Numero di feriti

Il numero totale di feriti in incidenti nel corso dell'anno è un indicatore di risultato che viene già monitorato annualmente dalla Polizia Locale. Il valore viene calcolato come media degli ultimi tre anni.

Valore nello scenario di base: 265 [media 2015-2017]

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓↓

Numero di pedoni e ciclisti fra i feriti e le vittime

Il numero totale di pedoni e ciclisti feriti e deceduti in incidenti nel corso dell'anno è un indicatore di risultato che viene già monitorato annualmente dalla Polizia Locale. Il valore viene calcolato come media degli ultimi tre anni.

Valore nello scenario di base: 73 (27%) [media 2015-2017]

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓↓

Numero di posti auto su strada

Il numero totale di posti auto su strada nell'area urbana di Mantova è un indicatore di realizzazione, volto a monitorare l'offerta di sosta in città. È attualmente disponibile una banca dati territoriale che raccoglie tutte le informazioni sull'offerta di sosta nello scenario base, che deve essere mantenuta aggiornata costantemente con le nuove realizzazioni di progetti.

Valore nello scenario di base: 11 918

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓

Numero di posti auto in struttura

Il numero totale di posti auto in struttura nell'area urbana di Mantova è un indicatore di realizzazione, volto a monitorare l'offerta di sosta in città. Devono essere esclusi da questo conteggio i posti auto dei parcheggi scambiatori. È attualmente disponibile una banca dati territoriale che raccoglie tutte le informazioni sull'offerta di sosta nello scenario base, che deve essere mantenuta aggiornata costantemente con le nuove realizzazioni di progetti.

Valore nello scenario di base: 839

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑↑

Numero di posti auto in parcheggi scambiatori

Il numero totale di posti auto in parcheggi scambiatori (con servizio navetta) è un indicatore di realizzazione, volto a monitorare l'offerta di sosta in città. È attualmente disponibile una banca dati territoriale che raccoglie tutte le informazioni sull'offerta di sosta nello scenario base, che deve essere mantenuta aggiornata costantemente con le nuove realizzazioni di progetti.

Valore nello scenario di base: 745

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑↑

Posti a pagamento/posti gratuiti in centro

Questo indicatore di risultato è volto a monitorare lo stato di implementazione del programma di gestione della sosta, e viene calcolato considerando tutti i posti auto (su strada, in area e in struttura) ad esclusione dei parcheggi scambiatori. È attualmente disponibile una banca dati territoriale che raccoglie tutte le informazioni sull'offerta di sosta nello scenario base, che deve essere mantenuta aggiornata costantemente con le nuove realizzazioni di progetti.

$$KPI19 = Totale\ posti\ a\ pagamento/(KPI16 + KPI17)$$

Valore nello scenario di base: 34%

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑

Utenti/giorno di navette parcheggi

Il numero complessivo di utenti giornalieri delle navette parcheggi è un indicatore di risultato che sarà monitorato da chi opera il servizio navetta. Vengono considerate solamente le navette attive sistematicamente nei giorni feriali. Il monitoraggio potrà avvenire in modo automatizzato o con conteggi manuali da effettuare nei giorni feriali. Si evidenzia che, per coerenza, devono essere conteggiati gli utenti, non gli spostamenti: un utente, mediamente, compie due spostamenti con la navetta (andata e ritorno al parcheggio scambiatore). Il dato può essere ottenuto contando le persone che salgono sulla navetta alla fermata del parcheggio.

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑↑

Lunghezza rete ciclabile portante

L'indicatore di realizzazione è volto a monitorare la lunghezza della rete ciclabile portante nel territorio della Grande Mantova. Devono essere computate: le corsie ciclabili in sede stradale o separata, i percorsi bidirezionali ed i percorsi ciclopedonali. Vanno esclusi i percorsi ciclabili secondari, e quelli che duplicano un percorso già computato. È attualmente disponibile una banca dati territoriale che raccoglie tutte le informazioni sull'offerta di rete ciclabile nello scenario base, che deve essere mantenuta aggiornata costantemente con le nuove realizzazioni di progetti.

Valore nello scenario di base: 24 km

Valore nello scenario di riferimento: 31 km

Valore o andamento nello scenario di piano: 47 km

Numero di biciclette bike sharing

Questo indicatore di realizzazione serve a tracciare la dimensione della flotta di bike sharing, sia nella forma free floating sia tradizionale, a servizio della città.

Valore nello scenario di base: 25

Andamento nello scenario di piano: ↑↑

Servizi di supporto alla ciclabilità

Questo indicatore di realizzazione individua quanti servizi a supporto della ciclabilità sono attivi sul territorio. Devono essere contati i bike-point, le ciclofficine, ciclostazioni ecc.

Valore nello scenario di base: 0

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑

Numero di partecipanti a pedibus

Un indicatore che consente di monitorare i risultati delle iniziative di educazione presso le scuole è dato dal numero di partecipanti alle iniziative di pedibus. L'indicatore si calcola sommando il numero di partecipanti, anche sporadici, alle iniziative.

Valore o andamento nello scenario di piano:↑

Numero di mezzi accessibili ai disabili

Questo indicatore di realizzazione serve a monitorare la quota di mezzi della flotta del trasporto pubblico urbano che sono accessibili ai disabili. Il dato viene fornito dall'ente gestore del servizio.

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑

Numero di fermate accessibili ai disabili

Questo indicatore di realizzazione serve a monitorare lo stato di avanzamento della rimozione di barriere architettoniche alle fermate del trasporto pubblico urbano. L'indicatore conteggia il numero di interventi effettuati nel biennio per la rimozione di barriere architettoniche alle fermate del trasporto pubblico.

Valore o andamento nello scenario di piano: almeno 1 intervento/biennio

Livello di soddisfazione utenti TPL

Questo indicatore, già monitorato dall'ente gestore del servizio, è un indicatore di risultato.

Valore nello scenario di base: 8/10 [2015]

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑

Numero di abbonati al trasporto pubblico urbano

Questo indicatore di risultato viene fornito dall'ente gestore del servizio. Vengono considerati gli abbonati annuali equivalenti, secondo la seguente formula:

$$KPI29 = Abbonamenti\ annuali + \frac{Abbonamenti\ mensili}{12}$$

Valore nello scenario di base: 1 306

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑↑

Numero di abbonati al servizio interurbano

Questo indicatore di risultato viene fornito dall'ente gestore del servizio. Vengono considerati gli abbonati annuali equivalenti, secondo la seguente formula:

$$KPI30 = Abbonamenti\ annuali + \frac{Abbonamenti\ mensili}{12}$$

Valore nello scenario di base: 1 517

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑

Numero di giorni/anno di superamento degli inquinanti da traffico

Il dato viene ricavato a partire dai dati di monitoraggio della qualità dell'aria tramite le centraline della rete Regionale gestita da ARPA.

Andamento nello scenario di piano: ↓

Lunghezza tratti nuove infrastrutture stradali che ricadono nei gangli primari o nei corridoi ecologici di primo livello della RER (m)

Il dato viene ricavato mediante elaborazione di dati territoriali.

Valore o andamento nello scenario di piano: 0

Superficie dei luoghi destinati a parcheggio entro il territorio urbano consolidato

Questo indicatore di realizzazione si ricava dal database territoriale del territorio comunale di Mantova, nel quale sono già contenute e caratterizzate le aree destinate a sosta. Il dabatase territoriale dovrà essere mantenuto aggiornato con i nuovi progetti realizzati.

Valore nello scenario di base: 85 368 mq

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓

Spazio destinato alla circolazione e sosta veicolare

Questo indicatore di realizzazione si ricava dal database territoriale del territorio comunale di Mantova, nel quale sono già contenute e caratterizzate le aree destinate a viabilità. Il dabatase territoriale dovrà essere mantenuto aggiornato con i nuovi progetti realizzati.

Valore nello scenario di base: 2,96 kmq

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓

Spazio riservato alla mobilità sostenibile

Questo indicatore di realizzazione si ricava dal database territoriale del territorio comunale di Mantova, nel quale sono già contenute e caratterizzate le aree destinate a piste ciclabili, ciclopedonali e marciapiedi. Il dabatase territoriale dovrà essere mantenuto aggiornato con i nuovi progetti realizzati.

Valore nello scenario di base: 0,87 kmq

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑↑

Estensione ZTL

Questo indicatore di realizzazione è volto a monitorare l'ampiezza delle ZTL. Le Zone a Traffico Limitato sono rappresentate in shapefile che saranno aggiornati con l'evoluzione delle politiche di gestione ZTL.

Valore nello scenario di base: 0,76 kmq

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑

Estensione aree pedonali

Così come viene monitorata l'estensione delle ZTL, anche le aree pedonali devono essere controllate.

Valore nello scenario di base: 0,01 kmq

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑

Estensione Zone 30 e Zone Residenziali

Questo indicatore di realizzazione è volto a monitorare l'implementazione delle Zone 30 e Zone Residenziali.

Valore nello scenario di base: 2,14 kmq

Valore o andamento nello scenario di piano: 8,35 kmq

Sistemi ITS attivati

I sistemi ITS (Intelligent Traffic System) sono tutti quei dispositivi che impiegano tecnologie di raccolta e trasmissione dati nel campo della mobilità (infomobilità, sistemi a sensori, sistemi automatizzati di raccolta dati ecc.). Il PUMS promuove l'impiego di questi dispositivi e la loro effettiva messa in opera viene controllata, per ogni biennio di monitoraggio, mediante questo indicatore di realizzazione.

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑

Numero di campagne educative, di informazione e comunicazione attivate

Questo indicatore di realizzazione monitora l'attivazione di azioni di comunicazione, educazione e comunicazione sulla mobilità in vari ambiti (non necessariamente scolastici). L'indicatore computa, per ogni biennio di monitoraggio, le attività organizzate.

Valore o andamento nello scenario di piano: almeno 3

INDICATORI DA MONITORARE ALL'AGGIORNAMENTO DEL PUMS

Il seguente gruppo di indicatori può essere monitorato solo attraverso l'impiego di strumenti specifici, come per esempio rilievi di domanda di mobilità (manuali e/o automatizzati; traffico, passeggeri trasporto pubblico ecc.), questionari sulle abitudini di mobilità o mediante l'aggiornamento del modello di simulazione trasportistico. Trattandosi di attività onerose, si ritiene sufficiente l'aggiornamento di questi indicatori in occasione dei futuri aggiornamenti del PUMS, che avverranno indicativamente con cadenza quinquennale.

Tasso di occupazione veicolare

Il tasso di occupazione veicolare è un indicatore trasportistico di risultato, che rappresenta il numero medio di passeggeri per veicolo, in particolare per i veicoli di trasporto privato (automobili). Esso è stato determinato in fase di costruzione dello scenario attuale, contando il numero di passeggeri per veicolo durante i rilievi di traffico (indagini O/D al cordone).

Valore nello scenario di base: 1.25 persone/auto in ora di punta della mattina; 1.49 persone/auto in ora di punta della sera.

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑ o ↔

Vehicle Kilometers Travelled

L'indicatore dei Vehicle Kilometers Travelled è un indicatore trasportistico che deriva dal modello di simulazione del traffico. Pertanto, potrà essere aggiornato solamente attraverso un aggiornamento del modello di traffico stesso, e non attraverso rilievi diretti sul campo. L'aggiornamento del modello dovrà riflettere le condizioni di offerta di domanda di mobilità al momento del monitoraggio. L'indicatore è pesato in funzione della classe veicolare (le percorrenze dei veicoli pesanti sono moltiplicate di 2.5 volte).

Valore nello scenario di base: 386 312km

Valore nello scenario di riferimento: 422 870 km

Valore o andamento nello scenario di piano: 417 932 km

Quota modale di spostamenti sostenibili

La ripartizione modale rappresenta in termini percentuali la quota di spostamenti che avvengono con i diversi mezzi di trasporto. A livello di pianificazione della mobilità sostenibile, sebbene sia raccomandabile raccogliere i dati sulla base di ogni tipo di veicolo (auto, moto/motorino, trasporto pubblico, bicicletta, a piedi), si raccomanda di monitorare l'andamento dell'intera quota di spostamenti sostenibili: trasporto pubblico (incluse navette parcheggi), bicicletta, a piedi. In questo caso, il dato può essere ricavato in due modi: dalla banca dati ISTAT, che periodicamente effettua indagini sugli spostamenti sistematici, e dal questionario sulle abitudini di mobilità.

Valore nello scenario di base: 30% [ISTAT, 2011]

Valore o andamento nello scenario di piano: 37%

Quota modale di spostamenti sostenibili entro Mantova

In questo caso, il dato può essere ricavato in due modi: ricavandolo dalla banca dati ISTAT, che periodicamente effettua indagini sugli spostamenti sistematici, e dal questionario sulle abitudini di mobilità. In entrambi i casi, deve essere isolato il campione di residenti a Mantova i cui spostamenti sistematici avvengono entro il confine comunale.

Valore nello scenario di base: 53% [ISTAT, 2011] / 57% [2017]

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑

Quota modale di spostamenti sostenibili entro la Grande Mantova

Questo indicatore può essere ricavato dal questionario sulle abitudini di mobilità, isolando i residenti nell'intero bacino della Grande Mantova i cui spostamenti sistematici rientrano nella quota degli spostamenti sostenibili (trasporto pubblico, bicicletta, a piedi).

Valore nello scenario di base: 43% [2017]

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑↑

Tempi medi di spostamento

L'indicatore è un indicatore trasportistico che deriva dal modello di simulazione del traffico. Pertanto, potrà essere aggiornato solamente attraverso un aggiornamento del modello di traffico stesso, e non attraverso rilievi diretti sul campo. L'aggiornamento del modello dovrà riflettere le condizioni di offerta di domanda di mobilità al momento del monitoraggio. Esso rappresenta il tempo medio speso dagli utenti per compiere il loro viaggio all'interno dell'area simulata.

Valore nello scenario di base: 0,36 ore

Valore nello scenario di riferimento: 0,39 ore

Valore o andamento nello scenario di piano: 0,37 ore

Lunghezza rete congestionata

L'indicatore è un indicatore trasportistico che deriva dal modello di simulazione del traffico. Pertanto, potrà essere aggiornato solamente attraverso un aggiornamento del modello di traffico stesso, e non attraverso rilievi diretti sul campo. L'aggiornamento del modello dovrà riflettere le condizioni di offerta di domanda di mobilità al momento del monitoraggio. Esso quantifica i chilometri di rete per i quali il rapporto Flusso / Capacità è maggiore del 90%, indicatore sintomatico di potenziali fenomeni di congestione.

Valore nello scenario di base: 2,20 km

Valore nello scenario di riferimento:4,71 km

Valore o andamento nello scenario di piano: 2,64 km

Produttività media trasporto pubblico urbano

Questo indicatore di risultato combina il dato sul numero di passeggeri con le ore di servizio totali delle linee, e viene calcolato per il servizio di trasporto pubblico urbano. Il numero di passeggeri viene già rilevato dall'ente gestore del servizio ogni quattro mesi: il dato relativo al periodo autunnale sarà messo in relazione alle ore di servizio totali ed effettive, esclusi i tempi di attesa al capolinea, di tutte le linee.

$$KPI31 = \frac{\sum passeggeri\ saliti\ al\ giorno}{\sum ore\ di\ servizio\ di\ tutte\ le\ linee}$$

Valore nello scenario di base: 40 saliti/ora di servizio

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑↑

Emissioni atmosferiche dal macrosettore trasporto su strada _ INEMAR

Il dato viene ricavato a partire dall'elaborazione dei modello di traffico utilizzando i fattori di emissione dell'inventario CORINAIR e in riferimento alla sola rete di Mantova.

Valore nello scenario di riferimento: 16%

Valore nello scenario di piano: 13%

Emissioni sonore dalle infrastrutture stradali

Il dato viene ricavato a partire dall'elaborazione dei modello di traffico utilizzando il modello di calcolo della Mappatura Acustica Strategica e del Piano di Azione.

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓

Popolazione ed edifici esposti ai diversi livelli di rumore

Il dato viene ricavato a partire dall'elaborazione dei modello di traffico utilizzando il modello di calcolo della Mappatura Acustica Strategica e del Piano di Azione.

Valore nello scenario di base: per memoria

Valore o andamento nello scenario di piano: ↓

Sottrazione di suolo agricolo da nuove infrastrutture stradali

Il dato viene ricavato mediante elaborazione di dati territoriali.

Valore nello scenario di riferimento: per memoria

Valore o andamento nello scenario di piano

Qualità percepita degli spazi pedonali a Mantova

Questo indicatore di risultato si determina sottoponendo regolarmente il questionario sulle abitudini di mobilità, che contiene una sezione relativa alla qualità degli spazi urbani nel luogo di domicilio.

Valore nello scenario di base: 2.9/5

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑↑

Qualità percepita degli spazi ciclabili a Mantova

Questo indicatore di risultato si determina sottoponendo regolarmente il questionario sulle abitudini di mobilità, che contiene una sezione relativa alla qualità degli spazi urbani nel luogo di domicilio.

Valore nello scenario di base: 2.4/5

Valore o andamento nello scenario di piano: ↑↑

Segue la tabella indicatori – obiettivo.

Gli indicatori contrassegnati con * saranno monitorati non con cadenza biennale, ma in concomitanza con l'aggiornamento del PUMS.

		Una città accessibile e semplice da girare	Un sistema di trasporto più sostenibile	Luoghi di qualità per residenti e visitatori	Una mobilità più sicura per tutti	Una nuova consapevolezza	Il centro come grande area di qualità per la mobilità attiva	Avvicinare i quartieri residenziali	Accessibilità multimodale a servizi e poli attrattori	Grande Mantova: collaborare per il potenziamento sostenibile del sistema dei trasporti
Macro-indicat	Tasso di occupazione veicolare *		**V/M**							

		Una città accessibile e semplice da girare	Un sistema di trasporto più sostenibile	Luoghi di qualità per residenti e visitatori	Una mobilità più sicura per tutti	Una nuova consapevolezza	Il centro come grande area di qualità per la mobilità attiva	Avvicinare i quartieri residenziali	Accessibilità multimodale a servizi e poli attrattori	Grande Mantova: collaborare per il potenziamento sostenibile del sistema dei trasporti
	Tasso di motorizzazione		M							
	Vehicle Kilometers Travelled *		V/M							
	Quota modale di spostamenti sostenibili *		V/M							
	Quota modale di spostamenti sostenibili entro Mantova *		V/M					V/M		
	Quota modale di spostamenti sostenibili nella Grande Mantova *		V/M							V/M
Tempo e traffico	Tempi medi di spostamento *	V/M						V/M		
	Lunghezza rete congestionata *	V/M								
Efficienza ZTL	% varchi ZTL controllati						V/M			
	Ingressi giornalieri in ZTL						M			
Sicurezza stradale	Numero di incidenti				M					
	Numero di vittime				M					
	Numero di pedoni e ciclisti coinvolti				M					
	Numero di feriti				M					

		Una città accessibile e semplice da girare	Un sistema di trasporto più sostenibile	Luoghi di qualità per residenti e visitatori	Una mobilità più sicura per tutti	Una nuova consapevolezza	Il centro come grande area di qualità per la mobilità attiva	Avvicinare i quartieri residenziali	Accessibilità multimodale a servizi e poli attrattori	Grande Mantova: collaborare per il potenziamento sostenibile del sistema dei trasporti
	Numero di pedoni e ciclisti fra i feriti/vittime				M					
Sistema della sosta	Numero di posti auto su strada			V/M			V/M			
	Numero di posti auto in struttura			V/M			V/M			
	Numero di posti auto in parcheggi scambiatori			V/M			V/M			
	Posti a pagamento/posti gratuiti in centro			V/M			V/M			
	Utenti/giorno di navette			M			M			
Accessibilità alla mobilità attiva	Lunghezza rete ciclabile portante	V/M	V/M					V/M	V/M	
	Numero di biciclette bike sharing	V/M					V/M	V/M	V/M	
	Servizi di supporto alla ciclabilità	V/M							V/M	
	Numero di partecipanti a pedibus								V/M	
Accessibilità ed	Numero di mezzi accessibili ai disabili	M			M					

		Una città accessibile e semplice da girare	Un sistema di trasporto più sostenibile	Luoghi di qualità per residenti e visitatori	Una mobilità più sicura per tutti	Una nuova consapevolezza	Il centro come grande area di qualità per la mobilità attiva	Avvicinare i quartieri residenziali	Accessibilità multimodale a servizi e poli attrattori	Grande Mantova: collaborare per il potenziamento sostenibile del sistema dei trasporti
Indicatori ambientali	Numero di fermate accessibili ai disabili	V/M			V/M			V/M		
	Livello di soddisfazione utenti TPL	M			M			M		M
	Numero di abbonati al servizio urbano		M					M		M
	Numero di abbonati al servizio interurbano		M					M		M
	Produttività TPL *		V/M							V/M
	Emissioni atmosferiche trasporto su strada _ INEMAR		V/M							
	Numero di giorni/anno di superamento degli inquinanti da traffico		M							
	Emissioni sonore dalle infrastrutture stradali *		M							
	Popolazione ed edifici esposti ai diversi livelli di rumore *		V/M							
	Nuove infrastrutture		M							

		Una città accessibile e semplice da girare	Un sistema di trasporto più sostenibile	Luoghi di qualità per residenti e visitatori	Una mobilità più sicura per tutti	Una nuova consapevolezza	Il centro come grande area di qualità per la mobilità attiva	Avvicinare i quartieri residenziali	Accessibilità multimodale a servizi e poli attrattori	Grande Mantova: collaborare per il potenziamento sostenibile del sistema dei trasporti
	stradali nei gangli primari o corridoi ecologici di primo livello della RER									
	Sottrazione di suolo agricolo da nuove infrastrutture stradali		M							
Qualità spazio urbano	Qualità percepita degli spazi pedonali *			M						
	Qualità percepita degli spazi ciclabili *			M						
	Superficie dei luoghi destinati a parcheggio entro il territorio urbano consolidato			V/M						
	Spazio riservato alla circolazione e sosta veicolare			V/M						
	Spazio riservato alla mobilità sostenibile		V/M	V/M						
	Estensione ZTL		V/M	V/M			V/M			
	Estensione aree pedonali		V/M	V/M			V/M			

		Una città accessibile e semplice da girare	Un sistema di trasporto più sostenibile	Luoghi di qualità per residenti e visitatori	Una mobilità più sicura per tutti	Una nuova consape volezza	Il centro come grande area di qualità per la mobilità attiva	Avvicinare i quartieri residenziali	Accessibilità multimodale a servizi e poli attrattori	Grande Mantova: collaborare per il potenziamento sostenibile del sistema dei trasporti
	Estensione Zone 30 e Zone Residenziali			V/M						
Smart	Sistemi ITS attivati	V/M								
Educazione e informazione	Numero di campagne educative, comunicative ed informative attivate					M				

Tabella 20: Tabella degli indicatori di valutazione (V) e monitoraggio (M) in relazione agli obiettivi di piano. Gli indicatori contrassegnati con * saranno monitorati non con cadenza biennale, ma in concomitanza con l'aggiornamento del PUMS.