

# Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica della Linea SIR 2 del Tram – Completamento del Sistema Intermedio a Rete della Città di Padova

Ai sensi dell'Avviso del 01.03.2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per la presentazione di istanze per l'accesso alle risorse per il trasporto rapido di massa di cui alla L. 205, art. 1, comma 1072.

## All.6 – Progetto Fattibilità - R.00.2.0.0\_RELAZIONE ILLUSTRATIVA

28/12/2020

Revisione -0

Commessa CIG 79810055AC

Stazione Appaltante:

**Comune di Padova | Settore Urbanistica Servizi Catastali e  
Mobilità**

Via del Municipio, 1  
35122 Padova  
Tel. 049 8205111  
Pec: protocollo.generale@pec.comune.padova.it

Preparata da:



**MobilityInChain srl**  
Via Pietro Custodi, 16 - 20136 - Milano, Italia  
Tel +39 0249530500 / Fax +39 0249530509  
www.michain.com



**Erregi s.r.l.**  
Piazza del Viminale, 14 - 00184 - Roma, Italia  
Tel +39 064747662 / Fax +39 064743272  
www.erregigroup.com

**Geologo Daniela Viappiani**  
Via Fiume 68 - 84129 - Salerno  
Tel. +39 392 7612677

## SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	1
2.	INQUADRAMENTO.....	3
2.1.	Contesto socio-economico .....	3
2.2.	Assetto attuale Trasporto Pubblico.....	4
2.3.	Le strategie previste dal PUMS .....	5
2.4.	La Rete SIR.....	6
2.1.	Lo scenario infrastrutturale di riferimento.....	9
2.1.1.	Le infrastrutture di trasporto stradale .....	9
2.1.2.	Le Infrastrutture di Trasporto Pubblico .....	12
3.	STUDIO TRASPORTISTICO .....	14
4.	SCENARI DI PROGETTO .....	16
4.1.	Il Progetto: realizzazione con caratteristiche di “Corridoio di Forza della Mobilità” dell’Asse 2 della Rete SIR.....	16
4.2.	Le alternative considerate.....	16
4.2.1.	Il contributo modellistico alla scelta del tracciato .....	18
4.3.	I nuovi servizi SIR: le “Linee T” .....	19
4.4.	Le modifiche alla rete stradale introdotte con lo scenario di Progetto.....	22
4.4.1.	La circolazione stradale nel centro di Padova .....	22
4.5.	Le modifiche alle politiche della mobilità per la città di Padova introdotte con lo scenario di Progetto – estratto del PUMS.....	25
4.5.1.	Sviluppo dei sistemi park and ride .....	25
4.5.2.	Azioni di gestione dello spazio pubblico messa in sicurezza e regolazione accessi .....	25
4.5.3.	Dalle Zone 30 alla Città 30.....	25
4.5.4.	Regolazione degli accessi: ZTL e LEZ.....	27
4.5.5.	Ciclabilità.....	30
4.5.6.	Gestione della domanda e offerta di sosta.....	31
4.6.	Caratteristiche del Tracciato .....	32
4.7.	L’andamento planimetrico.....	37
5.	ANALISI AMBIENTALE.....	37
6.	LE IPOTESI DI CANTIERIZZAZIONE.....	39
7.	I TEMPI DI REALIZZAZIONE .....	40
8.	QUADRO ECONOMICO.....	42

# 1.PREMESSA

Il Comune di Padova ha affidato all'RTI MobilityInChain srl / Erregi srl / Geologa Daniela Viappiani attraverso invito alla procedura negoziata, il servizio relativo alla redazione del "Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica della Linea SIR 2 del Tram - Completamento del Sistema Intermedio a Rete della Città di Padova".

Al fine della redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (di seguito PFTE) si fa riferimento alle Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ai sensi del D. Lgs. 228/2011.

La presente relazione illustrativa forma parte integrante della documentazione prevista dall'art. 14, comma 2, del DPR 207/2010. Questa altresì risponde ai criteri specificati nella legge 27.12.2017, n. 205, "legge di bilancio 2018", (art.1, comma 1072), che ha disposto il rifinanziamento del Fondo di cui alla legge 11.12.2016, n. 232, art. 1, comma 140, nell'ambito del quale è previsto uno stanziamento per interventi nel trasporto rapido di massa ad impianti fissi.

Lo scopo principale del progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (di seguito "il progetto") è quello di illustrare l'intervento ed il programma di attuazione per la Linea Tramviaria SIR 2: tratta Rubano-Busa di Vigonza. Più nello specifico questo fornisce indicazioni tecniche volte a definire:

- i tracciati;
- il dimensionamento delle opere;
- modalità costruttive;
- tempi necessari;
- costi complessivi, e
- valutare l'impatto delle opere sul territorio.

Il progetto è stato sviluppato partendo da una valutazione, e parziale riutilizzo, del progetto preliminare di pari oggetto, redatto nell'aprile del 2004 per conto di APS Holding SpA e approvato con delibera della Giunta Comunale n. 342 del 20.04.2004.

Il documento è strutturato come segue:

- Il **Capitolo 2** descrive il contesto socio-economico in cui si inserisce l'intervento e la rete attuale del Trasporto Pubblico Locale. Questo offre anche una sintesi delle strategie per il TPL così come definite nel PUMS, e una descrizione del sistema SIR;
- Il **Capitolo 3** descrive in sintesi la struttura dello studio trasportistico, fondamentale per progetti di questa natura;
- Il **Capitolo 4** descrive in sintesi l'intervento nelle sue componenti fondamentali (tracciato, tecnologia, capacità, prestazioni, capolinea, ...);
- Il **Capitolo 5** descrive in sintesi l'analisi ambientale condotta;
- Il **Capitolo 6** illustra le ipotesi di cantierizzazione
- Il **Capitolo 7** illustra il Cronoprogramma; infine
- Il **Capitolo 8** infine offre una visione d'insieme del quadro economico

I principali documenti di riferimento sono:

- PUMS intercomunale di Padova, dei Comuni della Conferenza Metropolitana di Padova (CO.ME.PA.);

- Avviso del 01.03.2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per la presentazione di istanze per l'accesso alle risorse per il trasporto rapido di massa di cui alla L. 205, art. 1, comma 1072.
- Testo del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32 (coordinato con la legge di conversione 14 giugno 2019, n. 55) recante: «Disposizioni urgenti per il rilancio del settore dei contratti pubblici, per l'accelerazione degli interventi infrastrutturali, di rigenerazione urbana e di ricostruzione a seguito di eventi sismici.».
- Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ai sensi del D. Lgs. 228/2011.

## 2. INQUADRAMENTO

### 2.1. Contesto socio-economico

Le dinamiche insediative che hanno caratterizzato lo sviluppo di Padova e le aree limitrofe possono essere iscritte all'interno del modello dinamico di distribuzione territoriale che ha caratterizzato nel corso del tempo l'intera area centrale del Veneto. Tre macro tendenze, legate alle opportunità occupazionali, possono essere identificate:

- Pressione insediativa sulle aree più esterne dei centri urbani, e lungo gli assi viari principali (e il reticolo di strade a queste collegate), che crescono in popolazione in maniera più sostenuta rispetto ai propri centri urbani di riferimento;
- un elevato grado di mobilità basato sull'utilizzo di veicoli privati (automobili per persone e camion per merci);
- lo sviluppo sostenuto di nuovi centri periferici.

Per quanto riguarda più specificatamente l'assetto territoriale della popolazione residente a Padova e nella sua conurbazione, analisi svolta mostra che:

- il comune di Padova mantiene un ruolo centrale all'interno della Conurbazione (vi risiede più di metà della popolazione della Conurbazione) e della Provincia (vi risiede quasi un quarto della popolazione provinciale);
- dal 2001 a oggi i comuni di prima cintura nel loro complesso crescono in termini demografici a un tasso superiore a quello del comune di Padova (+19% vs. +2%);
- all'interno del comune di Padova, tende a ridursi la popolazione residente nelle zone del centro storico e a crescere quella delle zone esterne.

Con circa 210 mila abitanti Padova rappresenta di gran lunga il comune di dimensioni maggiori della Conurbazione, la cui dimensione – circa 200 mila abitanti – è complessivamente analoga a quella del comune Capoluogo. All'interno della cintura, quattro comuni – Albignasego, Selvazzano, Vigonza e Abano – hanno più di 20.000 abitanti, sette (Rubano, Cadoneghe, Ponte San Nicolò, Vigodarzere, Noventa Padovana, Saonara e Villafranca Padovana) hanno un numero compreso tra 10.000 e 20.000, mentre due (Legnaro e Limena) hanno meno di 10.000 abitanti.

Per quanto tra il 2001 e il 2017, il peso della conurbazione sul totale provinciale sia rimasto sostanzialmente stabile, in questo periodo è cresciuto il peso dei comuni di prima cintura, passato dal 45% del 2001 al 49% del 2017, diretta conseguenza di una crescita della popolazione decisamente più elevata rispetto al capoluogo.

Da un punto di vista geografico si può osservare come siano cresciuti maggiormente i comuni delle parti est, sud-est e nord-ovest della Conurbazione dei singoli comuni. Più nello specifico va evidenziata la crescita di Noventa (+41%), Albignasego (+35%), Villafranca (+29%), e Legnaro (+28%) (ISTAT, 2018).

Per quel che riguarda l'analisi dell'assetto territoriale degli addetti, emerge con ancor maggiore evidenza il ruolo centrale del comune di Padova, in cui si concentrano circa 2/3 degli addetti della Conurbazione e poco più di metà degli addetti della provincia. Internamente al comune, le principali concentrazioni di addetti si riscontrano nel centro storico in particolare nella zona delle piazze per i servizi privati e dell'ospedale come polo di servizio pubblico, nella zona Stanga – S. Lazzaro – Brenta (servizi) e nella Zip (industria e servizi).

Va però osservato che in circa 15 anni (2001-2015) il numero di addetti è cresciuto maggiormente nel comune di Padova (+8,5%) che negli altri comuni della Conurbazione (+4%). Circa 2/3 degli addetti insediati nel comune di Padova lavorano in imprese dei servizi, il 24% nelle istituzioni pubbliche e no profit e il restante 11% nel settore industriale (costruzioni comprese). Gli addetti degli altri comuni della Conurbazione lavorano per il 57% nelle imprese dei servizi, il 34% nell'industria e il 9% nelle istituzioni pubbliche e no profit. Abano fa registrare una percentuale particolarmente elevata di addetti nel terziario privato, legato alla ricettività turistica (77%), mentre Legnaro ha una elevata percentuale di addetti nel settore pubblico/no profit legato all'istruzione universitaria e alla ricerca (32%).

Guardando alla dinamica prevista per il comune di Padova e per la Conurbazione, il dato immediatamente evidente è una tendenza di lungo periodo di convergenza su livelli di popolazione del comune di Padova (circa 208 mila abitanti nel 2027) e degli altri comuni della Conurbazione (ca. 205 mila). Se infatti nel 2001 i comuni di cintura rappresentavano il 45% della popolazione della Conurbazione, secondo le proiezioni il loro peso arriverà a sfiorare il 50%. Da qui a 10 anni si prevede infatti che la popolazione del Comune di Padova conosca una leggera contrazione (-0,8%) a fronte invece di una consistente crescita negli altri comuni della Conurbazione (+2,9%). Nello specifico dei singoli comuni le previsioni vedono una crescita per tutti i comuni a esclusione di Abano.

In conclusione, dall'analisi del contesto territoriale emergono alcune indicazioni utili alla progettazione della linea SIR2. In particolare, ci si riferisce:

- al ruolo e al rango del Capoluogo rispetto ai comuni dell'Area conurbata da considerare insieme al peso e alla crescita (demografica e di addetti) di alcuni comuni di prima cintura (Noventa, Albignasego, Villafranca, Legnaro, Selvazzano, Vigonza, Abano, Rubano, Limena) che ha come conseguenza il consolidamento e lo sviluppo di quelle relazioni di mobilità tra l'area urbana e i comuni limitrofi;
- allo sviluppo e al peso demografico di alcuni quartieri del Capoluogo (Arcella, Voltabarozzo, Salboro, Montà-Valsugana) è al ruolo di riferimento che ha la zona del Centro storico e delle Piazze che determina anche in questo caso lo sviluppo delle relazioni di mobilità sulle direttrici radiali dell'area urbana;
- alla conseguente definizione delle direttrici di forza della mobilità, sulle quali si distribuiscono anche le principali funzioni d'uso che definiscono la consistenza e le caratteristiche degli spostamenti tra i diversi ambiti urbani e dell'Area conurbata;
- infine, alla definizione di una domanda di mobilità strutturata per direttrici che rappresenta dunque un riferimento sia per i servizi urbani, sia per l'insieme delle linee dell'Area conurbata: servizi tra il Capoluogo e i comuni di prima cintura, servizi tra l'area urbana centrale e gli insediamenti periferici e semiperiferici.

## 2.2. Assetto attuale Trasporto Pubblico

Attualmente, l'ambito urbano di Padova è servito da 22 linee di autobus e da una linea di tram su gomma (SIR 1), per un totale di 23 linee di trasporto pubblico locale. A queste si aggiungono 4 linee che collegano Padova alla zona collinare di Abano Terme/Torreglia (le cosiddette 'linee dei colli').

Il volume di produzione è pari a 7.414.302 vett.\*km/anno per quanto riguarda la rete urbana, di cui 921.027 eserciti sulla linea del SIR1. A questi si aggiungono 14.679.640 vett.\*km/anno relativi ai servizi extra urbani. La rete può contare su 4,8 Km di corsie preferenziali dedicate agli autobus e 7,2 Km dedicate al SIR1.

In un giorno feriale, sulle linee della rete urbana sono trasportati circa 103.600 passeggeri. Il 32% del traffico passeggeri giornaliero si svolge sulla linea tranviaria SIR1 (33.000 passeggeri/giorno). Il sabato il numero di passeggeri trasportati sulla rete si riduce a circa 78.000 passeggeri/giorno, ma non si riduce sulla linea tranviaria SIR1 che con 32.500 passeggeri/giorno (42% dei passeggeri rilevati nella giornata di sabato) è la linea che trasporta la maggior parte dei passeggeri che utilizzano la rete. Più ridotti sono infine i carichi sulle altre linee nei giorni festivi, dove però anche il servizio è decisamente più limitato. Nei giorni festivi sulla rete sono rilevati circa 28.000 passeggeri/giorno, di cui più della metà (circa il 54%) sono trasportati dal tram SIR1.

Le indagini svolte hanno permesso la definizione del servizio offerto come segue:

- SIR1: attuale corridoio di massima forza, tranviario, e che da solo trasporta più del 30% del valore complessivo della rete urbana;
- Corridoio di forza della linea U10 (futuro corridoio SIR2) saliti pari a circa il 10% del totale della rete urbana;
- Corridoio di forza delle linee U14 e U16 (futuro corridoio SIR3) con saliti dell'ordine dei 5.600 passeggeri/giorno;

- U22: linea di forza con carico attuale superiore a quello del futuro corridoio SIR3, con circa 6.300 passeggeri/giorno;
- le linee urbane di forza (U03, U06, U09, U11, U11B, U12, U13, U15, U15B) con saliti a bordo compresi tra i 5.200 e i 3.300 passeggeri/giorno, di media forza;
- le rimanenti linee urbane di media forza (U02, U04, U05, U19, U24, U88) con carichi tra 2.300 e 1.400 passeggeri/giorno (unica eccezione la linea U02 con 700 saliti circa) a cui appartengono le linee di apporto dal territorio esterno alla città di Padova ai capolinea della SIR1 (U04, U19 e U88);
- le linee dei colli con carichi tra 800 e 1.600 passeggeri/giorno, che passano da tipologia extraurbana ad urbana;
- le linee urbanizzate con carichi fortemente differenziati tra loro, con valori consistenti per E003 e E73 (1400 e 700 passeggeri/giorno rispettivamente) e decisamente più ridotti per E31 e E37 (che insistono, prolungando verso l'esterno, sulla direttrice della SIR2).

## 2.3. Le strategie previste dal PUMS

La Conferenza Metropolitana di Padova (CO.ME.PA.) e il Comune di Vigonovo, hanno portato a termine la redazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS). Tale strumento ha l'obiettivo di fornire una visione condivisa del sistema della mobilità per il decennio 2020-2030. I macro obiettivi del PUMS sono presentati nella Tabella 1.1 di seguito:

Tabella 1: PUMS Macro Obiettivi

	Area	Marco obiettivo	
A)	Efficacia e efficienza del sistema di mobilità	a.1	Miglioramento TPL
		a.2	Riequilibrio modale della mobilità
		a.3	Riduzione della congestione
		a.4	Miglioramento accessibilità persone e merci
		a.5	Miglioramento integrazione sistema mobilità / assetto del territorio
		a.6	Miglioramento della qualità dello spazio stradale urbano
B)	Sostenibilità energetica e ambientale	b.1	Riduzione consumo carburante tradizionali e alternativi
		b.2	Miglioramento della qualità dell'aria
C)	Sicurezza della mobilità stradale	c.1	Riduzione incidentalità
		c.2	Diminuzione sensibile n. incidenti morti / feriti
		c.3	Diminuzione sensibile costi sociali incidenti
		c.4	Diminuzione sensibile n. incidenti morti / feriti tra utenti deboli
D)	Sostenibilità socio economica	d.1	Miglioramento inclusione sociale
		d.2	Aumento di soddisfazione della cittadinanza
		d.3	Aumento di tasso di occupazione
		d.4	Riduzione dei costi della mobilità (uso veicoli privati)

Fonte: Tabella 4.1 Macro obiettivi, PUMS, p. 33

Al fine di centrare i macro obiettivi identificati, il PUMS individua 5 linee d'azione strategiche:

- Integrazione tra politiche di mobilità, territoriali e ambientali. Al fine da contrastare l'attuale modello di mobilità vocato all'uso dell'auto, anche per gli spostamenti di breve distanza, è importante che le scelte insediative siano coerenti con modelli di mobilità sostenibile.
- Qualità dello spazio pubblico come fattore per orientare le politiche di mobilità che si declina secondo tre macro temi: (1) Città accessibile a tutti; (2) visione dello spazio pubblico da destinare alla fruizione collettività; (3) Città a rischio zero.
- Favorire l'uso dei modi di trasporto a minor impatto ambientale (piedi, ciclabilità, trasporto collettivo, ecc.). La strategia promossa dal PUMS è orientata in modo decisivo a favore della mobilità attiva (pedonale e ciclabile) e, compatibilmente con le risorse pubbliche disponibili e con le scelte operate in ambito sovraordinato<sup>12</sup>, a favore del trasporto collettivo.
- Ridurre la dipendenza dell'uso dell'auto negli spostamenti di breve distanza, attraverso misure volte ad incidere sulla riduzione del tasso di motorizzazione, disaccoppiando il bisogno di mobilità dall'uso dell'auto e dal suo possesso.
- Attenzione al trasporto merci (relazioni di lunga distanza e di distribuzione in ambito urbano).

Ogni linea strategica è declinata in misure/interventi raggruppabili in circa 30 sottoinsiemi di azioni con differenti livelli di complessità, che saranno da realizzare nel breve-medio e lungo periodo, ovvero nell'arco del decennio di validità del Piano.

L'insieme coordinato delle singole azioni mirano a portare, nell'arco del decennio, al riequilibrio modale degli spostamenti creando favorevoli condizioni di sviluppo in particolare del trasporto pubblico collettivo. Al completamento della rete di forza del servizio TPL il PUMS assegna quindi un ruolo di primaria importanza nel soddisfare la domanda di mobilità generata e attratta dai comuni Co.Me.Pa.

I risultati della modellazione trasportistica relativa alla redazione del Piano indicano che se le azioni contenute nello Scenario di Piano saranno implementate, si raggiungerà il seguente cambio modale:

Tabella 2: Cambio modale atteso come risultato dello Scenario di Piano

		Auto (%)	TPL (%)	Piedi/bici (%)
Spostamenti interni alla città	Scenario Attuale	48	35	17
	Scenario di Piano al 2030	36	40	24
Spostamenti generati dai Comuni Comepa	Scenario Attuale	59	18	23
	Scenario di Piano al 2030	50	26	24

Fonte: PUMS: report Terza Fase, pp.128, 129

## 2.4. La Rete SIR

Il PUMS conferma la necessità di sviluppare, nell'arco del decennio di validità del piano, il Sistema Intermedio a Rete (SIR) quale sistema di forza del trasporto pubblico locale sia di ambito urbano che di area vasta. Questo è articolato in tre linee di forza:

- Nord – Sud: Asse SIR 1
- Est – Ovest: Asse SIR 2
- Stazione -Sud Est: Asse SIR 3

I tre Assi / le tre Linee erano state già confermate nelle previsioni del PUM del 2001 e del PATI del 2012. La loro previsione è inoltre in sintonia con quanto disposto dal Piano Provinciale della Viabilità.

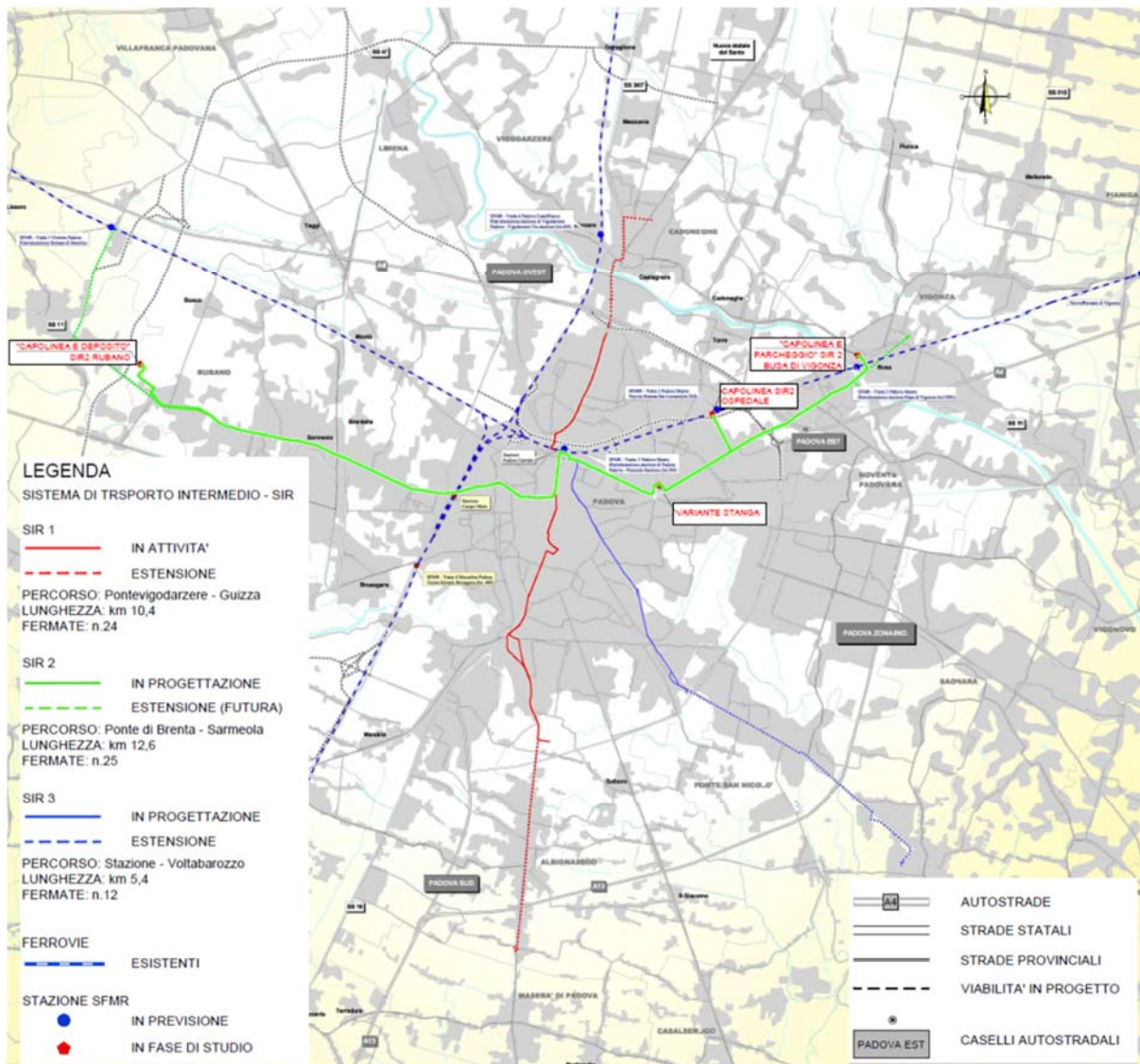


Figura 1: Corografia → Elaborato T.00.3.0.0

La linea **SIR 1**, operativa a partire dal Marzo del 2007, ha una lunghezza di circa 10,5 km e costituisce di fatto un'asta nord-sud (Vigodarzere-Guizza), che serve un'area fortemente urbanizzata. Lungo il tracciato insistono inoltre i principali monumenti cittadini (Cappella Scrovegni, Palazzo della Ragione, Pedrocchi, Prato della Valle, Basilica S. Giustina, Basilica S. Antonio, Odeo Cornaro, Convento di P. Leopoldo). La linea ha una capacità di circa 1.800 / 2.000 passeggeri/ora. Il tracciato ha 26 fermate ed il servizio prevede una percorrenza media tra i due capolinea di 34 minuti. I 18 convogli operativi sono composti da tre moduli per una lunghezza complessiva di 25 metri. Circa il 68% del tracciato è in sede propria. Per la linea esistente SIR 1, il PUMS propone di realizzare i prolungamenti a nord fino a Cadoneghe, a sud fino ad Albignasego/Maserà ma tali azioni allo stato attuale non sono ancora state economicamente programmate.

Al momento della scelta del sistema SIR1, Padova ha optato per una soluzione con tecnologia Translohr. Questo è un tram su gomma che ha una capienza intermedia tra bus e tram (può portare circa 180 persone nella versione a 3 casse), e richiede una infrastruttura più leggera rispetto a quella del tram tradizionale. Inoltre il Translohr è caratterizzato sia un minore ingombro trasversale del veicolo (2,20 m. rispetto ai 2,20-2,30 m. del tram), che minore raggio di curvatura (10,5 m. rispetto 25 m. del tram). Queste sue caratteristiche permettono una minore larghezza delle corsie protette/riservate, e quindi una maggiore flessibilità di inserimento nei contesti urbani dove la sezione stradale disponibile è limitata.

La linea **SIR2**, oggetto dell'intervento descritto nel presente documento, ha una lunghezza complessiva di circa 17,5 km, e attraversa la città da Ovest (Rubano - incrocio con via Pria Fosca) fino a Est (Busa di Vigonza), servendo così due importanti direttrici di accesso alla città, rispettivamente lungo la SR11 e la SR515. La linea percorre una tratta comune lunga 14,3 km che è attrezzata con 27 fermate.

All'altezza di via Einaudi e via San Marco, il tracciato si sdoppia: una prima direttrice, di circa 0,85 km, raggiunge il nuovo ospedale a Padova Est – San Lazzaro RFI (con una fermata aggiuntiva a San Lazzaro), mentre la seconda direttrice, che ha una lunghezza di circa 3,3 km ed è servita da 7 fermate aggiuntive, passa oltre il Ponte di Brenta, e ha il suo capolinea presso il parcheggio scambiatore in fase di progettazione che servirà la stazione RFI di Busa di Vigonza.

Date le caratteristiche fisico-geometriche del tracciato, e la disponibilità di spazi più ampi rispetto al corridoio del SIR3, il presente PFTE propone un **Corridoio della Mobilità in sede riservata per l'84% del suo sviluppo** utilizzabile da tutto il TPL oltre alla presenza di un itinerario ciclabile senza soluzione di continuità per l'intero percorso.

La linea **SIR 3** ha attualmente concluso la fase di progettazione definitiva. La lunghezza del tracciato del progetto così come presentato al MIT è di 5,4 km e il tempo di percorrenza (singola direzione) è stimato essere intorno ai 20 minuti. Il capolinea è alla stazione ferroviaria di Padova Centrale da cui prosegue verso sud – est servendo la zona degli Ospedali, a forte attrazione di traffico. Prosegue poi fino a connettersi con la Tangenziale Sud Voltabarozzo. Allo stato attuale la tratta ha 13 fermate.

Il percorso è stato individuato in modo tale da massimizzare la percentuale di sede propria. Circa il 70% del percorso avviene in corsie riservate. Diverse alternative sono state studiate (incluso il passaggio in Via Facciolati) ma queste non permettevano un livello di segregazione ritenuto adeguato (tra il 47 e 51%). Date le caratteristiche fisiche e geometriche del tracciato, che in certi punti risulta particolarmente angusto, non è stato possibile creare corsie riservate a tutto il trasporto pubblico locale, e si è quindi optato per la tecnologia Translohr, che è caratterizzata da un minore ingombro trasversale dei veicoli rispetto agli autobus tradizionali, e che quindi permette una maggior flessibilità di inserimento in alcuni punti critici del tracciato dal punto di vista della larghezza della sezione stradale disponibile, quali ad esempio la tratta lungo via Sografi.

Il progetto del SIR 2 rientra nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di Padova e del CO.ME.PA che prevede lo sviluppo del Sistema Intermedio a Rete SIR1 con il SIR3 in fase di Approvazione del Progetto Definitivo. I tre assi si snodano attorno al piazzale antistante la stazione ferroviaria, punto centrale della città di Padova creando un sistema completamente interconnesso. Infatti la linea 1 si sviluppa da Nord a Sud, la linea 2 da Est a Ovest e la linea 3 ha un andamento che, partendo dal nodo centrale, serve importanti poli di attrazione situati in direzione Sud – Est (università, ospedali, ecc.). La rappresentazione grafica delle linee del SIR e dei relativi stralci funzionali è rappresentata nelle corografie in scala 1:35.000, elaborati T.00.3.0 ed T.00.4.0.; il progetto del SIR 2 e del SIR 3 rientrano nel primo stralcio funzionale che prevede successive estensioni. Il progetto delle opere inerenti il primo stralcio funzionale della linea 2 è divisibile in quattro tratte distinte:

1. La tratta Ovest, dal capolinea sito nel Comune di Rubano fino all'innesto con la linea esistente SIR 1 (in Corso Garibaldi, a Padova), lunga circa 8.760 metri esclusi i 150 m dal capolinea all'ingresso del deposito/officina.
2. La tratta Est, dall'innesto con la futura linea SIR 3 in progetto (In via Tommaseo, angolo via Gozzi, a Padova) (Km.10 c.a.) fino al capolinea Est di Busa di Vigonza , sito nel comune di Vigonza (Padova), a ridosso del fiume Brenta, lunga circa 6.710 metri.
3. Alla progressiva 13+500 al bivio con rotatoria tra via San Marco e via Einaudi è prevista una diramazione per il futuro ospedale e la futura Stazione di san Lazzaro, con uno sviluppo della diramazione di circa 850 m.
4. La tratta centrale, da Largo Europa fino alla Stazione (tratto di sovrapposizione SIR2 – SIR1) e poi dalla Stazione al bivio tra Via Tommaseo e Via Gozzi (tratto di sovrapposizione SIR2 – SIR3) di lunghezza complessiva pari a quasi 1165 metri

**La lunghezza complessiva del percorso è quindi pari a 17,5 km.**



Figura 2\_ Tracciato Complessivo SIR2

Nello sviluppo totale non sono compresi appositi binari di attestazione in corrispondenza dei capolinea e del deposito, per una lunghezza complessiva di circa 300 metri, tali terminali consentono il ricovero durante le ore di morbida, evitando pertanto le corse a vuoto da e verso il deposito centrale della rete SIR. Lungo lo sviluppo del tracciato del nuovo SIR2, è stata prevista la continuità di una parallela pista ciclabile bidirezionale, facendo parte della configurazione tipica del Corridoio della Mobilità.

## 2.1. Lo scenario infrastrutturale di riferimento

### 2.1.1. Le infrastrutture di trasporto stradale

In coerenza con quanto indicato nel PUMS, si sono considerate le opere stradali previste nello scenario di Piano del PUMS avendo il riguardo di distribuire le opere previste nel Piano tra il 2030 ed il 2040. L'immagine di seguito, riportata anche nell'elaborato T.01.9.1.1\_PUMS\_ReteViaria, riporta uno stralcio del PUMS con l'elenco degli interventi di tipo viabilistico presi in considerazione nei due orizzonti temporali di riferimento.

Tabella 3 Opere viarie considerate negli scenari SR2030 e SR2040

<b>Codice Intervento PUMS</b>	<b>Intervento</b>	<b>Scenario Riferimento 2030</b>	<b>Scenario Riferimento 2040</b>
V01	Padova: Arco di Giano – variante Friburgo a servizio del futuro polo ospedaliero di Padova EST	X	X
V05	Vigonza: Completamento del collegamento tra via Atene e via Molino	X	X
V06	Padova, P.S. Nicolò: Collegamento SS516 con via Cavour, frazione Rio	X	X
V08	Montegrotto Terme: Completamento del bypass nord, via Campagna Bassa - via Mezzavia	X	X
V09	Villafranca Padovana: Bypass centro abitato	X	X
V02	Padova: Via Venezia/via Friburgo riqualificazione	X	X
V03	Padova: Via San Marco, tratta tra il cavalcavia Darwin e via Einaudi riqualificazione	X	X
V04	Co.Me.Pa: Autostrada A4, quarta corsia Padova Est-Passante Mestre	X	X
V07	Co.Me.Pa: Autostrada A13, terza corsia Monselice-bivio Padova Sud	X	X
N01	Padova Riqualificazione nodo Bassanello	X	X
N02	Padova Riqualificazione nodo Armistizio-Boston	X	X
N03	Padova Nuovo svincolo tangenziale ovest (corso Australia-Foro Boario)	X	X
N04	Cadoneghe Rotatoria Terraglione	X	X
N05	Abano Terme Riqualificazione rotatoria Direttissima per Abano Terme – via Diaz – via Giusti	X	X
N06	Selvazzano Dentro: Rotonda lungo strada Pelosa, intersezione con via Manzoni-Don Bosco	X	X
N07	Selvazzano Dentro: Rotonda lungo strada Pelosa, intersezione con via Brentelle-Treponti	X	X
N08	Selvazzano Dentro: Rotonde lungo la SP82: via Scapacchiò-Roma-Monte Santo e via Roma-F.lli De Gasperi	X	X
N09	Selvazzano Dentro: Rotonda via Penghe-via Pacinotti	X	X
N10	Villafranca Padova: Rotonda SP12-via Madonna	X	X
V16	Bypass est Casalserugo		X
V17	Bypass Albignasego-Maserà di Padova Completamento di via Marinai d'Italia (Albignasego) con uscita tangenziale est Guizza	X	X
V18	Bypass Albignasego-Maserà di Padova: Collegamento via Marinai d'Italia - via Sant'Andrea	X	X
V19	Bypass Albignasego-Maserà di Padova: Bypass Maserà di Padova	X	X
V12	Cadoneghe: Potenziamento della SR308 (Nuova SP del Santo, due corsie per senso di marcia)		X
V13	Riqualificazione e potenziamento del nodo di Padova Est	X	X
V14	Terza corsia Tangenziale Sud-Est di Padova tra la SS516 e viale dell'Industria		X
V15	Potenziamento Tangenziale Est da SS516 al raccordo di Padova SUD		X
V20	Albignasego: Potenziamento a 3 corsie di Corso Boston e messa in sicurezza tangenziale Sud - corso Boston		X
V21	Completamento anello tangenziale tra SR47dir e nuovo casello A4		X
V22	Sistemazione e allargamento tratto SP13 "Pelosa" fino a SP72		X
V23	Mestrino: Potenziamento collegamento tra Saccolongo e Mestrino	X	X
V24	Mestrino: Potenziamento SP72 nel tratto tra la SP13 e la SR11	X	X
V25	By pass ovest Mestrino tra rotonda Sauro e rotonda SP72/SR11		X
V26	By pass ovest Mestrino tra rotonda Sauro e via Gazzo		X
N12	SS47 - via Pierobon (Comune di Limena)	X	X

Codice Intervento PUMS	Intervento	Scenario Riferimento 2030	Scenario Riferimento 2040
-	Collegamento diretto Interporto - tangenziale est con nuovo svincolo all'altezza di C.so Spagna		X
N13	Saonara: Via dei Vivai – via Vittorio Emanuele	X	X
N14	Legnaro: SS516 "Romea"-viale dell'Università - via Borghetto - viale dell'Industria	X	X
N15	Abano Terme: Allargamento ponte della Fabbrica		X
N16	Limena: via Roma - via Manetti	X	X
V01	Padova: Arco di Giano – variante Friburgo a servizio del futuro polo ospedaliero di Padova EST	X	X
V05	Vigonza: Completamento del collegamento tra via Atene e via Molino	X	X
V06	Padova, P.S. Nicolò: Collegamento SS516 con via Cavour, frazione Rio	X	X
V08	Montegrotto Terme: Completamento del bypass nord, via Campagna Bassa - via Mezzavia	X	X
V09	Villafranca Padovana: Bypass centro abitato	X	X
V02	Padova: Via Venezia/via Friburgo riqualificazione	X	X

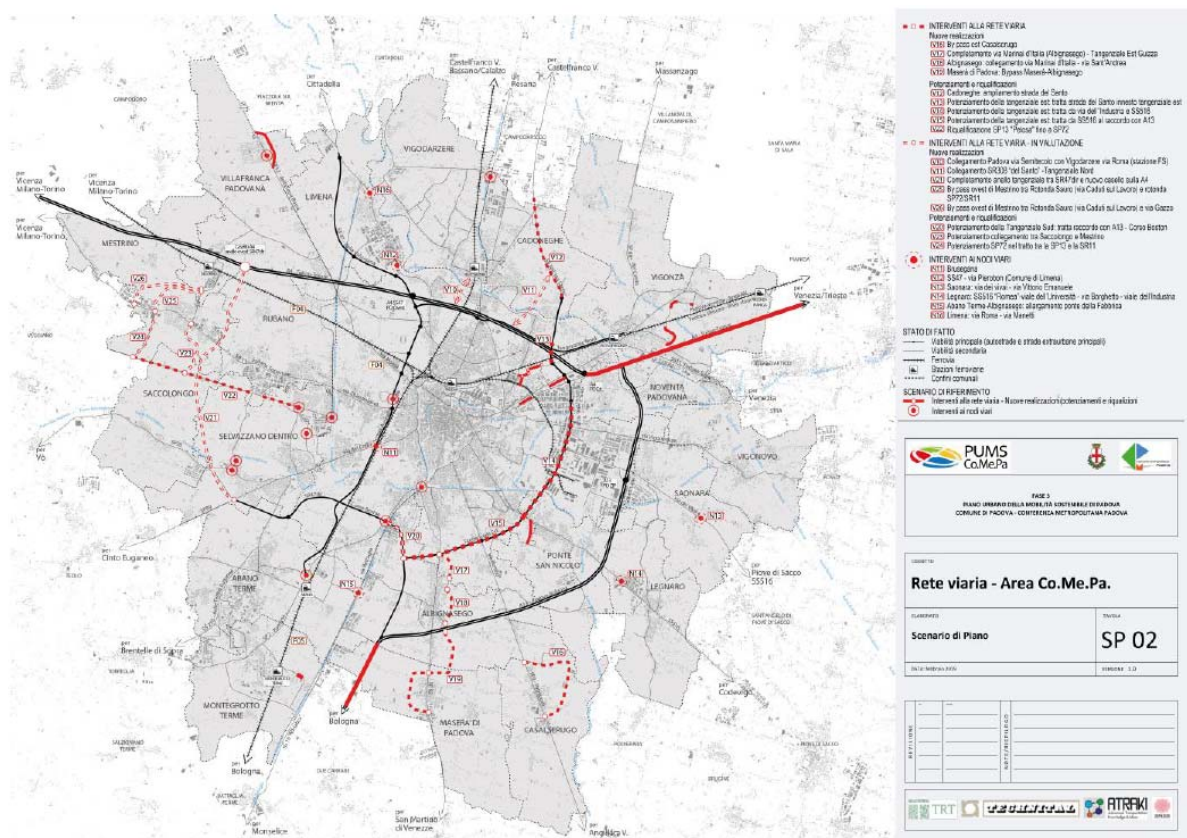


Figura 3 Estratto PUMS: Rete viaria Scenario di Piano

Il Piano è decisamente ambizioso, al punto che, come si vedrà, la quantità di investimenti per infrastrutture di trasporto privato controbilancia l'entrata in esercizio già dal medio termine del SIR3.

Il completamento del sistema SIR che consente l'attivazione di politiche più incisive, ma credibili, di penalizzazione dell'uso dell'auto, invece riesce ad affermare la crescita decisa della quota modale del TPL.

2.1.2. Le Infrastrutture di Trasporto Pubblico

Per quanto concerne le opere sul Trasporto Pubblico si è preso anche qui in riferimento quanto indicato sul PUMS, ad eccezione dell'asse 2 (est-ovest) della rete SIR (anche noto come SIR2) che nello studio specifico fa parte dell'opera progettuale oggetto di analisi. Si rammenta che, a fronte della realizzazione dell'asse 2, il progetto prevede la chiusura dei servizi SIR 1 e SIR 3 intesi come linee separate e l'apertura di una rete di servizi integrati ed interconnessi tra tutte le direttrici disponibili. Precisamente 8 servizi "T" eserciti sulle cinque dorsali SIR.

In particolare le opere TPL pianificate e di maggiore interesse sono soprattutto quelle che interagiscono principalmente con l'asse in progetto. Tra tutte quelle che fanno parte del sistema SIR quindi la linea SIR3 all'anno 2030, ed i prolungamenti degli assi SIR1 e SIR3 al 2040.

Altro elemento che interessa direttamente l'asse 2 dell'estensione della rete SIR in progetto, e già considerato nell'orizzonte 2030, è la realizzazione della fermata ferroviaria presso San Lazzaro a Padova, sulla linea regionale Padova-Venezia ed in corrispondenza del polo ospedaliero "San Lazzaro-Padova Est" in progetto. Tale punto si prefigura come importante nodo di interscambio nonché come nuovo polo attrattore per le funzioni sanitarie e ed universitario di rilevanza regionale.

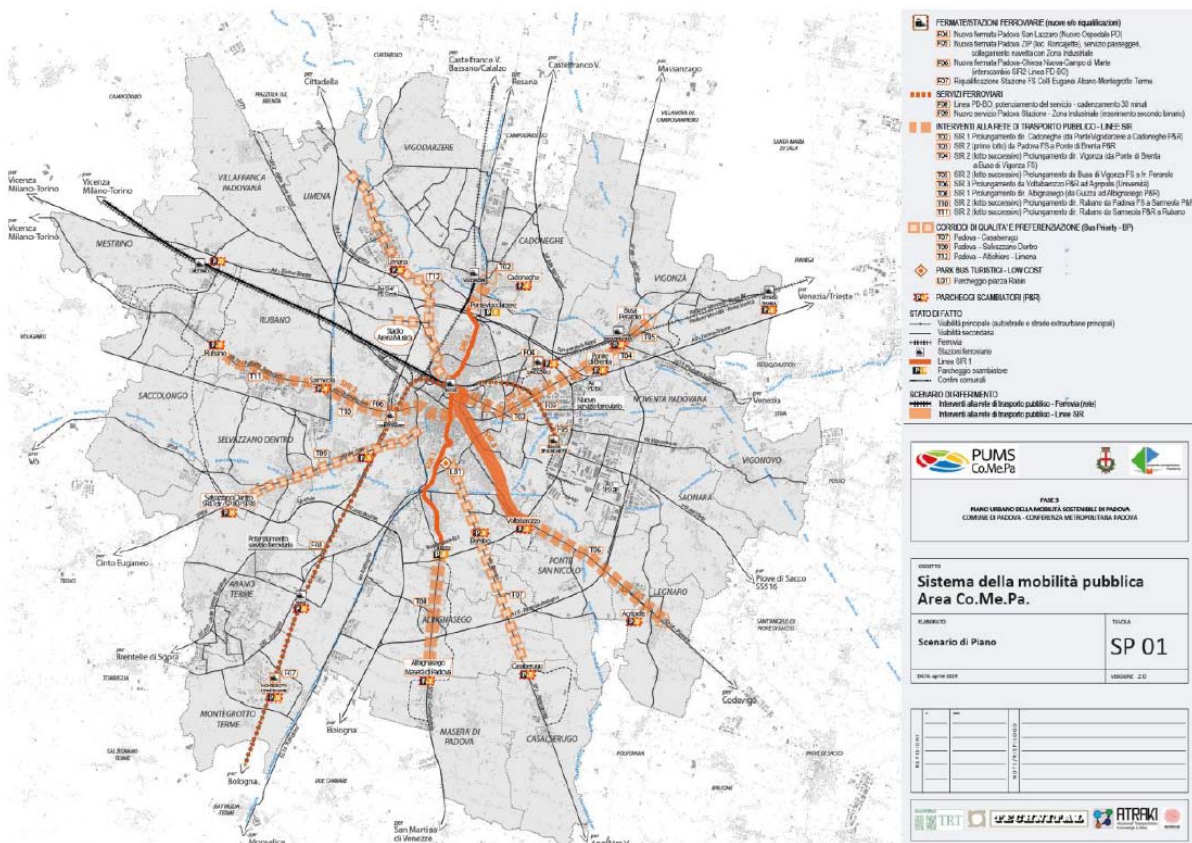


Figura 4 Estratto PUMS: Rete TPL Scenario di Piano

Tabella 4 Elenco linee TPL oggetto della ristrutturazione di rete nello scenario di riferimento

Codice Intervento PUMS	Intervento	Scenario Riferimento 2030	Scenario Riferimento 2040
-	SIR2		
-	Soppressione linea bus U10		
-	<b>Nuovo assetto TPL Busitalia Veneto - come da proposta di gara TPL 2018</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

<b>Codice Intervento PUMS</b>	<b>Intervento</b>	<b>Scenario Riferimento 2030</b>	<b>Scenario Riferimento 2040</b>
<b>T01</b>	<b>SIR3 FS-Voltabarozzo</b>	X	X
<b>T01</b>	<b>Rimodulazione frequenze linea bus U14 in seguito all'entrata in esercizio del SIR3</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
F01	Linea AV/AC Vicenza-Padova	X	X
F02	Raddoppio linea Padova-Vigodanzere	X	X
T02	SIR1: Prolungamento in direzione Nord da Pontevigodarzere a Cadoneghe (parcheggio interscambio)		X
T08	SIR1: Prolungamento in direzione Sud da Guizza ad Albignasego/Maserà (parcheggio interscambio)		X
T06	SIR3: Prolungamento sud: Padova Voltabarozzo – Ponte San Nicolò- Legnaro/Università Agripolis		X
<b>F04</b>	<b>Padova: Nuova fermata ferroviaria Padova San Lazzaro Ospedale</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
F05	Padova: Nuova fermata ferroviaria Padova ZIP (località Roncajette)		X
F06	Padova: Nuova fermata ferroviaria Padova Chiesanuova-Campo di Marte		X
F07	Montegrotto Terme: Riqualificazione della stazione ferroviaria Montegrotto Terme Euganee	X	X
F08	Potenziamento dei servizi ferroviari lungo la direttrice Padova-Montegrotto-Monselice (servizio cadenzato ai 30')		X
F05	Servizio cadenzato (15') Stazione centrale di Padova-Zona Industriale		X

## 3.STUDIO TRASPORTISTICO

La valutazione del Progetto aderisce al metodo delle analisi trasportistiche e cioè sul confronto tra domanda e offerta infrastrutturale sia privata che di Trasporto Pubblico.

Lo studio trasportistico e di analisi della domanda è stato condotto con questa struttura, tipica e funzionale all'illustrazione ed alla narrativa dei contenuti:

- 1) Raccolta ed utilizzo dei **dati rappresentativi della domanda di spostamento** nell'area di studio:
  - a. Per il traffico stradale sono stati utilizzati i dati estratti dal PUMS (campagna rilievi 2016) aggiornati al 2018;
  - b. Per il TPL sono stati usati i risultati delle indagini per la gara di affidamento del servizio di Trasporto Pubblico Locale di Padova. Tale fonte risulta essere la più completa e recente (2018) sul territorio padovano – fonte: Busitalia Veneto s.p.a.;
- 2) Definizione dell'**area di studio**: l'estensione dell'area corrisponde al Comune di Padova e ai Comuni facenti parte del Co.Me.Pa. in aderenza a quanto fatto nel PUMS.
- 3) Definizione dell'**offerta di rete stradale** derivante da cartografia OpenStreetMaps successivamente caratterizzata per gli scopi modellistici;
- 4) Definizione dell'**offerta di Trasporto Pubblico** derivante da dati GTFS prodotti da Busitalia Veneto S.p.a. (di seguito BIV), l'operatore di TPL locale con riferimento a:
  - a. L'offerta esistente al 2018 (data di esecuzione delle indagini) per lo scenario BASE, cioè lo Stato di Fatto;
  - b. L'offerta di TPL inclusa nella proposta tecnica della gara per la gara di affidamento del servizio di Trasporto Pubblico Locale di Padova per lo Scenario di Riferimento.
- 5) Creazione e calibrazione delle **matrici di domanda** nello scenario BASE con riferimento al PUMS;
- 6) Creazione e calibrazione di un **modello di scelta modale** come aggiornamento ed evoluzione del modello di simulazione realizzato nell'ambito del PUMS;
- 7) Validazione del Modello nello **Scenario BASE** al 2018- per le modellizzazioni ci si è avvalsi del software **VISUM** di PTV Group leader mondiale nella progettazione di applicativi per la modellazione della mobilità;
- 8) Scelta degli **orizzonti temporari** da analizzare - gli anni **2030 e 2040** sono stati scelti in coerenza con l'orizzonte PUMS (2030) ed il decennio successivo per i fini della produzione di input dell'analisi Costi Benefici;
- 9) Definizione della **crescita di domanda** agli anni 2030 e 2040 - per quanto concerne la crescita di domanda al 2030 si è presa la stessa crescita utilizzata nel PUMS, mentre per l'orizzonte temporale al 2040 si è fatta crescere la domanda con lo stesso trend ipotizzato dal PUMS fino al 2030.

In aggiunta, è stata aggiornata la domanda associabile al **Nuovo Polo Ospedaliero di "Padova Est-San Lazzaro"** secondo i dati più recenti derivanti dall'Accordo di Programma stipulato in data 22 Aprile 2020 e la successiva progettazione preliminare del complesso.
- 10) Definizione delle **opere infrastrutturali** nello scenario di **Riferimento 2030 e 2040** - si sono presi in considerazione tutte le opere stradali e di Trasporto Pubblico previste all'interno del PUMS ad eccezione dell'opera oggetto di studio ovvero la linea SIR2;
- 11) Creazione del modello negli **scenari di Riferimento** agli anni **2030 e 2040**;
- 12) Definizione del progetto negli **scenari di Progetto** nei due orizzonti temporali **2030 e 2040**;
- 13) Creazione del modello negli **scenari di Progetto** agli anni **2030 e 2040** – si distinguono dai corrispondenti scenari di riferimento solo per l'infrastruttura di progetto (cioè il completamento della

rete di forza), la riorganizzazione dei servizi Tram (a cucitura delle relazioni dirette maggiormente significative) e le razionalizzazioni di rete TPL ad essa ascrivibili.

Tuttavia, nel caso specifico, lo studio deve rispondere alle richieste metodologiche formali connesse all'Avviso per la presentazione di istanze per accesso alle risorse destinate al Trasporto Rapido di Massa ad Impianti Fissi emanato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2018 e s.m.i..

In sintesi, lo Studio Trasportistico si colloca all'interno del PFTE in modo articolato come illustrato nella seguente figura.

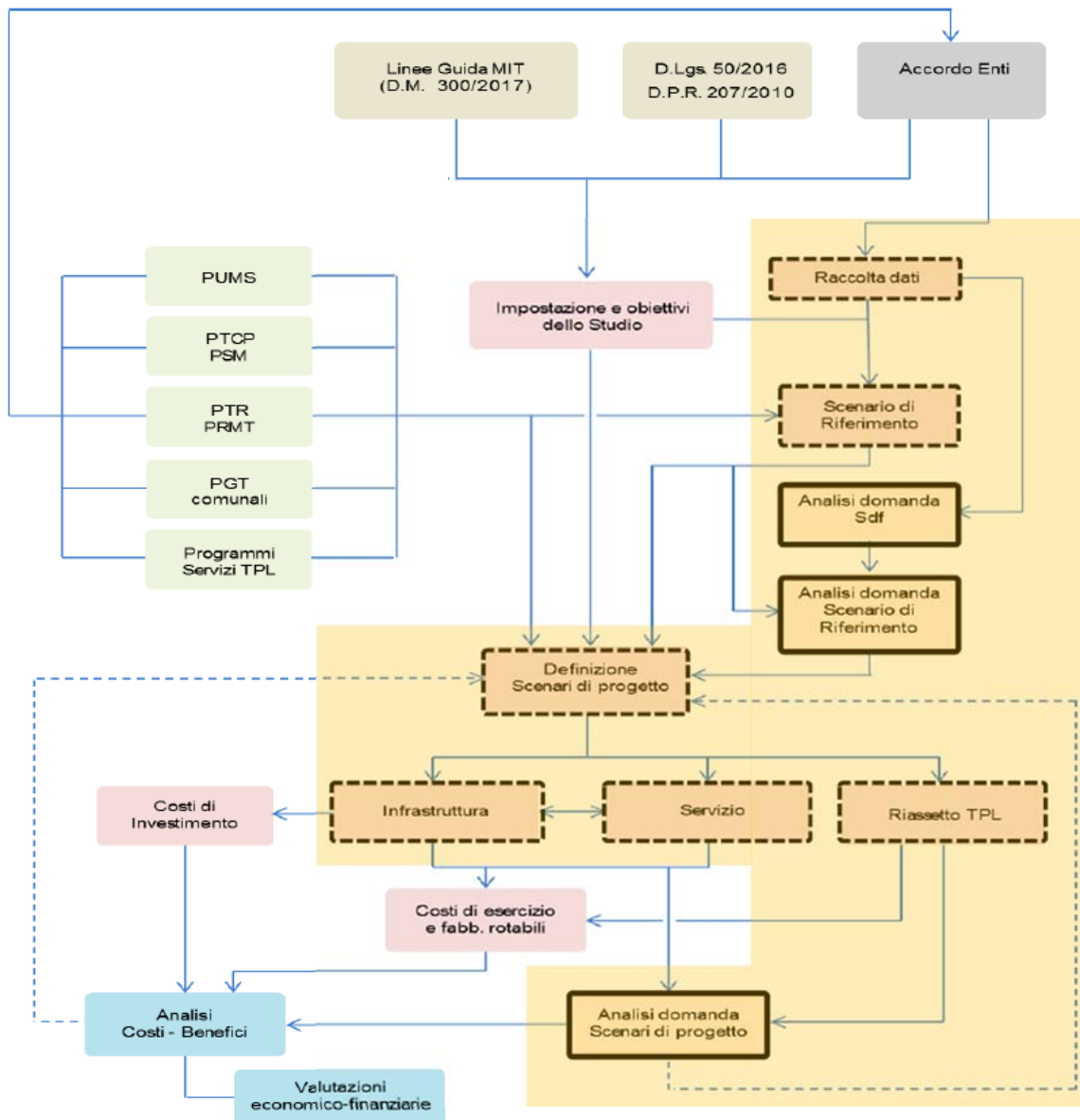


Figura 5 Studio trasportistico all'interno del PFTE

## 4. SCENARI DI PROGETTO

Lo **scenario di progetto** è quello scenario **che considera integralmente lo scenario di riferimento a cui viene aggiunto l'opera progettuale oggetto di analisi.**

Nel caso specifico considerando che gli scenari di riferimento sono collocati in due orizzonti temporali diversi con opere programmate e richiesta di domanda diversi, anche gli scenari di progetto saranno collocati nei due orizzonti temporali, SP2030 e SP2040.

### 4.1. Il Progetto: realizzazione con caratteristiche di “Corridoio di Forza della Mobilità” dell’Asse 2 della Rete SIR.

L'infrastrutturazione dell'asse 2, oggetto della presente istanza, è realizzato con caratteristiche migliorate rispetto ai corridoi 1 e 3 perché il progetto prevede la realizzazione di un corridoio adatto della mobilità a ricevere non solo il sistema TransLohr™, ma anche i servizi bus (urbani ed extraurbani ove necessario) ed una pista ciclabile continua per l'intera estesa. A fronte della realizzazione dell'asse 2, **il progetto prevede** la chiusura dei servizi SIR 1 e SIR 3 eserciti come linee separate e **l'apertura di una rete di servizi integrati ed interconnessi tra tutte le direttrici disponibili.** Precisamente 8 servizi “T” eserciti sulle cinque dorsali SIR.

Il nuovo asse inizia ad ovest dell'abitato di Rubano, al confine con Mestrino, dove è previsto lo svincolo tra la SR14 e l'intervento di completamento anello tangenziale tra SR47dir e nuovo casello A4 (cod. V21 - Tabella 3)

Al capolinea occidentale è anche previsto il nuovo deposito ed un parcheggio di interscambio di almeno 350 posti auto a raso (espandibile).

Il tracciato attraversa l'abitato di Rubano e della frazione di Sarmeola penetrando in Padova fino alla stazione ferroviaria Centrale di Padova per poi proseguire ad est aggirando il nodo della Stanga fino al Centro NET. Dal Centro NET il tracciato si dirama:

- verso est fino al raggiungimento della fermata ferroviaria di Busa di Vigonza RFI;
- verso nord fino al raggiungimento della futura fermata ferroviaria di San Lazzaro RFI attraverso l'area del Nuovo Polo della Salute Ospedale Policlinico di Padova.

La penetrazione nel centro della città è previsto attraverso Porta Savonarola e Corso Milano fino a Piazza Garibaldi. Da Largo Europa fino al Piazzale della Stazione il percorso è sovrapposto con quello dell'asse 1 di cui si sfrutterà l'infrastruttura esistente. Tra il Piazzale della Stazione e l'incrocio con via Gozzi, invece, il tracciato è sovrapposto a quello dell'asse 3, il cui progetto definitivo è in attesa di approvazione.

Ad est sono numerosi gli attrattori collocati lungo il percorso: Tribunale, Fiera, Università, Questura, Centri Commerciali, Centro Direzionale, Ospedale.

Di fatto il tracciato ripercorre in gran parte il percorso dell'attuale linea U10 che verrà per l'appunto soppressa nella sua forma attuale e convertita a linea di apporto. Si considerino gli elaborati T.00.3.0.0-1-2 e T.00.4.0.0-1-2 per l'inquadramento di scala ampia e gli elaborati T.02.1.13.0, T.02.1.14.0, T.02.1.15.0 e T.02.1.16.0 per l'inquadramento urbano.

L'inserimento urbanistico invece è illustrato negli elaborati dal T.02.3.1.0 al T.02.3.25.0.

### 4.2. Le alternative considerate

L'analisi del tracciato ha portato a **due alternative:**

- la prima che considera un solo tracciato da Rubano a Busa di Vigonza,
- la seconda che considera anche un attestamento presso San Lazzaro (ospedale e fermata FS in progetto).

Trattandosi di uno Studio di Fattibilità Tecnico-Economica è tautologico affrontare il tema delle alternative di tracciato. Tuttavia, la struttura della città offre limitate opzioni lungo la direttrice est-ovest. Inoltre, la persistenza di questo percorso nella storia della pianificazione cittadina, confermata ancora una volta dal PUMS di recente approvato, ha nei fatti implicitamente confermato il corridoio iniziale.

Esiste però una variabile più recente e dirompente: il nuovo ospedale a San Lazzaro.

Imprescindibile dunque servire il nuovo polo ospedaliero con la nuova infrastruttura, semmai il problema era con quale allineamento. Atteso che il tracciato da Rubano al Centro NET è sempre rimasto invariato, si riassumono di seguito le alternative considerate:

ID	Capolinea Ovest	Capolinea Est	Valutazione
1	Rubano	Ponte di Brenta	Scartata per assenza di interscambio con la rete ferroviaria ad est della città ritenuto funzionale per il miglioramento dell'accessibilità alla ZIP.
2	Rubano	Ponte di Brenta + diramazione per San Lazzaro RFI via Ospedale	Scartata per assenza di potenziale spazio per P&R e dipendente dalla realizzazione della stazione San Lazzaro per l'interscambio con la rete ferroviaria ad est della città ritenuto funzionale per il miglioramento dell'accessibilità alla ZIP.
3	Rubano	San Lazzaro RFI via Ospedale	Scartata per assenza di potenziale spazio per P&R e dipendente dalla realizzazione della stazione San Lazzaro per l'interscambio con la rete ferroviaria ad est della città ritenuto funzionale per il miglioramento dell'accessibilità alla ZIP.
4	Rubano	Busa di Vigonza	Modellata - micro-alternative di tracciato sono state testate per risolvere il transito dal nodo della Stanga (Ponte, Sottopasso, <b>Transito da via Anelli</b> ) - attestamento capolinea Rubano (il capolinea è stato testato sia tra Sarmeola e Rubano che al confine tra Rubano e Mestrino, su cui, dopo aver deciso di collocarvi il deposito, è ricaduta la scelta)
5	Rubano	Busa di Vigonza + diramazione per San Lazzaro RFI via Ospedale	Modellata (e prescelta) - micro-alternative di tracciato sono state testate per risolvere il transito dal nodo della Stanga (Ponte, Sottopasso, <b>Transito da via Anelli</b> ) - attestamento capolinea Rubano (il capolinea è stato testato sia tra Sarmeola e Rubano che al confine tra Rubano e Mestrino, su cui, dopo aver deciso di collocarvi il deposito, è ricaduta la scelta)
6	Rubano	Busa di Vigonza via Ospedale San Lazzaro	Inefficiente dal punto di vista degli allineamenti.

La seconda variabile è dunque la tecnologia da adottare per l'esercizio del sistema. Sono state considerate tre tecnologie distinte:

- Filobus
- Translohr → tram su gomma già in esercizio sulla linea SIR 1 e tecnologia scelta per la linea SIR 3
- Tram tradizionale

La scelta dell'opzione da perseguire è stata dunque articolata in una matrice di:

## 2 tracciati x 3 tecnologie = 6 alternative possibili

Per quanto concerne le valutazioni modellistiche a supporto dei due possibili tracciati, si riportano di seguito delle valutazioni modellistiche condotte a priori del progetto di razionalizzazione delle reti urbane ed extra-urbane. Tali risultati sono ad uso e consumo del processo di analisi delle alternative e non rappresentano i dati inseriti nell'ACB che sono invece riportati nel Capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Lo schema di funzionamento proposto è illustrato nel par. 4.3.

### 4.2.1. Il contributo modellistico alla scelta del tracciato

Mentre la matrice complessiva rimane una costante già definita negli scenari di riferimento al 2030 e 2040, le ripartizioni modali variano in funzione dell'anno, della base di riferimento e della soluzione progettuale adottata. Qui di seguito vengono mostrate le diverse ripartizioni modali per l'appunto al variare di tali variabili.

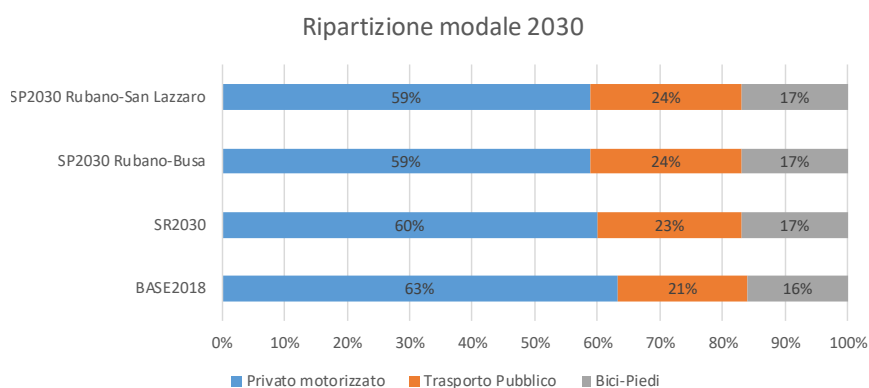


Figura 6 Ripartizione modale nello scenari BASE 2018, SR2030 e SP2030 nell'OdP AM

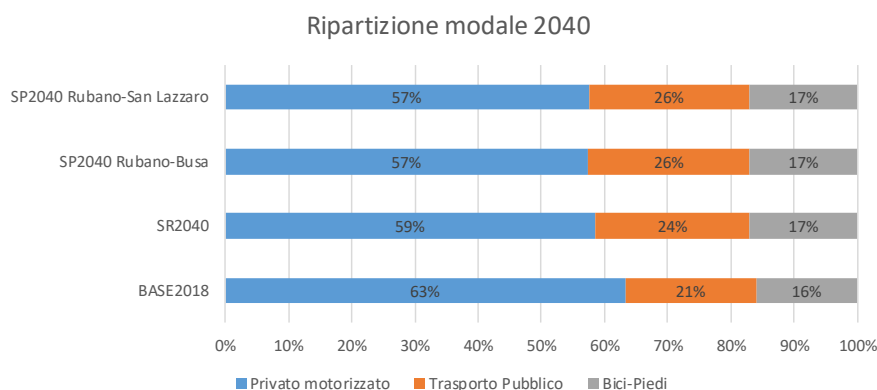


Figura 7 Ripartizione modale nello scenari BASE 2018, SR2040 e SP2040 nell'OdP AM

Come prevedibile, dai grafici sopra esposti è possibile osservare come al variare della soluzione progettuale del tracciato del SIR2 non si hanno variazioni apprezzabili. Mentre vi sono delle variazioni tra gli scenari di riferimento e quelli progettuali, in particolare sia ha un incremento della modalità TPL di circa l'1% passando al 24% nell'anno 2030 e di circa il 2% passando ad oltre il 26% nel 2040.

Si è quindi sostanzialmente rimessa la valutazione relativa al tracciato ad un processo valutativo più ampio che considera aspetti di opportunità di sviluppo e di flessibilità di inserimento nel contesto urbano più che di valutazione di numeri molto simili tra loro.

### 4.3. I nuovi servizi SIR: le “Linee T”

L’attivazione dell’asse 2 della rete SIR di fatto rappresenta la chiusura del progetto SIR come originalmente concepito all’inizio del secolo e come confermato dal PUMS 2019. La realizzazione della stella con i 5 assi di forza da tutte le principali direttrici e dai punti di interscambio con la tangenziale consente l’attivazione di uno scenario di servizio completamente nuovo.

Lo scopo è duplice:

- Creare assi ad elevata capacità e frequenza per consentire a tutti coloro che si spostano lungo i medesimi un elevato livello di servizio e bassi tempi di attesa anche nel caso di interscambi;
- Creare servizi in grado di connettere direttamente attraverso il sistema Translohr™ parti della città finora non collegate
- Creare la migliore accessibilità possibile al nuovo ospedale e polo universitario attraverso accessibilità diretta:
  - dalla parte orientale della provincia → accesso diretto mediante corse extraurbane
  - dalla parte sudoccidentale e settentrionale della provincia → accesso diretto mediante SFM
  - dalla città → con i servizi SIR diretti da Voltabarozzo, dalla Guizza, da Rubano e potenzialmente anche da Pontevigodarzere

Tabella 5 I nuovi Servizi SIR

Linea	Denominazione	Frequenza [corse/h]	Tipo di Veicolo	Capacità [pphpd]	Lunghezza [km]
<b>T1</b>	Pontevigodarzere - Guizza	8	LOHR_3	1176	9.73
<b>T2</b>	Rubano - Vigonza	8	LOHR_4	1680	16.64
<b>T3</b>	Rubano - San Lazzaro	2	LOHR_4	420	14.03
<b>T5</b>	Voltabarozzo - Vigonza	2	LOHR_3	294	11.77
<b>T6</b>	Voltabarozzo - San Lazzaro	4	LOHR_3	588	9.16
<b>T7</b>	Pontevigodarzere - Voltabarozzo	2	LOHR_3	294	8.77
<b>T11</b>	Guizza - Vigonza	2	LOHR_3	294	13.45
<b>T12</b>	Guizza - San Lazzaro	2	LOHR_3	294	10.84

Tabella 6 Caratteristiche del servizio sui 5 assi SIR

Asse	Servizi Passanti	Frequenza [corse/h]	Tipo di Veicolo	Capacità [pphpd]
<b>SIR 1 Pontevigodarzere</b>	T1 – T7	10	LOHR 3	1470
<b>SIR 1 Garibaldi-Popolo</b>	T1 – T2- T3 – T11 – T12	22	LOHR 3/4	3864
<b>SIR 1 Guizza</b>	T1 – T11 – T12	12	LOHR 3	1764
<b>SIR 2 Rubano</b>	T2- T3	10	LOHR 4	2100
<b>SIR 2 Tribunale-Fiera-Stanga</b>	T2- T3 – T11 – T12– T6 - T7	20	LOHR 3/4	3570
<b>SIR 2 Ospedale</b>	T3- T6 – T12	8	LOHR 3/4	1302
<b>SIR 2 Vigonza</b>	T2- T5 – T11	12	LOHR 3/4	2268
<b>SIR 3 Voltabarozzo</b>	T1 – T5 – T6 - T7	8	LOHR 3	1176

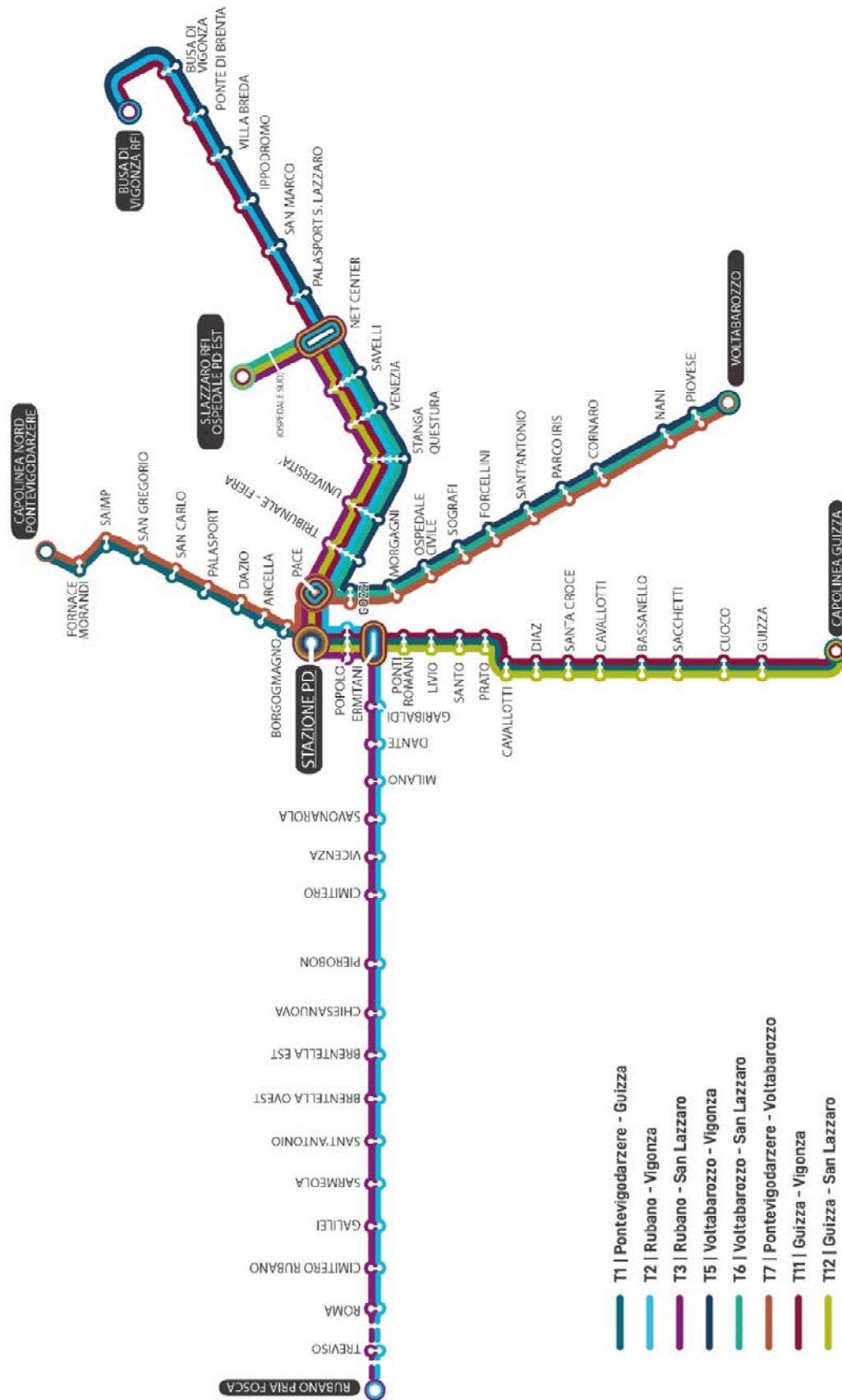


Figura 8: Schema dei servizi SIR proposti all'attivazione del corridoio 2.

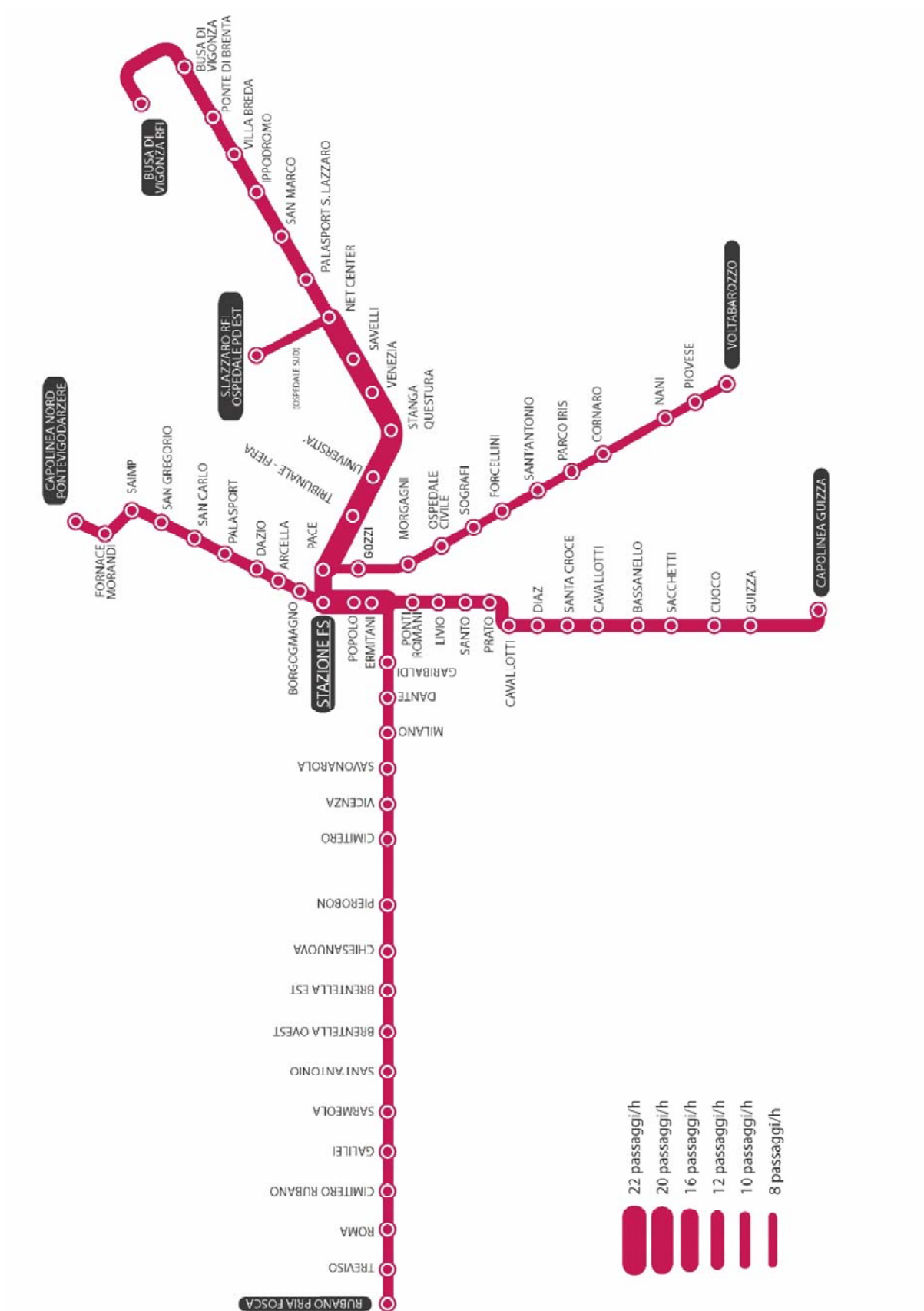


Figura 9: Schema delle frequenze combinate lungo gli assi SIR all'attivazione del corridoio 2.

## 4.4. Le modifiche alla rete stradale introdotte con lo scenario di Progetto

### 4.4.1. *La circolazione stradale nel centro di Padova*

Per quanto concerne il riassetto della circolazione si propone lo schema sotto riportato che in sostanza introduce una serie di sensi unici su Corso Milano e su via Giuseppe Verdi pensati comunque a garantire l'accessibilità alla zona centrale.

La proposta è costruita sulla riorganizzazione della ZTL prevista nel PUMS ed estesa con l'aggiunta di una o due ambiti da proteggere anche tra Corso Milano ed il fiume. La necessità di estendere l'area soggetta a ZTL nasce dal fatto che la circolazione in ingresso al centro per le provenienze da Via Vicenza sarà inibita in quanto Corso Milano sarà consentito al transito generale solo nella direzione di uscita dal centro.

Il traffico generale vorrà entrare in centro con il solo obiettivo di raggiungere il parcheggio di Piazza della Insurrezione, ma, per farlo, dovrà utilizzare i due varchi appositi di via Giotto e del Ponte San Leonardo. Le uscite saranno attraverso Corso Milano, Ponte Molino e Ponte San Leonardo (nell'ipotesi di una sola ZTL aggiuntiva).

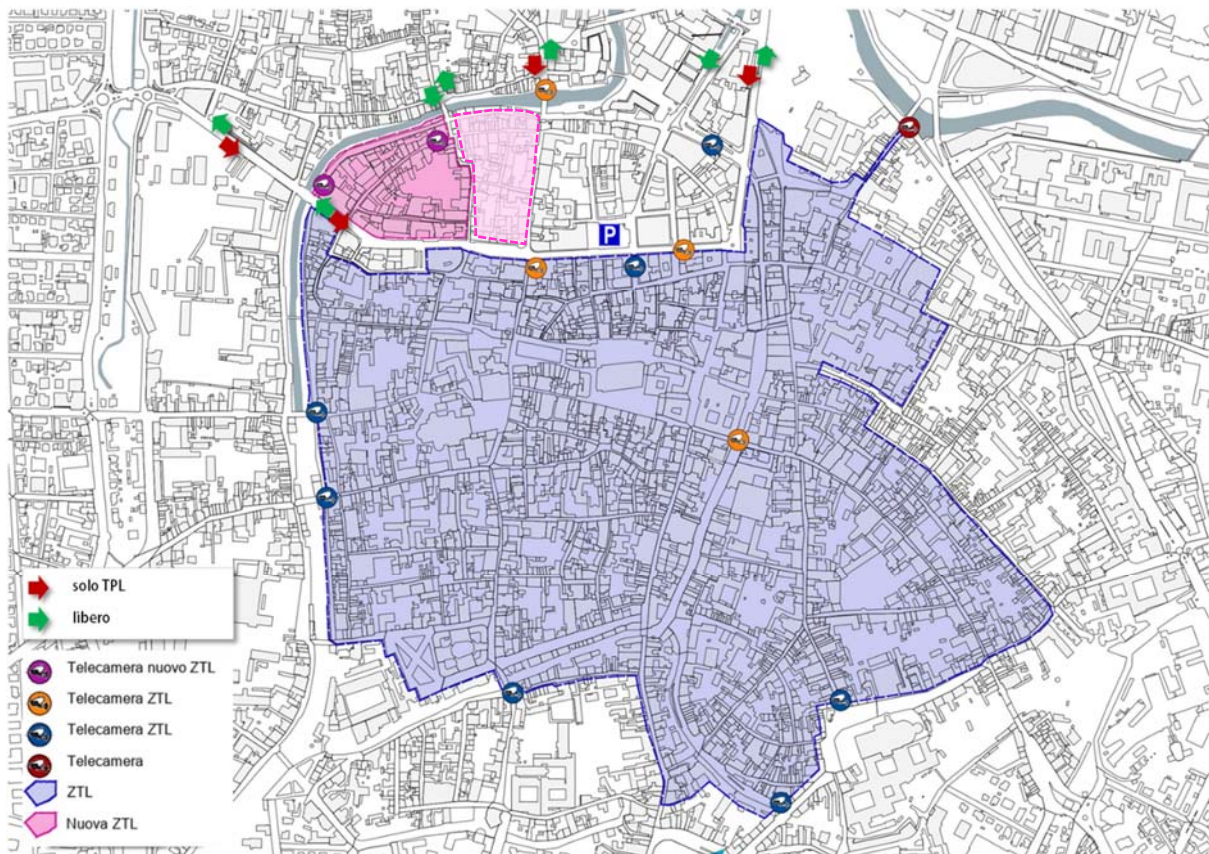


Figura 10 Assetto della circolazione proposto nel centro di Padova negli scenari progettuali

Le immagini che seguono, illustrano nel dettaglio, sensi di marcia, varchi ed itinerari di circolazione canalizzati nel quadrante del centro storico a nord di Corso Milano/Via Verdi

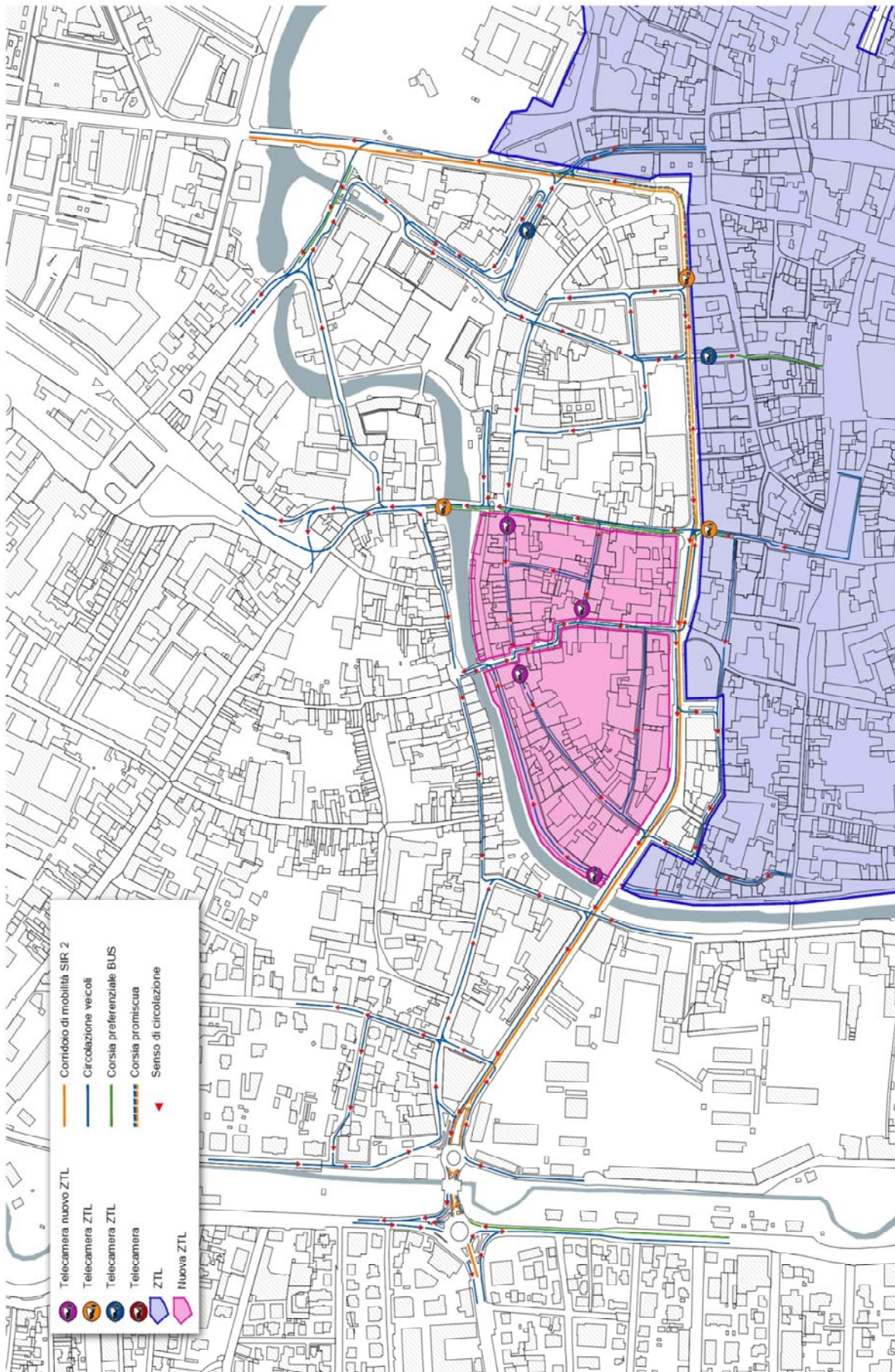


Figura 11 Assetto della circolazione proposto nel centro di Padova negli scenari progettuali

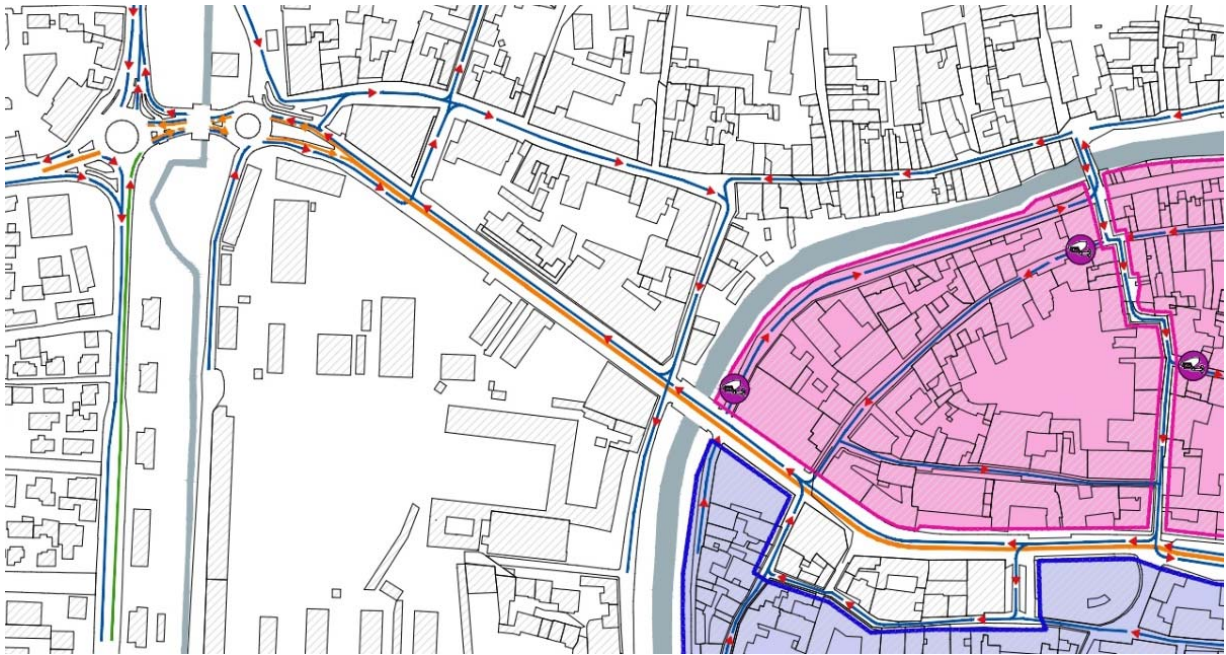


Figura 12 Assetto della circolazione proposto nel centro di Padova negli scenari progettuali – dettaglio ovest

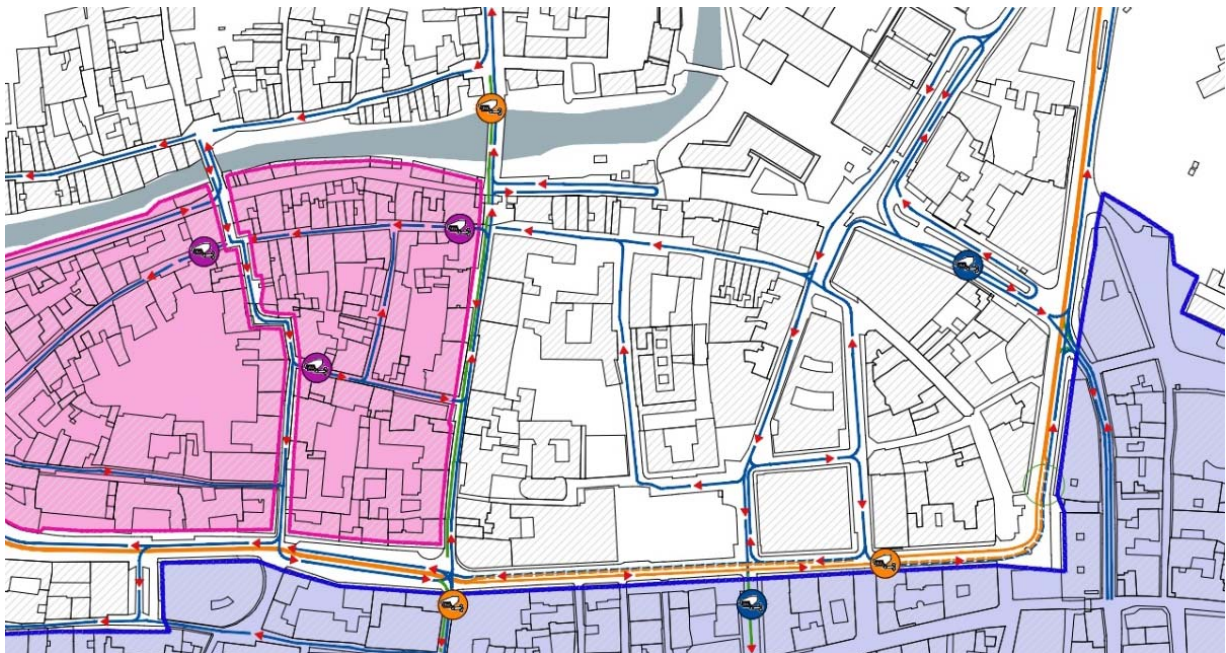


Figura 13 Assetto della circolazione proposto nel centro di Padova negli scenari progettuali – dettaglio est

## 4.5. Le modifiche alle politiche della mobilità per la città di Padova introdotte con lo scenario di Progetto – estratto del PUMS

### 4.5.1. Sviluppo dei sistemi park and ride

Potenziamento dei servizi di co-modalità (TPL-mobilità privata-sharing) attraverso l'individuazione di aree per i servizi park and ride (P&R).

Il PUMS individua gli ambiti privilegiati dell'integrazione modale (gomma/ferro - pubblico/ privato) che oltre a fare riferimento alle stazioni ferroviarie e alle future fermate dei servizi ferroviari inserisce i nodi di interscambio park and ride in attestamento alle linee di forza dei servizi TPL (SIR/Corridoi di qualità). L'argomento, approfondito maggiormente nel capitolo dedicato alla sosta, è strettamente correlato alle linee di forza in quanto garantisce la massima integrazione tra trasporto pubblico e privato.

Le aree P&R proposte dal PUMS dovranno essere progettate considerando l'elevata qualità dell'intervento e garantendo la massima integrazione con i servizi TPL (gomma e in sede propria), con le modalità di trasporto privato (auto/bici/ecc.) e i servizi in sharing (bike e car sharing).

### 4.5.2. Azioni di gestione dello spazio pubblico messa in sicurezza e regolazione accessi

Le modalità d'uso, la qualità e la messa in sicurezza dello spazio pubblico, e i nuovi schemi di regolazione degli accessi all'area urbana in funzione della tipologia dei veicoli e della loro classe di emissione sono lo strumento che il PUMS CoMePa individua per governare la mobilità alla scala urbana dei singoli territori comunali.

La massimizzazione delle condizioni di sicurezza negli spostamenti urbani (Visione Rischio Zero) è declinata dal PUMS ponendo attenzione alla riqualificazione degli assi e dei nodi e agli interventi a favore della pedonalità, ovvero di moderazione delle velocità veicolari, attraverso la nuova gerarchia della rete stradale e l'individuazione estensiva degli ambiti di moderazione delle velocità. A questi principi si ispira la progettazione dell'asse 2 del SIR come evincibile dalle tavole di inserimento urbanistico.

### 4.5.3. Dalle Zone 30 alla Città 30

Il tema della moderazione della velocità, centrale ai fini dell'incremento della sicurezza, è declinato dal PUMS secondo due linee di intervento, diverse ma complementari. La prima deriva dall'assunzione del concetto di "Città 30", che consiste nell'adozione diffusa del limite massimo di velocità a 30 km/h sulla rete stradale urbana, in luogo dei 50 km/h che rappresentano, in assenza di ulteriori specifici provvedimenti, il limite massimo consentito dal Codice della Strada all'interno del centro abitato.

L'attuazione della Città 30 consente di ottenere vantaggi significativi in termini di innalzamento della sicurezza e di riduzione del livello di gravità degli incidenti e di riduzione del rumore generato dal traffico come evidenziato dal Piano d'azione acustico agglomerato urbano di Padova (2019). Il concetto di "Zona 30" sarà trasformato in quello di "Città 30", secondo il quale tutte le strade che non svolgono un ruolo strategico nell'organizzazione generale della circolazione del traffico privato e/o del trasporto pubblico possono utilmente subire un abbassamento generalizzato dei limiti di velocità.

Ciò porta alla individuazione di Isole ambientali, la cui realizzazione è resa possibile dal Codice della Strada, quali aree concepite e realizzate a misura delle utenze deboli (ciclisti e pedoni), nelle quali sono adottate particolari politiche: limiti di velocità, divieti, sensi unici, regolamentazione della sosta, miglioramento dei trasporti pubblici e opere di arredo, differenziazione dei livelli e delle pavimentazioni, arredi, illuminazioni efficaci. La proposta avanzata dallo Scenario PUMS è stata internalizzata dal recente Piano di Azione Acustica dell'agglomerato urbano di Padova che individua nella misura di moderazione delle velocità veicolari la misura più efficace per ridurre l'impatto acustico generato dal traffico veicolare. Analogamente è stato fatto dal BiciMasterplan di recente adozione. Tenuto conto della natura attuativa dei due strumenti di pianificazione la scelta promossa dal PUMS è di prevedere la realizzazione progressiva delle Zone 30 nel breve – medio periodo. L'attuazione delle Zone 30 ha una indubbia valenza di trasformazione e cura del contesto urbano capace di determinare una interazione tra la comunità locale e l'insieme delle politiche di mobilità che attengono tanto alla ciclabilità, alla pedonalità, alla sosta, al trasporto pubblico e in termini più generali all'uso e alla qualità dello spazio pubblico.

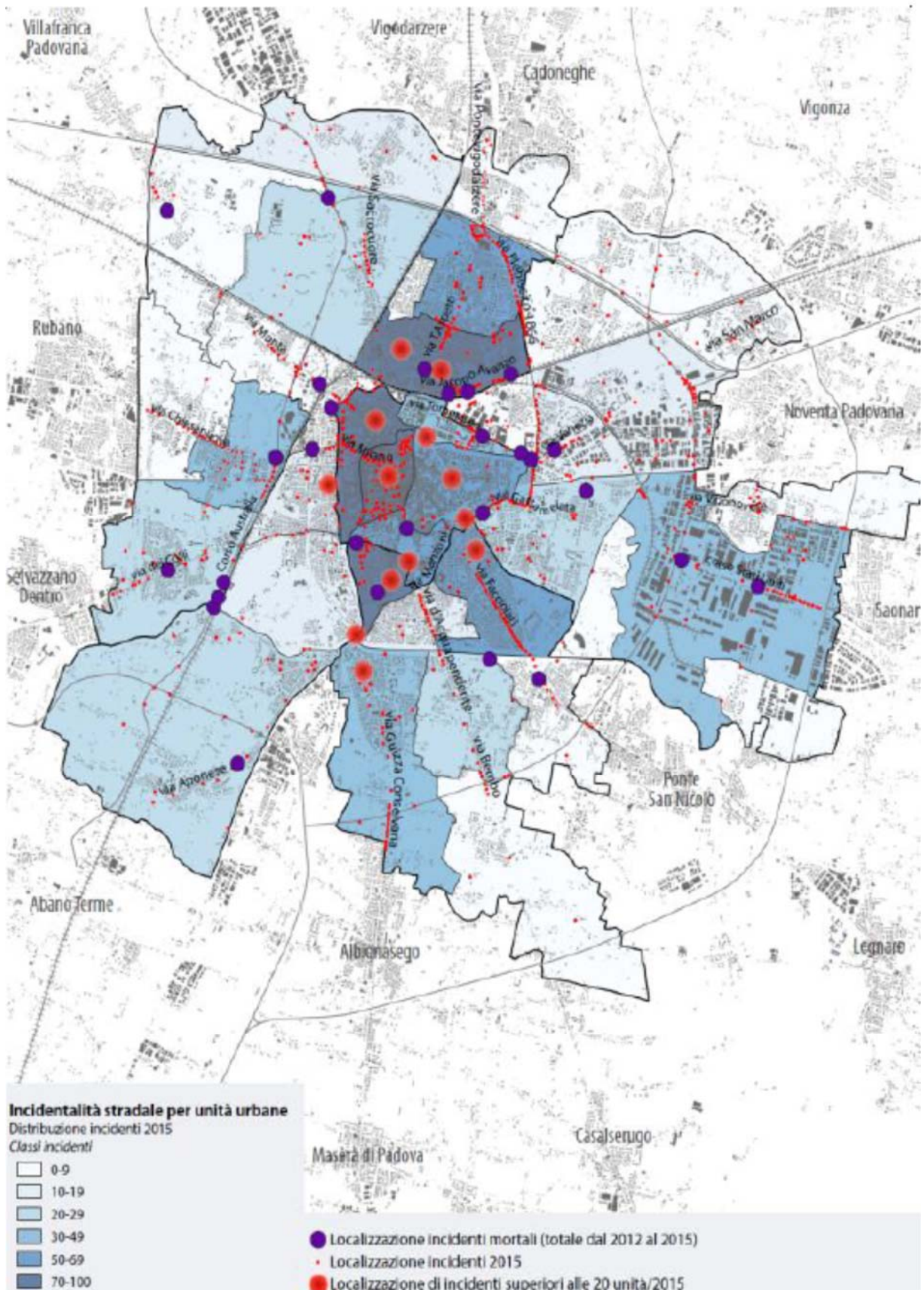


Figura 14: Distribuzione dell'incidentalità a Padova

#### 4.5.4. Regolazione degli accessi: ZTL e LEZ

Dal punto di vista della regolazione degli accessi le misure proposte attengono alla revisione dell'attuale struttura della zona a traffico limitato (e zona pedonale) della città di Padova e all'introduzione della Low Emission Zone, quale azione capace di correlare le regole di accesso in funzione della tipologia dei veicoli.

Il provvedimento di ZTL a Padova, viene istituito negli anni'80, a distanza di quasi 40 anni le finalità del provvedimento e gli strumenti per la sua gestione sono radicalmente cambiati. Si è passati da un provvedimento mirato a riqualificare parti della città (tipicamente l'area centrale), alla necessità di promuovere, anche attraverso la regolazione comportamenti più virtuosi, volti a ridurre gli impatti ambientali (inquinamento atmosferico, consumo di risorse energetiche non rinnovabili, emissioni di gas climalteranti, ecc.) e sociali (riduzione delle emissioni sonore) generati dal traffico veicolare.

Il cambiamento richiesto passa attraverso la necessità di una visione più estensiva delle modalità di accesso alla città che metta in gioco più direttamente il carico ambientale dei veicoli (dimensione del veicolo, tipo di alimentazione e standard di emissioni).

In tale contesto la tradizionale ZTL è quindi da intendersi come parte e propedeutica all'introduzione della Low Emission Zone.

#### **Sviluppo ZTL-AP e Corsie riservate**

L'Amministrazione Comunale di Padova ha espresso con la Direttiva della Giunta del 19 dicembre 2017 la volontà di rivedere la natura del provvedimento della Zona a Traffico Limitato e soprattutto di innovarne le modalità di gestione attraverso il supporto degli strumenti di Information Technology.

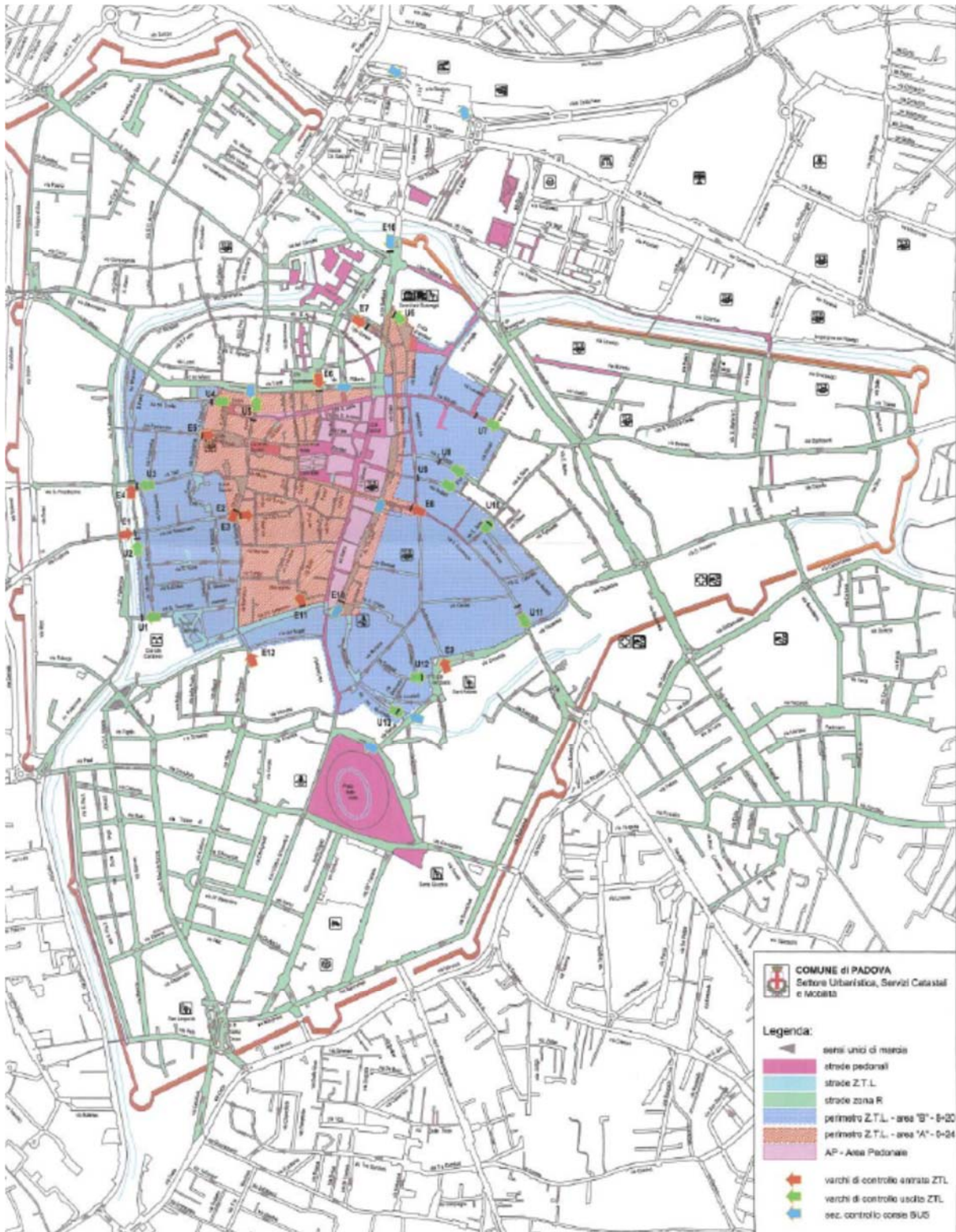


Figura 15: Planimetria del progetto della ZTL - fonte PUMS

In tale contesto l'Amministrazione ha attivato un Gruppo di lavoro intersettoriale che ha portato alla definizione del Progetto di un nuovo sistema di controllo automatico degli accessi alla Zona a Traffico Limitato nel centro storico (marzo 2018).

Il provvedimento si fonda su quattro pilastri:

- controllo degli accessi mediante installazione di varchi con controllo in ingresso e in uscita,
- dematerializzazione dei permessi,
- sicurezza e gestione dei varchi per le corsie bus integrate con il sistema di sorveglianza e sicurezza per la città,
- monitoraggio e analisi dei dati di traffico.

Il progetto di fattibilità elaborato presenta l'insieme degli elementi di dettaglio per l'applicazione del nuovo schema ZTL, incluso la stima delle risorse necessarie all'implementazione degli strumenti di controllo accessi (varchi) e di gestione del software di gestione dei permessi.

Più recentemente l'Amministrazione di Padova e gli operatori economici del centro storico hanno raggiunto un accordo per una nuova disposizione della zona ZTL e conseguente schema di regolazione oraria degli accessi.

Per quanto attiene allo schema di regolazione oraria degli accessi, l'indicazione del PUMS è che questa sia modulata in funzione dell'andamento dei flussi di traffico, verificando le limitazioni temporali degli accessi.

Un'attenzione particolare ed una estensione delle fasce temporali di limitazione degli accessi dovrà riguardare le aree esposte alle frequentazioni serali, le cosiddette zone della movida.

Nella figura seguente è visibile lo schema e la localizzazione delle telecamere di controllo degli accessi sia in ingresso che in uscita all'area regolamentata.

### **Introduzione della Low Emission Zone e della Ultra Low Emission Zone**

Introduzione nell'abitato di Padova di una Low Emission Zone (LEZ) in grado di limitare progressivamente, per step temporali successivi, la circolazione dei veicoli più inquinanti in base alle motorizzazioni e al tipo di alimentazione.

Tale intervento trova la propria legittimità a partire dall'approccio integrato sul quale si fondano le strategie del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile. In riferimento alle opzioni di regolamentazione della circolazione veicolare proposte (Città 30, ecc.), il Piano non agisce semplicemente con l'introduzione di nuove e più stringenti occasioni di limitazione ma, offre coerenti, efficaci e razionali alternative di mobilità in grado di garantire alti livelli di accessibilità dei luoghi urbani.

Gli importanti investimenti nel potenziamento della rete e dell'offerta del trasporto collettivo, la realizzazione di nuovi parcheggi di interscambio auto + trasporto pubblico + bicicletta e l'ampliamento della rete ciclabile e dei servizi ad essa associati (cfr. paragrafi successivi) sono dunque elementi che rafforzano questa strategia.

L'introduzione della LEZ interesserà l'area interna alla anello delle tangenziali. L'applicazione della misura richiederà l'introduzione di controlli sempre più vincolanti secondo una scansione temporale predefinita in funzione degli step temporali di attuazione del provvedimento. Nella figura di seguito si propone una possibile scansione temporale dell'entrata in vigore dei divieti di circolazione nell'area controllata.

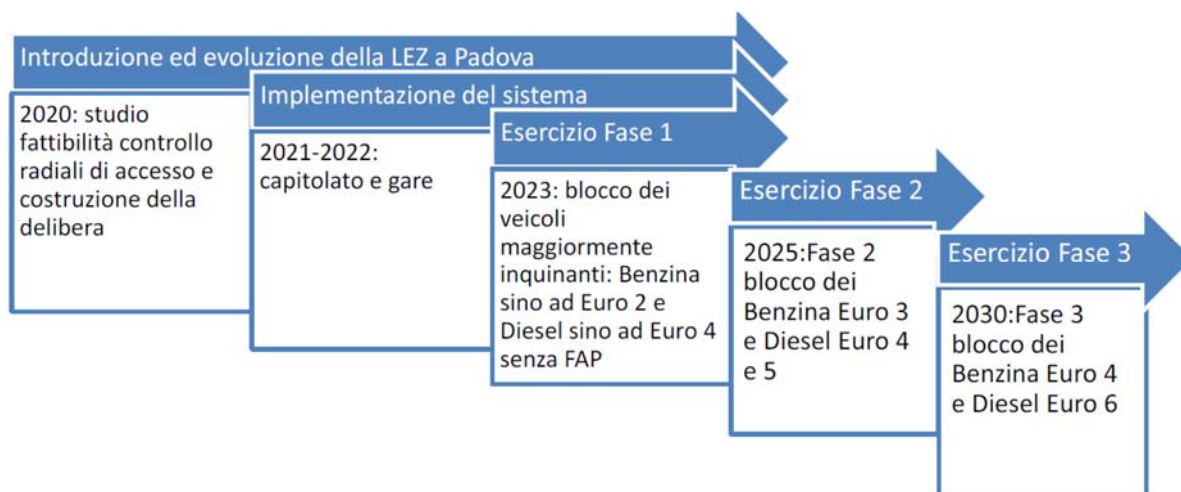


Figura 16: Roadmap per l'introduzione della LEZ a Padova- fonte PUMS

Accanto alla LEZ, il PUMS promuove nell'area centrale della città sottoposta a ZTL di consentirne l'accesso ai soli veicoli a zero emissioni.

La Ultra Low Emission Zone (ULEZ) è un provvedimento di natura più selettiva e non ancora normato, ma che si pone come misura da sperimentare nelle realtà più densamente urbanizzate e dove gli impatti sulla salute umana degli inquinanti generati dai veicoli merci sono più rilevanti. Si tratta quindi di circoscrivere, rispetto al territorio cittadino ambiti in cui la mobilità (anche delle merci) dovrà essere consentita impiegando veicoli a trazione elettrica, cargo bike, biciclette, ecc., inibendo quindi l'accesso e il transito dei veicoli endotermici

#### 4.5.5. Ciclabilità

Nell'ambito del PUMS Co.Me.Pa. la ciclabilità rappresenta una delle modalità di trasporto in grado di competere con quella automobilistica nel soddisfare la domanda di mobilità quotidiana della popolazione. Padova e i comuni dell'area presentano già elevate quote modali soddisfatte impiegando la bicicletta. L'obiettivo del PUMS rafforza questo ruolo non solo rispetto agli spostamenti interni alle aree urbane che raggiungono quote assai significative ma anche gli spostamenti di relazione tra i poli urbani dove i valori risultano nettamente inferiori, seppure ancora significativi.

I cardini della politica a favore della ciclabilità sono:

- Individuazione della rete ciclabile interna all'area urbana di Padova e di collegamento tra i comuni di area vasta, gerarchicamente strutturata;
- Diffusione dei servizi alla mobilità ciclabile;
- Ruolo della comunicazione, promozione ed educazione alla sicurezza.

Il progetto del SIR 2 insiste su un'asta est-ovest che appartiene all'ossatura portante della rete ciclabile (elaborato T.01.9.1.3) e si prefigge l'obiettivo di provvedere alla creazione di una **infrastruttura ed un ambiente idonei alla ciclabilità** come **alternativa ma anche come supporto al sistema della mobilità pubblica**.

Il progetto è pertanto in coerenza con la linea d'azione del PUMS che, per quanto attiene alla struttura della rete portante, il PUMS ne prevede lo sviluppo in due fasi temporali nel:

- Breve-medio periodo si prevede il **completamento della rete radiale** e la realizzazione dei primi collegamenti tangenziali nell'area vasta;
- Medio-Lungo periodo, è proposto lo sviluppo dei collegamenti di tipo tangenziale capaci di mettere in relazione i comuni dell'area vasta, superando così la visione radiale, gravitante su Padova. Si tratta di interventi finanziariamente più rilevanti, che necessitano in alcuni tratti di opere infrastrutturali dedicate.

Per garantire tempi di realizzazione coerenti con il PUMS, tenuto conto dei vincoli di risorse, sono proposti percorsi ciclabili in sede propria laddove i flussi e la natura del traffico non sono compatibili con le condizioni di sicurezza da garantire ai ciclisti, utilizzando ove possibile, percorsi ciclabili esistenti e strade locali da mettere in sicurezza attuando una riduzione della velocità a 30 Km/h.

#### 4.5.6. Gestione della domanda e offerta di sosta

Come richiamato nello Scenario di Riferimento la città di Padova parte da una buona dotazione di spazi di sosta a uso pubblico e da una consolidata esperienza di tariffazione degli stessi. Forte di questo punto di partenza e in considerazione del ruolo che le politiche della sosta hanno nella gestione della domanda di mobilità e nella possibilità di orientarla verso modi di trasporto a minor impatto ambientale, lo Scenario di Piano promuove azioni concrete che agiscono su più fronti: dotazione di spazi di sosta (parcheggi di interscambio), mix di misure di tariffazione e regolazione, innovazione degli strumenti.

**Per quanto riguarda la dotazione degli spazi di sosta**, la scelta operata dal PUMS è chiara e prevede un incremento della dotazione di posti auto nelle aree esterne della città attraverso la riqualificazione dei **parcheggi scambiatori esistenti e la realizzazione di nuove aree di interscambio a servizio della modalità privato-pubblico**. Tale potenziamento, da realizzarsi gradualmente ed in modo coerente con l'entrata in esercizio dei servizi di trasporto collettivo sui corridoi di qualità e sulle linee SIR si concretizza con la realizzazione di **parcheggi di interscambio (P&R)** individuati e descritti nelle loro funzioni nel precedente paragrafo 8.1 relativo alla mobilità pubblica.

**Misure di tariffazione e regolazione** al fine di disincentivare gli spostamenti su modo auto nell'area urbana e centrale e ridurre il tasso di motorizzazione. La leva tariffaria unita ad un corretto sistema di regolazione e controllo della sosta, riduce la convenienza all'uso dell'auto per gli spostamenti di corto raggio rendendo più vantaggiose altre modalità di trasporto a più basso impatto ambientale e sociale (cfr. trasporto pubblico, ciclabilità, pedonalità).

Le leve che il PUMS mette in campo per governare la sosta dei veicoli fanno quindi riferimento alla individuazione:

- Del corretto **mix di dotazione-regolazione e tariffazione degli spazi** di sosta;
- Della **possibilità di introdurre sistemi di modulazione oraria e dinamica della tariffa di sosta** in funzione delle caratteristiche dell'ambito di sosta al fine di riflettere più correttamente la relazione tra disponibilità di sosta e la pressione esercitata dai potenziali utilizzatori dello spazio pubblico;
- Della **definizione**, delle politiche a favore dei residenti (spazi di sosta riservati per i residenti), garantendo la riserva di capacità per questi ultimi laddove le funzioni urbane insediate competono per aggiudicarsi gli spazi di sosta disponibili.

La previsione del PUMS è che a regime la dotazione di Parcheggi di interscambio (P&R) raggiunga 12 strutture da localizzare nei comuni dell'area vasta ed una 1 aggiuntiva per la città di Padova. **Il dimensionamento, (posti auto) potrà variare in funzione dell'attrattività dell'intervento, secondo un range compreso tra i 200 e i -300 posti auto**. Le strutture P&R dovranno essere progettate secondo criteri di sostenibilità e reversibilità dell'intervento, privilegiando aree e/o parti del territorio già urbanizzate al fine di minimizzare il consumo di suolo non edificato.

## 4.6. Caratteristiche del Tracciato

Il tracciato è compiutamente descritto nella Relazione Tecnica oltre agli elaborati di Inserimento Urbanistico dal T.02.3.1.0 al T.02.3.25.0. L'inserimento del nuovo corridoio nel tessuto urbano della città è stato effettuato cercando di salvaguardare la continuità delle condizioni di sezione per tutte le componenti: pedoni, ciclisti, utenti del trasporto pubblico e automobilisti.

Il progetto prescelto si sviluppa da Rubano a San Lazzaro RFI e Busa di Vigonza RFI con uno sviluppo complessivo di **17,5 Km** composto da **16,6 Km del tratto Rubano Busa a cui aggiungere + 0,85 Km che separano la rotatoria del Centro NET dalla linea ferroviaria.**

**Allo stato attuale non sono certe né la posizione finale del fabbricato di stazione** (cui riferire il termine della linea) **né vincoli/opportunità del transito attraverso l'area del masterplan dell'ospedale**, ma il Comune è parte dell'Accordo di Programma ed interlocuzioni sono in corso per garantire il coordinamento delle due opere.

Le caratteristiche di questo tracciato sono fondamentalmente due:

- L'asse 2 del SIR presenterà una quota consistente, **oltre l'84% in sede riservata o separata dal traffico privato**, ciò a garantire una velocità ed un livello di servizio in termini di confort ed affidabilità di gran lunga migliori rispetto alla situazione attuale.
- La **continuità ciclabile e pedonale** è garantita con un percorso di dimensione mai inferiore a 2,50 m realizzato attraverso un ragionato inserimento delle traiettorie ciclabili in tutte le intersezioni attraversate, sacrificando, talvolta, le performance della rete stradale.
- La presenza di una **massiccia componente tecnologica sia per la gestione del corridoio** (i semafori) **che per la sua vigilanza** (rispetto della segregazione della corsia TPL) si vedano gli elaborati T.02.1.15.1 e T.02.1.15.2 - Definizione del Percorso e Grado di Protezione.

Di seguito si riportano alcune sezioni tipologiche significative che si trovano anche negli elaborati T.03.1.1.0 - T.03.1.5.0.



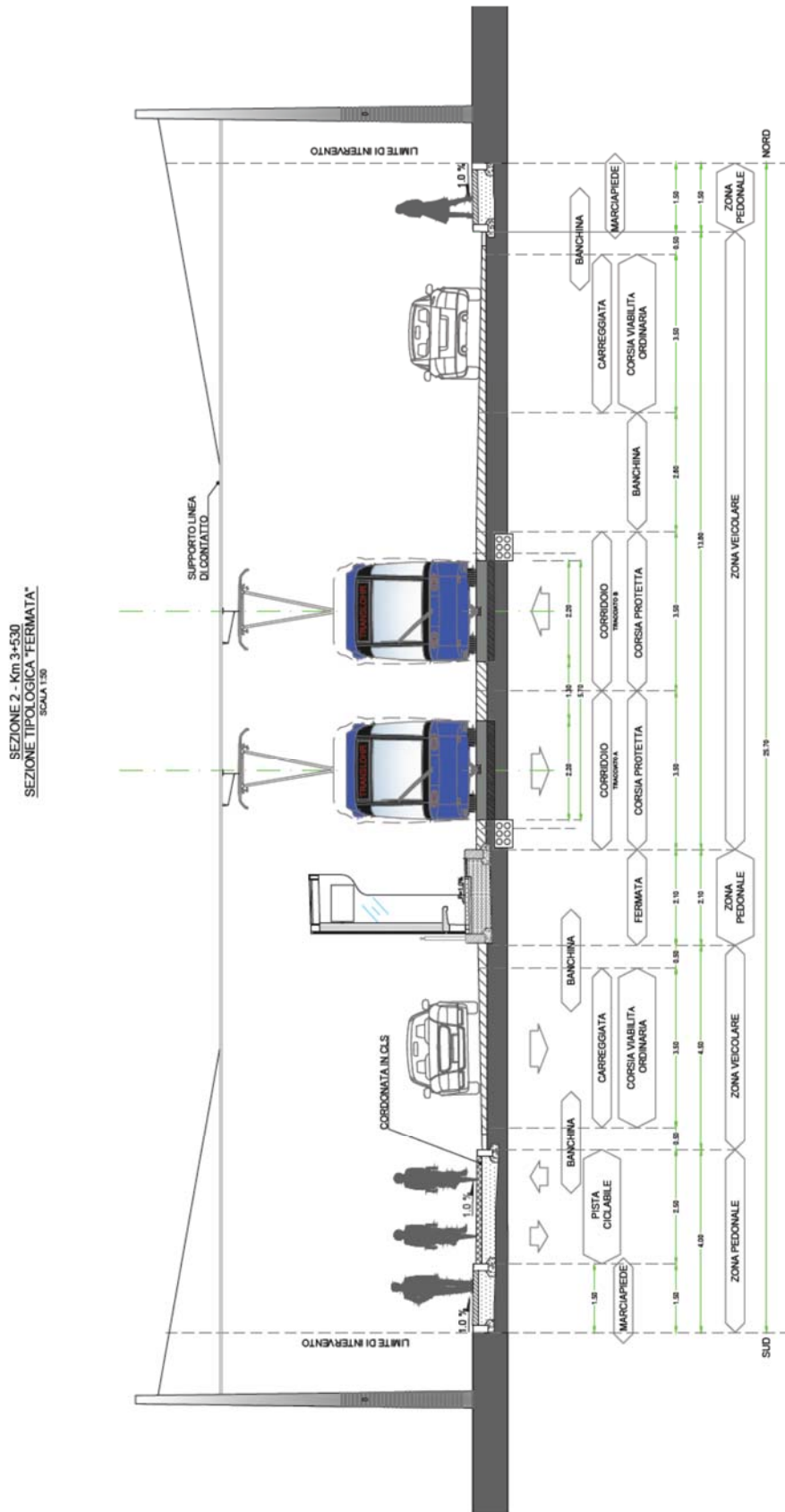


Figura 18 Sezione Tipo "Corrente" in corrispondenza delle fermate.

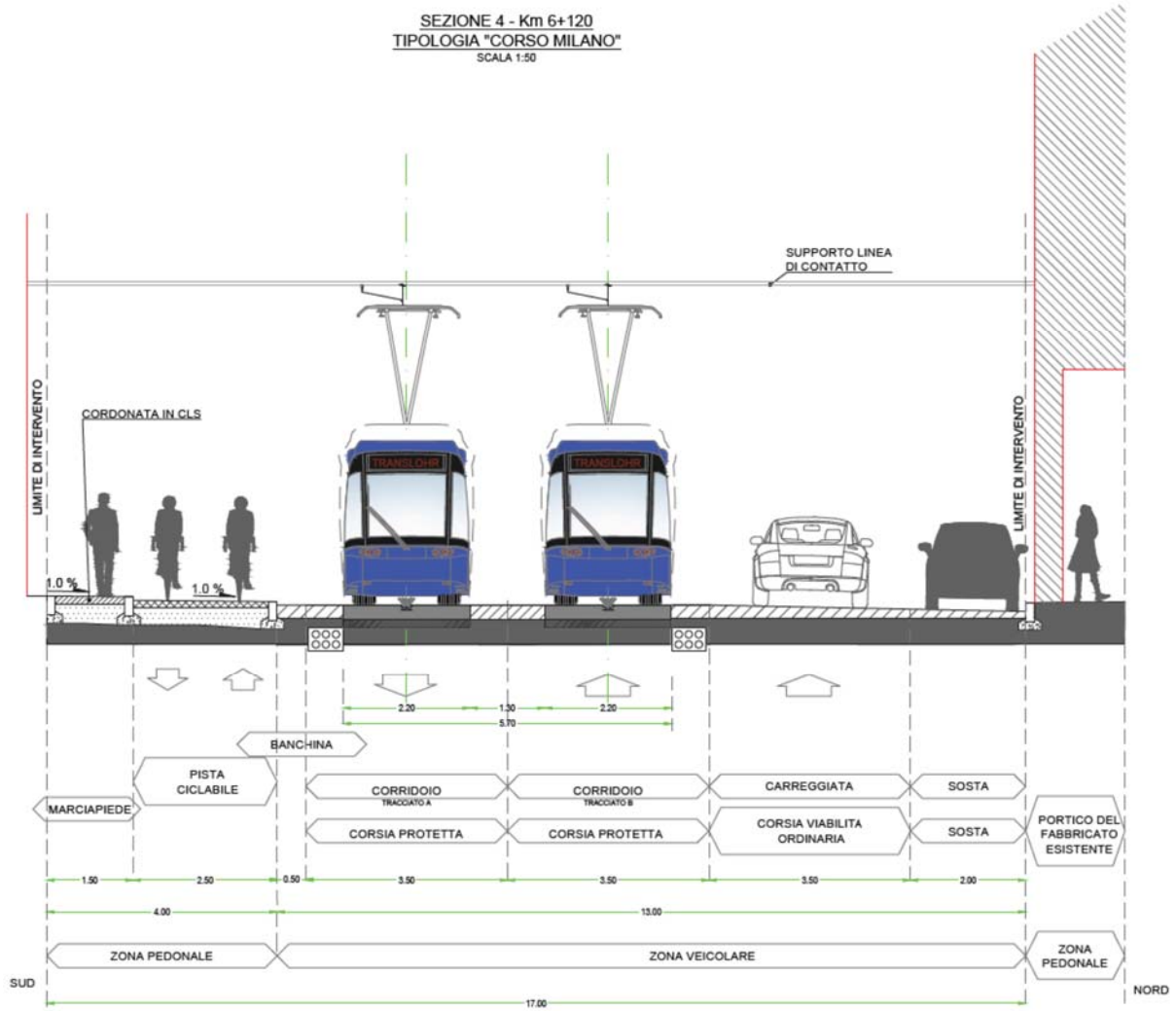


Figura 19: Sezione Tipo "Corso Milano" con limitazione della circolazione veicolare in una delle direzioni di marcia.

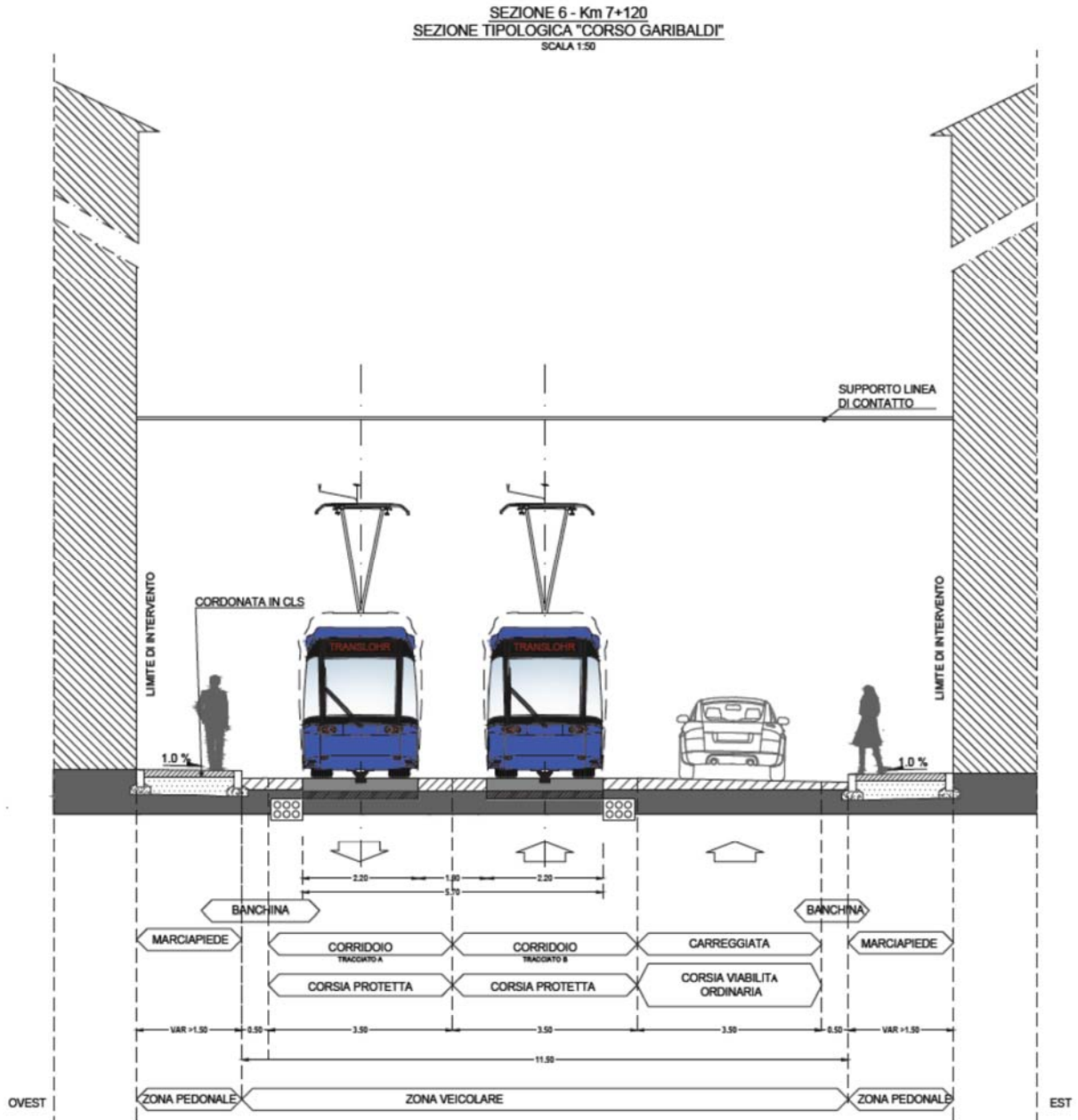


Figura 20 Sezione Tipo nel centro storico della città

## 4.7. L'andamento planimetrico

Dall'analisi delle soluzioni alternative di collocamento del corridoio del SIR2 nella sede stradale, il posizionamento nella zona centrale del corridoio consente notevoli vantaggi; in particolare l'efficacia del tracciato, in termini funzionali, risulta notevolmente accresciuta in quanto:

- Si riducono considerevolmente le interferenze con le altre componenti di traffico: vengono eliminate totalmente quelle in corrispondenza dei passi carrai, mentre quelle in corrispondenza degli incroci possono essere limitate solamente agli incroci semaforizzati, mentre in corrispondenza degli altri incroci si possono prevedere generalmente soltanto manovre che non attraversino la sede del SIR.
- Si riducono le interferenze con le altre componenti di traffico in corrispondenza delle rampe di accesso ed uscita da Corso Australia al km 6+500
- Si riducono le interferenze significative con le altre componenti di traffico in corrispondenza delle rampe di accesso ed uscita dallo svincolo autostradale di Padova Est, che non vengono ad intersecare le linee del SIR 2.
- Si riducono i cambi di posizione della sede SIR, che passa da laterale a centrale e viceversa.

In gran parte del tracciato non è stato necessario aumentare la larghezza della piattaforma stradale se non puntualmente per regolarizzare; tuttavia, in questa ipotesi la sede del Translohr risulta sostanzialmente riservata. In questa configurazione, inoltre, si determina una significativa compattazione del cantiere per la realizzazione delle corsie destinate al SIR, con risparmio significativo nei tempi di realizzazione.

Sulla base delle analisi precedenti, e per le ragioni sopra esposte, emerge che la soluzione centrale risulta sostanzialmente più prestazionale e più efficace rispetto alla soluzione laterale..

Il progetto è stato quindi sviluppato sulla base di queste ipotesi, mirando tuttavia all'approfondimento delle stesse al fine di:

- Aumentare per quanto possibile la percentuale di sede riservata;
- Limitare i costi, adottando le soluzioni tecniche che, a parità di risultato, possono garantire questo risultato;
- Garantire tutte le componenti di traffico, ma in particolare proteggere quelle più deboli, ponendo quindi grande attenzione a piste ciclabili e marciapiedi;
- Ottimizzare lo schema dei capolinea, sia per quanto concerne la posizione che in relazione alle esigenze del SIR che in relazione all'interscambio con il trasporto pubblico tradizionale;
- Ipotizzare interventi possibili per la disciplina del traffico in corrispondenza di punti particolari, come ad esempio lungo Corso Milano;
- Limitare i tombamenti diffusi dei corsi d'acqua allo stretto indispensabile, anche per la tutela dei corsi d'acqua;
- Garantire la continuità di una pista ciclabile parallela bidirezionale

## 5. ANALISI AMBIENTALE

In relazione allo Studio iniziale di Impatto Ambientale del progetto della linea SIR 2 si presentano delle particolarità che lo rendono in parte diverso dagli altri studi per progetti per il trasporto pubblico, tanto che si è potuto chiaramente individuare tre livelli di specificità:

- **Livello di contesto** ed in particolare dello spazio urbano percorso dal SIR, che è delimitato dai fronti edilizi che si attestano al bordo strada e che definiscono sia la dimensione orizzontale entro la quale può "muoversi" il tracciato (la strada attuale) che la dimensione verticale (il fronte edilizio destro e il fronte edilizio sinistro);
- **Livello di "contenuto"**, ovvero gli elementi presenti all'interno di questo spazio confinato che non sempre coincidono con le componenti ambientali in cui dovrebbe essere suddivisa la descrizione e caratterizzazione dell'ambiente secondo la normativa (DPCM 27/12/88);

- **Livello di effetto**, ovvero degli impatti o meglio della loro propagazione che, per quanto riguarda il paesaggio urbano, è contenuta entro l'ambito del percorso, mentre per l'urbanistica si propaga in un ambito di relazione che è stato delimitato da una fascia di 250 - 300 m per ambo i lati del percorso della linea Translhor e interessa le attività presenti (commerciali, industriali, di servizio, pubbliche) e la residenza. Tale fascia è stata ritenuta rappresentativa dello spazio entro cui si manifestano le conseguenze del passaggio della linea, perché contiene un percorso pedonale teorico da/per il mezzo pubblico della durata di circa 5'.

L'analisi ambientale di un progetto di sistema di trasporto pubblico a guida vincolata come il SIR interno all'area urbana di Padova, è incentrato sull'analisi principale dei caratteri paesaggistici e fisico funzionali.

Per quanto attiene agli effetti funzionali si è indagata una fascia di 500 m a cavallo dell'asse della Linea Translhor mettendo in evidenza:

- Le funzioni/attività di scala urbana o superiore che hanno la capacità autonoma di "generare mobilità" e di attrarre anche funzioni di rango inferiore al loro ma dipendenti e collegate ad esse; la caratteristica di tali funzioni /attività urbane è quella duplice di fungere da polo della mobilità e da organizzatore dell'intorno urbano;
- La densità edilizia intesa come trama ma anche come altezza degli edifici come a definire la "morfologia fisica" del costruito;
- La densità abitativa.

Per quanto attiene, invece, agli aspetti fisici, è stato indagato l'ambito ristretto dei fronti edilizi che si affacciano sulla strada o meglio sul percorso del filobus. Tale ambito è stato definito paesaggio urbano da intendere nella duplice accezione della configurazione strutturata di insiemi edilizi e di spazi di relazione tra questi, e di ambito percepito dalla osservazione sia dell'utente del SIR 2 o dell'infrastruttura fisica (strada) in generale.

I tratti di analisi che presentano un insieme simile di caratteristiche ambientali, fisiche e funzionali sono stati accorpati in tratti omogenei, rispetto ai quali avviene l'individuazione degli impatti conseguenti alla realizzazione dell'opera.

Il tracciato del SIR 2 si può suddividere nei seguenti otto tratti omogenei di analisi:

- **TRATTO OMOGENEO A:** tratto in strada delimitato da edifici, in tessuto urbano prevalentemente commerciale, artigianale e parzialmente residenziale.
- **TRATTO OMOGENEO B:** tratto in strada delimitato da edifici, in tessuto urbano destinato a commercio, servizi e residenza.
- **TRATTO OMOGENEO C:** tratto in strada delimitato da edifici, in tessuto urbano prevalentemente commerciale e residenziale.
- **TRATTO OMOGENEO D:** tratto in strada del centro storico, in tessuto urbano prevalentemente commerciale, di servizi e residenziale.
- **TRATTO OMOGENEO E:** tratto in strada densamente edificato, in tessuto urbano prevalentemente direzionale e commerciale.
- **TRATTO OMOGENEO F:** tratto in strada densamente edificato, in tessuto urbano prevalentemente commerciale e di servizi.
- **TRATTO OMOGENEO G:** tratto in strada caratterizzato dalla presenza diradata di edifici prevalentemente residenziali.
- **TRATTO OMOGENEO H:** tratto in strada delimitato da edifici, in tessuto urbano prevalentemente commerciale e residenziale.

## 6.LE IPOTESI DI CANTIERIZZAZIONE

Le opere previste nell'ambito dell'Asse 2 del SIR possono essere nel seguito sintetizzate:

- Realizzazione delle trincee per la realizzazione delle solette con binario incorporato per il Translohr con scavi di massimo 40 cm.
- Regolarizzazione della pavimentazione e delle corsie laterali e delle fermate a raso
- Traslazione preventiva del canale a inizio progetto con realizzazione di ponticelli/ tombini per i collegamenti con le proprietà adiacenti la sede stradale
- Realizzazione di allargamenti localizzati della piattaforma stradale, al fine di consentire il mantenimento di sezioni sufficienti alla circolazione dei veicoli privati
- Realizzazione per fasi del nuovo ponte sul fiume Brentella
- Realizzazione di un allargamento del cavalcavia Chiesanuova, per consentire la continuità della pista ciclabile senza interferire con le carreggiate stradali
- Realizzazione di una nuova passerella ciclopedonale lungo Via Venezia per sovrappassare la rotonda e il raccordo ferroviario
- Realizzazione di alcuni tombamenti di canali esistenti
- Realizzazione di opere complementari e di arredo urbano quali adeguamento marciapiedi e la realizzazione della piste ciclabile parallela, ecc..

I cantieri fissi possono essere localizzati nei due capolinea di Rubano e Busa di Vigonza.

L'estensione delle tratte da realizzare suggerisce l'opportunità di ricercare altre aree possibili, di dimensioni più ridotte a quelle precedentemente indicate, per meglio dislocare lungo il tracciato del SIR2 mezzi e materiali. Questo si scontra con l'estrema urbanizzazione e nell'ultima fase progettuale propedeutica alla costruzione, saranno da reperire in base alle effettive disponibilità

## 7. I TEMPI DI REALIZZAZIONE

I tempi per la realizzazione dell'intervento sono complessivamente stimati in 1600 giorni circa che decorrono dalla data di aggiudicazione dei finanziamenti richiesti al seguito della quale si attivano le seguenti macro-fasi:

- Adempimenti amministrativi e stipula delle convenzioni;
- Attivazione dell'aggiornamento della Progettazione Preliminare attraverso la realizzazione delle indagini e dei rilievi che non è stato possibile realizzare in questa fase preliminare. In particolare modo l'approfondimento riguarderà l'ottenimento di rilievi topografici, geologici, geotecnici, indagini idrauliche e sopralluoghi archeologici.
- Progettazione Definitiva e screening VIA
- Esecuzione della gara d'appalto per la progettazione esecutiva e la realizzazione delle opere
- Cantierizzazione ed esecuzione dell'opera per cui si stimano circa 700 giorni di lavori - l'aggiudicatario svilupperà il progetto esecutivo delle opere, per il quale si stima necessario un periodo di 4 mesi. Terminato l'iter progettuale, si procederà all'esecuzione dei lavori, la cui durata è stata stimata in circa 20 mesi
- Collaudi e Test.

L'immagine seguente sintetizza il percorso temporale fino alla realizzazione dell'opera.

ID	Nome attività	Durata	Inizio	Fine
1	<b>Progettazione e realizzazione della Linea SIR 2 del Tram Padova</b>	1.158 g	mar 01/06/21	gio 01/01/26
2	Definizione convenzioni e parte amministrativa	90 g	mar 01/06/21	lun 04/10/21
3	Rilievi ed indagini	70 g	mar 29/06/21	lun 04/10/21
4	Gara affidamento Progettazione definitiva	45 g	ven 01/10/21	gio 02/12/21
5	Progettazione definitiva e screening/VIA VV	120 g	sab 15/01/22	gio 30/06/22
6	Gara d'appalto e assegnazione per progettazione esecutiva e realizzazione opere	45 g	lun 01/08/22	ven 30/09/22
7	Progettazione esecutiva	120 g	gio 10/11/22	mer 26/04/23
8	<b>COSTRUZIONE E MESSA IN ESERCIZIO SIR 2</b>	742 g	mar 02/05/23	mer 04/03/26
9	APERTURA CANTIERI	2 g	ven 05/05/23	lun 08/05/23
10	<b>Allestimento cantiere base capolinea Rubano</b>	15 g	ven 05/05/23	gio 25/05/23
11	Realizzazione deposito/officina di Rubano	600 g	mar 16/05/23	lun 01/09/25
12	Deviazione canale irriguo Rubano	60 g	mar 16/05/23	lun 07/08/23
13	Adeguamento marciapiedi e realizzazione fermate e impianti fino km 10	400 g	mar 16/05/23	lun 25/11/24
14	Realizzazione sede SIR 2 da Rubano fino all'incrocio con Sir 1 Piazza Garibaldi	360 g	mar 16/05/23	lun 30/09/24
15	Realizzazione ponte sul Brentella per fasi	270 g	gio 01/05/23	mer 12/06/24
16	Realizzazione passerella ciclopedonale su viadotto chiesanuova	90 g	gio 01/02/24	mer 05/06/24
17	Adeguamento impiantistico Sir 2 su Sir 1 e Sir 3	90 g	lun 30/09/24	ven 31/01/25
18	Delimitazione sede Sir 2 con segnaletica orizzontale e verticale	120 g	lun 30/09/24	ven 14/03/25
19	<b>Allestimento cantiere base Busa di Vigonza</b>	15 g	mer 26/04/23	mar 16/05/23
20	Adeguamento marciapiedi e realizzazione fermate e impianti da km 16+586.13 7 al km 810+000	600 g	mar 16/05/23	lun 01/09/25
21	Realizzazione sede SIR 2 da capolinea Buasa di Vigonza a incrocio con Sir 3, Km 10+000	600 g	ven 12/05/23	gio 28/08/25
22	Realizzazione passerella ciclopedonale	180 g	ven 01/03/24	gio 07/11/24
23	Delimitazione sede Sir 2 con segnaletica	120 g	ven 14/03/25	gio 28/08/25
24	Chiusura cantieri, Collaudo e test esercizio e contabilizzazione	90 g	gio 28/08/25	mer 31/12/25
25	<b>MESSA IN ESERCIZIO SIR 2</b>	1 g	gio 01/01/26	gio 01/01/26

Attività  
 Divisione  
 Cantiere  
 Riepilogo

Riepilogo progetto  
 Attività isettiva  
 Cantiere isettiva  
 Riepilogo strutturato

Attività manuale  
 Solo durata  
 Rapporto riepilogo manuale  
 Riepilogo manuale

Solo inizio  
 Solo fine  
 Attività esterne  
 Cantiere esterne

Scadenza  
 Avanzamento  
 Avanzamento annuale

Fattibilità tecnico-economica Sir 2 PD  
 Data: Dicembre 2020

Pagina 1

## 8. QUADRO ECONOMICO

Le stime economiche riportate nella tabella e nelle pagine seguenti sono funzionali alla preparazione dell'Analisi Costi Benefici redatta secondo le linee guida del Ministero delle Infrastrutture.

Per l'analisi dei prezzi sono stati utilizzati il Prezziario di Regione Veneto 2018 e 2019, il Prezziario di Regione Lombardia 2020 e il Prezziario di RFI 2019.

Nella **TABELLA A** sono riportati i costi relativi alle lavorazioni e alle forniture necessarie alla realizzazione del sistema.

1	SEDE SIR	€	23,881,835.63
2	SEDE SU STRADA	€	8,272,189.02
3	SEDE DEDICATA	€	3,126,340.17
4	FERMATE	€	6,802,628.70
5	VIA CAVI	€	7,685,141.17
6	SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE	€	13,416,931.83
7	LINEA CONTATTO	€	15,927,612.26
8	SEGNALAMENTO E TLC	€	11,500,000.00
9	PASSERELLA CICLOPEDONALE SU FERROVIA	€	3,000,000.00
10	DEPOSITO RUBANO	€	42,000,000.00
11	PARCHEGGIO RUBANO	€	980,000.00
12	LAVORI PRELIMINARI E IMPIANTO CANTIERE	€	50,000.00
13	RIFACIMENTO PONTE BRENTILLA	€	1,150,000.00
14	PASSERELLA CICLOPEDONALE SU CAVALC. CHIESA NUOVA	€	120,000.00
<b>TOTALE LAVORI E FORNITURE</b>		<b>€</b>	<b>€ 137,912,678.77</b>
ONERI DELLA SICUREZZA		€	6,895,633.94
<b>A</b>	<b>TOTALE</b>	<b>€</b>	<b>€ 144,808,312.71</b>

Nella **TABELLA B**, invece, sono riportati i costi relativi alla fornitura dei mezzi

<b>B</b>	MATERIALE ROTABILE: 30 Translohr di cui 10 a 3 casse e 20 a 4 casse	€	€ 116,000,000.00
----------	--	---	------------------

Sommando le lavorazioni, le forniture e il materiale rotabile si ottiene:

<b>A + B</b>	<b>TOTALE LAVORI, FORNITURE E MATERIALE ROTABILE</b>	<b>€</b>	<b>260,808,312.71</b>
--------------	--	----------	-----------------------

Sono, inoltre, da considerare le somme a disposizione della stazione appaltante inerenti espropri, sondaggi e quanto altro necessario.

Nella **TABELLA C** la classificazione di tali somme:

1	ESPROPRI - ASSERIMENTI	€	4,007,070.00
2	IMPREVISTI % DI A	€	8,688,498.76
3	MONITORAGGI AMBIENTALI	€	600,000.00
4	PROGETTAZIONE PRELIMINARE	€	1,500,000.00
5	PROGETTAZIONE DEFINITIVA	€	2,162,000.00
6	PROGETTAZIONE ESECUTIVA	€	2,700,000.00
7	DIREZIONE LAVORI	€	6,000,000.00
8	SPESE PER COMMISSIONI DI GARA	€	100,000.00
9	SPESE PER COLLAUDI	€	600,000.00
10	SPESE PER PUBBLICITÀ	€	50,000.00
11	INCENTIVI PER FUNZIONI TECNICHE - ART. 113 COMMA 2 D.LGS. 50/2016 (0,20% DI A+B)	€	521,616.63
12	RISOLUZIONE INTERFERENZE SOTTOSERVIZI	€	14,500,000.00
<b>C</b>	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE AMMINISTRAZIONE APPALTANTE:</b>	<b>€</b>	<b>41,429,185.39</b>

<b>A + B + C</b>	<b>TOTALE AL NETTO DI I.V.A.</b>	<b>€</b>	<b>302,237,498.10</b>
------------------	----------------------------------	----------	-----------------------

Nella **TABELLA D** si riporta il calcolo dell'I.V.A. relativa agli importi indicati

1	I.V.A. 10 % (A + B + C1 + C12) –	€	27,931,538.27
2	I.V.A. 22 % (da C2 a C11)	€	5,042,865.39
<b>D</b>	<b>I.V.A.</b>	<b>€</b>	<b>32,974,403.66</b>

Sommando i valori ottenuti si ottiene l'importo totale necessario per la realizzazione dell'opera:

<b>A + B + C + D</b>	<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>€</b>	<b>335,211,901.76</b>
----------------------	------------------------	----------	-----------------------

Per la consultazione della WBS si faccia riferimento all'elaborato R.00.12.1.0\_StimaOpere.