



Comune di Bologna



Sostenibilità
è Bologna



PUMS
BOLOGNA
METROPOLITANA

RTI Progettisti:



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (LINEA ROSSA)



Intervento finanziato con risorse
FSC 2014-2020 – Piano operativo della Città
metropolitana di Bologna
Delibera CIPE n.75/2017



Elaborati generali Relazione generale illustrativa

COMUNE DI BOLOGNA
SETTORE MOBILITA' SOSTENIBILE E INFRASTRUTTURE

IL DIRETTORE DEL SETTORE

ING. CLETO CARLINI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ING. GIANCARLO SGUBBI

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

ING. MIRKA RIVOLA

SEGRETERIA TECNICA

ING. BARBARA BARALDI

GEOM. AGNESE FERÒ

RESPONSABILE DI COMMESSA

ING. PAOLO MARCHETTI

RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

ING. SANTI CAMINITI

Gruppo di Progettazione:

Ing. Alessandro Piazza (Coordinatore Tecnico)
Ing. Santi Caminiti (Progetto sistemi tranviari)
Ing. Andrea Spinosa (Studi Trasportistici)
Arch. Sebastiano Fulci De Sarno (Prog. Architettonico e Inser. Urbanistico)
Ing. Sergio Di Nicola (Sovrastruttura Tranviaria)
Ing. Jeremie Weiss (Impianti Tecnologici)
Ing. Maurizio Falzea (Esperto Armamento)
Ing. Giorgio Coletti (Progettazione Funzionale Depositi)
Ing. Pietro Caminiti (Viabilità Interferente)
Ing. Stefano Tortella (Opere Strutturali)
Ing. Andrea Carlucci (Esperto Impianti Eletto-ferroviari)
Ing. Domenico D'Apollonio (Impianti di Trazione Elettrica)
Ing. Francesco Azzarone (Impianti Meccanici)
Arch. Sergio Moscheo (Prime Disposizioni per la Sicurezza)
Ing. Boris Rowenczyn (Piani Economici e Finanziari)
Prof. Matteo Mattioli (Valutazione impatto ambientale e impatto acustico)

COMMESSA	FASE	DISCIPLINA	TIPO/NUMERO	REV.	SCALA	NOME FILE
B381	SF	GEN	RG001	B	—	B381-SF-GEN-RG001B

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	31-12-2018	EMISSIONE	S. CAMINITI	S. CAMINITI	S. CAMINITI
1	Giugno 2019	AGGIORNAMENTO A SEGUITO DI ISTRUTTORIA	S. CAMINITI	S. CAMINITI	S. CAMINITI
2					

Sommario

1. PREMESSA	3
1.1 LE STRATEGIE PER IL POTENZIAMENTO DELLA RETE URBANA DI BOLOGNA PREVISTE NEL PUMS	3
2. INQUADRAMENTO	8
2.1 IL TRASPORTO PUBBLICO.....	8
2.2 LA RETE "SU FERRO"	9
2.2.1 LA VECCHIA RETE TRAMVIARIA.....	9
2.2.2 LA METROTRANVIA LINEA1	11
2.2.3 LA NUOVA LINEA ROSSA (OGGETTO DELL'APPALTO).....	11
2.2.3.1 Quartiere Borgo Panigale-Reno	12
2.2.3.2 Ospedale Maggiore	13
2.2.3.3 Distretto "Fiera".....	14
2.2.3.4 Zona Pilastro	15
2.2.3.5 IL CAAB.....	15
2.2.3.6 F.I.CO.....	17
3. IL CORRIDOIO DI PROGETTO	19
4. IL SISTEMA "TRAM"	22
4.1 CARATTERISTICHE DELL'ESERCIZIO DELLA LINEA	24
4.1.1 INput.....	24
4.1.1.1 Tempo di arresto in fermata.....	24
4.1.1.2 Perturbazione agli incroci semaforizzati	25
4.1.1.3 Cadenzamento del servizio	25
4.1.2 Risultati.....	26
4.1.2.1 Tempo di Giro e Velocità Commerciale	26
5. INSERIMENTO URBANISTICO	27
5.1 LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELLE SISTEMAZIONI URBANISTICHE	29



Comune di Bologna

SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA
PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (LINEA ROSSA)

CIG 7499621308 - CUP F32E18000020001



Sostenibilità
è Bologna

5.2	IL PROGETTO DELLE SISTEMAZIONI URBANISTICHE	30
5.2.1	ALTERNATIVA PRESCELTA.....	30
6.	CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA'	97
7.	QUADRO ECONOMICO	98

1. PREMESSA

Il progetto di una linea tranviaria a servizio della città di Bologna trova le sue motivazioni nel “Piano Urbano della Mobilità Sostenibile” (PUMS) della Città Metropolitana di Bologna, adottato lo scorso 27 novembre 2018, divenendone un primo fondamentale elemento attuativo.

La redazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile metropolitano di Bologna nasce dalla necessità di offrire soluzioni innovative alle criticità del sistema della mobilità del territorio e rispondenti a una duplice e complementare esigenza di carattere etico e normativo: ridurre le emissioni di gas climalteranti e l'incidentalità stradale, assicurando un efficientamento dei sistemi di mobilità sostenibili e agevolando la progressiva decarbonizzazione del parco veicolare e la transizione verso l'elettrico.

La crescente attenzione dell'opinione pubblica verso il tema della sostenibilità ha posto l'obbligo di proporre un nuovo paradigma di mobilità fondato sul miglioramento dei servizi di trasporto pubblico collettivo e sulla loro integrazione con reti più estese e più sicure dedicate alla mobilità ciclabile e pedonale, nell'ottica di assicurare una diffusa coesione territoriale ed un'effettiva inclusione sociale.

Al tempo stesso i limiti fissati dalla normativa vigente in materia di riduzione delle emissioni inquinanti da traffico hanno sancito la necessità di mettere in campo politiche di mobilità e misure concrete che recepiscano gli obiettivi indicati per il conseguimento di tali ambiziosi obiettivi, declinandoli non solo al Comune di Bologna ma all'intero territorio metropolitano.

1.1 LE STRATEGIE PER IL POTENZIAMENTO DELLA RETE URBANA DI BOLOGNA PREVISTE NEL PUMS

Il primo fondamentale aspetto che il PUMS Metropolitano di Bologna affronta riguarda la definizione di una nuova rete portante del Trasporto Pubblico Metropolitano in grado di superare i limiti dell'attuale sistema e di offrire un'alternativa competitiva all'uso dell'auto privata, anche per spostamenti non sistematici ed estesa al territorio metropolitano, in grado di garantire

maggiore attrattività e una sistematica connessione durante tutto l'arco della giornata con i servizi di eccellenza e i nodi della grande rete.

Coerentemente alle strategie individuate dal PUMS occorre quindi sviluppare il tema del potenziamento della rete portante del trasporto pubblico urbano di Bologna, superando i limiti di capacità dell'offerta attuale, al fine di soddisfare i consistenti incrementi di domanda attesi da trasferimento modale. In quest'ottica, si procederà al passaggio dal sistema su gomma/filoviario attuale ad un sistema di livello superiore per capacità, velocità e qualità sia reale che percepita. La programmazione vigente ha già definito, con il progetto PIMBO, un'evoluzione della rete delle autolinee portanti esistente verso una nuova e più estesa rete filoviaria che, integrandosi con il sistema "Crealis" tra Bologna e San Lazzaro attualmente in fase di collaudo, intende garantire non tanto una maggiore capacità del servizio, quanto benefici ambientali diretti ed una maggiore integrazione con la rete SFM.

Tuttavia, considerando la tempistica per l'implementazione del progetto PIMBO, e l'obiettivo della elettrificazione completa della rete urbana e della crescita della sua capacità, la proposta contenuta nel PUMS è quella di una progressiva transizione verso la tecnologia tranviaria per la componente della rete portante metropolitana interna alla città Bologna.

Tale scelta è suffragata sostanzialmente da due elementi di criticità, tra loro interdipendenti, che si stanno evidenziando sulle attuali linee portanti urbane, tendenzialmente esercite con autobus e filobus articolati:

- l'accentuazione, negli ultimi anni, di un sovraffollamento a bordo dei mezzi in diverse ore del giorno nelle tratte a ridosso delle aree centrali, con conseguenti riflessi sul comfort di viaggio e sui perditempo alle fermate;
- un raggiunto limite di distanziamento minimo tra i passaggi dei mezzi nei corridoi su cui insistono più linee, con le conseguenti problematiche in termini di fluidità della circolazione.

Riconosciuta l'esigenza di una progressiva transizione verso la tecnologia tranviaria, il PUMS ha definito un assetto "a regime" che prevede 4 linee interconnesse tra loro (Figura 1), da svilupparsi in un orizzonte temporale superiore a quello del Piano (quindi oltre il 2030):

- Linea Tram Rossa: Terminal Borgo Panigale – CAAB;
- Linea Tram Gialla: Casteldebole – Rastignano;
- Linea Tram Verde: Dep. Due Madonne – Corticella;
- Linea Tram Blu: Casalecchio – San Lazzaro (attuazione prevista oltre lo Scenario PUMS - 2030).

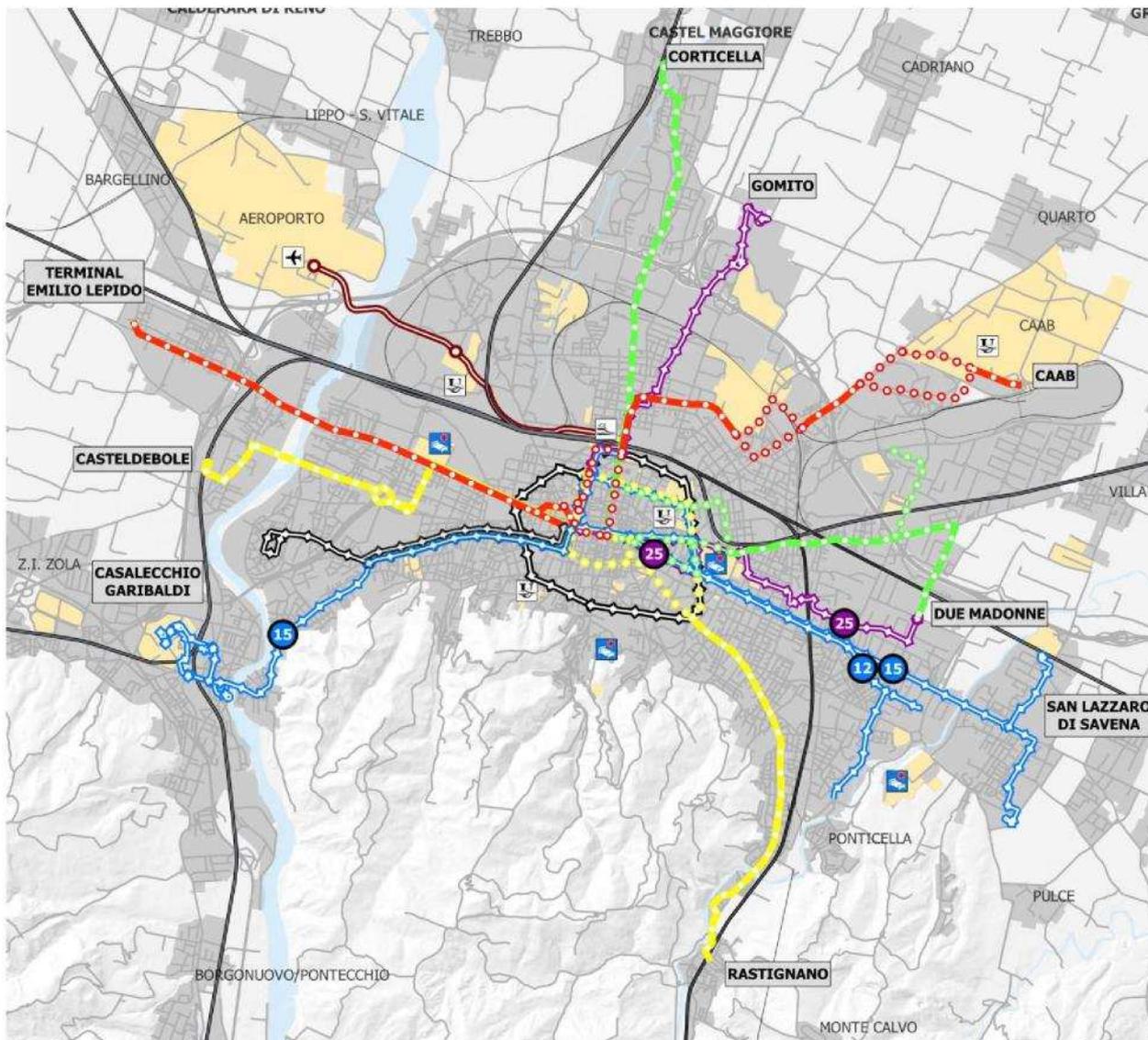


Figura 1 - Assetto a regime della rete tranviaria (oltre lo Scenario PUMS - 2030)

Ferma restando la prospettiva a regime della rete tranviaria strutturata in quattro linee, l'approccio adottato dal PUMS per la definizione della configurazione della rete portante urbana nello Scenario PUMS (2030) prevede l'armonizzazione della proposta di Piano con i progetti già previsti dalla programmazione vigente e la progressiva transizione verso la tecnologia tranviaria come evoluzione nel medio-lungo periodo. Entro lo Scenario PUMS (2030), pertanto, è stata

prevista l'attivazione delle sole tre linee Rossa, Gialla e Verde, l'assunzione in toto del sistema Crealis e dei rami del progetto PIMBO che garantiscono la piena integrazione con l'assetto previsto dal PUMS senza sovrapporsi alle prime tre linee della rete tranviaria, ipotizzando invece un successivo processo di project review del progetto PIMBO relativamente agli altri tratti filoviari che si dovrebbero sviluppare su direttrici caratterizzate da tecnologia tranviaria.

Il primo passo verso la realizzazione della rete tranviaria della città di Bologna è stato la pubblicazione del bando, e successiva aggiudicazione, delle attività per la redazione dello "Studio di fattibilità tecnico - economica della linea Rossa".

In particolare, con determinazione dirigenziale P.G. n. 31997/2018, esecutiva dal 25/01/2018, il settore "Mobilità Sostenibile e Infrastrutture" del comune di Bologna, sulla base di tutti gli elementi essenziali contenuti nel documento "Modalità di affidamento del servizio", ha indetto la gara per la redazione del PFTE, mediante procedura aperta con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

Il bando di gara è stato pubblicato nel periodo 30 maggio - 04 luglio 2018 sui canali informativi ufficiali; successivamente, con determina dirigenziale n.334764/2018 del 08/08/2018, l'offerta è stata aggiudicata al raggruppamento costituito da SYSTRA S.A. (mandataria); SYSTRA-SOTECNI; ARCHITECNA ENGINEERING; STUDIO MATTIOLI; AEGIS SRLCANTARELLI & PARTNERS; ARCHEOLOGIA (mandanti).

A seguito del positivo accertamento dei requisiti di ordine generale e speciale ai sensi di norma si è provveduto, in data 13/09/2018, alla firma del Verbale di Avvio Anticipato del Contratto; in data 18/10/2018 si è provveduto alla stipula di regolare contratto tra il Comune di Bologna e il suddetto RTP.

2. INQUADRAMENTO

La Città metropolitana di Bologna ha una popolazione di poco più di 1 milione di abitanti.

Al centro del suo territorio, sviluppato sulla traccia della via Emilia che lo attraversa trasversalmente, è collocata la città di Bologna, con una popolazione di ca. 380.000 abitanti, fulcro di tutte le principali infrastrutture e arterie di traffico di rilievo regionale e nazionale: dalla città di Bologna si diramano infatti i più importanti assi autostradali e ferroviari del nord, facendo del capoluogo emiliano uno dei principali nodi di mobilità nazionale.

Su Bologna convergono le autostrade A1 e A14 (in direzione est-ovest), mentre lungo la direttrice nord-sud il territorio è interessato dalla A13 e dal proseguimento della A1. La città è inoltre considerata uno dei nodi ferroviari più importanti del settentrione. Infine, con centro in Bologna, si sviluppa in maniera radiale e in otto direzioni differenti una rete su ferro che rappresenta l'ossatura del Servizio Ferroviario Metropolitano.

Anche la rete delle strade statali e provinciali gravita su Bologna, ma si sviluppa prevalentemente nel territorio di Pianura, creando una rete a maglie quadrate parallela alla via Emilia.

Il capoluogo di Regione svolge chiaramente un ruolo guida per l'intero territorio regionale e nazionale e sul suo territorio converge anche il grosso della mobilità privata su gomma dell'area; pertanto interesse di tutte le amministrazioni susseguite a Bologna è sempre stato lo sviluppo di maggiori e migliori "connessioni", non solo da e verso la zona centrale della città, (anche se è il bisogno prioritario) ma anche da e verso i servizi (ad esempio quelli ospedalieri) e i centri attrattori presenti nel territorio urbano e metropolitano, il potenziamento del SFM (aumentando la frequenza e la capienza dei treni ed introducendo l'unico titolo di viaggio) e miglioramento della connessione alle fermate e quindi dell'intermodalità, il potenziamento e valorizzazione dei grandi poli logistici bolognesi.

2.1 IL TRASPORTO PUBBLICO

Il trasporto collettivo metropolitano comprende il Servizio Ferroviario Metropolitano ed il servizio di trasporto collettivo suburbano ed extraurbano su gomma.

Complessivamente la rete totale (gomma e ferro) si estende per oltre 3.000 km. ed è percorsa da circa 3.110 corse al giorno (2.700 TPL su gomma e 410 su ferro), che servono quotidianamente circa 145.000 viaggiatori nel territorio provinciale, di cui circa 100.000 utilizzano le linee suburbane ed extraurbane e 45.000 le linee del SFM.

A livello urbano, la rete del Trasporto Pubblico di Bologna si snoda in maniera estesa su tutto il territorio comunale per circa 400 km., servendo oltre 325.000 viaggiatori al giorno.

Il servizio è garantito sia da bus tradizionali che da vetture filoviarie che soddisfano circa la metà degli spostamenti giornalieri e hanno frequenze nelle ore di punta anche molto elevate. Nonostante ciò, nelle ore di punta e di maggiore congestione complessiva, alcune linee soffrono più di altre un sovraffollamento dei mezzi, con effetti non solo sulla qualità del servizio, ma anche sulla sua regolarità ed efficienza, creando anche fenomeni di accodamento.

2.2 LA RETE "SU FERRO"

Gli obiettivi della politica locale per quanto riguarda la mobilità dell'area di Bologna sono sempre stati rivolti ad offrire sistemi di trasporto che rispondessero di volta in volta alle esigenze economiche, sociali e ambientali della comunità e garantissero un'elevata mobilità e integrazione tra i vari mezzi di trasporto.

Non stupisce quindi che l'interesse di Bologna per i sistemi di trasporto su ferro sia sempre stata presente nella programmazione comunale: prova ne sono sia lo sviluppo di una precedente rete tranviaria sia il tentativo ormai ventennale di iniziare il percorso di sviluppo di una nuova forte rete di trasporto pubblico su rotaia.

2.2.1 LA VECCHIA RETE TRAMVIARIA.

Per la città di Bologna la rete tranviaria non rappresenta una novità, ma un ritorno a quanto già in essere fino alla metà del secolo scorso.

Come infatti si evince nella figura sotto riportata, nei primi anni '50 Bologna era interessata da una importante rete tranviaria, che collegava i quattro punti cardinali della città.



Tuttavia, a metà degli anni '50, l'entità delle spese che avrebbe comportato il rinnovo dei mezzi e l'ammodernamento della infrastruttura esistente spinsero gli amministratori locali ad abbandonare la rete su ferro ed a trasformare le linee tranviarie in assi automobilistici e filoviari.

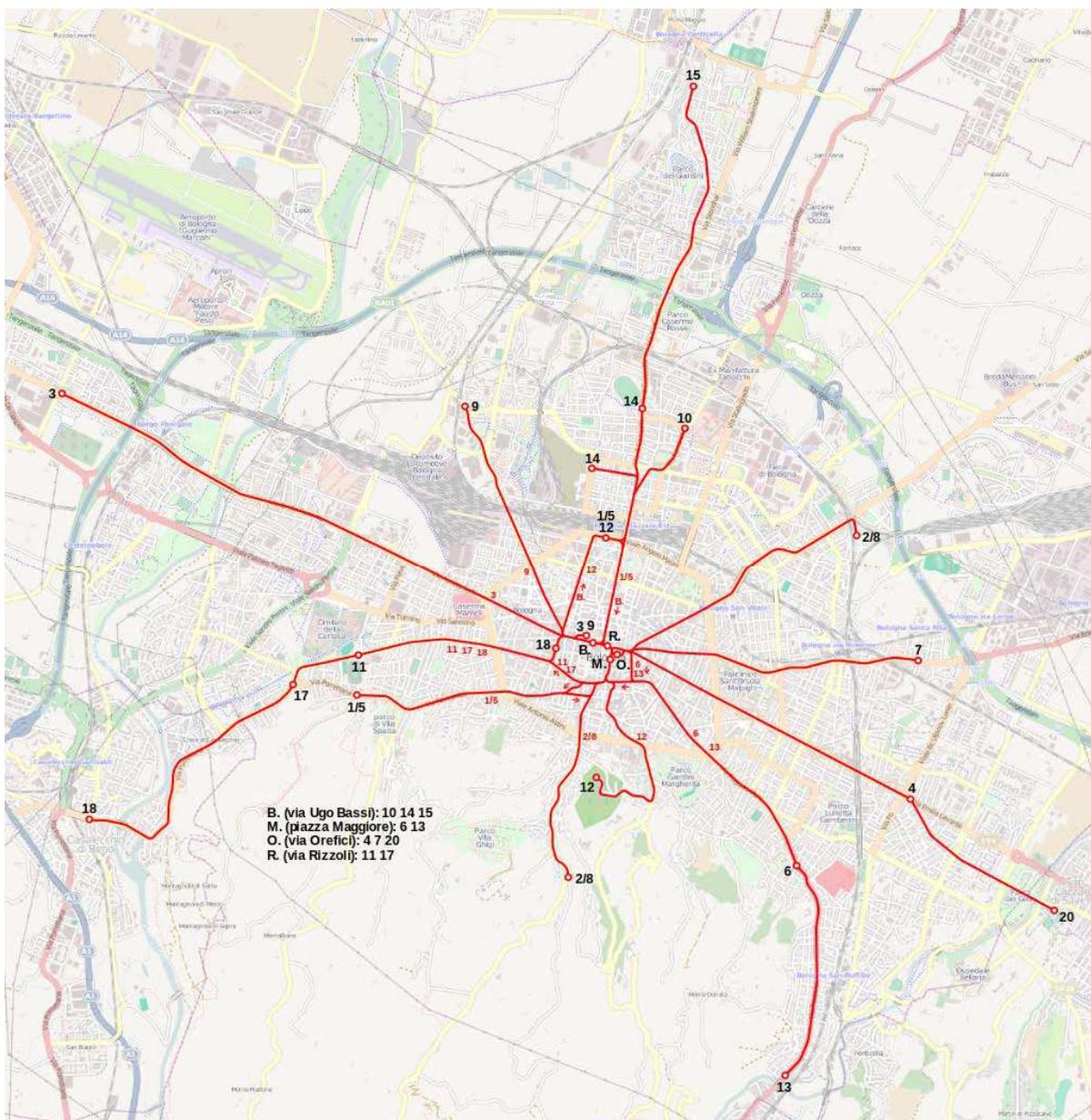


Figura 2 Mappa della rete tranviaria di Bologna nel 1952.

2.2.2 LA METROTRANVIA LINEA1

Nei primi anni 2000 il Comune di Bologna aveva valutato l'ipotesi di dotarsi di una linea di metropolitana leggera automatica: dopo diversi anni di studi e proposte, si giunse alla redazione del Progetto Preliminare di una linea metrotranviaria che dalla zona Fiera giungeva fino a borgo Panigale (Linea 1).

Il tracciato si sviluppava interamente nel territorio comunale di Bologna, prevalentemente in sotterraneo. Per il solo lotto 1 era stato redatto già nel novembre 2004 un progetto definitivo. Nel 2007 fu assegnata la progettazione definitiva del lotto 1 e del lotto 2A al grezzo:

- Lotto 1: da fermata Michelino a fermata Stazione FS compresa 1
- Lotto 2: da Stazione FS a Capolinea Normandia (Borgo Panigale)

Questa nuova infrastruttura si sarebbe inserita in un contesto di forte sviluppo, caratterizzata da una richiesta crescente di mobilità: essa poteva essere vista come un collegamento tra diversi poli forti della città tra cui: Fiera, Stazione Centrale, Centro Storico, Ospedale Maggiore.

2.2.3 LA NUOVA LINEA ROSSA (OGGETTO DELL'APPALTO)

Come sopra riportato, e descritto nel PUMS della città Metropolitana di Bologna, nel tentativo di migliorare la mobilità cittadina e ridurre gli impatti sul clima, il primo passo verso la realizzazione della nuova rete di trasporto pubblico di massa su ferro è rappresentato dalla redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) della prima linea tranviaria di Bologna (Linea Rossa), il cui percorso ripercorre, nella sostanza, il tracciato della linea metrotranviaria appena descritto. Infatti, il tracciato della nuova Linea Rossa tranviaria trae origine dal capolinea ovest situato a Borgo Panigale e si sviluppa lungo l'asse delle vie Marco Emilio Lepido, Emilia Ponente e Saffi fino al centro storico di Bologna; da qui prosegue verso nord in direzione della Stazione Bologna Centrale FS, del "Fiera District", della via San Donato e della zona Pilastro, per giungere all'altro capolinea nei pressi del Polo Funzionale CAAB e della facoltà di Agraria.

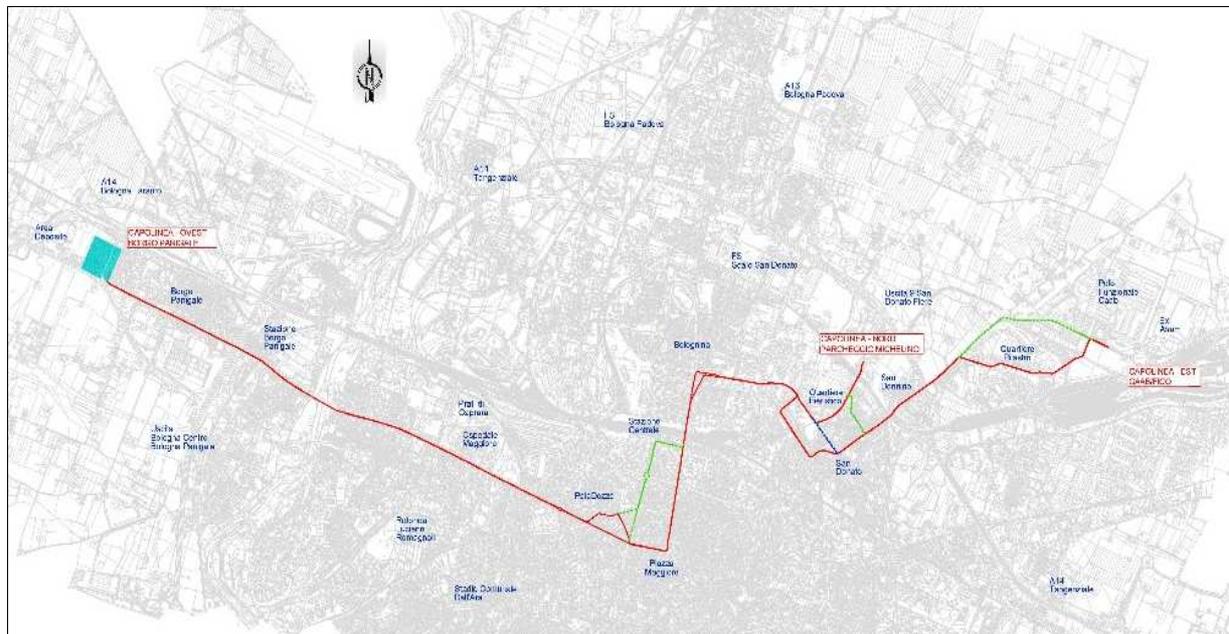


Figura 3 – Planimetria generale Linea 1

La linea attraversa da ovest ad est tutta la città, mettendo in comunicazione i seguenti poli attrattori della città.

2.2.3.1 Quartiere Borgo Panigale-Reno

Borgo Panigale-Reno è un quartiere di Bologna posto nella zona nordoccidentale della città, in cui risiedono circa 60.000 abitanti.

È conosciuto per essere sede della Ducati ed è uno degli snodi viabilistici principali della città.

Nel suo territorio è ubicato anche l'aeroporto Guglielmo Marconi, diventato negli ultimi anni uno dei più importanti aeroporti italiani per numero di passeggeri e destinazioni coperte.

Lungo la via Emilia, in corrispondenza del ponte di attraversamento della ferrovia, è collocata la stazione del Servizio Ferroviario Metropolitano di Bologna Borgo Panigale. Come verrà di seguito descritto, in prossimità dello stesso ponte verrà realizzata una nuova fermata del tram per permettere uno scambio diretto e immediato ai fruitori dei due sistemi di trasporto su ferro.

All'interno dello stesso territorio è prevista la realizzazione del nuovo deposito della Linea Rossa, posto ad ovest dell'intersezione tra via Marco Emilio Lepido e via Persicetana, e del capolinea denominato Terminal Emilio Lepido situato nell'area tra via Persicetana e l'insediamento abitativo "Villaggio INA Casa".

La realizzazione della nuova infrastruttura fornirà l'opportunità per un intervento complessivo di qualificazione dell'area, degli spazi comuni di edilizia popolare e degli edifici pubblici.

2.2.3.2 Ospedale Maggiore

L'Ospedale Maggiore è per dimensione il secondo ospedale del comprensorio Bolognese.

Esso è ubicato lungo la Via Emilia Ponente, a circa 1,5 km dalla porta San Felice.

Al suo interno sono ospitati numerosi reparti e una quarantina di Unità Operative, che rappresentano l'eccellenza della sanità italiana nelle regioni del settentrione.

La struttura sarà oggetto di un progetto di ammodernamento: i lavori riguarderanno l'accesso all'Ospedale, parcheggi, viabilità, nonché un riassetto generale degli spazi interni dedicati all'accoglienza; sarà infine realizzato un nuovo padiglione di circa 3.000 mq.

Come riportato anche nello studio trasportistico, il tratto di linea che afferisce l'Ospedale Maggiore risulterà essere uno dei più carichi dell'intera linea in fase di progettazione. L'Ospedale Maggiore ha recentemente sviluppato un progetto di ammodernamento (evidenziato in figura 4), di cui il progetto della linea tranviaria deve tenere conto e con il quale dovrà coordinarsi, che prevede un nuovo atrio, un parcheggio interrato in corrispondenza di Largo Nigrisoli e una modifica della viabilità di accesso e dello sbocco di Largo Nigrisoli stesso su via Emilia Ponente.

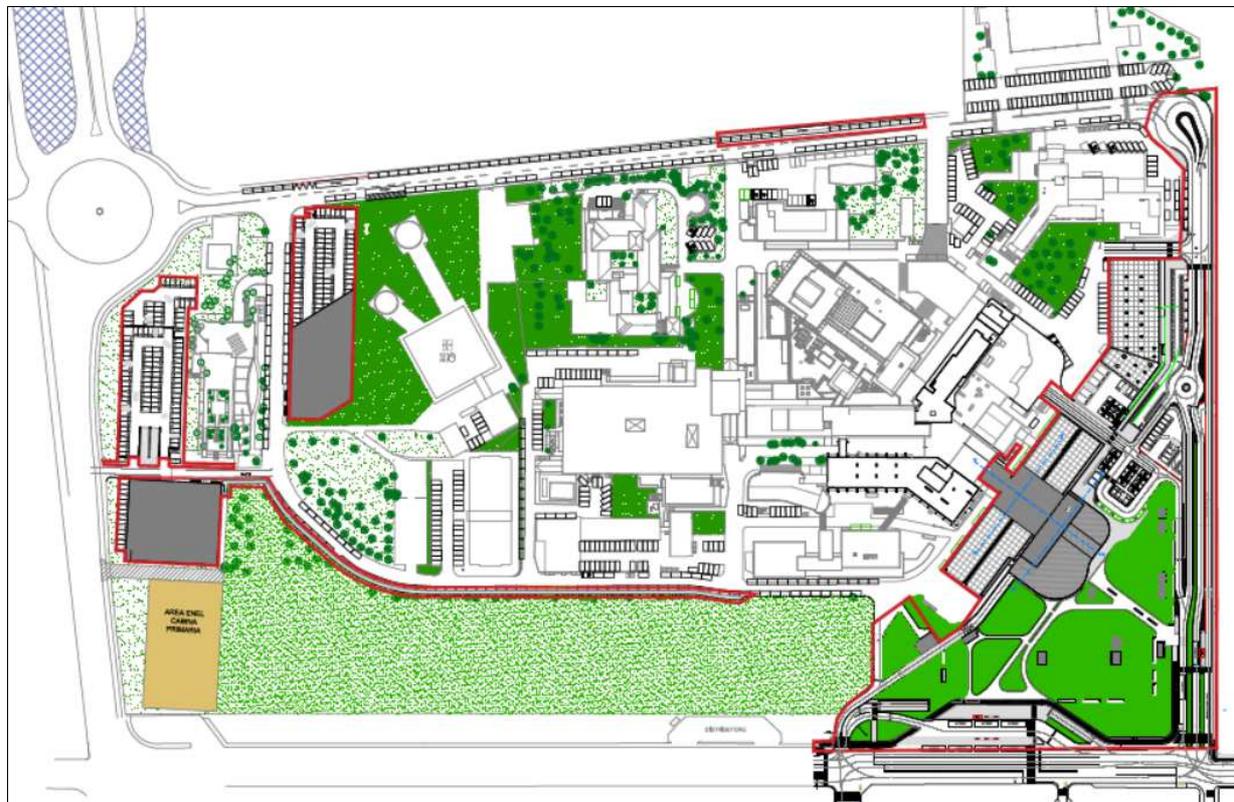


Figura 4 – Progetto di ammodernamento Ospedale Maggiore

2.2.3.3 Distretto “Fiera”

La Fiera di Bologna è il polo fieristico della città e dell'area metropolitana di Bologna, sito nel Quartiere San Donato-San Vitale nella zona settentrionale della città e a ridosso della del sistema autostradale-tangenziale.

È un avanzato quartiere espositivo, con un'area complessiva di 375.000 m², tra zone coperte ed esterne e l'area totale dei servizi è di 36.000 m²: dispone di 18 padiglioni e di 5 ingressi indipendenti.

A fine 2016, un protocollo per lo sviluppo del quartiere fieristico” siglato da Bologna Fiere, Regione Emilia-Romagna, Città Metropolitana e Comune di Bologna ha individuato alcune linee di indirizzo per riqualificare la struttura alla luce di mutate esigenze espositive e di nuove

prospettive di sviluppo (rivedendo un precedente accordo del 2013). Attualmente è in fase di avvio un'ulteriore revisione di tale protocollo.

Gli interventi che si prevede di attuare, riguardano il miglioramento degli accessi e dei percorsi, la ristrutturazione dei padiglioni più obsoleti, il miglioramento della compatibilità ambientale.

Il progetto della nuova Linea Rossa prevede la realizzazione di una nuova fermata su via Aldo Moro in corrispondenza dell'ingresso principale sull'omonima via, e una fermata in corrispondenza dell'ingresso nord su viale Della Fiera.

Infine, il capolinea della diramazione verso nord del nuovo tracciato verrà collocato in corrispondenza Terminal Area Fiera, che coinvolge il casello autostradale Fiera dell'A14 e il parcheggio multipiano Michelino realizzato a servizio del suddetto distretto fieristico.

2.2.3.4 Zona Pilastro

Nel suo sviluppo nell'area nord - orientale della città la nuova linea rossa attraversa la zona Pilastro: esso è un ambito territoriale già individuato nel 2015 come area da riqualificare in occasione della formazione del "Piano nazionale per la riqualificazione sociale e culturale delle aree urbane degradate".

Nella proposta progettuale era stato individuato un sistema di interventi finalizzato a favorire il rilancio della zona in termini tanto fisici quanto economico-sociali: la nuova Linea Rossa sarà l'occasione e il veicolo per attuare la riqualificazione sopra evocata, coordinandosi con la stessa.

2.2.3.5 IL CAAB

Il Centro Agro-Alimentare di Bologna (CAAB) è una piattaforma logistico-commerciale e un centro di servizi avanzati dedicato al settore agro-alimentare. Il Centro nasce per raccogliere e dare continuità alla tradizione commerciale bolognese, che si sviluppa a partire dal Medioevo grazie alla posizione strategica di Bologna, al centro delle principali vie di comunicazione italiane ed europee.

Il CAAB si estende su un'area di quasi 500.000 m² e comprende diverse strutture: Mercato ortofrutticolo, Piattaforma logistica, piattaforma surgelati, Aree destinate ai a uffici e servizi, Parcheggi, Punti vendita, Stazione ecologica.

Per la sua posizione strategica, la funzionalità delle strutture e la presenza di importanti realtà imprenditoriali, il CAAB di Bologna è considerato uno tra i più significativi punti di riferimento a livello nazionale ed europeo del settore alimentare.



Figura 5 – Pianta Centro Agroalimentare di Bologna (CAAB)

2.2.3.6 F.I.CO.

A sud dell'area occupata da CAAB è collocato F.I.C.O., parco tematico agroalimentare nel quale sono raggruppate le eccellenze dell'enogastronomia italiana, in un rapporto diretto di produzione, commercializzazione e somministrazione.

La "Fabbrica Italiana Contadina" è infatti dedicata alle attività di coltivazione, trasformazione, produzione, vendita e consumo al dettaglio dei prodotti alimentari.

Il progetto è consistito nella realizzazione, attraverso il solo riuso del complesso esistente e dei suoi spazi complementari e pertinenti (spazi esterni coperti, viabilità e parcheggi), di 40 punti di ristoro, 40 fabbriche, 8 ettari di terreno con ha l'obiettivo di diventare punto di riferimento museale, gustativo, per la spesa e didattico di un pubblico molto vasto.

La linea Rossa in fase di progettazione avrà uno dei terminali proprio in corrispondenza della facoltà universitaria di Agraria e del nuovo accesso pedonale all'area FICO/CAAB su via Fanin, in modo da collegare il centro della città e i principali nodi trasportistici della stessa con i suddetti poli attrattivi.



Figura 6 –CAAB, F.I.C.O. e Facoltà di Agraria

3. IL CORRIDOIO DI PROGETTO

Il tracciato, lungo circa 15 km dal capolinea ovest a quello est + ca. 1.3 km dalla biforcazione su via Aldo Moro al capolinea nord, a doppio binario, inizia a Borgo Panigale, in prossimità del Villaggio “INA Casa”, e procede su:

- Via Marco Emilio Lepido
- Via Emilia Ponente
- Via Aurelio Saffi
- Via San Felice

Raggiunta la Porta S. Felice, e quindi i limiti del centro storico della città, e proseguendo lungo via San Felice, si propongono due diverse alternative per l'attraversamento del vecchio nucleo abitativo, fino alla stazione Centrale di Bologna.

La prima soluzione prevede il passaggio da Via Ugo Bassi e via Indipendenza, fino a piazza XX Settembre.

La seconda soluzione invece prevede il passaggio da via Guglielmo Marconi, Via Giovanni Amendola e Viale Pietro Pietramellara.

Raggiunto il Ponte Matteotti la linea prosegue su:

- Via Giacomo Matteotti
- Piazza dell'Unità
- Via Ferrarese
- Viale Aldo Moro

Raggiunto il Polo fieristico cittadino, il collegamento con via S. Donato è stato studiato su tre diversi percorsi:

- Via Serena, Viale della Repubblica, Via S. Donato
- Viale Aldo Moro, via Garavaglia, Piazza Spadolini
- Via Aldo Moro, Viale della Fiera, via Michelino, Via Ferravilla

Le tre alternative si uniscono in corrispondenza dell'intersezione tra via s. Donato e via Ferravilla: da qui il tracciato prosegue verso nord.

Per raggiungere il capolinea est, posto in corrispondenza della facoltà di Agraria e del CAAB, sono state proposte le ultime due alternative di tracciato:

- Via Luigi Pirandello, Via Casini, via Frati, via Sighinolfi, Via Larga, via Arriguzzi, Viale G. Fanin Capolinea CAAB/Fico
- Viale della Fiera, Rotonda Luchino Visconti, Viali Tito Carnacini, Viale Fanin Capolinea CAAB/Fico

Come sopra accennato, la linea si completa con una diramazione, lunga ca. 1.5 km. che collega il centro fieristico con il Terminal Area Fiera dove è ubicato il parcheggio Michelino, altro potenziale nodo di interscambio tra i mezzi privati, le linee di trasporto pubblico extraurbane e il nuovo servizio tranviario.

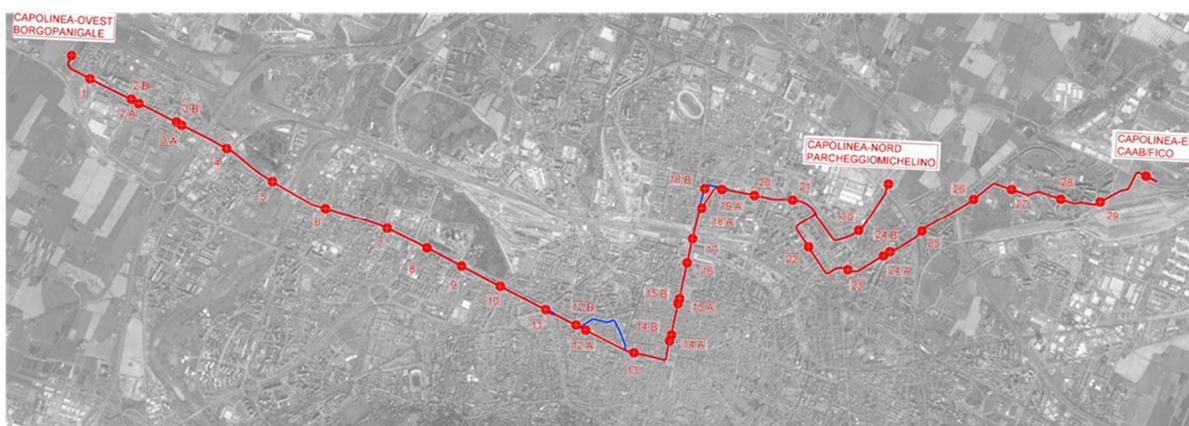


Figura 7 –Tracciato linea Rossa e fermate di progetto

Oltre ai suddetti tre capilinea lungo il tracciato sono ubicate 30 stazioni sulla tratta Borgo Panigale – Facoltà di Agraria, e un'ultima fermata sulla diramazione per il Capolinea Michelino.

La linea Rossa del tram nello scenario A (che segue il tracciato Indipendenza – Repubblica – Pilastro)



- trasporta 80.000 passeggeri per giorno feriale;
- assorbe il 21% degli spostamenti sul trasporto pubblico;
- attrae 15.000 nuovi passeggeri dal trasporto privato (-3,5%);
- riduce le percorrenze degli spostamenti privati, su Bologna, del 7%;
- ha una domanda tendenziale, a intera rete Pums, di 102-110.000 passeggeri giorno.

Per una descrizione completa ed esaustiva dello studio trasportistico alla base del PFTE della linea oggetto della presente relazione si rimanda allo specifico elaborato "B381-SF-GPR-RT002B – Studio Trasportistico"

4. IL SISTEMA "TRAM"

Il tracciato proposto per la realizzazione della nuova linea tranviaria si sviluppa lungo arterie di primaria importanza per la mobilità pubblica e privata della città di Bologna.

In questo ambito complesso e fortemente antropizzato è stata inserita la nuova infrastruttura con l'obiettivo di creare un sistema di trasporto pubblico forte, talvolta anche a discapito di quello privato.

Perché una linea tranviaria possa fare da catalizzatore per gli spostamenti dei cittadini interessati dal suo passaggio, è fondamentale creare un sistema che annulli o riduca il più possibile le interferenze con le altre componenti della mobilità urbana, servizio pubblico su gomma e traffico privato.

Oggi lungo l'itinerario di progetto sono presenti lunghi tratti di corsie preferenziali destinate al solo passaggio dei mezzi pubblici, così come lunghe tratte risultano essere servite da un sistema filoviario efficace e da sempre percepito come forte elemento di mobilità urbana.

Ebbene, per sfruttare al massimo le potenzialità della nuova linea su ferro, si è optato, laddove le caratteristiche dimensionali delle strade attraversate lo permettano, per l'eliminazione di ogni forma di "concorrenza" al tram da parte degli altri sistemi di trasporto pubblico. Ciò significa che il progetto prevedrà un riassetto complessivo di tutte le linee di trasporto pubblico che attualmente transitano lungo i 15 km del percorso di progetto, con l'eliminazione delle linee "parallele" al tram (ad esempio il filobus n. 13 che percorre la via Emilia) e l'interruzione delle linee trasversali, che creeranno un sistema "a pettine" per portare i passeggeri alle fermate del tram.

Per garantire un elevato numero di passeggeri, aumentare le prestazioni del servizio, garantire un adeguato valore di velocità commerciale e limitare i possibili perditempo lungo il tragitto da un capolinea ad un altro, si è optato per far correre il tram lungo una sede per ca. il 95% del suo sviluppo completamente riservata, dove i veicoli si muovono liberamente senza rischio di casuali rallentamenti legati alla presenza di altro mezzo di trasporto pubblico o privato; come di seguito



descritto, solo in due punti, lungo l'itinerario di progetto, il tram sarà costretto a percorrere una sede promiscua con il traffico privato.



Figura 8 e 9 – Esempi di linee tranviarie in sede totalmente riservata

È altresì chiaro che l'inserimento della nuova infrastruttura lungo le viabilità attuali comporterà una redistribuzione funzionale complessiva del settore attraversato: ciò potrà avere come conseguenza la riduzione o l'eliminazione delle corsie di marcia destinate al traffico privato, l'eliminazione di stalli di parcheggio, l'impedimento di alcune manovre interferenti con il tram, la chiusura di alcune viabilità.

In tale direzione i progettisti hanno fatto scelte, rappresentate negli elaborati di progetto, che andranno ulteriormente approfondite e discusse con i rappresentanti del Comune, nell'ottica di addivenire ad una soluzione condivisa, che non stravolga lo status quo, ma al tempo stesso non penalizzi il livello di servizio della nuova infrastruttura tramviaria.

Sarà quindi necessaria una verifica puntuale degli assetti circolatori degli ambiti circostanti l'intero tracciato della linea tranviaria, trovando i dovuti equilibri che garantiscano funzionalità al sistema complessivo della mobilità e accessibilità alle diverse componenti dello stesso.

4.1 CARATTERISTICHE DELL'ESERCIZIO DELLA LINEA

Di seguito vengono brevemente riportati gli input e i risultati dello studio dell'esercizio tranviario descritti in maniera più dettagliata ed esaustiva nell'apposita relazione tecnica allegata al progetto.

4.1.1 INPUT

4.1.1.1 *Tempo di arresto in fermata*

Il tempo di arresto nelle fermate è stato calcolato utilizzando la previsione dei saliti e discesi durante il servizio nell'ora di punta, dalle ore 7.30 alle 9:00.

Per ogni direzione, alle fermate con meno di 100 saliti e discesi, è stato assegnato un tempo di permanenza "ridotto", pari a 20 secondi; alle fermate con un numero compreso tra 100 a 1.000 saliti e discesi è stato assegnato un tempo di permanenza "medio" di 30 secondi; alle fermate con più di 1.000 saliti e discesi è stato assegnato un tempo di sosta "grande" pari a 40 secondi.

4.1.1.2 *Perturbazione agli incroci semaforizzati*

Le vetture operanti lungo la linea di progetto attraversano diversi incroci, che vengono utilizzati anche dagli utenti della strada.

Il sistema di referenziazione proposto, già in vigore nella città di Bologna per il transito dei mezzi pubblici, assegna alle vetture tranviarie la priorità rispetto agli altri utenti della strada.

Tuttavia, considerando la congestione e la complessità di alcune intersezioni, la lunghezza minima delle fasi semaforiche e il tempo necessario per liberare l'incrocio, è stato stimato che nel 25% dei casi il tram dovrà fermarsi: il tempo di attesa è stato stimato a 10 secondi.

4.1.1.3 *Cadenzamento del servizio*

In base alle esperienze pregresse per linee di analoghe caratteristiche, ai dati della domanda, alla lunghezza delle vetture ipotizzata, è stato stimato un cadenzamento pari a 5 minuti in ciascuna direzione lungo il ramo compreso tra il capolinea ovest di Borgo Panigale e la biforcazione in corrispondenza dell'ingresso al Fiera District, e a 10 minuti sul ramo nord (fino al capolinea Michelino) e sul ramo est (fino al capolinea "Facoltà Agraria"); in sostanza si prevede che i tram provenienti da ovest si dividano: il 50% verso il ramo nord, il 50% verso quello est.

Una volta raggiunto il capolinea i tram invertiranno il verso di percorrenza e torneranno indietro. Il tempo d'inversione sarà pari a quello necessario per la manovra con cui il tram cambierà binario più i 90 secondi considerati perché il conducente cambi cabina.

Per ottimizzare il numero di tram utilizzati è stato deciso di creare l'orario di servizio con la seguente metodologia:

- I tram che raggiungono il capolinea Est invertono la marcia e ripartono verso il capolinea Ovest il più rapidamente possibile;
- I tram che raggiungono il capolinea Nord attendono, prima di ripartire, il tempo necessario per inserirsi nella sezione centrale della linea tra i tram provenienti dal capolinea Est in modo da garantire una frequenza costante pari a 5 minuti su tale sezione.

4.1.2 RISULTATI

4.1.2.1 Tempo di Giro e Velocità Commerciale

Da un punto di vista dell'esercizio tranviario la linea del tram ha due binari, uno percorso dai veicoli che vanno verso Est e uno da quelli che vanno verso ovest.

La linea, come già detto, si divide in due rami: il ramo nord e il ramo est. Questo comporta un totale di 4 diversi percorsi: tram che vanno verso est usando il ramo est (EE), tram che vanno verso est usando il ramo nord (EN), tram che vanno verso ovest usando il ramo est (WE) e tram che vanno verso ovest usando il ramo nord (WN).

L'indicazione del tempo di percorrenza necessario perché il tram passi da un terminale all'altro, escludendo il tempo necessario per tornare indietro, e della velocità commerciale sui diversi percorsi, riportati di seguito, fornisce una sintesi significativa dei risultati della simulazione.

Il tempo di percorrenza è il.

I risultati sono i seguenti:

- | | |
|---|--|
| • Tram dir. est utilizzando il ramo est (EE) | tempo di percorrenza 50 minuti e 47 secondi con una velocità di 17,8 km/h; |
| • Tram dir. est utilizzando il ramo nord (EN) | tempo di percorrenza 39 minuti 0 secondi con una velocità di 17,9 km / h. |
| • Tram dir. ovest utilizzando il ramo est (WE) | tempo di percorrenza 50 minuti e 17 secondi con una velocità di 18,3 km / h. |
| • Tram dir. ovest utilizzando il ramo nord (WN) | tempo di percorrenza 38 minuti e 23 secondi con una velocità di 18,6 km / h. |

5. INSERIMENTO URBANISTICO

Il progetto dell'infrastruttura tramviaria coinvolge il tessuto urbano di Bologna per circa 16,5 km (ca. 15 km. tratta ovest est – 1.3 km. diramazione nord), attraversandone l'abitato dall'estrema periferia occidentale alla zona a nord dell'area fieristica di Michelino ed alla nuova area commerciale a est, fino all'estremità nord-orientale dell'abitato.

Come può immaginarsi, il tracciato attraversa tessuti profondamente diversi, cercando di integrarsi in essi mediante il corretto posizionamento dell'asse infrastrutturale all'interno delle strade, il miglioramento della sezione stradale stessa mediante l'allargamento dei marciapiedi, la previsione di corsie ciclabili o ciclopedonali, il potenziamento delle alberature e del verde stradale nonché dell'arredo urbano. Si tratta quindi di un'occasione di riqualificazione complessiva dello spazio stradale "da edificio a edificio".

Particolare attenzione è stata data all'integrazione dell'insieme dei sistemi costituenti l'infrastruttura tramviaria (armamento, trazione elettrica, segnalamento, ecc.) con i sistemi di illuminazione e con quelli di pertinenza delle linee filotranviarie esistenti.

L'intervento prevede inoltre la risoluzione di tutte le interferenze con le reti di sottoservizi che interessano il tracciato.

Di seguito viene descritta l'impostazione data alle sistemazioni urbanistiche lungo l'intero tracciato, suddiviso, per comodità, nelle seguenti tratte:

A – Alternativa 1 (prescelta)

- A.1. Deposito
- A.2. Via Marco Emilio Lepido (dall'innesto della tratta del deposito fino al sottovia autostradale A4)
- A.3. Via Emilia Ponente (dal sottovia autostradale A4 fino all'incrocio con via del Pontelungo)
- A.4. Via Emilia Ponente (dall'incrocio con via del Pontelungo all'incrocio con via del Triumvirato)

- A.5. Ponte sul Reno (dall'incrocio con via del Triumvirato all'incrocio con via del Milliaro)
- A.6. Via Emilia Ponente (dall'incrocio con via del Milliaro fino all'incrocio con via Prati di Capraia)
- A.7. Via Emilia Ponente (dall'incrocio con via Prati di Capraia all'incrocio con via Vittorio Veneto)
- A.8. Via Emilia Ponente (dall'incrocio con via Vittorio Veneto a Piazza di Porta San Felice)
- A.9. Piazza di porta San Felice
- A.10. Via San Felice (dalla piazza omonima all'incrocio con via Riva di Reno)
- A.11. Via San Felice (dall'incrocio con via Riva di Reno all'incrocio con via Marconi)
- A.12. Via Riva di Reno e via delle Lame (dall'incrocio con via San Felice fino a via Marconi)
- A.13. Via Ugo Bassi (dall'incrocio con via Marconi fino a Piazza del Nettuno)
- A.14. Via dell'Indipendenza (da Piazza del Nettuno a piazza XX Settembre)
- A.15. Via Matteotti (da piazza XX Settembre fino all'incrocio con via Jacopo della Quercia)
- A.16. Via Matteotti/via Mazza/ via Ferrarese (dall'incrocio con via Jacopo della Quercia fino a all'incrocio con via Franceschini)
- A.17. Via della Liberazione (da via Ferrarese a viale Stalingrado)
- A.18. Viale Aldo Moro (da viale Stalingrado a via Serena)
- A.19. Via Serena (da viale Aldo Moro a viale della Repubblica)
- A.20. Viale della Repubblica (da via Serena a via San Donato)
- A.21. Via San Donato (da viale della Repubblica a piazza Spadolini)
- A.22. Via San Donato (da piazza Spadolini all'incrocio con via Ferravilla)
- A.23. Via San Donato (dall'incrocio con via Ferravilla all'incrocio con viale Zagabria)
- A.24. Via San Donato (dall'incrocio con viale Zagabria all'incrocio con via Pirandello)
- A.25. Via Pirandello (dall'incrocio con via San Donato all'incrocio con via Casini)
- A.26. Via Casini/via Frati/via Sighinolfi (dall'incrocio con via Pirandello a via Larga)
- A.27. Da via Larga al capolinea di via Fanin (attraversando le vie Martinetti ed Arriguzzi)
- A.28. Viale Aldo Moro (dall'incrocio con via Serena alla rotonda Pancaldi)

A.29. Viale della Fiera/viale Europa (fino al capolinea nord del Terminal Area Fiera)

Rispetto all'ipotesi principale sono state elaborate alcune alternative di tracciato che interessano, principalmente, l'attraversamento del centro storico, il quartiere di San Donato ed il quartiere Pilastro; tali alternative sono riassumibili nelle seguenti tratte:

- B.1. Via Marconi – da via San Felice a piazza dei Martiri 1943-1945 (in sostituzione della tratta Via Ugo Bassi/via Indipendenza)
- B.2. Via Amendola/via Pietramellara – da piazza dei Martiri 1943-1945 a piazza XX Settembre (in sostituzione della tratta Via Ugo Bassi/via Indipendenza)
- B.3. Via Michielino/via Ferravilla – da viale della Fiera a via San Donato (in sostituzione della tratta via Serena/via della Repubblica/via S. Donato)
- C.1. Via Garavaglia – dalla rotonda Pancaldi a piazza Spadolini (in sostituzione della tratta via Serena/via della Repubblica/via S. Donato)
- B.4. Via San Donato – dall'incrocio con via Pirandello alla rotonda Luchino Visconti (in sostituzione della tratta via Pirandello/via Fanin)
- B.5. Via Carnacini – dalla rotonda Luchino Visconti alla rotonda Augusto Baroni (in sostituzione della tratta via Pirandello/via Fanin)
- B.6. Viale Fanin – dalla rotonda Augusto Baroni al capolinea di via Fanin (in sostituzione della tratta via Pirandello/via Fanin).

5.1 LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELLE SISTEMAZIONI URBANISTICHE

La progettazione delle sistemazioni urbanistiche è stata effettuata sulla base delle seguenti linee guida:

- minimizzazione dell'impatto della sede tramviaria sulla circolazione primaria e secondaria;
- minimizzazione dell'impatto della nuova infrastruttura sul patrimonio arboreo esistente;
- minimizzazione dell'impatto sui sistemi di sosta esistenti;

- adattamento delle tecnologie tramviarie e delle finiture al contesto ambientale ed in special modo a quello del centro storico;
- rispetto del tipo edilizio “portico” in riferimento al suo valore storico-urbanistico per la città di Bologna;
- integrazione della tramvia con i sistemi di mobilità attiva (pedonale e ciclabile);
- abbattimento delle barriere architettoniche.

Dall'applicazione delle suddette linee guida ne è nata la necessità di adattare il tracciato stesso alle diverse forme urbane attraversate, cercando il miglior compromesso possibile tra il livello trasportistico ottimale ed il valore aggiunto dato dalla strada come luogo di relazione sociale caratteristico delle comunità italiane.

5.2 IL PROGETTO DELLE SISTEMAZIONI URBANISTICHE

Si riporta, nei paragrafi a seguire, una breve descrizione delle singole tratte evidenziando le scelte progettuali.

5.2.1 ALTERNATIVA PRESCELTA

A.1. Deposito

All'estremità ovest dell'intervento, posto nel territorio del quartiere Borgo Panigale-Reno, ad ovest dell'intersezione tra via Marco Emilio Lepido e via Persicetana, è stata individuata l'area dove realizzare il deposito a servizio della nuova Linea Rossa.



Figura 10 – Area di ubicazione deposito

Nelle fasi preliminari di studio della linea sono state individuate due aree come utilizzabili per la realizzazione di altrettante aree di deposito alle estremità del tracciato.

Tuttavia durante lo sviluppo di questa prima fase di progettazione, si è deciso di concentrare le operazioni di manutenzione in un solo deposito e di prevedere le aree per il ricovero delle vetture in due aree distinte collocate all'estremità occidentale ed orientale della linea.

Nonostante il fabbisogno di vetture per l'esercizio della linea Rossa non superi le 30 unità, così come richiesto dal disciplinare di gara, il deposito è stato dimensionato per permettere la manutenzione "pesante" per 120 veicoli e il ricovero di 60 unità: in sostanza nel deposito in questione si concentreranno le attività necessarie per la manutenzione "straordinaria" e

programmata di tutte le vetture circolanti nella rete completa della città, e in esso verranno ricollocate le vetture circolanti in due delle quattro linee previste nel PUMS adottato.

Come risultato di tale richiesta, contrariamente alla scelta iniziale di utilizzare solo l'area collocata a ovest della via Persicetana (evidenziata dal rettangolo rosso dell'immagine sopra riportata), il sistema capolinea-deposito-parcheggi di interscambio ha richiesto anche l'occupazione dell'area a est della viabilità sopra menzionata, per un'area totale di circa. 10 Ha.

Nelle prime fasi di progettazione sono state fatte numerose ipotesi volte a minimizzare l'impatto di un'area fortemente industriale sul contesto naturale e residenziale circostante.

In particolare, sono state vagliate le tre ipotesi di seguito descritte:

- Realizzazione di una duna artificiale alberata, tra il la zona residenziale del Villaggio INA Casa ed il deposito: tale ipotesi prevede la realizzazione della duna artificiale tra la zona ed il tracciato tramviario diretto al deposito; si è ritenuto al riguardo che tale duna avrebbe mimetizzato il deposito nei confronti del quartiere ma avrebbe reso il capolinea tramviario e quello degli autobus un oggetto esterno ed estraneo al contesto urbano; tutto ciò senza arricchire il quartiere stesso di elementi aggregativi e di comunità;
- Realizzazione di una duna artificiale alberata, tra il tracciato tramviario e la via Persicetana: tale ipotesi, seppur migliorativa rispetto alla precedente, integrando il capolinea tramviario nel contesto del quartiere, avrebbe reso di difficile realizzazione il nuovo capolinea degli autobus (importantissimo per limitare l'impatto derivante dalla circolazione di tali mezzi ingombranti sulla viabilità cittadina) sfavorendo la tramvia rispetto al traffico privato (anche se previsto, il parcheggio d'interscambio si sarebbe trovato fisicamente e visivamente separato dal capolinea tramviario); anche in questo caso, il progetto non avrebbe arricchito particolarmente la zona residenziale di elementi aggregativi e di comunità.
- Realizzazione di un sistema di piazze "filtro" tra la zona residenziale del Villaggio INA Casa e la via Persicetana, integrate con la realizzazione dei capolinea e del parcheggio d'interscambio: tale ipotesi, quella prescelta, permette l'allocazione di funzioni molto

importanti per la comunità urbana (per come si dirà appresso) integrandole con il sistema di interscambio modale, reso fluido dall'assenza di ostacoli fisici o visivi, delegando ad un sistema di quinte verdi, via via più fitte, il mascheramento dell'area del deposito; tale ipotesi, in accordo anche con la norma sui Crediti Ambientali Minimi, permette la realizzazione di un sistema continuo di habitat, che collega la campagna bolognese con i polmoni verdi del quartiere di Borgo Panigale -Reno.

Il risultato degli studi fatti è la sistemazione di seguito rappresentata che considera l'ultima delle tre alternative sopra descritte.



Figura 11 – Nodo di interscambio (Terminal Emilio Lepido) e deposito a Borgo Panigale

Come visibile nell'immagine sopra riportata, l'area conterrà, oltre al deposito della linea, anche il capolinea della stessa (ad est della via Persicetana) e, ad esso limitrofo, anche il nuovo capolinea delle linee extraurbane su gomma.

Sul lato opposto, ad ovest della Persicetana, dallo stesso lato del deposito tranviario, verrà anche realizzato un parcheggio per le auto private della capienza di ca. 380 posti, oltre che una piccola area di sosta a esclusivo servizio degli addetti del deposito o ai visitatori che in esso si recano.

Il risultato sarà la costituzione del Terminal "Emilio Lepido" indicato dal PUMS: un nodo di interscambio multimodale con la possibilità per chi proviene dal territorio situato ad ovest di Bologna, con mezzi pubblici o con quelli privati, di lasciare il mezzo di partenza e dirigersi verso il centro della città utilizzando la nuova infrastruttura tranviaria.

Si fa presente, tuttavia, come la soluzione descritta sarà oggetto di dibattito con la città di Bologna e con gli abitanti del quartiere in modo da giungere ad una scelta condivisa alla luce del forte impatto che la sistemazione avrà sull'area interessata dai lavori.

Il nodo viario

La realizzazione del nuovo nodo di scambio modale ad inizio della zona di intervento ha comportato una rivisitazione complessiva del nodo viabilistico per garantire tutte le manovre oggi previste e necessarie a raggiungere le nuove infrastrutture di progetto.



Figura 12 – Configurazione esistente incrocio via Persicetana/Emilio Lepido/Alcide De Gasperi

Attualmente l'intersezione tra via Marco Emilio Lepido e via Persicetana è risolta con un doppio incrocio semaforizzato che garantisce il collegamento con le suddette strade e con via Alcide de Gasperi, viabilità a tre corsie per senso di marcia collocata a sud della via Emilio Lepido.

Le rilevazioni fatte in corrispondenza di suddetta intersezione hanno evidenziato come flusso principale quello in direzione est-ovest lungo viale De Gasperi, in quanto asse forte di penetrazione urbana per chi, provenendo dai comuni occidentali, si approccia al centro città.

Per limitare la penalizzazione di questo flusso principale dovuto al nuovo carico di mezzi su gomma che devono raggiungere il nodo di interscambio previsto in progetto, è stato proposto un riassetto complessivo del nodo con la realizzazione di un sottovia scatolare.



Figura 13 – Nuova configurazione incrocio via Persicetana/Emilio Lepido/Alcide De Gasperi

Il rapporto con le direttrici trasversali (legate alla via Persicetana e all'innesto con il tratto urbano della via Marco Emilio Lepido) viene risolto mediante la realizzazione di una rotatoria a raso che permette di svincolare il traffico in tutte le direzioni senza intasare la direttrice principale. Così facendo il flusso veicolare principale in direzione est-ovest e viceversa, procederà senza interruzioni percorrendo il sottovia, mentre tutti gli altri mezzi che dovranno percorrere la Persicetana o raggiungere le nuove aree di parcheggio previste in progetto confluiranno nella rotatoria e da lì verso la loro destinazione finale. Il progetto dovrà quindi essere completato con l'inserimento di tutti i necessari percorsi e attraversamenti pedonali e ciclabili.

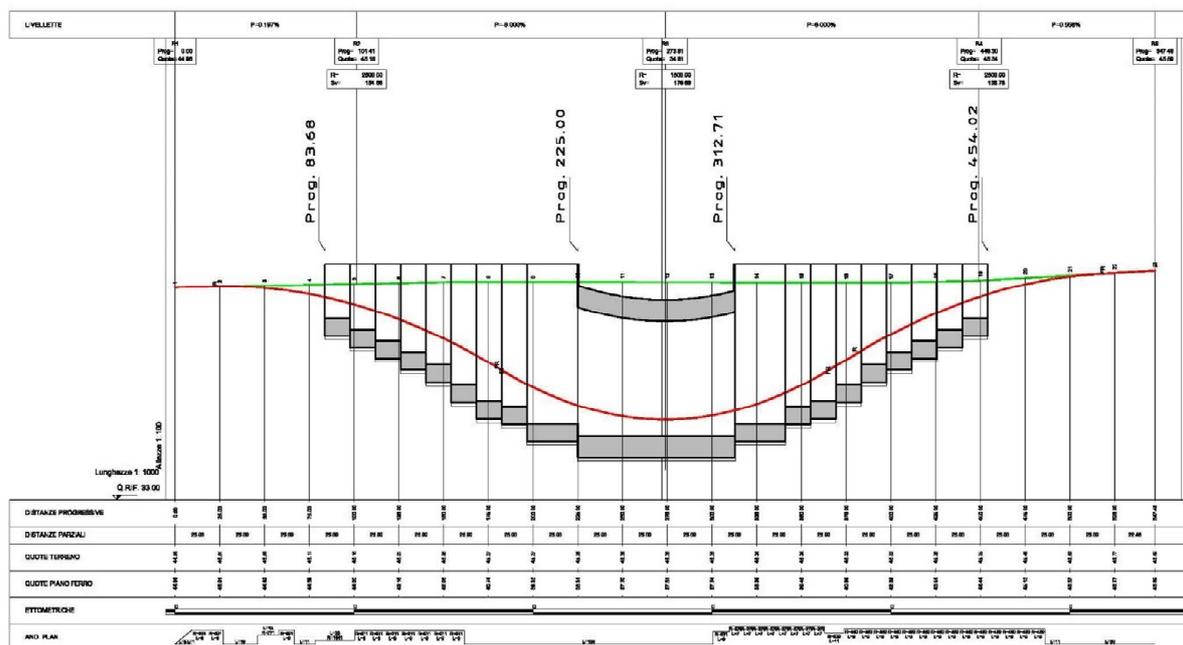


Figura 14 – Profilo longitudinale nuovo sottopasso

Il posizionamento della tramvia e del capolinea degli autobus, sul margine nord-orientale della rotonda, consente di non aggravare l'intersezione garantendo, altresì, la piena operatività del capolinea degli autobus da e per tutte le direzioni.

I due capolinea, inoltre, si innestano in prossimità del margine urbanizzato mediante un sistema di piazze ed aree verdi cercando una mediazione, anche di carattere ambientale, tra le propaggini occidentali della città e l'inizio della campagna, e tra queste e le vicine infrastrutture (autostrada, tangenziale, via Persicetana, ecc).

Il collegamento tra il parcheggio di interscambio dei mezzi privati e l'area del nuovo capolinea avverrà attraverso un sottopasso pedonale collocato lungo l'asse di via Persicetana a nord della rotonda.

Dalla rotonda sarà infine possibile raggiungere il villaggio INA, e in particolare via del Carroccio, in modo da garantire un rapido ed efficace tragitto a chi, proveniente da Ovest, dovrà dirigersi verso il suddetto insediamento abitativo

Il progetto urbano

Il progetto della tramvia è l'occasione per migliorare le caratteristiche del tessuto antropico circostante; esso cerca, nello specifico, di intervenire sui luoghi di comunità del Villaggio INA Casa, individuando alcuni interventi che possono servire da innesco per la riqualificazione della zona. Grazie anche alla contestuale eliminazione del capolinea filoviario di via Normandia, si prevede la realizzazione di una nuova piazza in quello che oggi è lo slargo di via Normandia-Pisacane; tale nuova piazza-sagrato, mette in continuità i poli di aggregazione del quartiere, il giardino Jerzy Popieluszko, la biblioteca di quartiere, le scuole pubbliche e la chiesa. Essa si caratterizza per l'utilizzo di una pavimentazione in bolognini in continuità con le pavimentazioni esistenti.

Alla piazza-sagrato si affianca la piazza-mercato, posta a ovest di via Normandia, alle spalle degli edifici residenziali esistenti; tale nuova piazza, posta in diretto collegamento con la stessa via Normandia, diventa il luogo per l'organizzazione del mercato rionale o di eventi. Proprio in considerazione delle attività ivi prevedibili, è prevista la realizzazione di una pavimentazione carrabile con un lastricato lapideo con elementi di grande formato.

Dalla piazza-mercato si scende verso la piazza-giardino (posta in continuità con la via Nino Bixio), caratterizzata, per la sua esclusiva pedonabilità e ciclabilità, da una pavimentazione omogenea in terra stabilizzata e dalla presenza di una fitta e geometrica presenza arborea con alternanza di specie sempreverdi e caducifoglie per permettere un equilibrato soleggiamento dello spazio pedonale.

Oltre agli spazi pubblici precedentemente descritti, viene realizzata una piazza capolinea, posta alla stessa quota delle banchine di fermata in modo da integrare queste ultime con una circolazione pedonale aperta e libera, sia verso la città che verso gli altri sistemi interscambianti.

A.2 Via Emilio Lepido (dall'innesto della tratta del deposito fino al sottovia autostradale A4)

Abbandonata l'area del deposito, il tram si colloca lungo Via Emilio Lepido per dirigersi, in direzione ovest-est, verso il centro della città.

L'asse stradale è attualmente caratterizzato dalla presenza di una corsia preferenziale per il mezzo pubblico – in direzione est – e da una corsia per ogni senso di marcia per il traffico privato; sono presenti alberature d'alto fusto su entrambi i lati della carreggiata.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento del tracciato lungo il margine sud della strada in modo da limitare al massimo l'abbattimento degli alberi presenti, privilegiando il lato in cui essi sono in numero inferiore.

Tale scelta permette, tra l'altro, di limitare l'impatto sulla circolazione viaria della zona (il lato interessato è quello meno urbanizzato; sono infatti presenti poche intersezioni carrabili ed alcuni passi carrai).



Figura 15 – Via Emilio Lepido nel tratto precedente il sottovia autostradale

Data la ridotta sezione stradale disponibile, il progetto prevede il mantenimento della sola corsia in direzione ovest.

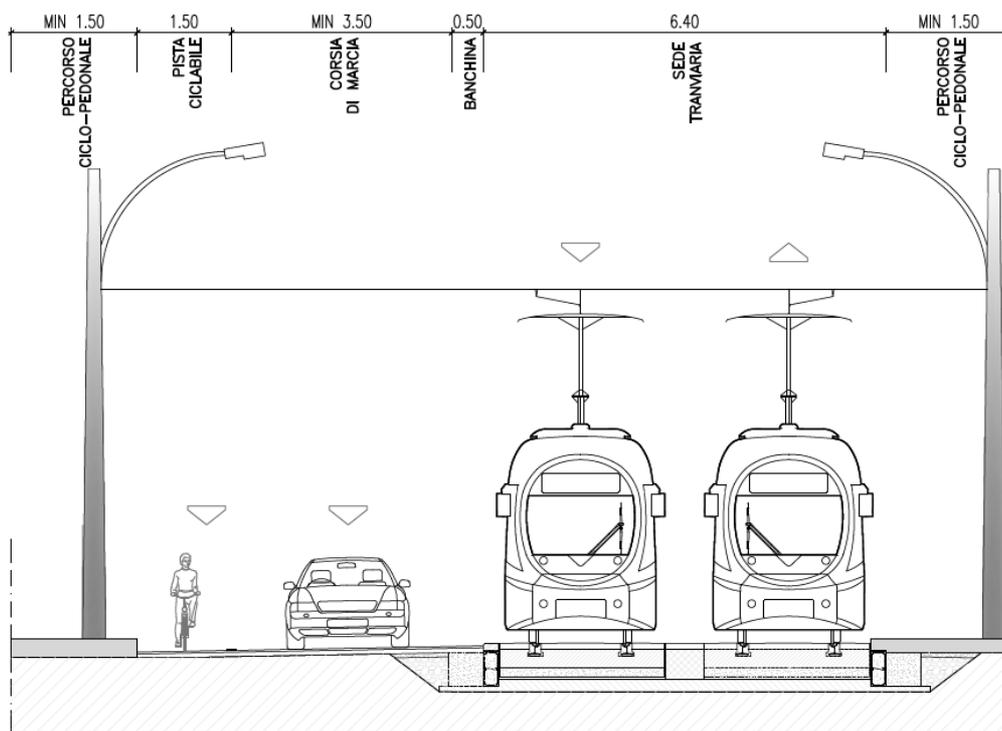


Figura 16 – Via Emilio Lepido nel tratto precedente il sottovia autostradale – Sezione trasversale di progetto

Al fine di minimizzare l'impatto sui passi carrai esistenti, si è scelto di adottare quanto prescritto dal regolamento comunale circa l'arretramento dei cancelli privati rispetto alle corsie stradali, che sarà a carico del progetto (in tutti i casi possibili).

Le intersezioni con le vie pubbliche vengono, invece, razionalizzate in modo da limitarne l'impatto sulla circolazione tranviaria.

Lungo la tratta sono previste n°3 fermate.

Si prevede inoltre la realizzazione di marciapiedi e corsie ciclabili lungo l'intera tratta di via Marco Emilio Lepido.

Il superamento del sottovia autostradale coincide con la fine della sezione con una sola direzione di marcia per il traffico privato.

A.3 Via Emilia Ponente (dal sottovia autostradale A4 fino all'incrocio con via Pontelungo)

La configurazione sopra descritta viene estesa fino al sottovia autostradale della A14, in corrispondenza della quale la sezione stradale esistente cambia fisionomia e dimensione.

Il primo tratto è caratterizzato dal passaggio sul ponte sulla ferrovia.

Quest'opera rappresenta l'unico canale di attraversamento della infrastruttura ferroviaria, pertanto su di esso dovrà essere collocata anche la nuova sede tranviaria.

Alla luce della ridotta larghezza del ponte (circa 9,00 m) e della necessità di garantire anche il transito dei veicoli su gomma, i due binari tranviari verranno posizionati, in sede promiscua, nell'ambito della carreggiata esistente (con spostamento dei binari sui margini qualora si possa realizzare la prevista fermata tranviaria sul ponte stesso).



Figura 17 – Attraversamento del Ponte della Ferrovia

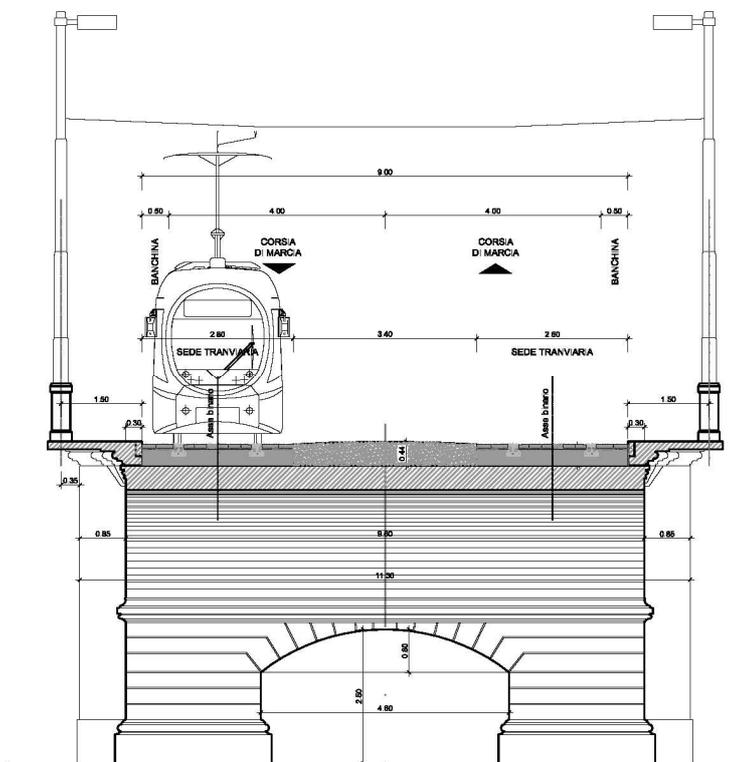


Figura 18 – Sezione trasversale del Ponte sulla Ferrovia con inserimento binari tranviari

Il progetto prevede anche la realizzazione di una nuova fermata che verrà realizzata in prossimità del ponte o, se possibile, sul ponte stesso, in corrispondenza del varco di accesso alla sottostante stazione urbana delle linee ferroviarie locali: la possibilità di poter allargare la dimensione del marciapiede per allocare le banchine dei fermata andrà verificata nelle successive fasi progettuali in considerazione anche dei risultati dello studio di consolidamento strutturale del ponte in corso di comportamento ad opera del Comune.

Data la ristrettezza della sede stradale esistente si prevede il passaggio dei ciclisti in promiscuo: si prevedono comunque anche percorsi ciclabili alternativi sulla via Sciesa in continuità con la pista esistente in via Nani/via della Salute).

A.4 Via Emilia Ponente (dall'incrocio con via Pontelungo all'incrocio con via del Triumvirato)

Superata l'intersezione con via Pontelungo, in corrispondenza del quale termina il tratto di sede promiscua, la sezione stradale si allarga fino ad un valore di circa. 17,00 m: l'asse stradale è attualmente caratterizzato dalla presenza di due corsie (una per ogni senso di marcia) ad uso promiscuo.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento del tracciato (in sede totalmente riservata) a centro strada in modo da limitare al massimo l'interferenza con la circolazione viaria della zona ed i passi carrai.



Figura 19 – Via Emilia prima di via del Triunvirato

Lungo la tratta è prevista una fermata di tipo centrale.

Data la ristrettezza della sede stradale esistente si prevede il passaggio dei ciclisti in promiscuo alle corsie veicolari (regolate a 30 km/h).

Il tratto in questione termina in corrispondenza con via del Triumvirato. Il collegamento con quest'ultima strada è molto importante, in quanto garantisce il raggiungimento del limitrofo aeroporto cittadino "Guglielmo Marconi".

Per agevolare la manovra di svolta a sinistra per chi proviene da ovest e vuole percorrere via del Triumvirato e al tempo stesso evitare interruzioni al flusso veicolare diretto verso est, in prossimità dell'incrocio, è stata ricavata una corsia di accumulo per la svolta a sinistra, in modo da aumentare la potenzialità dell'intersezione ed evitare inutili accodamenti.

A.5 Ponte sul Reno (dall'incrocio con via del Triumvirato all'incrocio con via del Milliaro)

Superata via del Triumvirato l'asse stradale esistente percorre il Pontelungo, antico scavalco sul fiume Reno.

L'asse stradale è attualmente caratterizzato dalla presenza di due corsie (una per ogni senso di marcia) ad uso promiscuo: tuttavia è in fase di completamento uno studio ad opera del Comune sul risanamento strutturale del ponte che prevede una riorganizzazione complessiva della sezione.

Il progetto oggetto del presente appalto prevede l'inserimento della nuova sede stradale nell'infrastruttura esistente ma nella configurazione "risanata".

Tuttavia, dovendo garantire almeno una corsia per senso di marcia per i mezzi privati, si è scelto di garantire il passaggio del tram in una sede a singolo binario, con esercizio banalizzato.

Il binario verrà quindi percorso in entrambi i sensi di marcia in posizione centrale e sede riservata. La sicurezza dell'esercizio sarà garantita da un adeguato sistema di segnalamento, che prevede il blocco interstazionale tra le due fermate collocate alle estremità del ponte: in sostanza nel caso in cui due mezzi dovessero arrivare alle estremità del tratto a singolo binario quasi contemporaneamente, la vettura che per prima giunge in fermata avrà la precedenza nel transito sul ponte. La vettura che procede in direzione opposta dovrà attendere in fermata che la vettura in transito sul ponte lo percorra completamente, prima di riprendere la sua marcia verso il capolinea.



Figura 20 – Pontelungo

Il progetto di risanamento del ponte di cui sopra accennato, attualmente prevede la realizzazione di due corsie (una per senso di marcia) da 3.60 m, adibite anche al transito dei mezzi filoviari, separate da uno spartitraffico zebra da 1.00 m.

Lateralmente la sezione si completa con due percorsi ciclabili da 1.50 m e da due marciapiedi da 2.60 m destinati al solo transito pedonale.

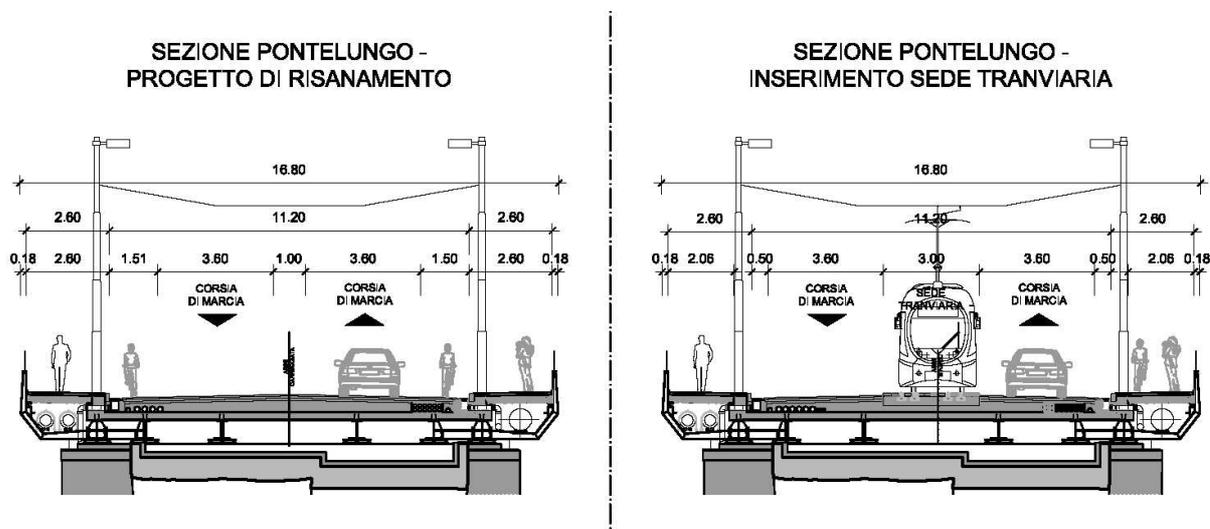


Figura 21 – Pontelungo – sezioni trasversali

Con l’inserimento della nuova sede tranviaria lo spartitraffico centrale zebraato scompare; le due corsie stradali vengono “spostate” verso il margine esterno della carreggiata e lateralmente ad essa vengono ricavate due banchine laterali da 0.50 m.

Infine, la sezione si completa con i marciapiedi laterali di analoga dimensione.

In relazione alle caratteristiche delle vetture che verranno scelte per esercire la linea (che dovranno garantire in ogni caso la circolazione sia con captazione dall’alto che mediante utilizzo di batterie a bordo), si valuterà la possibilità di eliminare la linea di trazione elettrica e i relativi sostegni laterali per l’intero sviluppo del ponte, destinando la larghezza occupata dai sostegni alle fasce laterali lungo cui sarà garantita la movimentazione pedonale e ciclabile.

Lungo la tratta non sono previste fermate.

A.6 Via Emilia Ponente (dall’incrocio con via del Milliaro fino all’incrocio con via Prati di Capraia)

Superato il ponte inizia un tratto abbastanza omogeneo in cui la nuova sede tranviaria è collocata sempre in sede riservata al centro dello spazio attualmente occupato dalla sede viaria.

L'asse stradale esistente è caratterizzato dalla presenza di due corsie (una per ogni senso di marcia). In direzione est sono presenti lunghi tratti di corsia preferenziale per il trasporto pubblico.

Le due corsie laterali verranno sempre garantite in modo da permettere la circolazione privata in entrambe le direzioni est-ovest.

Prima dell'intersezione con via Pertini, il tram attraversa la zona di Santa Viola, caratterizzata dalla presenza di piccole attività commerciali e di numerose viabilità laterali che afferiscono sulla via Emilia.

Il tram sarà strumento di riqualificazione, ma anche di riassetto della circolazione di tali piccole arterie che sulla via principale arrivano o da essa partono.

Lungo la tratta sono previste n°2 fermate di tipo centrale.

Come detto il tratto termina in corrispondenza dell'intersezione tra la via Emilia Ponente e via Prati di Caprara.

Il suddetto incrocio risulta essere uno dei nodi viabilistici di maggiore importanza del quadrante ovest della città in quanto da esso transita il flusso di vetture che provenienti dal centro, si dirige verso l'asse attrezzato lungo la direttrice sud-nord.

Per cercare di risolvere e decongestionare il nodo viabilistico, il Comune di Bologna ha promosso lo studio per la realizzazione di un sottopasso stradale a canna singola lungo la direttrice sud-nord di via Pertini/Prati di Caprara. Tale intervento è a carico degli attuatori dei comparti previsti nel POC "Riqualificazione Patrimoni Pubblici" e dovrà essere realizzato con tempistiche compatibili con la costruzione della linea tranviaria.

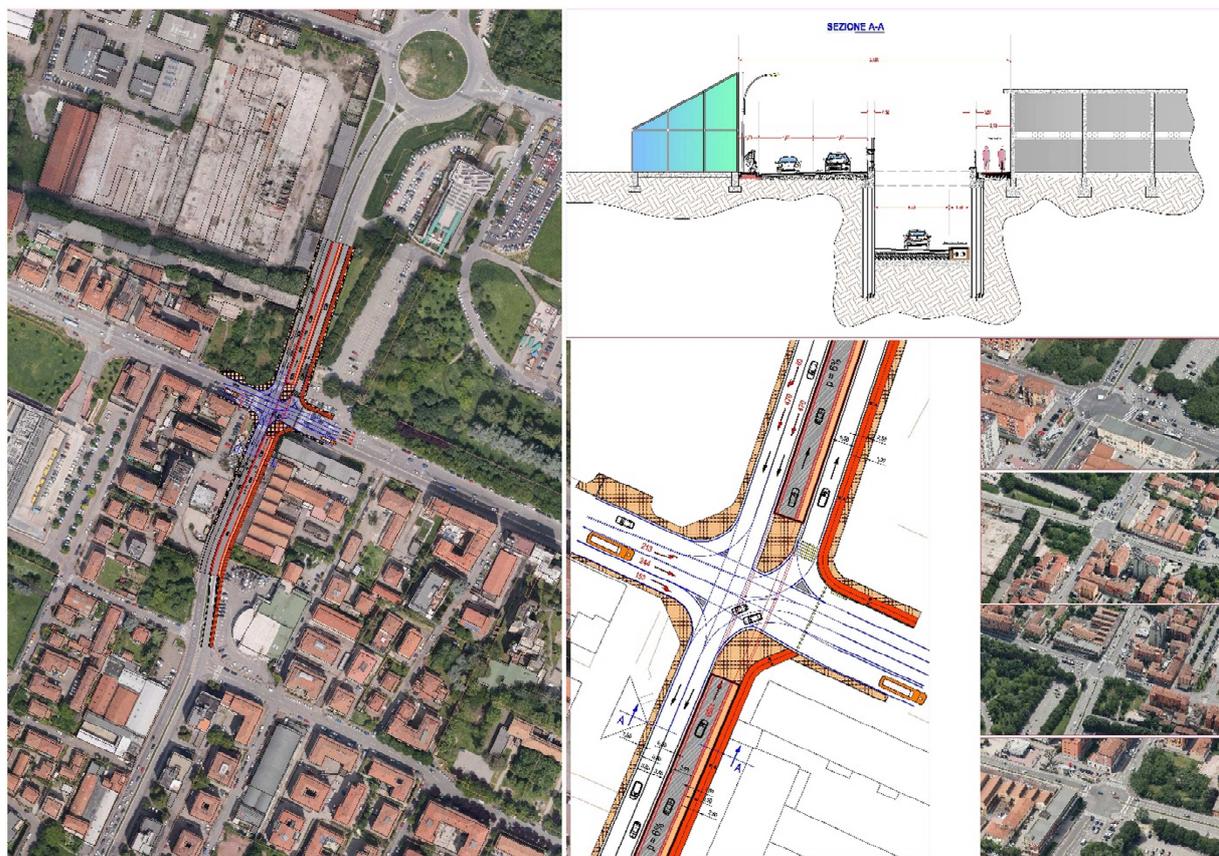


Figura 22 – Sottopasso via Prati di Caprara

Il funzionamento della tranvia non è condizionato dalla presenza di tale opera, tuttavia il progetto della tranvia qui descritto tiene conto dell'avvenuta realizzazione del sottopasso: il tram cioè è stato inserito nell'intersezione considerando già realizzata l'opera di sotto attraversamento. Sebbene il progetto del sotto attraversamento sia ancora in fase iniziale è stato verificato che i due progetti, tuttavia, risultano essere perfettamente compatibili e integrati.

A.7 Via Emilia Ponente – via Aurelio Saffi (dall'incrocio con via Prati di Capraia all'incrocio con via Vittorio Veneto)

Lungo il tratto di strada compreso tra l'intersezione con via Prati di Caprara e via Vittorio Veneto (poco prima di giungere alla porta S. Felice) la distribuzione della sezione stradale continua ad

essere analoga al tratto precedente, sebbene la larghezza sia la massima riscontrabile lungo l'intero tracciato di progetto.

Infatti attualmente, soprattutto nel primo tratto, sul lato sud della strada è ricavata almeno una corsia dir. Centro (all'inizio d'uso esclusivo dei mezzi pubblici, dopo l'ingresso dell'Ospedale Maggiore promiscua per la circolazione sia pubblica che privata), mentre sul lato opposto, a servizio della direzione ovest-est, sono quasi sempre presenti almeno due corsie, con ampie fasce laterali destinate alla sosta privata.

La nuova linea tranviaria viene inserita al centro della sede a disposizione ma non in posizione baricentrica: infatti sul lato sud è prevista una sola corsia in direzione centro (delimitata lateralmente da stalli di parcheggio in linea) che permetta principalmente di servire i numerosi passi carrabili presenti lungo la via, mentre sul lato nord, in analogia con la configurazione esistente e per non danneggiare il consistente flusso di veicoli, sono sempre previste almeno due corsie di marcia affiancate. Il tratto sarà ovviamente dotato di percorsi pedonali e corsie ciclabili su ambo i lati della carreggiata.

Come già ricordato il progetto sarà reso compatibile con quello in capo all'ASL di realizzazione del parcheggio pubblico interrato all'altezza di Largo Nigrisoli.



Figura 23 –Via Emilia nel tratto antistante l’Ospedale Maggiore

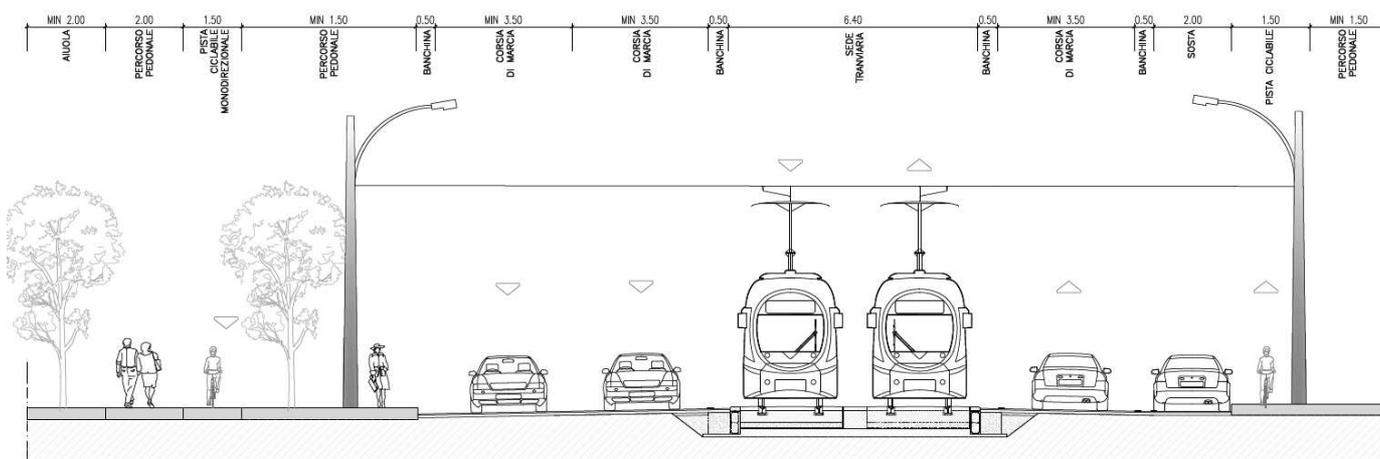


Figura 24 –Via Emilia nel tratto antistante l’Ospedale Maggiore – sezione trasversale

Lungo la tratta sono previste n°3 fermate di tipo centrale.

Si prevede di operare sul fronte nord una completa ridefinizione degli spazi a parcheggio ed a verde pubblico, che terrà conto delle previsioni di intervento sull'area dei Prati di Caprara.

A.8 Via Aurelio Saffi (dall'incrocio con via Vittorio Veneto a Piazza di Porta San Felice)

L'ultimo tratto di Via Emilia da un punto di vista geometrico ricalca la situazione precedente (sede tranviaria centrale e riservata, due corsie sul lato nord e una corsia sul lato sud), ma rispetto a quanto proposto prima, la corsia in direzione centro è esclusivamente riservata al transito di residenti e taxi.

In sostanza, sebbene la sezione lo permetta, si vuole interdire il transito veicolare verso il centro, in modo da non modificare il sistema circolatorio esistente e appesantire ulteriormente il nodo della successiva piazza Porta San Felice.



Figura 25 –Via Aurelio Saffi

Lungo la tratta non è prevista la presenza di alcuna fermata.

Si prevede di ricavare marciapiedi e percorsi ciclabili sui due lati della carreggiata.

Con l'arrivo del tracciato a Piazza di Porta S. Felice, dopo poco più di 5,7 km dall'inizio dell'intervento, termina il tratto periferico occidentale della nuova linea rossa; per i successivi 2 km., fino all'inizio del Ponte Matteotti, il tracciato attraverserà il centro storico della città.

A differenza di quanto previsto per il tratto fin qui descritto, lungo il quale l'alimentazione della linea avverrà con il metodo tradizionale di captazione dall'alto con linea aerea di contatto e pali laterali, per la sezione centrale non è prevista la presenza di linea di contatto aerea.

La soluzione proposta, non oggetto del presente appalto e da approfondire nelle successive fasi di progettazione, prevede l'utilizzo di un'idonea soluzione tecnologica, adeguatamente sperimentata, con alimentazione basata su sistemi di accumulo installati a bordo; le vetture, abbassato il pantografo in corrispondenza della fermata ubicata in corrispondenza della piazza di porta S. Felice, viaggeranno con tale tipo di alimentazione fino alla fermata collocata a piazza XX Settembre, per poi riprendere a marciare nuovamente con alimentazione tradizionale.

A.9 Piazza di porta San Felice

Particolare importanza riveste la soluzione progettuale adottata per la sistemazione del nodo viario di porta San Felice; in essa sono, al momento, presenti flussi di traffico bidirezionali est-ovest e nord-sud con la complicazione, oltretutto, della presenza dell'immissione su via Monaldo Calari e del parcheggio delle Mura di San Felice; è presente, inoltre, la c.d. tangenziale delle biciclette sull'asse viale Vicini-viale Silvani.

L'inserimento dell'infrastruttura sull'asse est-ovest comporta la rideterminazione delle correnti di traffico sull'asse medesimo (sopprimendo la corsia proveniente da via San Felice e mantenendo la corsia preferenziale proveniente da via Saffi }

È stato anche ridefinito il nodo dei percorsi ciclabili, interconnettendo la tangenziale delle biciclette con i percorsi provenienti da via Saffi e prevedendo, altresì, il collegamento con le vie del centro storico attraverso la penetrazione di via della Grada.

Viene così costituita una grande isola di traffico, caratterizzata da ampie aiuole con all'interno la porta San Felice, eliminando il passaggio delle auto alle spalle della porta. Viene quindi realizzata una ulteriore isola di traffico a rotatoria per permettere il corretto svolgimento delle manovre all'incrocio.



Figura 26 –Nuova sistemazione Porta S. Felice

A.10 Via San Felice (dalla piazza omonima all'incrocio con via Riva di Reno)

Superata la porta, il tram percorre a doppio binario, in sede sempre riservata, il primo tratto di via S. Felice.

L'asse stradale è attualmente caratterizzato dalla presenza di 2 corsie veicolari: la corsia a nord, direzione ovest, destinata al solo traffico dei mezzi pubblici; la corsia a sud per il transito promiscuo dei mezzi pubblici e dei mezzi privati. Sul lato destro di quest'ultima corsia sono collocati in certe zone, stalli di parcheggio pubblico.

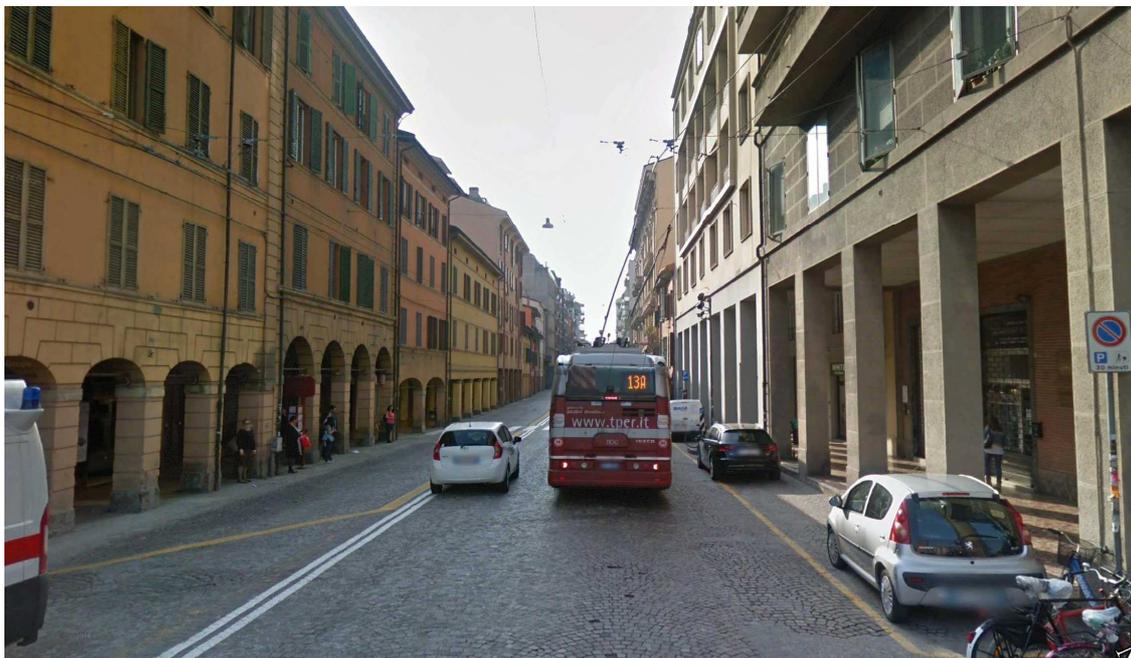


Figura 27 – Vista di via S. Felice dall'omonima porta

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento del tracciato sul margine nord della strada prevedendo, altresì, la realizzazione di un ampio marciapiede a nord della tramvia in modo da limitare, al massimo, l'interferenza con gli aggetti degli edifici, rispettando così l'architettura dei portici esistenti.

Nel primo tratto è collocata una fermata a banchina centrale che prende il nome della porta limitrofa.

In questa prima tratta che interessa il centro storico si prevede l'utilizzo delle stesse pavimentazioni esistenti, da recuperare e riutilizzare nell'ambito dei lavori

A.11 Via San Felice (dall'incrocio con via Riva di Reno all'incrocio con via Marconi)

Superata l'intersezione con via Riva Reno, il tracciato tranviario transita lungo il secondo tratto di via S. Felice.

Si tratta della sezione più stretta incontrata durante tutto il percorso, di larghezza variabile tra ca. 8 m e poco più di 6m (in corrispondenza dell'intersezione con via Marconi).



Figura 28 – Vista di via S. Felice tra via Riva Reno e via Marconi

Per questo motivo il tracciato prosegue a binario singolo su via San Felice, solo con l'asse direzione est. L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento del tracciato sul margine nord della strada prevedendo, altresì, la realizzazione di un marciapiede di regolarizzazione tra porticato e sede tramviaria in modo da limitare, al massimo, l'interferenza con gli aggetti degli edifici, e rispettare, così, l'architettura dei portici esistenti.

È consentito il transito dei soli mezzi autorizzati (zona a traffico limitato) nella sola direzione centro.

Lungo la tratta è prevista una fermata di tipo laterale (si tratta della banchina di fermata in direzione est; quella in direzione opposta viene descritta nella tratta A.10).

Data la ristrettezza di spazi a disposizione non si prevedono percorsi ciclabili dedicati.

In analogia con la tratta precedente si prevede l'utilizzo delle stesse pavimentazioni esistenti, da recuperare e riutilizzare nell'ambito dei lavori.

A.12 Via Riva di Reno e via delle Lame (dall'incrocio con via San Felice fino a via Marconi)

Come già accennato per la tratta precedente, il tracciato subisce una biforcazione all'altezza dell'incrocio tra via San Felice e via Riva di Reno, per poi ricongiungersi all'altezza dell'incrocio tra la via San Felice e via Marconi; il binario in direzione Borgo Panigale percorre invece via Riva di Reno, svoltando verso la via Ugo Bassi, ove si riunisce al binario in direzione est.

Via Riva di Reno è, attualmente caratterizzata dalla presenza, sui margini ovest e nord, dalla presenza di porticati e, al centro, di un ampio parcheggio con doppio filare a spina di pesce; l'area di parcheggio insiste su di un vecchio canale ormai coperto che, da una breve ispezione effettuata, presenta problematiche strutturali in relazione alla soletta di copertura.

L'ampia sezione stradale subisce un notevole restringimento per la presenza, proprio in asse con la strada, della chiesa di Santa Maria della Visitazione al ponte delle Lame; la strada si divide, quindi, in due tronconi per poi proseguire verso il centro.

Via delle Lame, invece, presenta una sezione stradale ridotta, con una corsia preferenziale in direzione sud ed una, promiscua, in direzione nord; gli edifici che circondano la strada sono interamente porticati; non sussistono marciapiedi pubblici.

La realizzazione della nuova linea tranviaria e, specialmente, il suo passaggio in via Riva di Reno può permettere la concretizzazione di idee progettuali discusse ormai da anni nell'ambito del dibattito urbanistico cittadino volte al recupero dell'antica rete idrografica di superficie di cui, appunto, il canale Riva di Reno costituisce un esempio.

Viene così proposta una diversa articolazione dello spazio stradale di via Riva di Reno attestando l'infrastruttura tranviaria sul margine nordoccidentale del canale – riportato alla luce – e liberando, così spazio per la realizzazione di un parterre pedonale ed alberato innervato dalla primigenia linea d'acqua; tale spazio viene quindi attrezzato a favore della comunità urbana mediante una piccola area giochi per bambini.

Vengono mantenute due corsie, una per senso di marcia, poste sui margini esterni della strada accompagnate a spazi per la sosta delle auto.



Figura 28 – Via S. Felice – Via Riva Reno

Il tracciato tramviario, giunto in corrispondenza della chiesa di Santa Maria della Visitazione, passa immediatamente a nord di tale edificio, nell'ambito di un contesto esclusivamente pedonale, per svoltare quindi su via delle Lame; in tale strada il tracciato si attesta sul margine orientale lasciando spazio per una sola corsia promiscua in direzione nord. Anche in via delle Lame viene realizzato un marciapiede "di regolarizzazione", che permette il giusto rispetto dei portici esistenti.

Lungo la tratta è stata inserita una fermata in corrispondenza della chiesa.

Fin qui il progetto si sviluppa lungo un tracciato lineare, ben individuato e senza possibili itinerari alternativi.

Per il tratto successivo compreso tra l'incrocio via Marconi – via Bassi e via Matteotti – via Petramellara, sono state studiate e analizzate due alternative di tracciato, di seguito rappresentate:

- via Ugo Bassi – via Indipendenza (alternativa 1 – A13, A14)
- via Marconi, via Amendola, via Petramellara (alternativa 2 – B1, B2)

Alternativa 1

A.13 Via Ugo Bassi (dall'incrocio con via Marconi fino a Piazza del Nettuno)

Si tratta di una delle strade più importanti del centro storico, ultimamente oggetto di importanti lavori di riqualificazione nell'ambito del progetto di realizzazione della nuova infrastruttura filoviaria denominata "Crealis".



Figura 29 – Vista di via Ugo Bassi

Attualmente la strada è percorsa dai soli mezzi pubblici e da quelli autorizzati, a cui si aggiungerà, fino all'intersezione con via Indipendenza, anche la nuova linea tranviaria.

L'inserimento della nuova infrastruttura, in promiscuo con le altre componenti della mobilità pubblica, vede il posizionamento del tracciato al centro strada con un allargamento dell'interbinario in corrispondenza della fermata posta tra le vie S. Gervasio e Nazario Sauro.

Rispetto alle altre fermate della linea, le banchine di quest'ultima hanno lunghezza pari a 80 m. Infatti è stata studiata una fermata che permetta l'accosto contemporaneo di una vettura tranviaria e di una vettura filoviaria: così facendo, qualora due vetture (una per ognuno dei due sistemi di trasporto) si trovassero a percorrere via Bassi contemporaneamente e nella stessa direzione, avrebbero la possibilità di fermarsi nello stesso lasso di tempo limitando le perturbazioni al servizio dovute ad accodamenti.

Infine la distanza tra le due banchine è tale da permettere il passaggio, anche in presenza di due vetture tramviarie in fermata, dei mezzi di soccorso oltre che degli stessi filobus.



Figura 30 – Fermata doppia su via Ugo Bassi

Vista l'importanza dell'ambito attraversato, si prevede l'utilizzo delle stesse pavimentazioni esistenti, da recuperare e riutilizzare nell'ambito dei lavori di realizzazione della nuova sede tranviaria

A.14 Via dell'Indipendenza (da Piazza del Nettuno a piazza XX Settembre)

L'asse stradale è attualmente caratterizzato dalla presenza di una corsia promiscua per senso di marcia (solo per il transito dei mezzi pubblici e autorizzati), con edifici e porticati su entrambi i lati.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento del tracciato al centro strada con una piccola deviazione solo in corrispondenza dell'ingresso della Cattedrale. Ai lati della sede tramviaria, ed alla sua stessa quota, vengono riproposti gli spazi esistenti, destinandoli esclusivamente alla movimentazione dei pedoni e dei ciclisti.

Il margine tra la sede tramviaria ed i percorsi pedonali verrà evidenziato con un doppio filare di segnapasso luminosi volti, altresì, a segnalare ai pedoni anche la presenza del tram.



Figura 31 – Via Indipendenza

Lungo la tratta sono previste n°2 fermate di tipo laterale (le due banchine di fermata sono posizionate in maniera sfalsata in modo da consentire il passaggio dei mezzi di soccorso).



Figura 31 – Via Ugo Bassi all’intersezione con via Indipendenza

Anche in questo caso si prevede l’utilizzo delle stesse pavimentazioni esistenti, da recuperare e riutilizzare

A lavori ultimati, lungo via Indipendenza, fino all’intersezione con via Irnerio, verrà quindi realizzata la totale promiscuità tram-pedoni: in sostanza verrà completato un grande “parterre” tutto ad unica quota, senza elementi in rilievo a separazione della sede, dove i pedoni potranno muoversi liberamente tra i binari: in questo tratto, per permettere l’integrazione con i pedoni e limitare i rischi per i fruitori della strada, i tram procederanno a velocità ridotta, mai superiore a 15 km/h.

A titolo esemplificativo, di seguito si riportano alcuni esempi dove la promiscuità tram-pedoni è stata realizzata con risultati ammirevoli.



Figura 32 – Besançon (Francia)



Figura 33 – Tours (Francia)



Figura 34 – Gerusalemme (Israele)

Superata via Irnerio la linea si sposta sulla sinistra della sezione stradale per permettere l'inserimento di una corsia di marcia, direzione nord, destinata al transito dei mezzi su gomma.

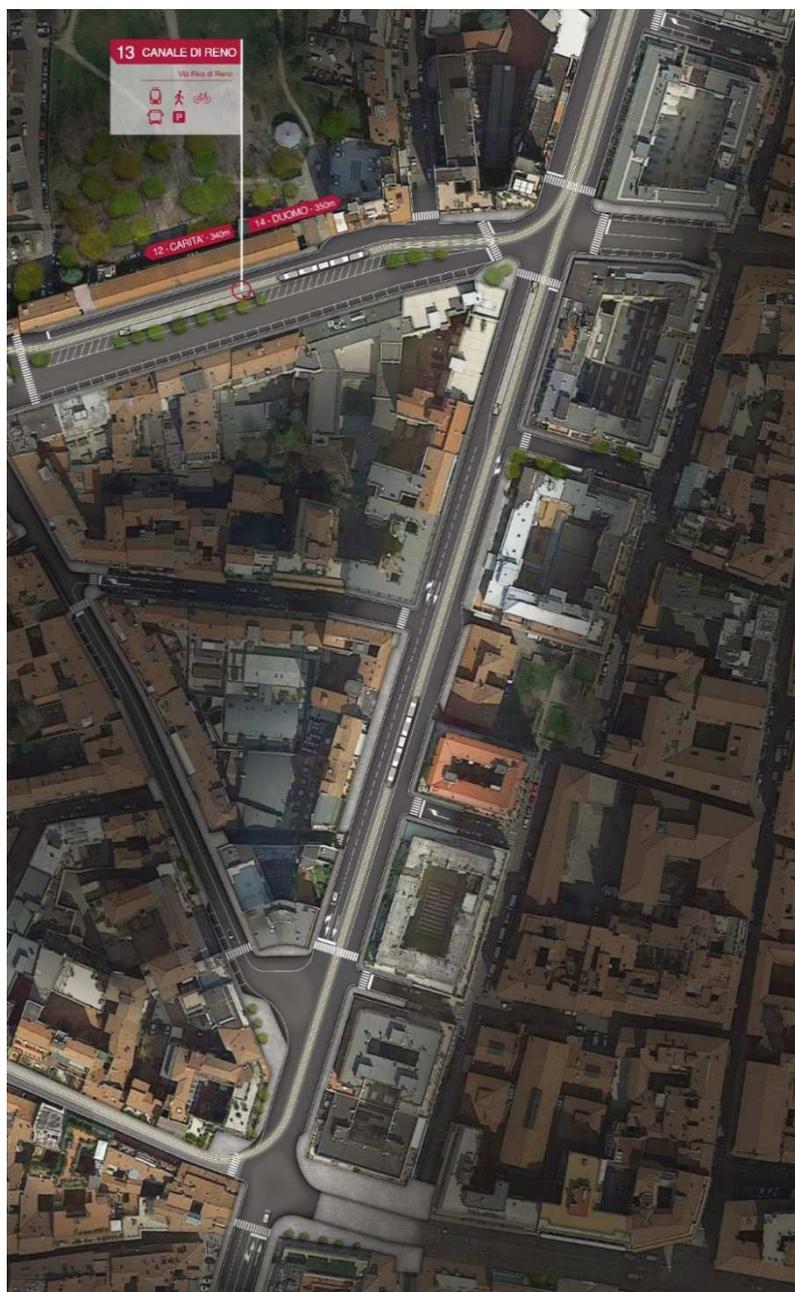


Figura 35 – Via Indipendenza in corrispondenza di Piazza XX Settembre

Come sopra detto quest'ultimo itinerario via Bassi-Indipendenza è stato messo a confronto con una soluzione alternativa ad esso parallela: Via Marconi- Amendola-Petramellara.

B.1 Via Marconi – da via San Felice a piazza dei Martiri 1943-1945

Questa alternativa di tracciato inizia in corrispondenza dell'incrocio tra via S. Felice e via Marconi.



Come sopra descritto, lungo la stretta via S. felice corre il solo binario direzione est: all'intersezione con via Marconi, anziché procedere su via Ugo Bassi, il tracciato devia sulla sinistra e si colloca, su sede riservata e protetta, al centro di via Marconi.

Attualmente, fino alla Piazza dei Martiri 1943-1945, la sezione stradale è regolata in modo da garantire il transito per i mezzi privati in entrambe le direzioni sui lati esterni della carreggiata, mentre la fascia centrale è occupata da due corsie (una per senso di marcia) destinate al transito dei mezzi su gomma, compreso il Crealis di nuova realizzazione.

Con il singolo binario a centro strada, fino all'intersezione con via Riva Reno viene riconfermato il sistema circolatorio attuale per la direzione sud, mentre per la circolazione in

direzione nord sono possibili due diversi scenari: il primo con il tram in sede completamente riservata e tutti i mezzi su gomma, sia pubblici che privati, sulla corsia posta a margine del tram (soluzione proposta); oppure sede centrale promiscua tram-mezzi pubblici su gomma e corsia laterale destinata al solo transito dei mezzi privati.

Nel primo caso si ottimizza l'esercizio tranviario ma si penalizza pesantemente il transito dei mezzi pubblici lungo via Marconi, con inevitabili rallentamenti al servizio; nel secondo caso si eliminano le interferenze tra pubblico e privato ma si alimentano le soggezioni tra tram e altri mezzi pubblici su gomma, con peggioramento del servizio di entrambi, ma soprattutto del tram, costretto ad inevitabili accodamenti su un asse transitato da diverse linee bus e filobus, che in determinate fasce orarie arrivano ad avere un cadenzamento anche inferiore al minuto.

In corrispondenza di via Riva Reno il binario si ricongiunge con quello proveniente da nord, che nella sua corsa verso Borgo Panigale passa da via Riva Reno, via delle Lame e torna a ricongiungersi con l'altro binario in corrispondenza con via S. Felice.

Nella sua corsa verso nord, in sede doppia e riservata, il tram procede al centro strada fino alla piazza dei Martiri 1943-1945.



Figura 36 – Sezione trasversale su via Marconi

Lungo questo tratto si ripropone il problema del transito dei mezzi pubblici e della eventuale promiscuità con i mezzi privati o con il tram: nella configurazione proposta il tram percorre una sede riservata e protetta, con i mezzi pubblici in promiscuo con i mezzi privati lungo le due corsie ricavate ai margini della piattaforma tranviaria.

In corrispondenza della piazza il tracciato si biforca al fine di rispettare la fisionomia della sistemazione a rotatoria esistente.

Lungo la tratta sono previste n°2 fermate di tipo laterale in via riva di Reno (direzione Borgo Panigale) ed in via Marconi (direzione stazione).

B.2 Via Amendola/via Pietramellara – da piazza dei Martiri 1943-1945 a piazza XX Settembre

Superata la piazza dei Martiri 1943-1945, il tracciato prosegue, in sede riservata, con due binari singoli laterali sui margini est ed ovest di viale Amendola; i mezzi su gomma, di qualunque genere essi siano, percorrono la fascia centrale divisa in due corsie affiancate (una per senso di marcia). Ciò permette anche di inserire al meglio le banchine di fermata sui marciapiedi esistenti in viale Amendola senza intralciare la filovia esistente, mantenendo altresì la percorrenza per i mezzi privati con una corsia per senso di marcia.

La scelta di lateralizzare il tram è legata principalmente alla presenza della rete filoviaria che, provenendo da via Boldrini, per motivi di curvatura non potrebbe occupare la fascia laterale della sezione stradale.

Superato l'incrocio con via Boldrini i due binari si affiancano nuovamente al centro strada per prima della successiva svolta su via Petramellara, lungo la quale proseguono affiancati a centro strada.

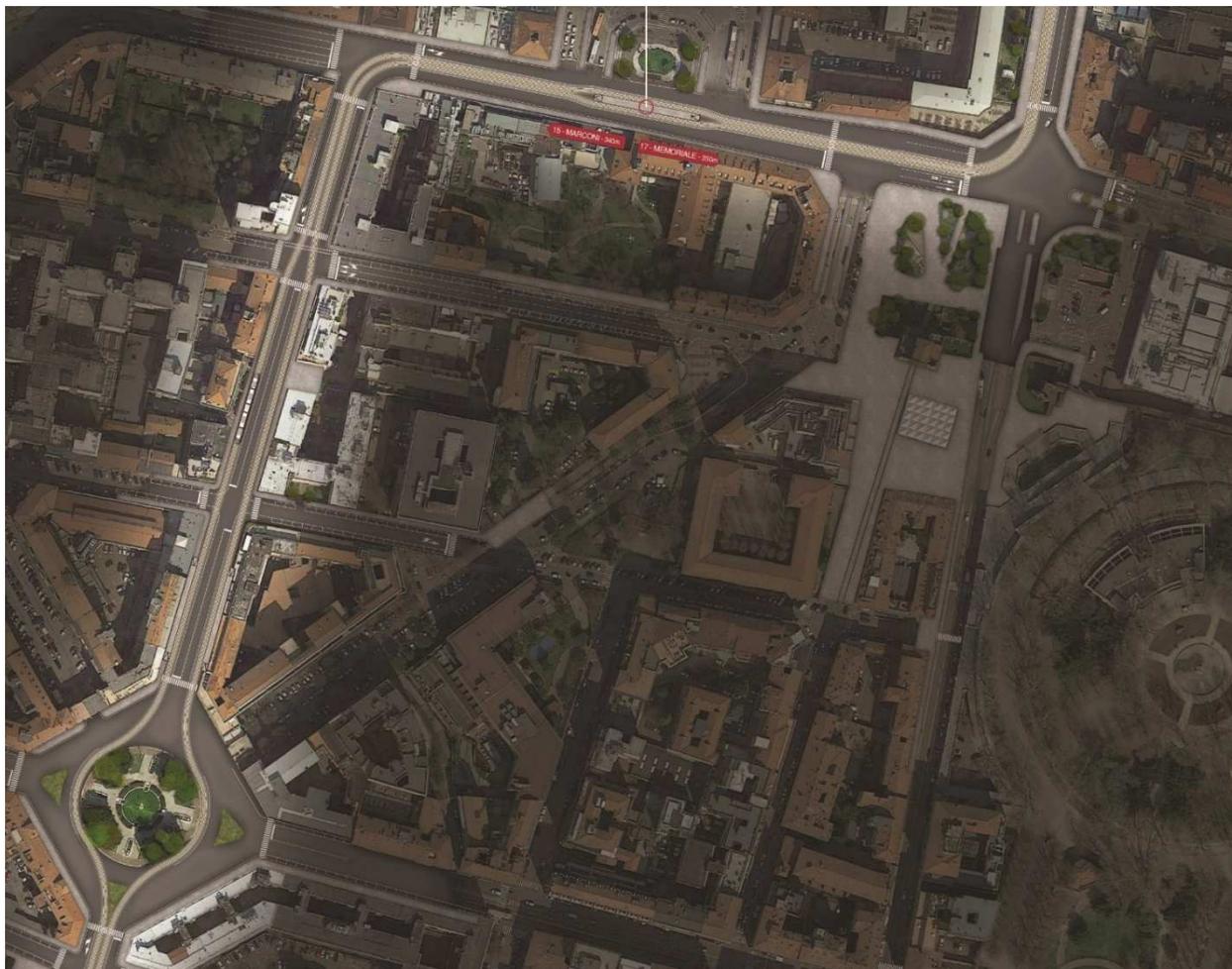


Figura 37 – Via Amendola – via Petramellara

Lungo la tratta sono previste n°1 fermata di tipo laterale in via Amendola e una centrale in via Pietramellara, proprio davanti all'ingresso della stazione ~~Centrale~~ ferroviaria di Bologna Centrale. Preme precisare che l'assetto descritto si basa solo sulla configurazione attuale di viale Pietramellara e di piazza delle Medaglie d'Oro. Si tratta tuttavia di un ambito su cui permane la previsione di semi interrimento della carreggiata nord di via Pietramellara e di realizzazione di un piano di parcheggio interrato sotto piazza delle Medaglie d'Oro a carico del progetto di Grandi Stazioni S.p.A. di riqualificazione delle opere esterne di accessibilità alla stazione ferroviaria storica. Si tratta di un intervento impatto rilevante che, qualora si optasse per tale alternativa di

tracciato per la Linea Rossa, dovrà essere oggetto di attenta analisi, essendo causa di condizionamenti reciproci importanti (sia dal punto di vista funzionale che temporale).

Alla luce delle sopra riportate descrizioni delle due alternative, delle possibili soggezioni al traffico filoviario e tranviario nel caso dell'alternativa 2, e della possibilità di realizzare la totale pedonalizzazione di via Indipendenza proposta con l'alternativa 1, la soluzione scelta come prioritaria risulta essere quella che passa da via Bassi e da via Indipendenza.

Questa scelta è anche suffragata dai risultati dello studio trasportistico secondo il quale l'attraversamento su Via indipendenza cattura circa 3.300 passeggeri/giorno in più rispetto all'attraversamento su via Marconi.

A.15 Via Matteotti (da piazza XX Settembre fino all'incrocio con via Jacopo della Quercia)

Superata via Petramellara, il tracciato si dirige verso nord lungo l'asse di via Giacomo Matteotti. Il primo tratto è rappresentato dall'omonimo ponte, lungo poco più di 200 m.

Attualmente la sezione del cavalcavia presenta quattro corsie di marcia: proseguendo da sud verso nord, sul lato destro è ricavata una sola corsia per il transito di tutti i mezzi su gomma, mentre nella direzione opposta sono state ricavate tre corsie, di cui quella centrale ad uso esclusivo dei mezzi pubblici.

Superata la mezzera del ponte, la distribuzione si inverte: una sola corsia per la direzione sud e tre corsie per la direzione nord; il tutto fino all'intersezione con via de' Carracci.



Figura 38 – Vista su Ponte Matteotti

Superato il ponte, la sezione stradale si restringe: il transito promiscuo verso sud è incanalato lungo una sola corsia mentre in direzione opposta sono presenti due corsie.

In corrispondenza di via Jacopo della Quercia, il traffico privato viene deviato sulla destra (via Jacopo della Quercia) o sulla sinistra (via Alessandro Tiarini); il solo servizio pubblico prosegue la sua corsa in direzione nord verso piazza dell'Unità.

In questa configurazione attuale, la nuova infrastruttura tranviaria vede il posizionamento in sede riservata a doppio binario sul lato ovest del ponte, per poi collocarsi nella fascia centrale di via Matteotti fino alla separazione di binari in corrispondenza di via Ferrarese.

La scelta proposta lungo quest'ultimo tratto di intervento, è atta ad eliminare ogni interferenza per l'esercizio tranviario: le due componenti di traffico su gomma (pubblico e privato) continueranno a svilupparsi lungo le due corsie laterali parallele alla sede tranviaria.

Questa configurazione risulta essere, altresì, completamente compatibile con il futuro assetto viabilistico previsto nel realizzando progetto PIMBO.

Il progetto prevede l'omogeneizzazione dei marciapiedi posti ai lati della sede stradale, e il mantenimento, ove possibile, degli stalli in linea oggi presenti.

Lungo la tratta è collocata solo una fermata di tipo laterale in corrispondenza del monumento alle vittime della Shoah, posto all'estremità nord del ponte: l'idea è di ampliare il piazzale antistante il monumento e integrarlo con la suddetta fermata.

Quest'ultima svolgerà anche ruolo di scambio sia con la stazione AV della città di Bologna (con ingresso su via de' Carracci), sia con il Marconi Express, il cui capolinea si trova sulla stessa via proseguendo verso ovest.

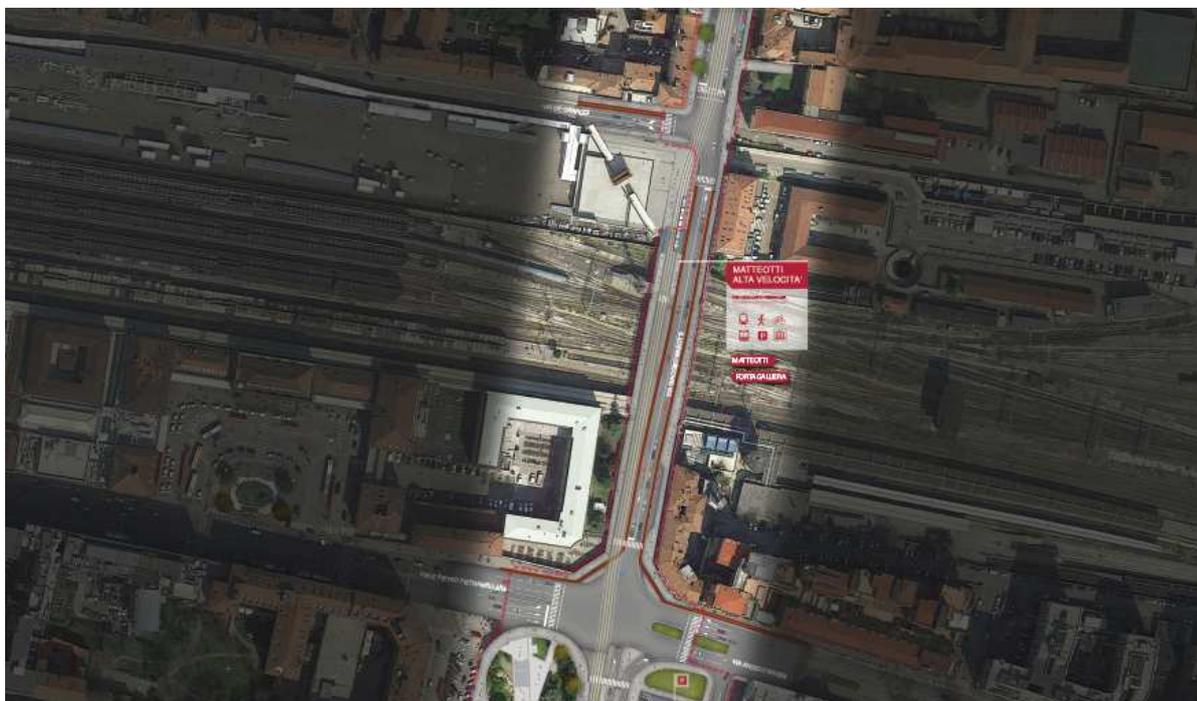


Figura 38 – Ponte Matteotti e fermata Monumento Shoah

A.16 Via Matteotti/via Mazza/via Ferrarese (dall'incrocio con via della Quercia fino a via Franceschini)

Superata via Jacopo della Quercia, fino all'incrocio con via Ferrarese, il tram continua a percorrere via Matteotti in posizione centrale e sempre in sede riservata.

Insieme al tram, sulla restante sezione pavimentata, potranno transitare solo i mezzi pubblici su gomma e le biciclette, rispettando il sistema circolatorio oggi in vigore.

All'altezza dell'innesto di via Ferrarese il tracciato si biforca proseguendo a singolo binario sia su via Matteotti (binario direzione Borgo Panigale) che su via Ferrarese.

Il binario in direzione est percorre via Ferrarese da sud a nord: lungo la strada è sempre ricavata una corsia per il transito dei mezzi privati, in direzione nord da Via Matteotti a via Donato Creti, in direzione sud nel tratto tra quest'ultima strada e via Mazza.

Al termine di via Ferrarese il binario svolta verso est e si colloca di fianco all'attuale parterre alberato.

L'altro binario in direzione ovest percorre via Ferrarese di fianco all'attuale isola alberata centrale, prosegue su via Mazza, mantenendosi sul margine nord della strada e lasciando due corsie promiscue in direzione ovest, per poi svoltare a sinistra su piazza dell'Unità e proseguire verso via Matteotti.



Figura 39 – Via Matteotti – Via Massa – Via Ferrarese

Lungo la tratta sono previste n°2 fermate di tipo laterale a servizio del binario diretto al capolinea est (una su via Matteotti e l'altra su via Ferrarese) e una fermata a servizio del binario in direzione ovest (in corrispondenza di piazza dell'Unità).

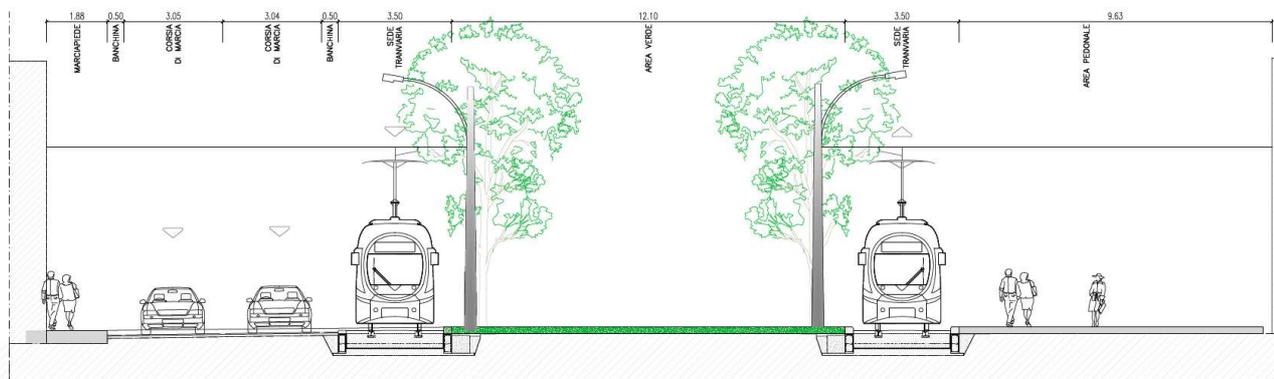


Figura 40 – Sezione parterre alberato si via Ferrarese

A.17 Via della Liberazione (da via Ferrarese a viale Stalingrado)

L'asse stradale è attualmente caratterizzato dalla presenza di due corsie promiscue in direzione ovest ed una preferenziale in direzione est. L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento del tracciato sul margine sud della strada, lasciando una corsia per il traffico privato in direzione ovest. Viene chiusa l'intersezione con via Bigari, al fine di limitare le interferenze con la tramvia.

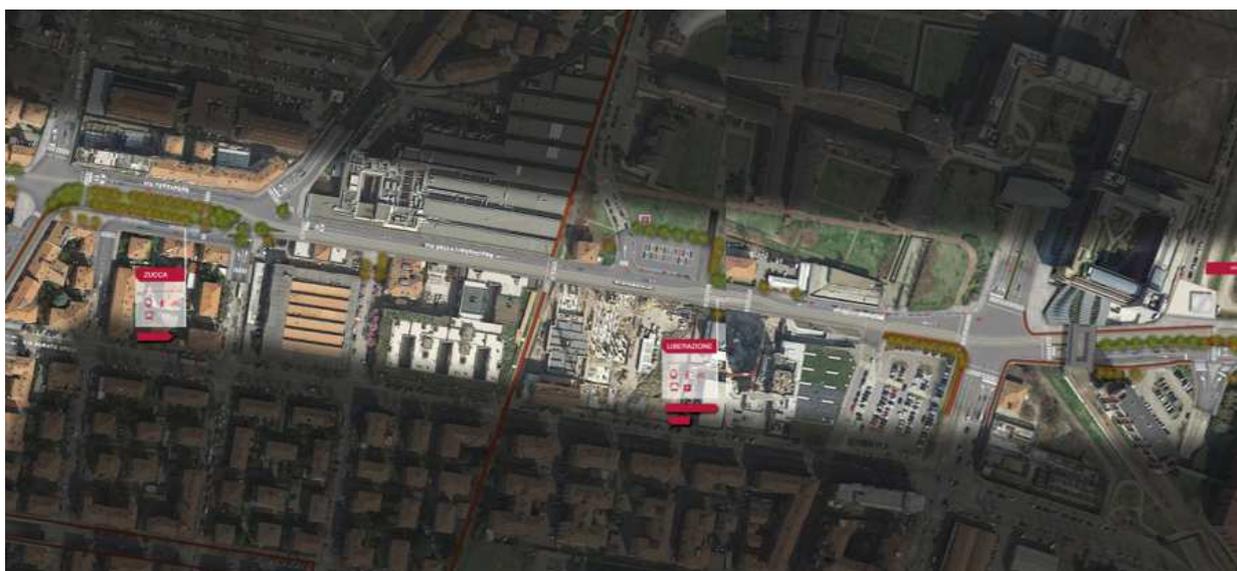


Figura 41 – Via della Liberazione

Lungo la tratta è prevista una fermata di tipo centrale in corrispondenza del parco di via Parri.

A.18 Viale Aldo Moro (da viale Stalingrado a via Serena)

L'asse stradale è attualmente caratterizzato dalla presenza di due carreggiate separate da uno spartitraffico ciclopedonale alberato e comprendenti, quella a nord, tre corsie promiscue in direzione ovest e, quella a sud, due corsie promiscue che, superato l'innesto di piazza della Costituzione, diventano una promiscua ed una preferenziale in direzione est.

La prima ipotesi fatta per la tratta in questione precedeva il posizionamento della tranvia in posizione centrale con le due carreggiate stradali ai lati della stessa.

Tuttavia la volontà di salvaguardare i filari di alberi presenti al centro della attuale sezione ha consigliato il posizionamento del tracciato nello spazio attualmente occupato dalla carreggiata nord, allargando il "parterre" pedonale in corrispondenza del polmone verde di piazza della Costituzione; il traffico privato viene concentrato, invece, sulla carreggiata sud, inserendovi due corsie promiscue in direzione ovest ed una, anch'essa promiscua, in direzione est.



Figura 42 – Via Aldo Moro

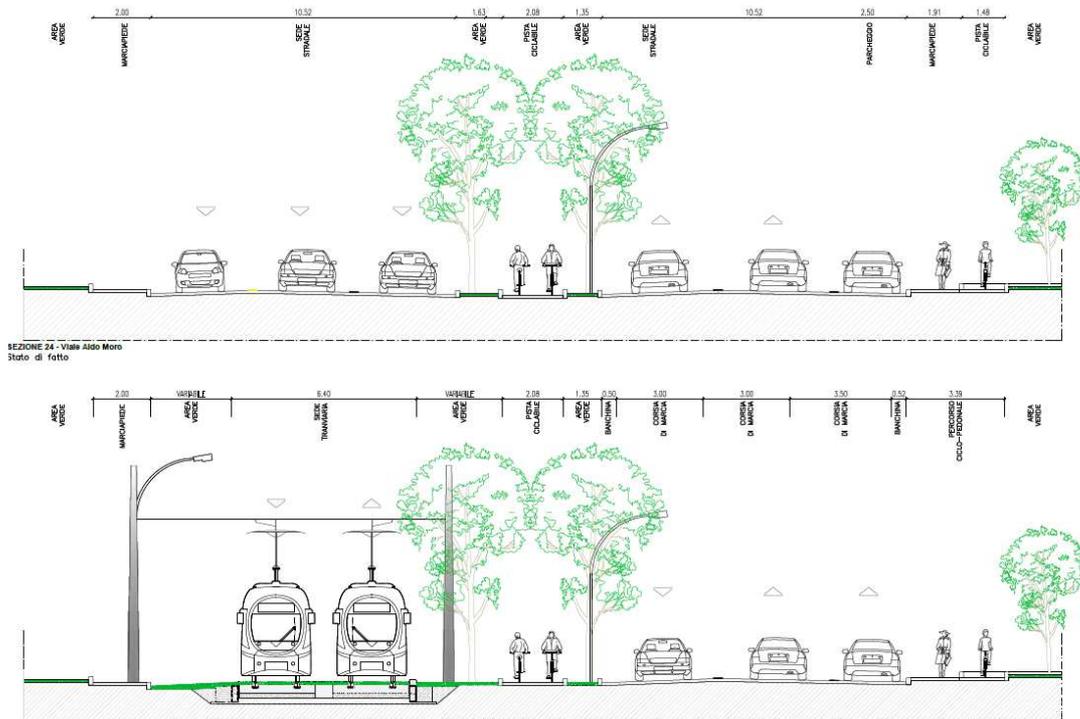


Figura 43 – Via Aldo Moro – Sezioni ante e post operam

Lungo la tratta è prevista una fermata di tipo laterale in corrispondenza dell'ingresso al "Distretto Fiera".

Per il tratto che segue, compreso tra via Aldo Moro, all'altezza dell'ingresso del polo fieristico, e via di S. Donato (fino all'incrocio con via Ferravilla), sono state analizzate tre differenti alternative di tracciato:

- via Serena – via della Repubblica – via S. Donato (fino a via Ferravilla)
- via Aldo Moro – viale della Fiera – Via Michelino – via Ferravilla
- via Aldo Moro – via Garavaglia – Piazza Spadolini – via S. Donato (fino a via Ferravilla)

A.19 Via Serena (da viale Aldo Moro a viale della Repubblica)

In corrispondenza dell'ingresso del polo fieristico il tracciato devia verso destra, lungo via Serena. L'asse stradale è attualmente caratterizzato dalla presenza di due corsie in direzione nord ed una in direzione sud.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento del tracciato a doppio binario in sede riservata sul margine est (di fianco al parco), lasciando così una corsia in direzione sud sul lato ovest, al fine di consentire gli accessi ai passi carrai.

Ne consegue la necessità di ridefinire il margine del parco, con il conseguente abbattimento di alcune alberature esistenti.

Superato l'incrocio con via Martiri di via Fani, il tracciato prosegue sempre su via Serena, sul margine ovest, per poi svoltare su viale della Repubblica.

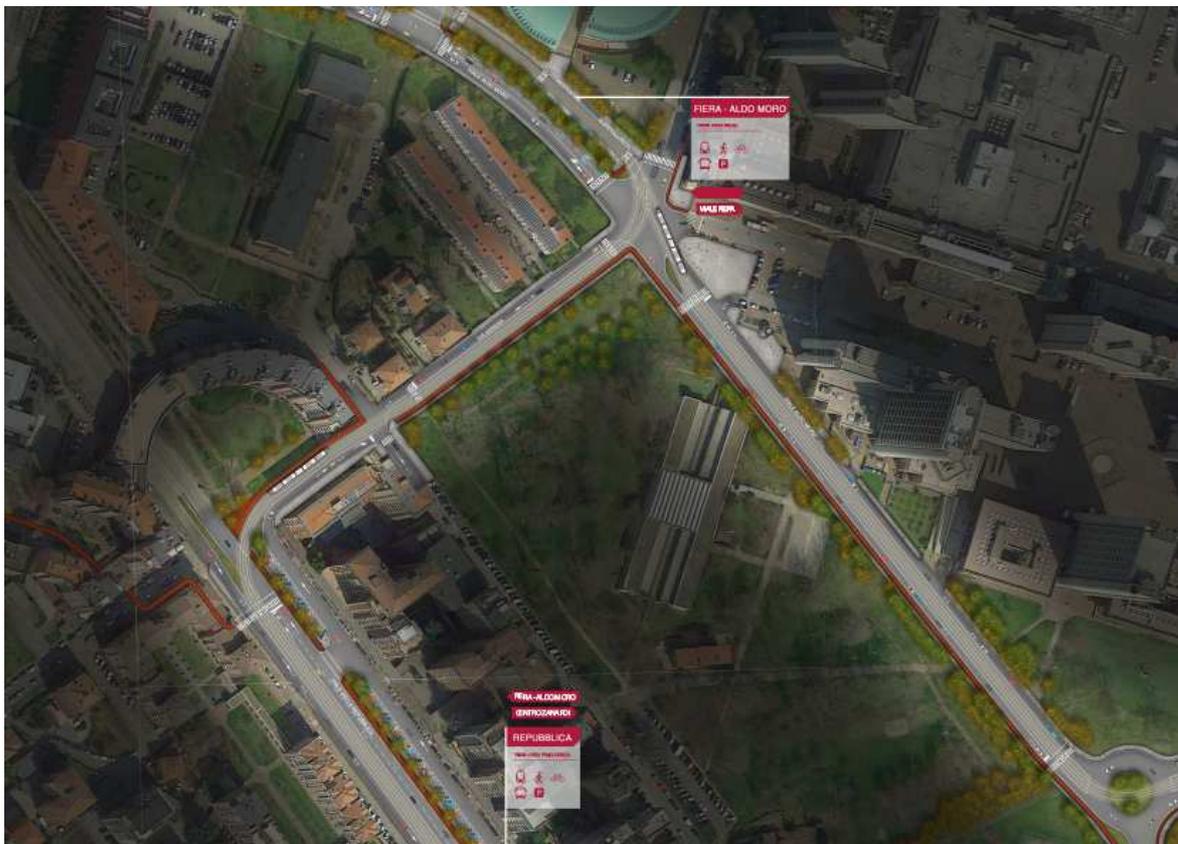


Figura 44 – Via Serena

Lungo la tratta non sono previste fermate.

A.21 Viale della Repubblica (da via Serena a via San Donato)

L'attraversamento di via Serena serve per portare il tracciato di progetto lungo viale della Repubblica, un asse stradale lungo il quale sono presenti due carreggiate a doppia corsia separate da spartitraffico inerbito, e due controviali (di cui quello nord alberato) destinati alla circolazione locale ed alla sosta.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il suo posizionamento al centro tra le due carreggiate principali che vengono risagomate al fine di mantenere una corsia per ogni senso di marcia.



Figura 45 – Viale della Repubblica – Sezioni ante e post operam

Lungo la tratta è prevista una fermata di tipo centrale in prossimità del giardino pubblico Paselli (all'altezza di via Novelli).

A.22 Via San Donato (da viale della Repubblica a piazza Spadolini)

In corrispondenza dell'intersezione con via S. Donato il tracciato devia verso nord lungo il tratto di strada che lambisce Piazza Spadolini.

Originariamente il tracciato, sempre a doppio binario in sede riservata, era previsto sul lato nord della sezione stradale: tuttavia la presenza ai bordi della strada di alberatura di una certa importanza ha consigliato lo spostamento della nuova infrastruttura sul lato opposto.

Oltre alla sede tranviaria, la sezione sarà completata da una corsia per i mezzi su gomma, in direzione sud.



Figura 46 – Via S. donato in corrispondenza di Piazza Spadolini

Lungo la tratta è prevista una fermata di tipo laterale in prossimità del giardino pubblico Bentivogli, che coinvolge un generale ridisegno dell'area di parcheggio esistente.

A.23 Via San Donato (da piazza Spadolini all'incrocio con via Ferravilla)

Il tratto di via S. Donato compreso tra via Adelaide Ristori e il sottopasso alla linea ferroviaria esistente, presenta una sezione variabile tra ca. 12.00 m nel primo tratto e poco più di 9.00 m nel tratto finale.

Tali dimensioni non permettono di garantire contestualmente la presenza del tram (in sede riservata) e la circolazione viaria nei due sensi di marcia, contrariamente a quanto adesso permesso.

Si è pertanto proposto di collocare il tracciato sul margine est, ipotizzando la percorrenza per le auto solo verso sud, lungo una corsia ubicata sul margine ovest; in tal modo la percorrenza stradale per chi provenendo da sud volesse dirigersi su via San Donato direzione Pilastro, è

spostata sulle viabilità limitrofe parallele a via San Donato, in particolare lungo l'itinerario via Beroaldo, via Duse, via Magazzari, via Andreini, oppure via Ristori, via Magazzari, via Andreini. Andrà comunque verificata anche la possibilità di una circuitazione con senso opposto di marcia su via San Donato e, conseguentemente, con il coerente coinvolgimento della restante viabilità della zona.

Lungo la tratta è prevista n°1 fermata di tipo centrale in prossimità dell'incrocio con via Ferravilla;

Questo itinerario appena descritto rappresenta la prima alternativa per l'attraversamento del quartiere San Donato. La seconda alternativa, partendo sempre da via Aldo Moro in posizione antistante la Fiera, si sviluppa secondo un tracciato che copre la zona nord dell'area di San Donato, ai margini del centro abitato.

B.3 Via Michielino/via Ferravilla – da viale della Fiera a via San Donato

Per un primo tratto il tracciato prosegue su via Aldo Moro fino alla rotatoria con viale della Fiera. Qui devia verso nord per collocarsi al centro della viabilità a doppia carreggiata e doppia corsia che porta verso l'ingresso Michelino dell'ente fieristico.

Dopo circa. 400 m lungo l'asse stradale, il tracciato percorre una curva di circa. 180° per inserirsi lungo via Michelino prima e via Ferravilla poi, percorsa la quale raggiunge via S. Donato.



Figura 47 – Viale della Fiera – Via Michelino – Via Ferravilla

Via Michelino è caratterizzata da una viabilità con una corsia per senso di marcia, così come via Ferravilla, lungo la quale tuttavia è presente una folta ed importante alberatura stradale con due filari paralleli, che formano un ombrello che copre l'intera sede stradale.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento della tramvia a binario doppio sul margine sud della strada limitando, così, l'abbattimento degli alberi a quelli interferenti con la tramvia; parallela a questa correrà una corsia di marcia in direzione sud-nord.

In tale alternativa, la fermata precedentemente prevista in via S. Donato (a cavallo dell'intersezione con via Ferravilla) viene spostata tutta a nord del suddetto incrocio; la fermata sarà di tipo laterale e posta direttamente sui marciapiedi esistenti.

C.1 Via Garavaglia – dalla rotonda Pancaldi a piazza Spadolini

La terza e ultima alternativa collega via Aldo Moro a via S. Donato in maniera diretta mediante il prolungamento dell'asse di via Aldo Moro su via Garavaglia e piazza Spadolini, in alternativa al passaggio su via Serena, viale della Repubblica e via San Donato.

La sede stradale di via Garavaglia è attualmente costituita da una carreggiata con una corsia per senso di marcia e sosta su entrambi i lati; piazza Spadolini, invece, è costituita da un parterre pedonale ottenuto dalla chiusura di un tratto di viabilità di quartiere.

L'inserimento dell'infrastruttura tranviaria prevede il posizionamento del tracciato, proveniente dalla rotonda Pancaldi, a centro strada in via Garavaglia e il proseguimento in rettilineo su Piazza Spadolini per poi riconnettersi al tracciato di via San Donato già descritto per la tratta A.22: questa soluzione, sebbene molto lineare e di facile realizzazione, potrebbe essere percepita dalla cittadinanza come un ostacolo alla fruizione dell'ampia area pedonale realizzata in piazza Spadolini dopo la chiusura della suddetta viabilità locale e sulla quale si concentrano attività mercatali e ludico-sociali.

Lungo la tratta è prevista n°1 fermata di tipo centrale in via Garavaglia in prossimità della scuola esistente (Liceo Copernico). Da evidenziare come l'inserimento della linea e della fermata implichi il sacrificio della sosta lungo questo tratto di strada.

Delle precedentemente descritte alternative, quella prescelta risulta essere la prima, ovvero quella interessante via Serena, viale della Repubblica e via San Donato, sia per motivi di inserimento della linea (meno impattante e a servizio di più punti nevralgici del quartiere) che per ragioni strettamente trasportistiche.

Infatti, numeri alla mano, non vi sono sostanziali differenze dal punto di vista della domanda tra tale tracciato e l'alternativa che interessa via Garavaglia e Piazza Spadolini (con soli passeggeri/giorno in più per quest'ultima), mentre per l'opzione 2 (Ferravilla) la differenza risulta maggiore e si attesta in 1.900 passeggeri giornalieri in meno a sfavore di questa opzione.

A.24 Via San Donato (dall'incrocio con via Ferravilla all'incrocio con viale Zagabria)

L'asse stradale è attualmente caratterizzato da due corsie per senso di marcia.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento al centro strada in sede promiscua; viene mantenuta la corsia ciclabile sul margine est della strada.

Lungo la tratta è prevista n°1 fermata di tipo centrale in prossimità dell'incrocio con viale Zagabria.

A.25 Via San Donato (dall'incrocio con viale Zagabria all'incrocio con via Pirandello)

Da qui in avanti via San Donato presenta caratteristiche più ampie e strutturate, caratterizzate da due carreggiate principali separate da spartitraffico inerbato.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento al centro tra le due carreggiate principali che vengono risagomate al fine di mantenere una corsia per ogni senso di marcia; in corrispondenza delle rampe di svincolo con la tangenziale saranno previste due intersezioni semaforizzate che regoleranno il passaggio della tranvia e l'ingresso delle auto su via S. Donato.

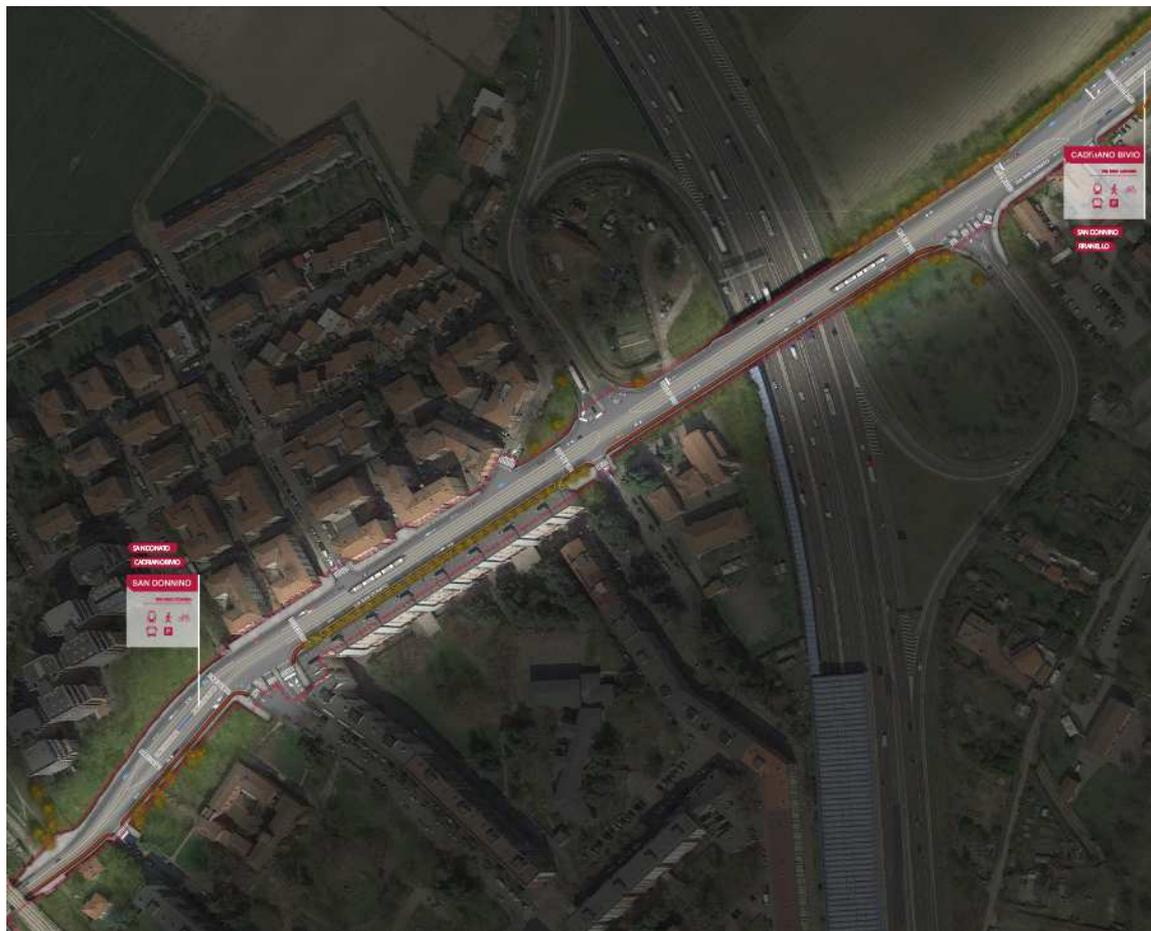


Figura 48 – Via S. Donato all’intersezione con le rampe di svincolo della Tangenziale

Lungo la tratta è prevista n°1 fermata di tipo centrale in prossimità dell’innesto di via del Pilastro. Preme precisare che l’assetto descritto si basa sulla configurazione attuale di via San Donato e del sistema autostradale-tangenziale. Il progetto della linea tranviaria dovrà ovviamente tenere conto anche degli sviluppi del progetto di potenziamento del sistema autostradale-tangenziale di Bologna, che ha visto l’approvazione della procedura di VIA. Vi sarà quindi la necessità di fare convergere il progetto della tranvia con quello definitivo, in fase di approvazione, del potenziamento del sistema autostradale-tangenziale, con particolare riferimento all’assetto stradale e agli svincoli.

A.26 Via Pirandello (dall'incrocio con via San Donato all'incrocio con via Casini)

L'asse stradale è attualmente caratterizzato da due ampie corsie per senso di marcia.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento al centro tra le due corsie che vengono risagomate al fine di mantenere una corsia per ogni senso di marcia.

Lungo la tratta è prevista una fermata di tipo centrale in prossimità del centro sportivo Pilastro.

A.27 Via Casini/via Frati/via Sighinolfi (dall'incrocio con via Pirandello a via Larga)

Lungo queste tre strade il tracciato attraversa il cuore della zona Pilastro.

L'asse stradale è attualmente caratterizzato da due ampie corsie per senso di marcia.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento della tranvia a doppio binario sul margine sud (lato parco o fabbricati) lasciando una corsia per il transito delle auto in direzione ovest.

La chiusura della viabilità in direzione est, così come previsto per il primo tratto di via Marco Emilio Lepido e di via San Donato, comporta l'individuazione di uno schema circolatorio alternativo a quello impedito per chi volesse raggiungere la parte nord-est della zona Pilastro.

In questo caso l'itinerario individuato sarebbe quello che si sviluppa lungo via Alfredo Panzini, via del Pilastro, via Larga.

Lungo la tratta sono previste n°2 fermate di tipo laterale rispettivamente in via Casini (in prossimità della biblioteca pubblica) e in via Sighinolfi in prossimità del giardino pubblico Schiassi.

A.28 Da via Larga al capolinea di via Fanin (attraversando le vie Martinetti ed Arriguzzi)

Gli assi stradali impegnati sono attualmente caratterizzati dalla presenza di una corsia per senso di marcia, a meno della via Fanin dove sussistono due carreggiate separate da spartitraffico inerbito.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento della tranvia, in parte in sede ricavata da esproprio ed in parte a centro strada, al fine di mantenere una corsia per ogni senso

di marcia. Il progetto della tranvia comporta la parziale rivisitazione delle previsioni del PUA relativo a al comparto "Aree Annesse a Sud".

Il tracciato, dopo ca. 15 km, termina in corrispondenza della facoltà di Agraria, dove è collocato il capolinea est che prende il nome dalla suddetta facoltà.



Figura 49 – Capolinea CAAB su via fanin

Il progetto prevede in quell'area anche la realizzazione di un secondo deposito ausiliario, destinato principalmente al ricovero delle vetture necessario per l'inizio del servizio nelle prime ore della giornata.



Figura 50 – Deposito ausiliario “Pilastro”

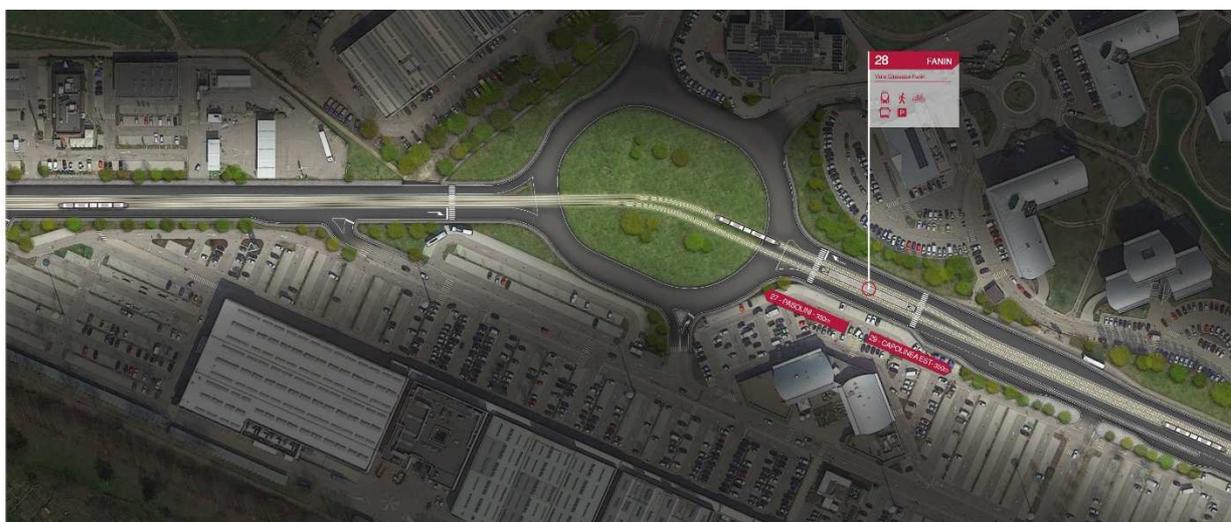
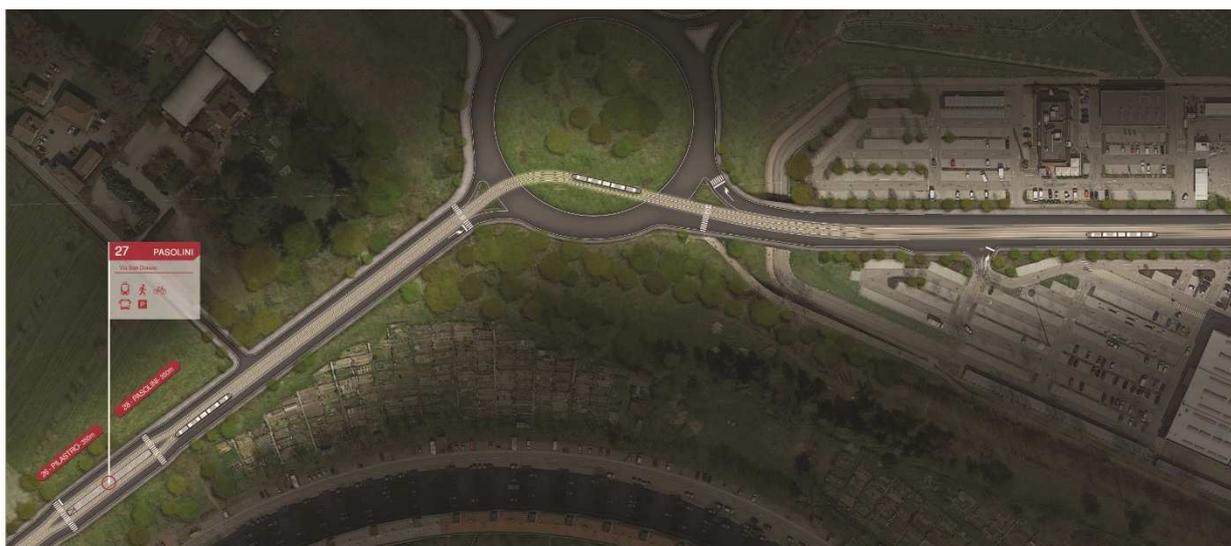
Anche per quest'ultimo tratto di linea tra via Pirandello e il capolinea CAAB è stata studiata una seconda alternativa che colloca il tracciato lungo le viabilità che attualmente delimitano a nord il quartiere Pilastro.

B.4 Via San Donato (dall'incrocio con via Pirandello alla rotonda Luchino Visconti) - Via Carnacini (dalla rotonda Luchino Visconti alla rotonda Augusto Baroni)

L'asse stradale è attualmente caratterizzato da due semicarreggiate, comprendenti ognuna due corsie per senso di marcia.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento al centro tra le due semicarreggiate che vengono risagomate al fine di mantenere una corsia per ogni senso di marcia.

Lungo la tratta è prevista una fermata di tipo centrale in prossimità dell'innesto di via Salgari.



B.5 Viale Fanin – dalla rotonda Augusto Baroni al capolinea di via Fanin

È l'ultimo tratto di tracciato che porta la linea al capolinea est di CAAB.

L'asse stradale è attualmente caratterizzato da due carreggiate, separate da uno spartitraffico inerbato comprendenti ognuna due corsie per senso di marcia.

L'inserimento della nuova infrastruttura vede il posizionamento al centro tra le due carreggiate principali che vengono risagomate al fine di mantenere una corsia per ogni senso di marcia.

Lungo la tratta sono previste n°2 fermate di tipo centrale in prossimità della rotonda Baroni e, quindi, del capolinea posto di fronte alla sede della facoltà di Agraria.

La Linea Rossa di progetto si completa con la diramazione nord che collega l'area della Fiera con il parcheggio Michelino e la zona accessibile dal casello Fiera dell'A14.

Anche per questo capolinea, denominato "Michelino", è stata prevista la realizzazione di un nodo di interscambio modale tra mezzi di trasporto pubblico extraurbani, mezzi privati e nuovi veicoli tranviari.



Figura 51 – Capolinea nord Terminal Area Fiera

Il tracciato, lungo ca. 1,3 km, prende inizio dall'intersezione tra via Aldo Moro e via Serena, si sviluppa lungo la prima via fino alla rotatoria Pancaldi, per poi deviare sulla sinistra e dirigersi, collocato al centro di viale della Fiera, fino al capolinea nord ubicato nell'area antistante il parcheggio multipiano Michelino.



Comune di Bologna

SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA
PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (LINEA ROSSA)

CIG 7499621308 - CUP F32E18000020001



Sostenibilità
è Bologna

Lungo la tratta è prevista una fermata di tipo centrale in prossimità della sede RAI, oltre alla fermata di capolinea in corrispondenza del parcheggio esistente.



Comune di Bologna

SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA
PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (LINEA ROSSA)

CIG 7499621308 - CUP F32E18000020001



Sostenibilità
è Bologna

6. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA'

Per il Cronoprogramma delle Fasi attuative si rimanda all'elaborato specifico B381-SF-GPR-CR001A.



Comune di Bologna

SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA
PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (LINEA ROSSA)

CIG 7499621308 - CUP F32E18000020001



Sostenibilità
è Bologna

7. QUADRO ECONOMICO

Per il quadro economico di progetto si rimanda all'elaborato specifico B381-SF-CST-CM002B.