



Assessorato alle Politiche per la Sostenibilità, Ambiente, Agricoltura e Mobilità sostenibile
 Assessora arch. Carlotta Bonvicini
 Area Sviluppo territoriale
 Responsabile arch. Paolo Gandolfi
 Servizio Progettazioni complesse, Reti e Infrastrutture
 ing. David Zilioli



Progetto di fattibilità per la riorganizzazione del Sistema del trasporto pubblico (linee di forza e tram)



**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA
 LINEA TRANVIARIA T1 DI REGGIO EMILIA
 Mancasale - Stazione Mediopadana - Rivalta**

Relazione di coerenza dell'intervento proposto con il P.U.M.S.

PROGETTAZIONE



Comune di Reggio Emilia
 Area Sviluppo territoriale



Agenzia della Mobilità s.r.l. di Reggio Emilia

Direzione della progettazione
 ing. David Zilioli

Gruppo di lavoro
 arch. Rossana Cornia
 ing. Elisia Nardini

SUPPORTO SPECIALISTICO
 Coordinatore: ing. Andrea Spinosa



Ingegneria e progettazione
 Responsabile: ing. Santi Caminiti
 ing. Davide Salvo
 arch. Alessandro Cacciatore
 ing. Federico Mori



Aspetti economici
 Dipartimento di Ingegneria informatica, automatica e gestionale
 Proff. Alessandro Avenali e Giorgio Matteucci
 ing. Luigi Vona



Modello di domanda e analisi tra sportistiche
 Responsabile: ing. Daniele Mancuso
 Coordinatore scientifico: ing. Roberto Dall'Alba
 Project manager: ing. Francesco Ciaffi
 Responsabile attività modellistiche: ing. Daniele Di Antonio
 Rappresentazione data visualization: arch. Alessandra Campo



Aspetti ambientali, geologici e archeologici
 Arch. Ezio Righi
 Arch. Simone Ruini
 Geol. Stefano Righetti
 Arch. Nicola Cassone
 Arch. Elisa Ferretti

DATA: Dicembre 2020	SCALA: ---	TAV. I M R E 0 0 4 rev. A
------------------------	---------------	-----------------------------------------

COD. ELAB. 0 0 0 E G E I M R E 0 0 4 rev. A	
3	
2	
1	Dicembre 2020
N° PROG	DATA
AGGIORNAMENTI	REDATTO
VERIFICATO	APPROVATO



Linea tranviaria T1 di Reggio Emilia
Mancasale – Stazione Mediopadana – Rivalta

Relazione di coerenza dell'intervento proposto con il
P.U.M.S. della città di Reggio Emilia

Indice del documento

1. Premessa	4
2. Il concetto degli “Assi di forza”	4
3. Situazione attuale del nodo ferroviario reggiano	7
3.1. Linea Reggio-Guastalla.....	7
3.2. Linea Reggio-Sassuolo (stazione ex ACT)	8
3.3. Linea Reggio-Ciano d’Enza	8
4. Il “Modello San Gallo”	11
5. Proposta progettuale per il rilancio delle linee Reggiane	22
6. Proposta progettuale per l’implementazione degli Assi di forza a scala provinciale.....	27
7. Verifica della coerenza del progetto della linea T1 con il P.U.M.S.	34

Indice delle figure

Fig. 1 – Scenario di Piano a 5 anni: la linea T1 è il corridoio fucsia della linea di forza N-S	5
Fig. 2 - Scenario di Piano a 10 anni.....	6
Fig. 3 - La rete delle Ferrovie Reggiane alla massima estensione, nel 1950.....	7
Fig. 4 – Schema della città di Reggio e delle sue principali infrastrutture	8
Fig. 5 – Nodo ferroviario reggiano: in rosso le linee ex Reggiane, in rosa la linea storica Bologna-Milano, in grigio scuro la linea AV Bologna-Milano	9
Fig. 6 – Nodo ferroviario reggiano: schema unifilare	10
Fig. 7 – Profilo della nuova vettura ABe 8/12.....	11
Fig. 8 – Controrotaia presenta sulla linea San Gallo - Gais - Appenzell (SGA), a +30 mm dall’estradosso del fungo della rotaia (piano del ferro)	12
Fig. 9 – Situazione della linea di Trogen, senza sopraelevazione della controrotaia rispetto al piano del ferro	12
Fig. 10 – Pedana estraibile per garantire l’accessibilità sulle banchine con sagoma ferroviaria	13
Fig. 11 – Vista della linea alla periferia di San Gallo	13
Fig. 12 – Linea Appenzell-San Gallo-Trogen, profilo altimetrico	14
Fig. 13 – Elettrotreno BDe 4/8 23 del 1991 presso Marktplatz, San Gallo (foto del 2008)	14
Fig. 14 – Attestamento della <i>Appenzeller Bahn</i> presso la stazione ferroviaria di San Gallo	15
Fig. 15 – Nuova sezione tranviaria urbana presso la cittadina di Teufen	15
Fig. 16 – Nuova tratta urbana presso la cittadina di Teufen: si vede la prosecuzione a binario unico oltre l’attuale attestamento con inserimento del binario lato strada	16
Fig. 17 – Nuovo tracciato urbano di Teufen, disposizione dei sostegni della linea di contatto.....	16
Fig. 18 – Lavori di realizzazione della nuova sede di Teufen	17
Fig. 19 – Nuova fermata a banchina centrale	17
Fig. 20 – Veicolo tipo tram-treno ABe 8/12 in sosta accanto un veicolo ferroviario.....	18
Fig. 21 – Veicolo tram-treno su un tratto a singolo binario adiacente alla carreggiata stradale.....	18
Fig. 22 – Teufen: vista prima dei lavori di realizzazione della sede tranviaria	19
Fig. 23 – Teufen: lavori di installazione dei sostegni della linea di contatto.....	19
Fig. 24 – Inaugurazione della nuova tratta di Teufen, nel dicembre 2018.....	20
Fig. 25 – Sezione extraurbana a singolo binario.....	20
Fig. 26 – Più una linea di trasporto in sede propria è lunga più sarà attrattiva.....	23
Fig. 27 – Relazione tra disagio percepito e scelta modale: confronto tra comportamento medio dell’utenza in una grande città e in una città di medie dimensioni	24
Fig. 28 – Linea della Val Venosta: esempio di fermata ferroviaria trasformata in un efficace nodo di scambio multimodale. Si noti l’assenza di barriere tra la banchina ferroviaria e l’esterno.....	24
Fig. 29 – Confronto indicativo su un modello commerciale, tra un treno e un veicolo ferroviario leggero.....	26
Fig. 30 – Fase 1: linea T1 Rivalta-Mancasale	28
Fig. 31 – Fase 2: linea T1 integrata con la linea Reggio-Guastalla e linea T2 Ciano d’Enza-Reggio-Sassuolo ...	29
Fig. 32 – Sintesi della domanda nei vari scenari progettuali sulla rete di fase 1 e fase 2 del tram	30
Fig. 33 – Sintesi del “Plan ¼ Heure” promosso dall’Amministrazione di Parigi	31

1. Premessa

La presente relazione riguarda l'analisi della coerenza con il P.U.M.S. della città di Reggio Emilia della nuova linea tranviaria T1 Mancasale – Stazione Mediopadana - Rivalta. Il Piano urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Reggio Emilia, comprensivo del rapporto ambientale ai sensi del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 04/08/2017, ex art. 3, comma 7, del D. lgs. n. 257/2016 in aggiornamento del PUM 2008 (D.G.C. ID N. 80/2008) è stato adottato con Deliberazione di Giunta Comunale n. 79 del 11/04/2019.

2. Il concetto degli “Assi di forza”

Il futuro della mobilità è nel garantire una vasta scelta agli utenti in un sistema articolato fatto di trasporto pubblico ma anche di mezzi differenti, dalle biciclette al car sharing, dalla micro-mobilità elettrica ai veicoli autonomi. Investire oggi nel trasporto pubblico significa proiettarsi in questo futuro, abbassare il tasso di proprietà delle auto e avvicinarsi ad un modello europeo in cui l'automobile privata non sia un bene necessario per spostarsi.

Il piano individua due direttrici portanti per il riassetto e il potenziamento in chiave d'area vasta del trasporto pubblico reggiano. Il primo (Scenario a 5 anni, figura 1) secondo una direttrice nord – sud e il secondo (Scenario a 10 anni, figura 2) secondo una direttrice est - ovest. Ai capolinea esterni delle linee di forza sono previsti dei parcheggi di corrispondenza, utili per gli automobilisti provenienti da fuori Reggio Emilia, che trovano la possibilità di interscambio auto/bus senza la necessità di percorrere parte della viabilità urbana spesso congestionata.

In questo disegno le linee *minibù* mantengono la funzione di collegamento dei parcheggi di “fascia intermedia” con il centro storico, ma possono assumere anche il ruolo di “navetta” di connessione fra nodi di interscambio e poli urbani (ad esempio di collegamento Stazione FS-Zucchi, Arcispedale-centro).

Il sistema dei parcheggi di corrispondenza è quindi riorganizzato a seconda della distanza dal centro storico: i parcheggi di prima fascia, denominati parcheggi di attestamento, sono a distanza pedonale dal perimetro del centro storico e vengono tutti ricompresi nel sistema di regolazione della sosta pubblica e – in toto o parzialmente- soggetti a tariffa per i non residenti nella zona.

I parcheggi di fascia intermedia, denominati parcheggi scambiatori interni, sono collocati al margine esterno della “Città30” e vengono confermati nella configurazione attuale, ovvero con la gratuità della sosta e la possibilità dell'utilizzo gratuito del *minibù* che li collega al centro storico.

Fig. 1 – Scenario di Piano a 5 anni: la linea T1 è il corridoio fucsia della linea di forza N-S

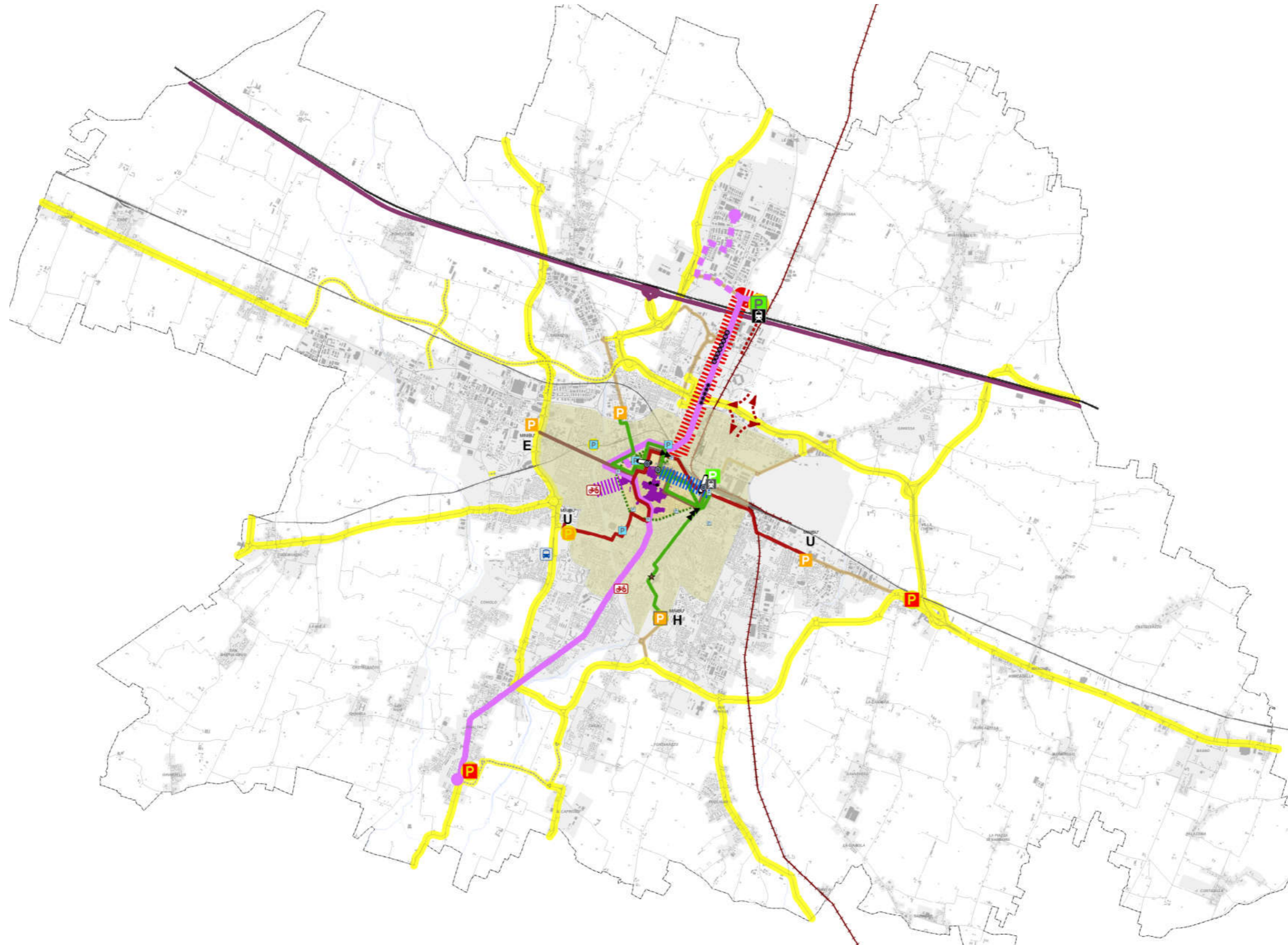


Fig. 2 - Scenario di Piano a 10 anni



3. Situazione attuale del nodo ferroviario reggiano

Le ferrovie reggiane sono un insieme di ex ferrovie in concessione a trazione diesel, parte ancora in esercizio e parte dismesse, che collegano il capoluogo Reggio Emilia con i centri vicini.

Il servizio era operato inizialmente dal Consorzio Cooperativo Ferrovie Reggiane (CCFR), successivamente dalla Azienda Consorziale Trasporti Reggio Emilia (ACT). Dal 1° gennaio 2009, la gestione del servizio e dell'infrastruttura sono passati a Ferrovie Emilia-Romagna (FER). Dal 1° febbraio 2012, l'esercizio è passato in capo a TPER e, dal 1° gennaio 2020, a Trenitalia Tper. FER, invece, è tuttora il gestore dell'infrastruttura ferroviaria.

Fig. 3 - La rete delle Ferrovie Reggiane alla massima estensione, nel 1950



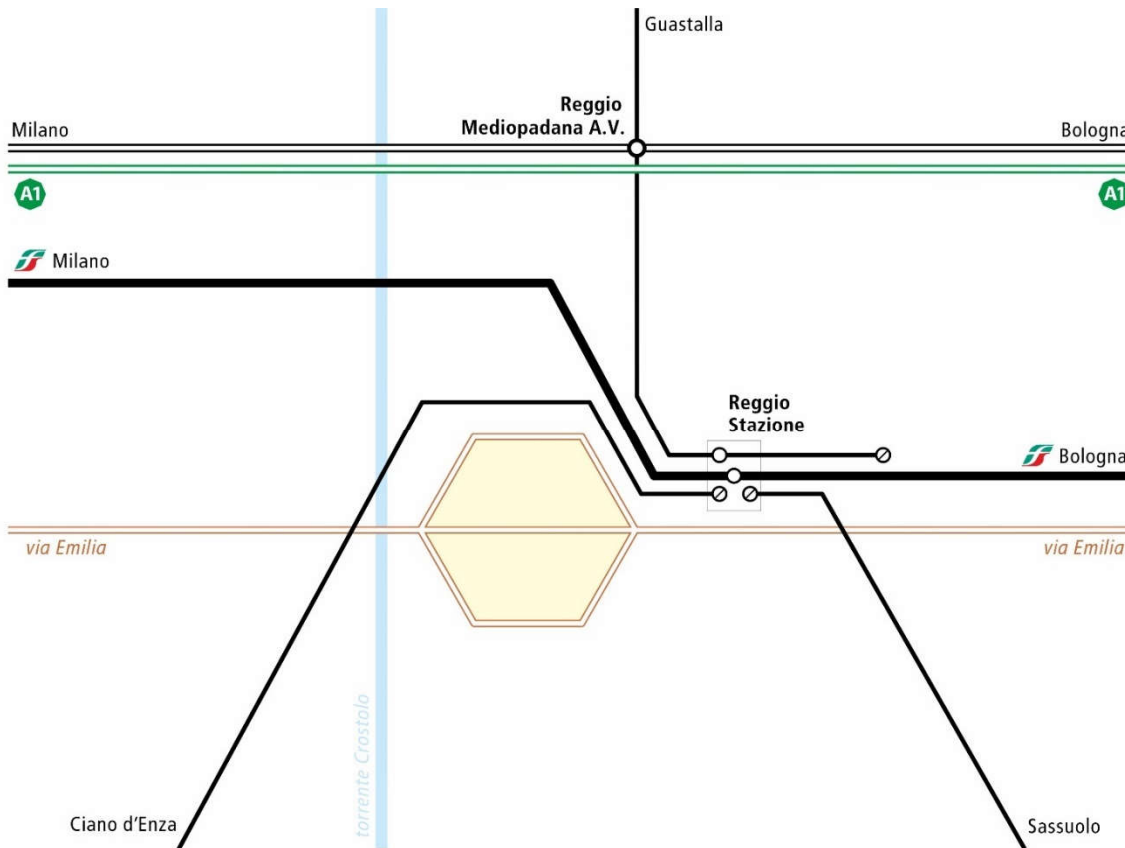
La rete attualmente è composta da tre linee:

- Reggio Emilia – Guastalla, 28 km, inaugurazione 1883/87
- Reggio Emilia – Ciano d'Enza, 26 km, inaugurazione 1907-11
- Reggio Emilia – Sassuolo, 22 km, inaugurazione 1883/87

3.1. Linea Reggio-Guastalla

La ferrovia Reggio Emilia–Guastalla unisce Reggio Emilia a Guastalla, passando per la stazione Mediopadana e quindi Bagnoli in Piano e Novellara. Misura 29 km e 16 fermate. A binario unico a scartamento normale è in via di elettrificazione a 3kVcc.

Fig. 4 – Schema della città di Reggio e delle sue principali infrastrutture



3.2. Linea Reggio-Sassuolo (stazione ex ACT)

La ferrovia Reggio Emilia – Sassuolo misura 23 km e conta 10 fermate (4 fermate suburbane nel Comune di Reggio sono state soppresse tra il 2015 e il 2017). La ferrovia ha la caratteristica quasi peculiare tra le ferrovie concesse italiane, di essere interessate ad un discreto traffico merci, con treni bloccati carichi di argilla provenienti dalla regione tedesca della Westfalia e destinati al polo della ceramica di Sassuolo. La tratta seguita per questi treni dell'argilla parte dalla stazione tedesca di Limburg an der Lahn, passando per Mannheim, Basilea, Domodossola, Reggio Emilia fino a Dinazzano Scalo.

3.3. Linea Reggio-Ciano d'Enza

La ferrovia Reggio – Ciano unisce il capoluogo reggiano con Canossa e la Val d'Enza. Misura 26 km e conta 17 fermate (Reggio Viale Piave è stata soppresa nel 2015).

Fig. 5 – Nodo ferroviario reggiano: in rosso le linee ex Reggiane, in rosa la linea storica Bologna-Milano, in grigio scuro la linea AV Bologna-Milano

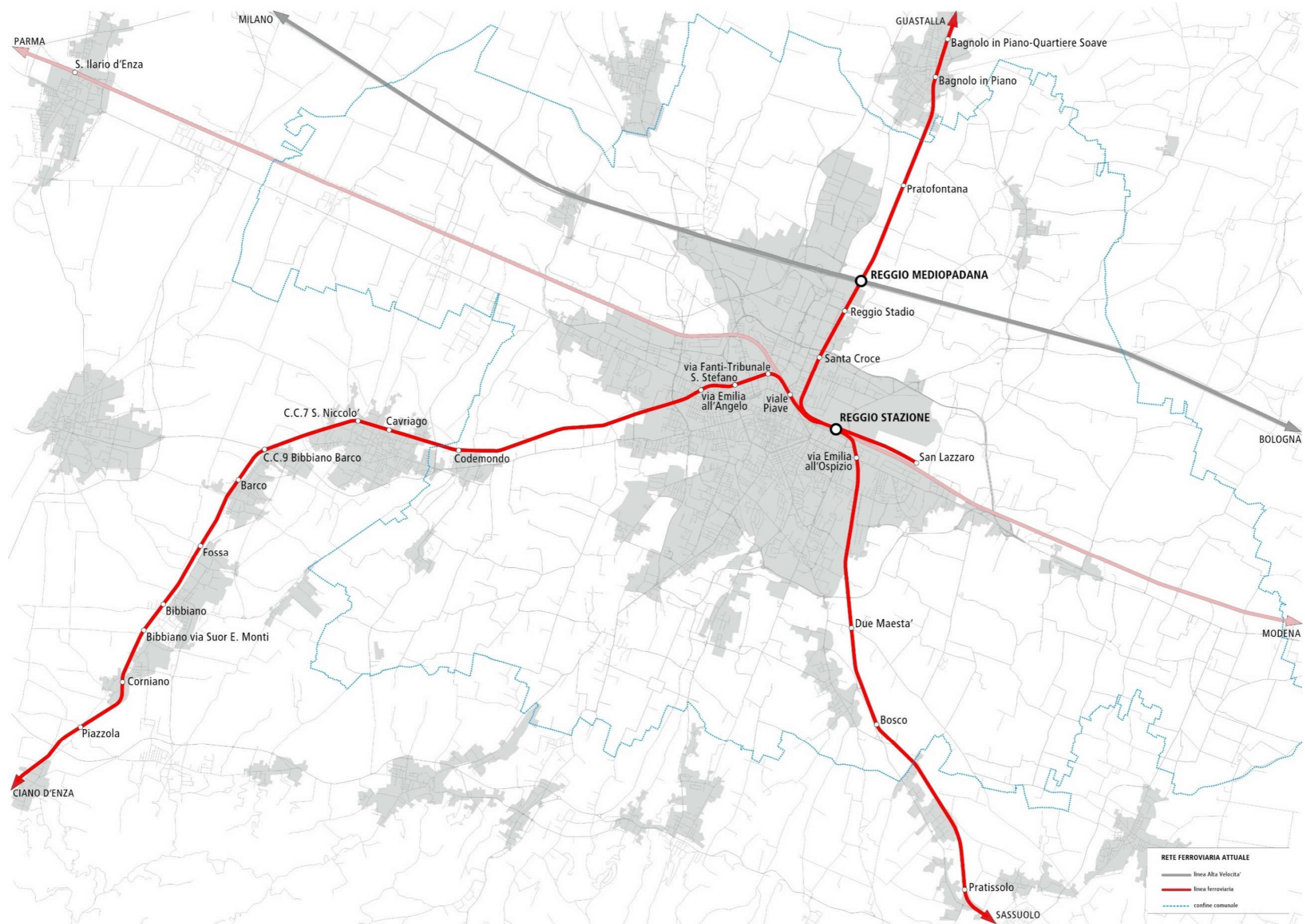
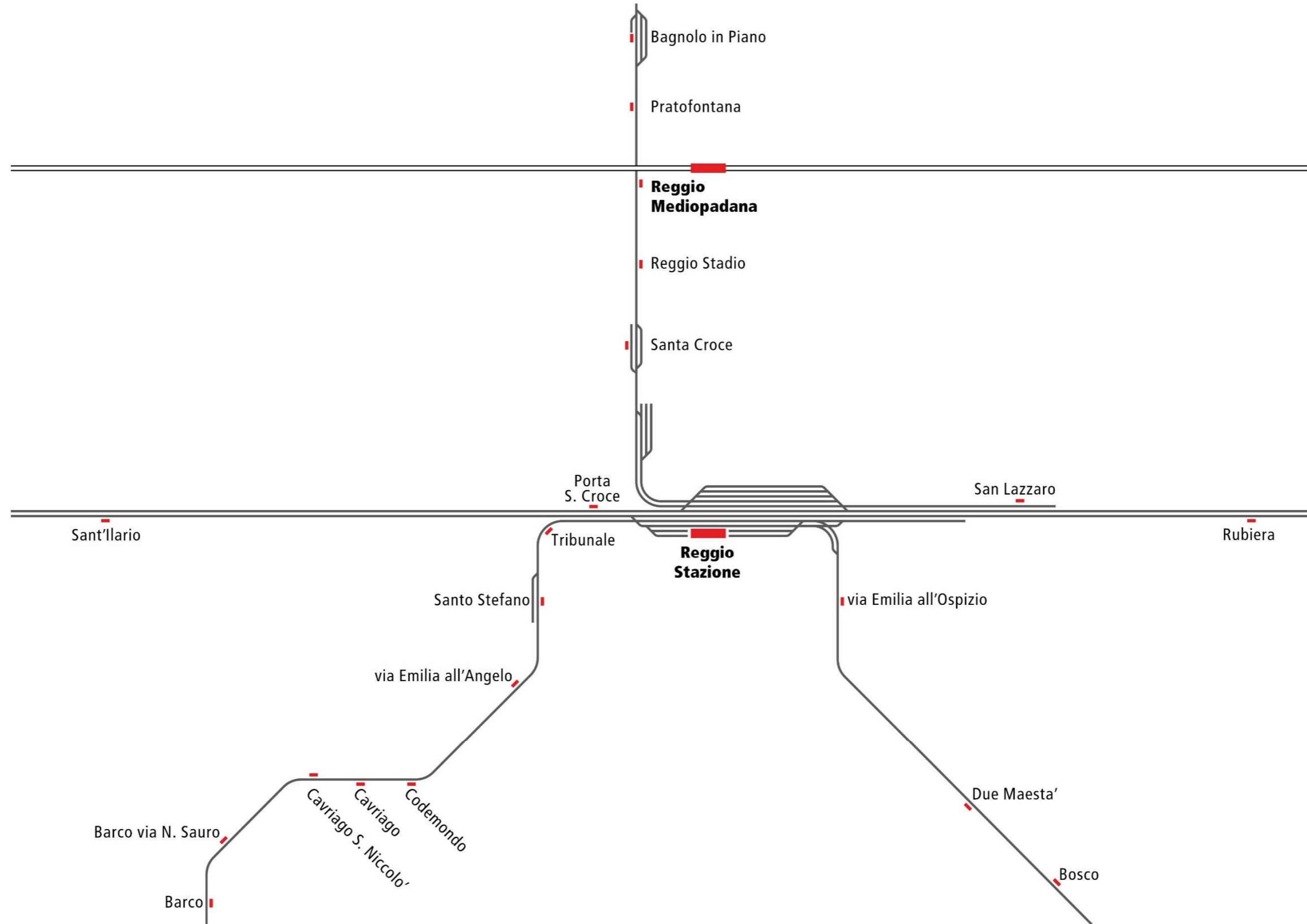


Fig. 6 – Nodo ferroviario reggiano: schema unifilare



4. Il “Modello San Gallo”

San Gallo (*Sankt Gallen*) è una città della Svizzera orientale, ottava della Confederazione elvetica per numero di abitanti e capoluogo dell'omonimo cantone. Comune di 39,4 km² e 76.912 ab. (1/1/20) è una area urbana di 12 Comuni estesa su 189,3 km² con 162.978 ab.

La rete del trasporto urbano comprende 4 linee filoviarie per uno sviluppo di 22,6 km esercite con filonodati da 18 metri e bisnodati da 24 metri; 12 linee urbane e suburbane di autobus.

La città, come Reggio Emilia, è oggi servita anche da una serie di linee in concessione, le ferrovie dell'Appenzell. La rete *Appenzeller Bahnen* comprende 5 linee a scartamento ridotto integrate nel servizio ferroviario suburbano che dalla città si dirama entro un raggio di 80 km.

Di queste linee, la linea per Trogen è quella più interessante. Si tratta di una ferrovia elettrificata a +1.000 Vcc. La pendenza massima raggiunta dal percorso, tutto in aderenza naturale, è del 76 per mille: si tratta della massima pendenza superata da una ferrovia svizzera senza l'aiuto della cremagliera. La linea misura 9,8 km e in parte del suo percorso si svolge su tratta urbana in promiscuo con la circolazione stradale in maniera analoga alle tranvie. La tensione di linea in tale tratto è abbassata a 600 Vcc, valore standard per la trazione elettrica urbana.

Dal 2015 al 2018 sono stati eseguiti importanti lavori di riqualificazione e potenziamento della linea: sia lato San Gallo e lato Trogen sono stati realizzati nuovi tratti di tipo tramviario e sono stati acquistati rotabili di moderna concezione, capaci di prestazioni tranviarie urbane che di tipo ferroviario regionale (velocità massima 110 km/h). Il materiale rotabile è costituito da 11 unità ABe 8/12, basate sul modello *Tango* di Stadler Rail modificato come tram-treno: il costo della commessa è stato di 84 milioni di franchi (al valore 2017, 68 milioni di euro per un importo di 6 milioni a vettura). Per l'utilizzo da parte di *Appenzeller Bahn*, Stadler Rail ha aggiornato il *Tango* per il servizio ferroviario leggero. In sintesi, treni hanno una maggiore sicurezza in caso di collisione sia con treni ordinari che con veicoli del traffico stradale: in questo caso sono stati montati degli assorbitori d'urto a protezione dei veicoli più leggeri. Questo ha comportato un aumento della larghezza di 10 cm rispetto alle dimensioni iniziali del modello. La sagoma di larghezza 2,40 metri e la distanza di 7,70 metri tra il punto di articolazione del carrello di estremità e il giunto successivo sono basati sui parametri della Trogenerbahn: sulla linea San Gallo - Gais - Appenzell (SGA) la sagoma è di 2,65 metri di larghezza pertanto sono state inserite delle pedane estraibili.

Fig. 7 – Profilo della nuova vettura ABe 8/12



Dopo i lavori la tensione di alimentazione è stata portata a 1.500 Vcc al pari della SGA, ma a San Gallo la tensione è rimasta a 600 Vcc per non modificare le intersezioni con i bifilari: per questo gli ABe 8 / 12 sono dotati di un commutatore per entrambe le alimentazioni.

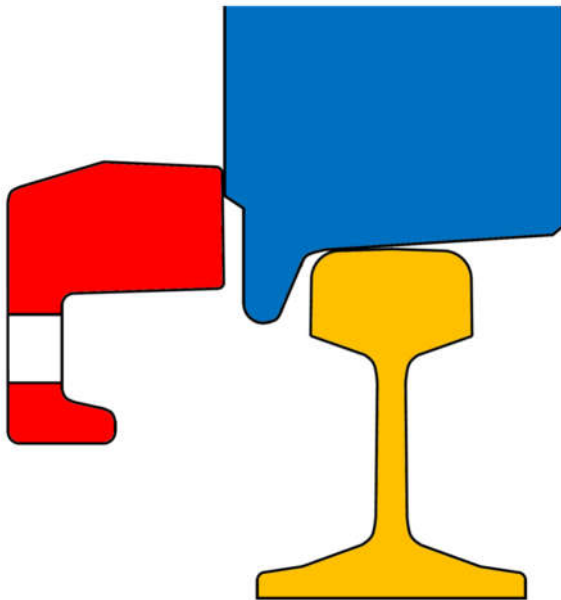


Fig. 8 – Controrotaia presente sulla linea San Gallo - Gais - Appenzell (SGA), a +30 mm dall'estradosso del fungo della rotaia (piano del ferro)

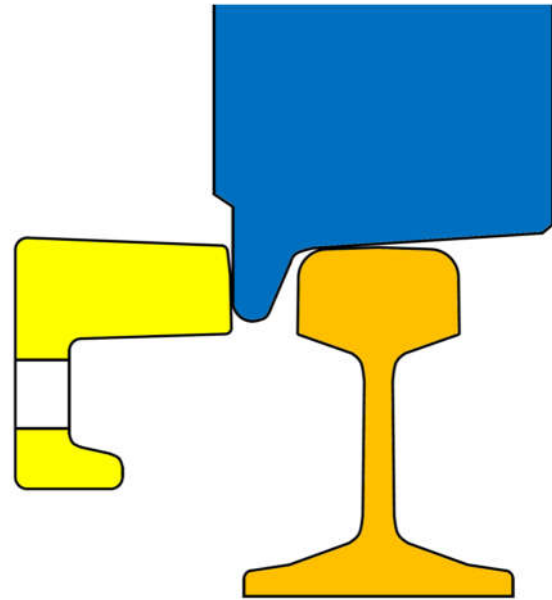


Fig. 9 – Situazione della linea di Trogen, senza sopraelevazione della controrotaia rispetto al piano del ferro

Per poter utilizzare i nuovi treni Tango anche sul ramo della linea SGA, a causa delle diverse altezze di battuta delle ruote - 30 millimetri per la SGA e 0 millimetri per la TB - i bordini sono stati modificati come nel modello Karlsruhe. Poiché questo profilo richiede una riprofilatura almeno una volta all'anno, l'AB ha appositamente acquistato un tornio per sale montate per internalizzare questa attività. Rispetto ai modelli in uso sulle reti tramviarie tradizionali di Basilea e Ginevra, i Tango della Appenzeller sono progettati per una resistenza alla compressione normale di 400 kN invece che 200. I veicoli sono bidirezionali con porte su entrambi i lati: sono costituiti da due unità indipendenti Be 4/6 4001-4011 e ABe 4/6 4101-4111, con la prima classe sul lato Trogen. Le unità sono sempre usate in coppia, ma le composizioni possono essere separate per la manutenzione: cosa che secondo il gestore dovrebbe ridurre i costi generali.

Come tutti i sistemi prototipali, anche quello di San Gallo non è stato esente da problematiche risolte, al momento sembra efficacemente, nel primo periodo di esercizio. Due mesi dopo la messa in servizio dell'ABe 8/12 si sono verificate diverse interruzioni di esercizio dovute alle nuove unità multiple. Dal 19 al 26 ottobre 2018, il servizio è stato sospeso perché quattro dei sette treni Tango consegnati all'epoca presentavano una eccessiva usura dei bordini. La causa successivamente accertata è stata un'insufficienza della lubrificazione tra la testa della rotaia e i bordini. Dal 26 al 30 gennaio 2019, il servizio è stato nuovamente sospeso a causa di due anomalie sospensioni dell'alimentazione elettrica.

In entrambi i casi si è trattato di uno stacco dell'extrarapido di sezione a causa di sovratensioni durante la frenatura elettrica quando i treni Tango attraversano il passaggio dalla rete da 1500 volt a quella da 600 volt. La causa è stata individuata nell'errore del software di bordo che avrebbe dovuto rilevare automaticamente la variazione di tensione. Nel 2019 a Teufen sono stati installati degli ungibordo per ridurre il rumore da stridio segnalato da una associazione di residenti.

Fig. 10 – Pedana estraibile per garantire l'accessibilità sulle banchine con sagoma ferroviaria



Fig. 11 – Vista della linea alla periferia di San Gallo



Fig. 12 – Linea Appenzell-San Gallo-Trogen, profilo altimetrico

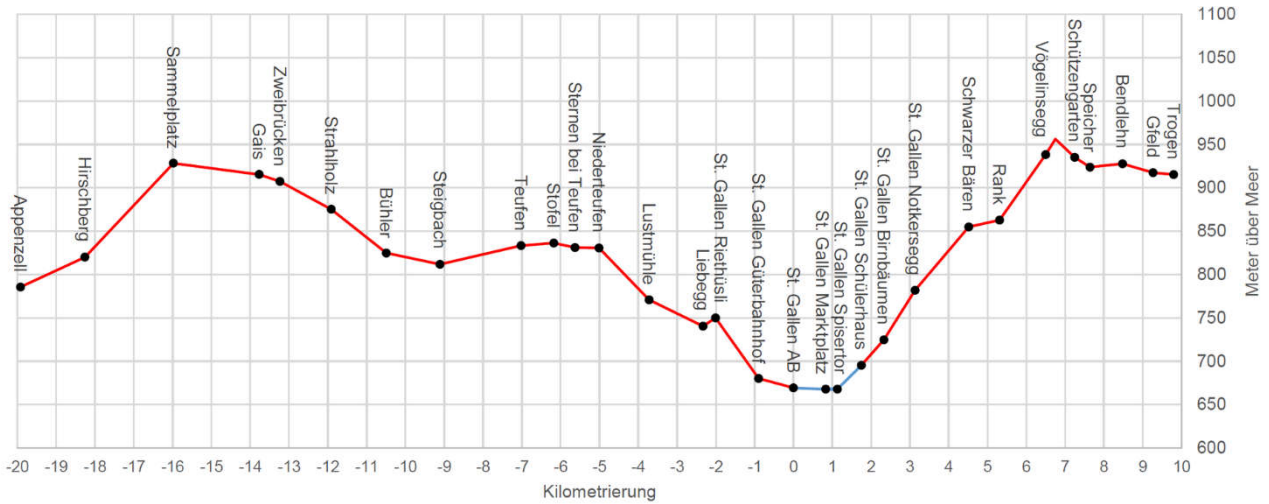


Fig. 13 – Elettrotreno BDe 4/8 23 del 1991 presso Marktplatz, San Gallo (foto del 2008)



Fig. 14 – Attestamento della *Appenzeller Bahn* presso la stazione ferroviaria di San Gallo



Fig. 15 – Nuova sezione tranviaria urbana presso la cittadina di Teufen



Fig. 16 – Nuova tratta urbana presso la cittadina di Teufen: si vede la prosecuzione a binario unico oltre l'attuale attestamento con inserimento del binario lato strada



Fig. 17 – Nuovo tracciato urbano di Teufen, disposizione dei sostegni della linea di contatto



Fig. 18 – Lavori di realizzazione della nuova sede di Teufen



Fig. 19 – Nuova fermata a banchina centrale



Fig. 20 – Veicolo tipo tram-treno ABe 8/12 in sosta accanto un veicolo ferroviario



Fig. 21 – Veicolo tram-treno su un tratto a singolo binario adiacente alla carreggiata stradale



Fig. 22 – Teufen: vista prima dei lavori di realizzazione della sede tranviaria



Fig. 23 – Teufen: lavori di installazione dei sostegni della linea di contatto



Fig. 24 – Inaugurazione della nuova tratta di Teufen, nel dicembre 2018



Fig. 25 – Sezione extraurbana a singolo binario



Al di là delle contingenze locali, il “Modello San Gallo” è assolutamente paradigmatico in termini di valorizzazione del patrimonio ferroviario esistente. L’analisi dei dati di mobilità lungo il bacino della linea di Trogen in evidenza un cambiamento radicale sulla scelta dei mezzi di trasporto pubblici utilizzati per recarsi sul luogo di lavoro. Nel 2010 gli spostamenti in mezzo pubblico verso le altre località dell’area vasta di San Gallo si attestavano al 25% del totale; nel 2019 tale quota era salita al 34% catturando utenti che prima utilizzavano il mezzo privato.

In particolare, l’approccio seguito nella rivitalizzazione della linea di Trogen mostra come:

- il servizio tranviario (o, meglio, ferroviario leggero) è stato in grado di capitalizzare ed aggiungere valore al modello di trasporto pubblico su ferro tradizionale;
- Il bacino servito ha guadagnato accesso a un più ampio range di opportunità che include un più largo bacino d’utenza per i lavoratori pendolari e uno sviluppo del mercato per i servizi offerti;
- una miscela attenta e bilanciata della pianificazione dell’uso del territorio destinata per agire in qualità di elemento ricettore e sviluppata attorno ai nodi chiave del trasporto pubblico, può essere introdotta per aiutare, rafforzare e garantire nuova vitalità alle aree locali e, soprattutto a quelle più remote.

5. Proposta progettuale per il rilancio delle linee Reggiane

La provincia di Reggio Emilia conserva una dote infrastrutturale dimenticata che consiste in 3 linee ferroviarie regionali per una consistenza di 78 km, 46 stazioni e un bacino - inteso come il totale della popolazione residente entro un raggio di 2 km dalle stazioni - di poco superiore ai 150 mila abitanti.

Tab. 1 – Bacino delle linee reggiane

Linea	Lunghezza	Comuni attraversati	Fermate	Bacino diretto	Bacino di rete
Reggio-Ciano d'Enza	26	5	17	37.515	85.134
Reggio-Guastalla	29	4	16	53.471	126.455
Reggio-Sassuolo	23	4	15	59.542	83.373
Totale	78	11	46	150.528	294.962

La Reggio-Ciano d'Enza (1909-1911), la Reggio-Guastalla (1886) e la Reggio-Sassuolo (1883-1892) attraversano 11 comuni. Se si considera il bacino esteso, come totale dei residenti entro 15' spostamento in automobile dalle stazioni, si trova un valore di poco meno di 295 mila persone pari al 52% del totale della popolazione provinciale su 23 comuni interessati.

Una dote dimenticata perché il servizio svolto su queste 3 linee non risulta attraente per l'utenza: nel 2019 i passeggeri trasportati complessivamente 3 mila.

Tab. 2 – Linee reggiane: dati di traffico al 2019

Linea	Passeggeri per giorno feriale	Quota modale sugli spostamenti di bacino
Reggio-Ciano d'Enza	1.195	2,1%
Reggio-Guastalla	1.576	1,9%
Reggio-Sassuolo	867	1,0%
Totale	3.638	1,6%

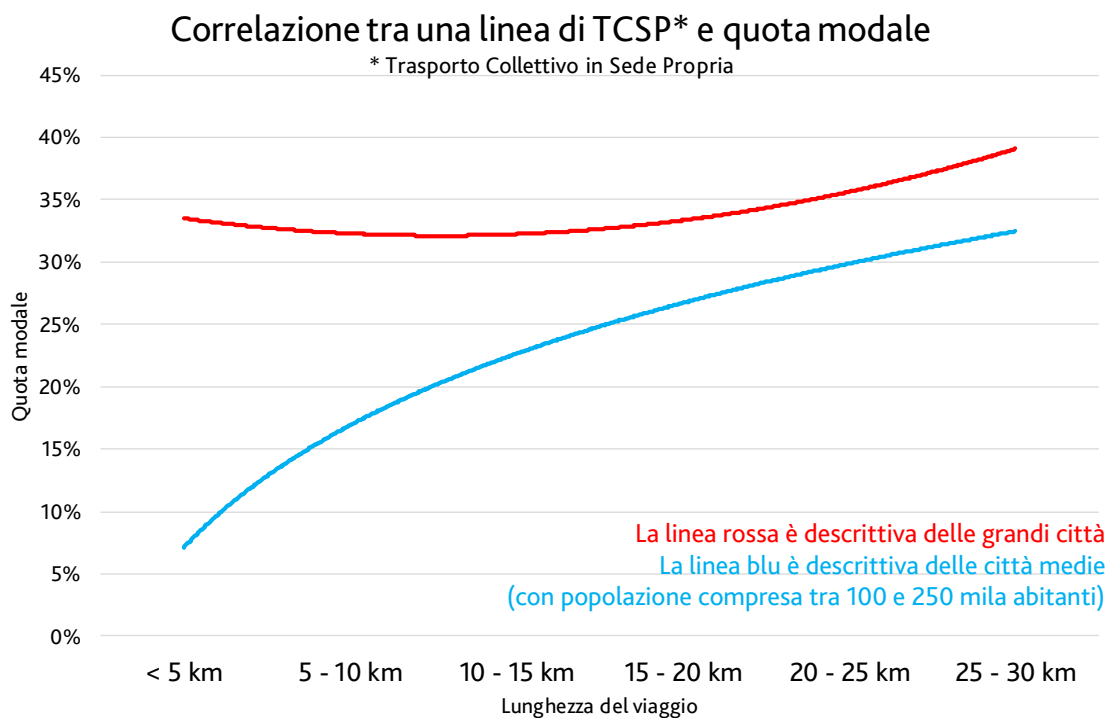
Eppure, le simulazioni di domanda su un servizio più frequente e maggiormente attento alle necessità dell'utenza mostrano che si potrebbe attrarre almeno l'8% degli spostamenti generati lungo i 3 bacini rispetto all'irrisoria percentuale di oggi. Di questi 12.500 passeggeri circa 8.500 sarebbero sottratti al trasporto privato con una rilevante riduzione delle percorrenze su strada in accesso a Reggio Emilia.

Tab. 3 – Linee reggiane: scenario di domanda con potenziamento del servizio e nuove fermate

Linea	Scenario di progetto	
	Passeggeri giornalieri potenziali	Quota modale sugli spostamenti totali
Reggio-Ciano d'Enza	3.004	7,3%
Reggio-Guastalla	5.771	9,9%
Reggio-Sassuolo	3.777	5,8%
Totale	12.552	7,6%

Il treno è senza dubbio la tecnologia di trasporto collettivo più efficiente in termini prestazionali. Ma come tutti i sistemi a impianto fisso ha bisogno di una domanda adeguata: utilizzarlo all'interno delle aree urbane con idonei standard prestazionali è il modo più sicuro per coniugare efficienza ed efficacia.

Fig. 26 – Più una linea di trasporto in sede propria è lunga più sarà attrattiva



Nelle città medie l'effetto delle rotture di carico (trasbordo su mezzi diversi) è molto più sentito dall'utenza: due cambi riducono la domanda del 40%, tre cambi la riducono dell'80%. Per questo nelle città medie come nei territori suburbani i collegamenti più efficaci sono quelli passanti che uniscono direttamente il capoluogo ai centri minori secondo uno schema nodo-nodo.

Fig. 27 – Relazione tra disagio percepito e scelta modale: confronto tra comportamento medio dell'utenza in una grande città e in una città di medie dimensioni

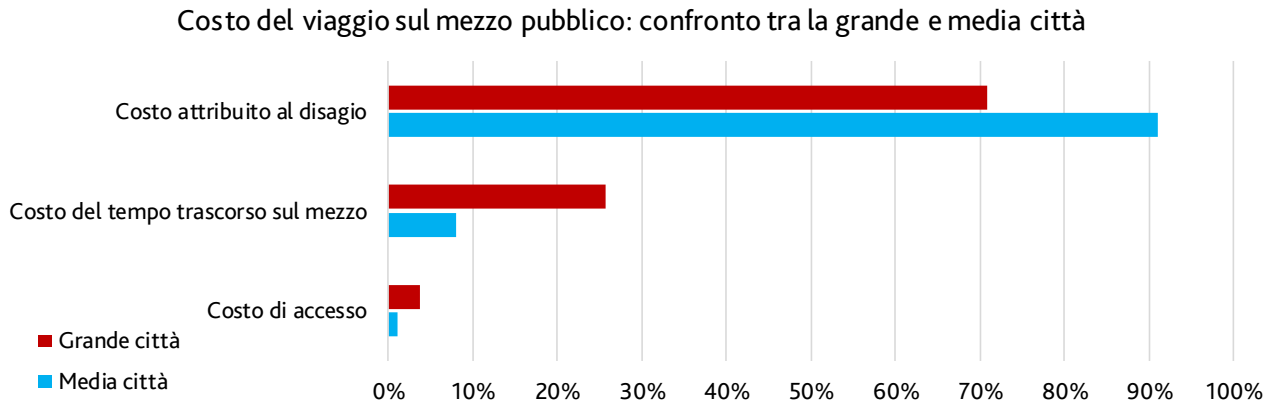


Fig. 28 – Linea della Val Venosta: esempio di fermata ferroviaria trasformata in un efficace nodo di scambio multimodale. Si noti l'assenza di barriere tra la banchina ferroviaria e l'esterno



La sostenibilità – intesa nella sua accezione più ampia – di un progetto di trasporto pubblico è frutto di una complessa alchimia. Si tratta di trovare il punto notevole di una funzione spaziale complessa che si sviluppa lungo gli assi dei parametri di sostenibilità economica, della risposta dell'utenza e della misura delle esternalità (dirette e indirette). Un punto che coniughi il raggiungimento di tre desiderata tutt'altro che convergenti:

- minimizzazione delle spese di investimento e di quelle di esercizio e manutenzione
- massimizzazione dei passeggeri trasportati
- minimizzazione delle esternalità

La proposta per le linee reggiane riguarda la graduale trasformazione in linee ferrotranviarie con sezioni di tipo tranviario nelle aree urbane e mantenimento di un servizio di tipo ferroviario leggero nelle tratte suburbane ed extraurbane. Le fermate saranno trasformate in centri locali di mobilità con una elevata accessibilità alle circostanti in termini di mobilità dolce.

La trasformazione in servizio ferroviario leggero secondo il “Modello San Gallo” è perfettamente compatibile con i lavori di elettrificazione e l'installazione del sistema di controllo marcia-treno (SCMT) finanziati. Gli azionamenti dei moderni veicoli ferroviari leggeri sono adattabili contemporaneamente sia alle alimentazioni di tipo urbano (750 Vcc per le linee di nuova realizzazione) che extraurbano (1.500-3.000 Vcc) senza che la trasformazione dei servizi implichi delle opere di adattamento. I moderni sistemi di segnalamento e di controllo della marcia tramviaria urbana possono altresì interfacciarsi con l'SCMT ferroviario sia che si mantenga la promiscuità con l'esercizio ferroviario sia che ci sia una trasformazione completa della linea.

Fig. 29 – Confronto indicativo su un modello commerciale, tra un treno e un veicolo ferroviario leggero

Veicolo ferroviario ordinario

Peso pieno carico per asse = 16-18 tonnellate

Raggio minimo di sterzata = 150 metri

Lunghezza = 55-75 metri

Capacità = 250-450 posti



Veicolo ferroviario leggero

Peso a pieno carico per asse = 10 tonnellate

Raggio minimo di sterzata = 15 metri

Lunghezza = 24-40 metri

Capacità = 160-220 posti



6. Proposta progettuale per l'implementazione degli Assi di forza a scala provinciale

La proposta è impostata in due fasi progettuali:

- Fase 1 (figura 42): realizzazione della linea tramviaria T1 sul corridoio Rivalta – Mediopadana AV-Mancasale;
- Fase 2 (figura 43): instradamento della T1 sulla Reggio-Guastalla e attivazione della linea T2 come linea passante sulle linee Reggio-Ciano d'Enza e Reggio-Sassuolo.

In particolare, la Fase 2 prevede:

- La realizzazione di due nuove fermate (Spirito Sant'Orologio sulla Reggio-Ciano ed Einstein sulla Reggio-Sassuolo) e la riqualificazione di tutte quelle esistenti sia in termini di accessibilità che di segnaletica e informazione all'utenza e il miglioramento della dotazione dei parcheggi di scambio;
- L'adozione di un parco rotabile di tipo ferroviario leggero e di un cadenzamento a 15' senza morbide.

Fig. 30 – Fase 1: linea T1 Rivalta-Mancasale

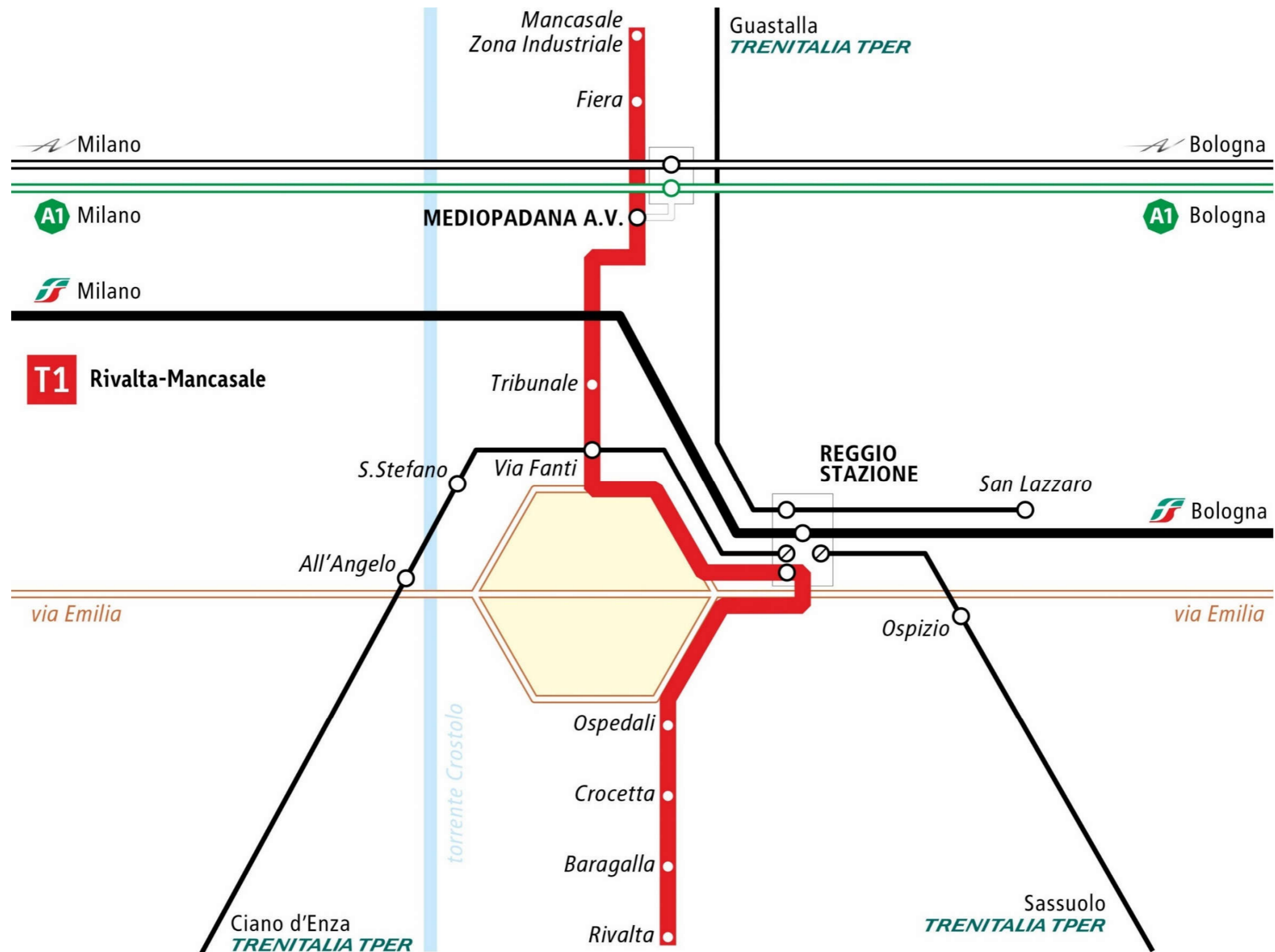
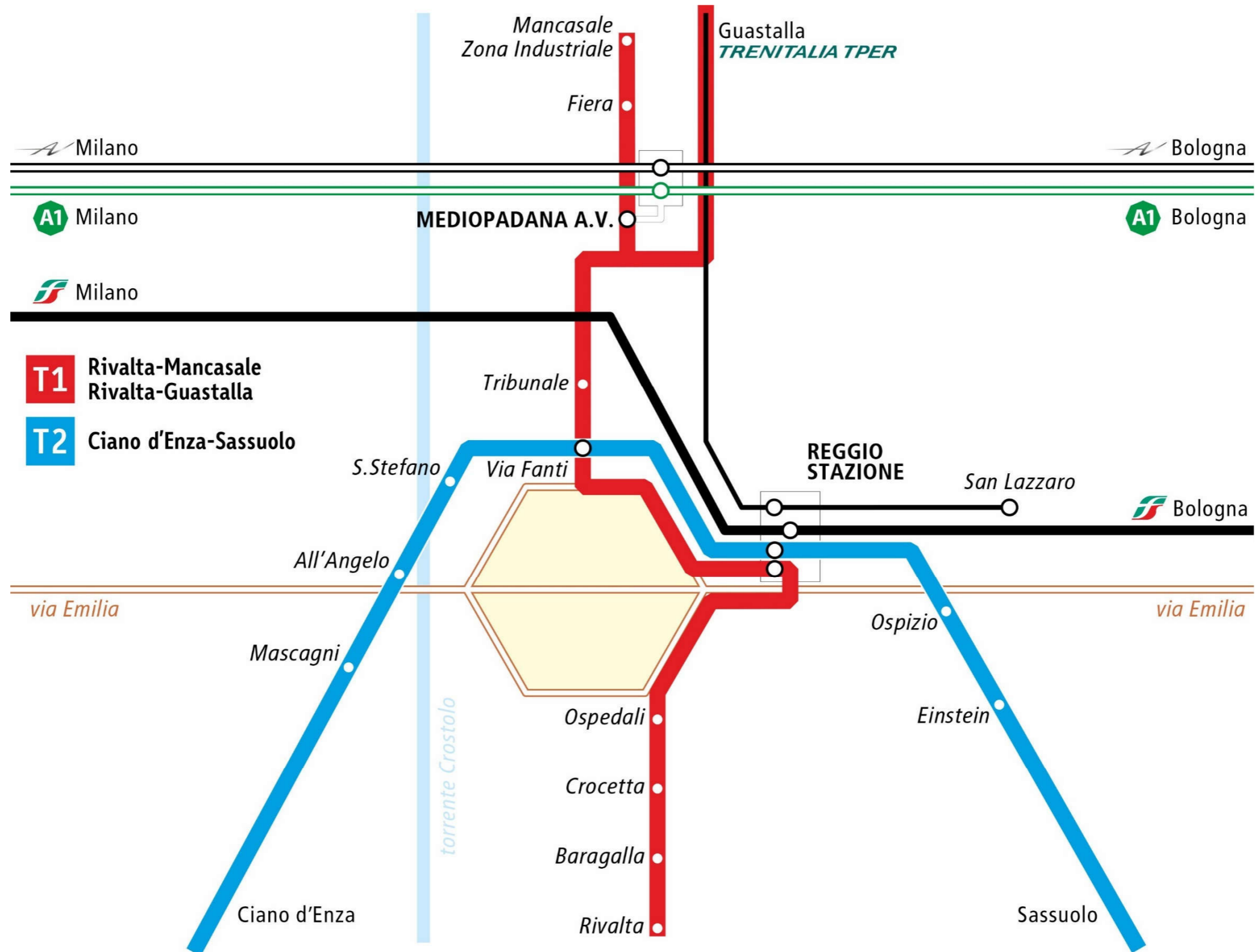


Fig. 31 – Fase 2: linea T1 integrata con la linea Reggio-Guastalla e linea T2 Ciano d'Enza-Reggio-Sassuolo



Nella tabella seguente si riassumono i valori di domanda per giorno feriale medio nei vari scenari progettuali sulla rete di fase 1 e fase 2 del tram.

Fig. 32 – Sintesi della domanda nei vari scenari progettuali sulla rete di fase 1 e fase 2 del tram

Scenario di progetto	Scenario Mediopadana	Linea T1	Linea T2 "Reggiane potenziate"
Fase 1 - tramvia urbana	Riferimento	22.160	-
	Potenziamento dell'offerta AV	22.628	-
Fase 2 - T1 a Guastalla	Riferimento	27.116	-
	Potenziamento dell'offerta AV	27.922	-
Fase 2 completa	Riferimento	27.116	12.552
	Potenziamento dell'offerta AV	28.401	13.209

La prima lezione impartita dall'epidemia di COVID19 è che il trasporto collettivo ha bisogno di essere maggiormente modulabile e adattabile. Questo riguarda tanto le fasi straordinarie – come quella che stiamo vivendo - quanto le fasi ordinarie: si pensi al fatto che l'unica risposta al variare settimanale e stagionale della quantità e della tipologia di domanda consista esclusivamente nella rimodulazione delle frequenze. Dovendo mediare tra l'ovvia esigenza di contenere i costi il trasporto pubblico locale è sempre compreso tra una offerta perennemente sottodimensionata nelle punte feriali e un servizio ridondante (pagando posti-km vuoti) – sebbene comunque poco attraente rispetto a differenti esigenze dell'utenza – nelle fasce di morbida e nei giorni festivi.

Da modelli "tutto-o-niente" realizzati dallo Urban Mobility Lab¹ del MIT di Boston, sappiamo che la totale sostituzione del trasporto pubblico locale (e del trasporto privato) in situazione di *business-as-usual* con flotte di mezzi a guida autonoma comporterebbe da un lato una drastica riduzione dell'incidentalità ma dall'altro un aumento dei veicoli in circolazione di un fattore compreso tra il 10 e il 20%. Inevitabilmente si riproporrà l'esigenza di aumentare la capacità delle tratte più congestionate tornando a sedi condivise: ci sarà l'esigenza di contenere i consumi energetici e l'impatto della mobilità, di strutturare i territori e ottimizzare il consumo di suolo. Il trasporto pubblico continuerà quindi ad avere un futuro²: ma in quale forma?

Sarà un trasporto pubblico diverso e l'esperienza della COVID19 ci dice che dobbiamo anticipare i tempi di questa trasformazione. La sfida è quella di progettare una offerta di servizio in grado di adattarsi a differenti

¹ Rapporti disponibili su: <https://mobility.mit.edu/av>

² Una domanda per molti tutt'altro che retorica. Sono in molti a chiederselo tanto che negli Stati Uniti stanno sorgendo dei gruppi per la sospensione dei progetti per tram e metropolitane a favore di incentivi per le auto del futuro: <https://www.nytimes.com/2018/06/19/climate/koch-brothers-public-transit.html>

scenari operativi siano essi ordinari (giorni feriali, giorni festivi, periodi non scolastici, presenza di manifestazioni importanti) che straordinari (epidemia come quella in corso ma anche fluttuazioni improvvise dei costi del carburante con incremento della domanda sul trasporto condiviso, fasi meteorologiche avverse, ecc.).

A questi scenari dovrà corrispondere una rimodulazione del servizio che sia anche fisica:

- Rimodulazione transitoria della sede attraverso il sistema di telecontrollo della marcia e il controllo della semaforizzazione (corsia dedicata “immateriali”);
- Rimodulazione del servizio con istituzione di corse “barrate” sulle tratte a maggiore domanda comunicate all’utenza in tempo reale attraverso i sistemi informativi alle fermate e in remoto tramite app brandizzata di fidelizzazione;
- Ridefinizione dell’allestimento interno delle vetture con possibilità di ampliare gli spazi connettivi.

I momenti di crisi hanno sempre una doppia chiave di lettura: quella difficile della contingenza ma anche la speranza di un cambiamento. Costringendo a tirare il freno a mano sul *business-as-usual* serbano in nuce il seme di riflessione: se nutrito può fiorire in un confronto – tutt’altro che facile – per costruire modelli di sviluppo meno distopici³ di quelli precisi. Modelli che in fondo hanno generato la crisi.



Fig. 33 – Sintesi del “Plan ¼ Heure” promosso dall’Amministrazione di Parigi

³ Un esempio lampante: il lockdown planetario (*antropausa*), potrebbe essere stato il più grande atto di conservazione faunistica mai compiuto dagli umani (<https://www.theatlantic.com/science/archive/2020/07/pandemic-roadkill/613852/>) salvando milioni o forse miliardi di esemplari. Nel solo Nordamerica si stima che ogni giorno siano circa un milione gli animali uccisi sulle strade (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966692306001177>).

La Fase 2 può essere letta come una anticipazione delle problematiche che la mobilità dovrà affrontare nell'immediato futuro: il ritorno a un *business-as-usual* operativamente legato all'insostenibilità delle ore di punta e altrettante fasi di morbida poco remunerative per gli esercenti del trasporto pubblico oppure il ripensamento delle abitudini che stanno a monte del bisogno di mobilità. È il caso dell'adozione di modelli basati sulla complementarità degli orari: ad esempio sfasamento dell'orario di entrata alle scuole primarie e secondarie rispetto a quello degli uffici e delle università. Oppure l'adozione sistematica di una quota di telelavoro e didattica a distanza. Azioni più incisive sono possibili coinvolgendo gli strumenti di pianificazione e regolazione dell'uso del territorio: è il caso del "Plan ¼ Heure" che la sindaca Anne Hidalgo⁴ ha proposto per Parigi con servizi pubblici essenziali entro non più di 15' di cammino o bicicletta per tutti gli abitanti.



Alla luce di queste mutate esigenze e nuove consapevolezze, promuovere oggi il tram significa non ripetere l'errore che fu commesso negli anni Sessanta quando il tram fu ingiustamente ritenuto un sistema di trasporto obsoleto e ormai sorpassato. In quegli anni si procedette, troppo velocemente, ad emettere un verdetto - a detta dei più, inevitabile - di condanna del sistema tranviario, che comportò una massiccia dismissione delle reti esistenti, senza che in alcun modo entrassero in gioco concetti come conservazione e modernizzazione.

⁴ Si veda: <https://annehidalgo2020.com/thematique/ville-du-1-4h/>

25 città in Francia, 22 in Italia, 14 in Spagna decisero di rinunciare a quelle sferraglianti vetture, a quei veicoli lenti che intralciavano il sempre più veloce traffico automobilistico, a quei binari e a quella ragnatela di fili sospesi che “abbruttivano” così pesantemente le belle città europee.

A trent’anni di distanza, il tram è considerato senza alcun dubbio una delle soluzioni più efficaci al traffico che attanaglia i centri storici di quelle stesse città, alle polveri di scarico prodotte anche da quelle stesse vetture – gli autobus a motore diesel – che allora apparivano come la soluzione più intelligente al trasporto pubblico.

Il tram è

- **Ecologico:** nessuna emissione nociva che possa alterare la qualità dell’aria.
- **Potente:** il motore elettrico ha una maggiore potenza in salita, le sue accelerazioni sono eccellenti.
- **Efficiente:** l’energia consumata è quella che serve esclusivamente al moto del veicolo, e viene addirittura prodotta (e accumulata), quando frena o procede lungo una discesa. Su una rete già equipaggiata con dei servizi tranviari, il tram può dividerne le installazioni fisse (sottostazioni elettriche), l’equipaggiamento, il personale di manutenzione della linea aerea.
- **Confortevole:** la marcia è lineare, senza scossoni o sobbalzi, le accelerazioni e le decelerazioni sono estremamente regolari.
- **Silenzioso:** la tecnologia dell’armamento flottante permette di evitare tutta la rumorosità dei vecchi veicoli novecenteschi, anche in frenata. Quando è in moto, il livello sonoro è talmente basso da non poter essere in alcun modo paragonato a nessuno dei più moderni autobus a combustibile.
- **Longevo:** la vita media di un tram è circa il doppio di quella di un comune autobus
- **Affidabile:** forte di una continua sperimentazione – il primo veicolo risale al ventesimo secolo – che si protrae senza interruzioni dal 1935, l’anno d’oro del tram, con l’apparizione dei primi veicoli moderni nelle città francesi di Lione e Rouen.
- **Performante:** perché beneficia naturalmente dei progressi raggiunti sui veicoli elettrici.

Tutto questo apre una nuova fase nella mobilità locale che vede protagoniste anche le realtà urbane minori e le vaste aree delle regioni urbane. Il mezzo di trasporto che si rivelerà vincente è quello che potrà garantire la capacità e le prestazioni dei sistemi urbani su ferro ma anche la flessibilità e le economie dei sistemi di lunga percorrenza.

7. Verifica della coerenza del progetto della linea T1 con il P.U.M.S.

La Coerenza dell'opera "LINEA TRANVIARIA DI REGGIO EMILIA: MANCASALE – STAZIONE MEDIOPADANA – RIVALTA" con l'adottato PUMS di Reggio Emilia è forte e in perfetta adesione.

Tale coerenza nasce dal fatto che l'idea e quindi la necessità di fornire il territorio di Reggio Emilia di una tranvia è datata e quindi si è stratificata nei vari passaggi di consapevolezza del territorio: partendo dagli studi di pre-fattibilità fino ad una maggiore analisi grazie ad una serie di progetti europei dedicati e quindi agli approfondimenti puntuali presso nodi strategici quali la stazione mediopadana fino ad atterrare nelle linee politiche di mandato delle ultime due Amministrazioni e quindi negli strumenti programmatori (già nel PUM 2008 e quindi nell'attuale PUMS).

L'idea e la visione di creare di una tranvia per Reggio Emilia nascono dalla compresenza di tre elementi essenziali: l'organizzazione funzionale della città, una ricca dotazione di ferrovie locali e la presenza della stazione Mediopadana dell'alta velocità.

La città di Reggio Emilia si è sviluppata e funziona da tempo, anche e soprattutto da un punto di vista della mobilità, lungo l'asse Nord-Sud, tra la zona del lavoro e della produzione (al centro e al nord) e quella della residenza, quindi di fatto fra una serie di poli attrattori di traffico maggiormente collocati nella zona nord, e quelli di generazione di traffico, più ampiamente diffusi nell'area sud della città. Ed è infatti lungo tale "linea di forza", come definita dallo stesso PUMS, che si hanno i numeri più alti in termini di spostamenti all'interno della città. Lungo questo asse si trovano anche i maggiori attrattori non solo della città ma anche dell'intera Provincia di Reggio Emilia: il sistema degli Ospedali, le sedi centrali dell'Università, il Centro storico, il polo costituito dalla stazione storica FS – CIM (Centro Intermodale della Mobilità) e le Reggiane, la Questura, il Tribunale, il principale polo degli istituti scolastici, lo stadio, la stazione Mediopadana, il più grande parco industriale della provincia, Mancasale. La geometria e il funzionamento di questa dorsale nord-sud è la base per progettare anche per Reggio Emilia una infrastruttura tranviaria.

Sul territorio reggiano, oltre alle due linee di interesse nazionale (la FS storica e quella dell'alta velocità), sono presenti tre linee regionali che convergono in modo radiale sulla città, presso la stazione FS storica, in una zona tangente al centro storico. Questa notevole dotazione di infrastrutture ferroviarie costituisce una potenzialità enorme per la sua eventuale riqualificazione in un sistema più permeabile alla città. Tale potenzialità ha quindi spinto più volte a indagare come capitalizzare questa dotazione mettendola in rete con una complementare nuova tranvia che andrebbe a coprire l'unica direttrice scoperta, quella appunto nord-sud.

L'idea di realizzare una tranvia a Reggio Emilia risale ai primi anni 2000, a seguito della decisione di realizzare a Reggio Emilia la stazione AV Mediopadana, l'unica fermata dell'Alta Velocità tra Milano e Bologna. Con l'arrivo di una stazione dell'Alta Velocità in posizione periferica rispetto all'abitato e agli attrattori principali, nasce la necessità di approfondire gli strumenti ideali per collegare in modo efficiente e sostenibile le varie parti della città e contemporaneamente, rendere più accessibili i Poli della mobilità del territorio. Tra i molteplici strumenti indagati per amplificare ulteriormente gli effetti della presenza della Mediopadana vi è proprio il collegamento strutturale tramite una tranvia con il resto del territorio provinciale.

L'opportunità di pensare ad una infrastruttura di trasporto di massa da collegare strumentalmente alla stazione Mediopadana è già evidente anche dagli strumenti ministeriali (CIPE, 2005) che con-partecipano al finanziamento della stazione riconoscendo tale infrastruttura proprio come "Nodo Intermodale di Interscambio tra la linea AV Milano-Bologna, la linea regionale Reggio Emilia-Guastalla e le linee di trasporto urbano", mettendo quindi in evidenza la necessità che quella stazione di valenza sovra-regionale abbia anche un efficiente sistema di interscambio con il trasporto urbano.

Vengono pertanto redatti negli ultimi due decenni una corposa serie di indagini, studi e anche progetti europei per approfondire la opportunità e quindi la realizzabilità di una rete tranviaria per il territorio di Reggio Emilia:

- MMOVE Project (Interreg IVC 2011) che indaga la fattibilità di una linea tranviaria Nord-Sud sul territorio comunale complementare alle direttrici coperte dai tracciati delle ferrovie locali. [*Tram – Train North-South line feasibility study*];
- RAILHUC (Central Europe Program 2012), progetto promosso dalla Regione Emilia-Romagna, che intende meglio integrare il sistema di trasporto passeggeri attraverso lo sviluppo di un sistema di trasporto intermodale degli hub ferroviari all'interno del sistema regionale e locale di trasporto;
- Redazione di approfondimenti tecnici su una tranvia per Reggio Emilia e sui collegamenti al nodo intermodale della stazione mediopadana (ing. Andrea Spinosa, 2010-2011). In tali studi si verifica anche numericamente la fattibilità di una tranvia per Reggio Emilia e la sua potenziale sinergia con le tre linee ferroviarie regionali e la opportunità di un nodo mediopadana-autostrada del sole collegato alla città tramite la tranvia (sulla scorta del caso della tranvia di Firenze-Scandicci con collocamento diretto in autostrada);
- ENTER HUB (Urbact II - dal 2012 al 2015). Il progetto ha coinvolto altre undici realtà europee con il Comune di Reggio Emilia capofila e ha avuto come obiettivo quello di estendere l'indotto dei nodi ferroviari (come le stazioni AV) a livello locale e regionale, anche attraverso un aumento di accessibilità, visibilità e attrattività grazie anche alla attivazione di sistemi tranviari, sulla scorta delle *best practices* europee. Tale progetto ha previsto e attuato, tramite un dedicato Local Stakeholder Group un lungo percorso partecipativo su tali aspetti con gli stakeholder della città e della regione;
- Recupero e potenziamento delle ferrovie modenesi e reggiane per la realizzazione di una rete ferrotranviaria provinciale (Andrea Spinosa⁵, 2015). In tale studio si aggiorna e approfondisce la fattibilità della tranvia anche e soprattutto nell'ottica di messa in rete futura con la dotazione infrastrutturale delle ferrovie locali.

Di pari passo con gli studi e i progetti si è quindi provveduto a dare visibilità della necessità di un sistema di trasporto di massa quale la tranvia, anche e soprattutto sugli strumenti programmatori della mobilità del Comune di Reggio Emilia:

- Il Piano della Mobilità PUM2008, riscontrando la criticità locale di un uso ancora massiccio dell'auto privata, si poneva tra gli obiettivi specifici, per ridurre la congestione del traffico, il rilancio del sistema del Trasporto Pubblico Urbano. Nella sezione del Piano in cui si approfondiscono le scelte adottate in tema di

⁵ "Il ruolo delle ferrovie locali come risorsa per la città diffusa", VI convegno "Sistema tram, Giornate di studio, non solo tram: i sistemi a via guidata per il trasporto pubblico locale" presso il Ministero dei trasporti. Roma, 19-20 marzo 2015

TPL si ribadisce l'importanza strategica delle due dorsali nord-sud ed est-ovest e quindi, la necessità di realizzare studi di fattibilità specifici per le due linee ad alta capacità in sede propria;

- Il P.U.M.S. 2018, in continuità con il PUM2008 e rilevando il persistere della necessità di un forte rilancio del trasporto pubblico, conferma il ruolo strategico delle linee di forza NS e EO come dorsali principali del trasporto pubblico per il territorio reggiano, a valenza e risposta a bisogni non solo locali del Comune ma anche della Provincia di Reggio Emilia. Già nei sette assi di intervento prevede l'efficientamento e potenziamento del TPL, prevedendo un particolare approfondimento sulla individuazione di linee di forza.

In particolare, il PUMS, in modo esplicito:

- riscontra il persistere della necessità di un forte rilancio del trasporto pubblico e conferma, in continuità con il PUM2008, il ruolo strategico delle Linee di Forza NS e EO come dorsali principali del trasporto pubblico per il territorio reggiano, a valenza e in risposta a bisogni non solo locali del Comune, ma anche della Provincia di Reggio Emilia,
- individua lo schema delle due linee di Forza del Tpl urbano, riprendendo lo schema base nord-sud e est-ovest, già prefigurato nel PUM2008;
- prevede che la linea sulla direttrice nord-sud colleghi principalmente la direttrice storica appenninica della ex-SS63 partendo da Rivalta, passando dal centro storico fino al nuovo polo di mobilità a nord costituito dalla stazione Mediopadana, prevedendo un eventuale prolungamento a nord in zona industriale di Mancasale;
- demanda ai successivi studi di fattibilità delle Linee di Forza i necessari approfondimenti fine di valutare in relazione agli studi trasportistici la tecnologia ottimale, con particolare riferimento alla possibilità di utilizzare la tecnologia tranviaria.

La coerenza con del progetto con il PUMS è quindi fondata sul fatto che l'opera sia già prevista come necessaria sia che viene proprio confermata la sua declinazione progettuale, proponendo come prioritaria la linea Nord-Sud: MANCASALE – STAZIONE MEDIOPADANA – RIVALTA.