



# PUMS

Piano Urbano  
della Mobilità  
Sostenibile



## Verifica della fattibilità della proposta "Metrovia"

Approfondimenti progettuali del PUMS

ROMA



RISORSE  
— PER ROMA *spa* —





Indice del documento

1. Premessa ..... 4

1. Descrizione della proposta..... 5

2. Il nodo ferroviario di Roma ..... 9

3. Stima preliminare dei costi della proposta "Metrovia" ..... 14

4. Considerazioni sulla fattibilità della proposta .....19

5. La proposta "Metrovia" e le azioni accolte nel Pums ..... 22

## 1. Premessa

Il presente documento costituisce una appendice alla relazione di Piano del nuovo PUMS di Roma Capitale.

L'obiettivo è quello di verificare la fattibilità della proposta cosiddetta "Metrovia" risultata, come singola azione, la più votata nella fase di partecipazione al PUMS.





# 1. Descrizione della proposta

La proposta "Metrovia"<sup>1</sup> propone di sfruttare il patrimonio costituito dal nodo ferroviario della città di Roma: linee ferroviarie regionali (cosiddette linee FL), Roma Lido e tratta urbana della Roma-Civita Castellana-Viterbo (Roma-Nord).

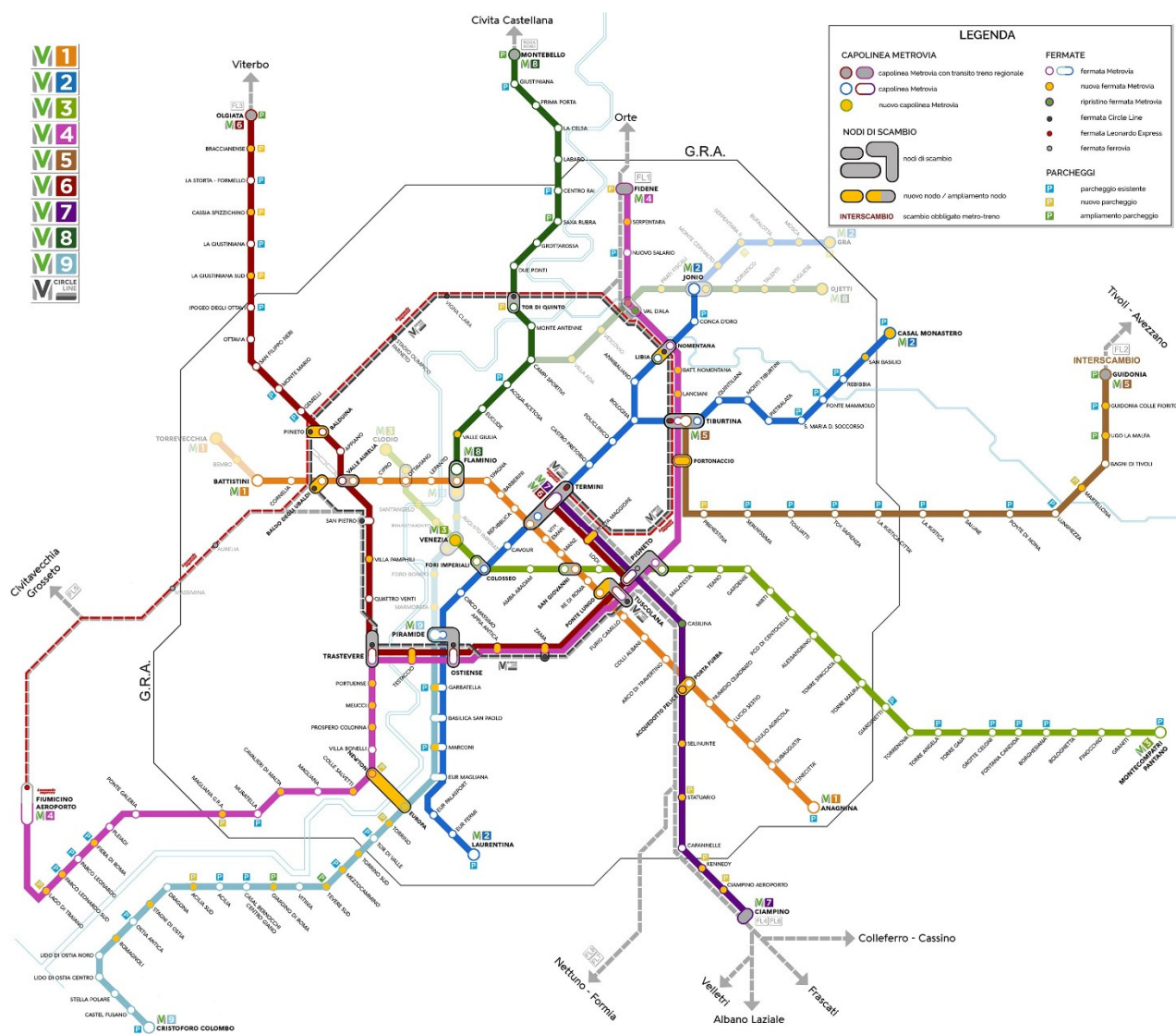


Fig. 1. Schema di rete della proposta

Si prevede la realizzazione di 6 linee metropolitane radiali, una linea tangenziale (*Circle line*) che si vanno ad aggiungere alle 3 linee di metropolitana ordinaria, costituendo una rete di 10 linee. Oltre a una serie di interventi tecnologici è prevista la realizzazione di 39 nuove fermate oltre all'adeguamento e potenziamento di 19 tra stazioni e fermate esistenti.

<sup>1</sup> Per maggiori informazioni si rimanda al sito web dedicato: <https://metroviaroma.it/>

Gli interventi infrastrutturali previsti sono i seguenti:

1. Chiusura dell'anello ferroviario
2. Collegamento dell'anello alla Tirrenica
3. Bivio da Tirrenica a Fiumicino
4. Raddoppio linea Ciampino – Statuario

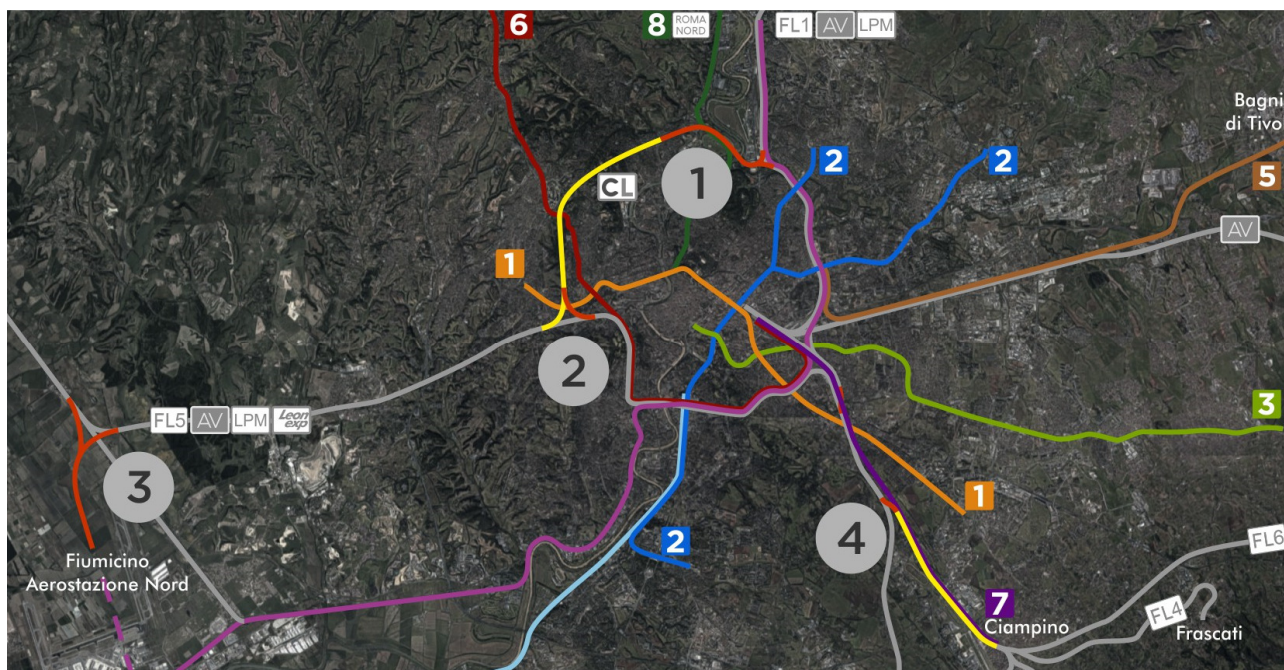


Fig. 2. Localizzazione interventi infrastrutturali sul Nodo di Roma

Secondo i proponenti, l'esecuzione di alcuni scavallamenti e bivi su alcune tratte costituisce un insieme di interventi minori necessari per completare la separazione delle linee di *Metrovia* dai restanti tracciati ferroviari. Le tratte su cui intervenire sono le seguenti:

- Tratta Ciampino - Casilina
- Tratta Portonaccio - Pigneto
- Tratta Fidene - Nuovo Salaria
- Tratta Ostiense - Appia antica

La simulazione dello scenario di breve periodo del trasporto pubblico nell'area metropolitana di Roma rileva i seguenti flussi massimi (persone per ora per direzione) per le ferrovie interessate dal progetto Metrovia:

- fino a 6.500 sulla FL3
- fino a 6.400 sulla Roma Nord
- fino a 4.700 sulla FL1
- fino a 6.900 sulla FL2
- fino a 13.200 su FL4 – FL6
- fino a 9.600 sulla Roma – Ostia

Questi sono numeri riferiti alle attuali infrastrutture, prive delle frequenze, delle fermate e dei nodi di scambio del sistema *Metrovia*. Sono pertanto solo un dato di partenza. In proiezione futura, in presenza di un servizio molto più integrato e funzionale – la domanda attesa è da considerarsi decisamente più alta. Si prevede pertanto l'acquisto di un materiale rotabile innovativo adibito al servizio metropolitano, con le seguenti caratteristiche:

- compatibilità con l'attuale sistema ferroviario, in modo da ridurre al minimo gli interventi di adeguamento dell'infrastruttura esistente;
- carrozze con architettura mono-piano, in composizione bloccata a 4 carrozze sulle linee a minore frequentazione (M5 e M6) e a 6 carrozze (per M4 e M7);
- presenza di 4 porte per lato;
- corridoio continuo;
- sedute longitudinali sui lati;
- zone portabagagli e portabici sono situate nelle carrozze alle estremità.



|                |                                                                            |               |                   |              |                 |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|--------------|-----------------|
| carrozze       | <b>4 (oppure 6)</b>                                                        | posti         |                   | frequenza    | <b>2'30"</b>    |
| porte          |                                                                            | seduti        | <b>134 (200)</b>  | segnalamento | <b>ERTMS HD</b> |
| (per carrozza) | <b>4</b>                                                                   | in piedi      | <b>666 (1000)</b> | capacità     | <b>19000</b>    |
| layout         | <b>Sedili longitudinali,<br/>pavimento continuo<br/>corridoio continuo</b> | <b>totali</b> | <b>800 (1200)</b> | (pphpd)      | <b>(28000)</b>  |

Fig. 3. Caratteristiche del nuovo materiale rotabile

Il costo totale previsto dai proponenti è di 3,3 miliardi di euro.

Nelle tabelle seguenti il dettaglio delle spese: i costi sono stati divisi per linee, per stazioni e per opere civili di altre entità. Le cifre sono espresse in milioni di euro. Quelle in rosso riguardano interventi finanziati e in via di realizzazione, in azzurro invece sono gli interventi previsti ma non finanziati. La stima dei costi è stata effettuata in modo parametrico, con riferimento ai prezzi medi di opere similari già realizzate, nonché ai prezzi noti degli interventi già pianificati.

La tabella in fig. 4 comprende le voci di costo riferite al materiale rotabile e all'adeguamento del segnalamento e blocco, divisi linea per linea. Sono invece escluse le opere civili.

La tabella in fig. 5 comprende le stime relative alle opere civili finalizzate alla realizzazione delle stazioni, comprese nuove opere e interventi di adeguamento dei nodi di scambio esistenti.

La tabella in fig. 6 comprende le stime relative ai costi di ciascuna opera infrastrutturale connessa alla realizzazione del sistema.

I costi per realizzare l'intero sistema della *Metrovia* – già finanziati previsti ma non finanziati e previsti ex-novo dal progetto *Metrovia* – sono riassunti nella tabella di fig. 7.



| Linea              | Km    | Frequenza | Tempo di giro | Capacità (pphpd) | Totale Convogli | Nuovi convogli | Tipo convogli | Costo convoglio | Costo totale | Comunicazione visiva | Segnalamento ERTMS HD | Barriere antirumore | Opere speciali |
|--------------------|-------|-----------|---------------|------------------|-----------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|
| M1                 | 18,4  | 2'        | 65            | 36000            | 35              | 13             | 6 carrozze    | 8               | 104          | 0,1                  | ATO                   | -                   | -              |
| M2                 | 23,5  | 2'        | 82            | 36000            | 45              | 15             | 6 carrozze    | 8               | 120          | 0,1                  | 5                     | -                   | -              |
| M3                 | 21,3  | 3'        | 75            | 24000            | 30              | 15             | 6 carrozze    | 9               | 135          | 0,1                  | ATO                   | -                   | -              |
| M4                 | 40,0  | 4'        | 139           | 18000            | 38              | 38             | 6 carrozze    | 8               | 304          | 0,1                  | 6                     | 25                  | 30             |
| M5                 | 24,9  | 4'        | 87            | 12000            | 24              | 24             | 4 carrozze    | 5               | 120          | 0,1                  | 6                     | 10                  | -              |
| M6                 | 24,2  | 4'        | 85            | 12000            | 23              | 23             | 4 carrozze    | 5               | 115          | 0,1                  | 6                     | 14                  | -              |
| M7                 | 13,8  | 3'        | 49            | 24000            | 18              | 18             | 6 carrozze    | 8               | 144          | 0,1                  | 6                     | 8                   | 30             |
| M8                 | 12,6  | 3'        | 45            | 16000            | 16              | 16             | 4 carrozze    | 5               | 20+60        | 0,1                  | 5                     | 8                   | 100            |
| M9                 | 28,4  | 3'        | 100           | 24000            | 36              | 20             | 6 carrozze    | 8               | 160          | 0,1                  | 5                     | 19                  | 280            |
| M CIRCLE LINE      | 30,0  | 10'       | 105           | 5000             | 12              | -              | Vivalto       | -               | -            | 0,1                  | 6                     | 14                  | -              |
| TOTALE             | 237,1 |           |               |                  | 269             | 182            |               |                 | 1.282        | 1                    | 45                    | 98                  | 440            |
| COSTO TOTALE LINEE |       |           |               |                  |                 |                |               |                 |              |                      |                       |                     | 1.866          |

Fig. 4. Costi: Materiale rotabile, sistemi di blocco e segnalamento

|                | NUOVE STAZIONI STANDARD | PORTA MAGGIORE | VILLA PAMPHILI | VALLE GIULIA | BALDO DEGLI UBALDI | LANCIANI | PINETO BALDUINA | PORTA FURBA ACQUEDOTTO FELICE | CIAMPINO | FIDENE | FLAMINIO | GUIDONIA | LIBIA NOMETANA | TIBURTINA | OLGIATA | PIRAMIDE OSTIENSE | PONTELUONGO TUSCOLANA | TOR DI QUINTO | TRASTEVERE | VALLE AURELIA | FARNETO | NUOVI DEPOSITI | COSTO TOTALE STAZIONI |
|----------------|-------------------------|----------------|----------------|--------------|--------------------|----------|-----------------|-------------------------------|----------|--------|----------|----------|----------------|-----------|---------|-------------------|-----------------------|---------------|------------|---------------|---------|----------------|-----------------------|
| Costo unitario | 5                       | 10             | 10             | 10           | 10                 | 7        | 6               | 6                             | 2        | 15     | 9        | 4        | 2              | 5         | 2       | 5                 | 2                     | 5             | 2          | 1             | 10      | 165            |                       |
| N° stazioni    | 38                      | 1              | 1              | 1            | 1                  | 1        | 1               | 1                             | 1        | 1      | 1        | 1        | 1              | 1         | 1       | 1                 | 1                     | 1             | 1          | 1             | 1       | 3              |                       |
| Totale         | 190                     | 10             | 10             | 10           | 10                 | 7        | 6               | 6                             | 2        | 15     | 9        | 4        | 2              | 5         | 2       | 2                 | 2                     | 5             | 2          | 1             | 10      | 495            | 808                   |

Fig. 5. Costi: Nuove stazioni e adeguamento stazioni esistenti

|                    | Galleria Baldo degli Ubaldi | Chiusura anello | Tombamento Pigneto | Scavallamento Ostiense | Tombamento Zama | Prolungamento M2 Casal Monastero | Stazione Venezia M3 | Raddoppio Lunghezza-Guidonia | Raddoppio Ciampino-Statuario |       |
|--------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|-------|
| Costo totale       | 175                         | 547             | 78                 | 120                    | 90              | 550                              | 300                 | 150                          | 75                           |       |
| COSTO TOTALE OPERE |                             |                 |                    |                        |                 |                                  |                     |                              |                              | 2.085 |

Fig. 6. Costi: Altre opere infrastrutturali

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| TOTALE INTERO SISTEMA METROVIA                  | 4.759 |
| INTERVENTI FINANZIATI E IN VIA DI REALIZZAZIONE | 1.472 |
| INTERVENTI PREVISTI MA SENZA FINANZIAMENTO      | 832   |
| NUOVI INTERVENTI PREVISTI DA METROVIA           | 2.455 |
| COSTO TOTALE OPERE DA FINANZIARE                | 3.287 |

Fig. 7. Costi: tabella riassuntiva

## 2. Il nodo ferroviario di Roma

La rete ferroviaria regionale e metropolitana gestita dal Gruppo FS costituisce l'elemento portante del sistema della mobilità, sia per l'elevato sviluppo chilometrico, sia per le enormi potenzialità insite nelle infrastrutture esistenti che, se opportunamente rinnovate e sviluppate con investimenti pianificati e scelte di priorità dal punto di vista tecnologico e gestionale, potrebbero dare al sistema ferroviario metropolitano un ruolo integrante e di efficientamento della mobilità, in modo sostenibile a livello ambientale.

Le linee ferroviarie in esercizio nella regione Lazio hanno un'estensione pari a 1.211 km e si possono classificare in linee fondamentali (644 km, pari al 53% del totale), linee complementari (28%) e linee di nodo (19%).

Il 71% della rete è costituito da linee a doppio binario (863 km), mentre il 29% è a semplice binario. Per quanto riguarda l'alimentazione della linea, il 91% della rete è costituita da linee elettrificate, mentre il restante 9% è non elettrificato (diesel). Il 78% delle linee elettrificate è dunque a doppio binario, mentre il 22% è a semplice binario.

La lunghezza complessiva dei binari è pari a 2.074 km di cui l'86% è di tipo convenzionale e il 14% ad alta velocità. Dal punto di vista della tecnologia di protezione di marcia del treno la rete si compone come segue:

- 657 km con sistemi di telecomando della circolazione (SCC<sup>2</sup>/CTC<sup>3</sup> più DPC<sup>4</sup>);
- 969 km con sistema SCMT<sup>5</sup>, per il controllo della marcia del treno di cui 17 con doppio attrezzaggio SSC e SCMT;
- 120 km con sistema SSC, per il supporto alla guida;
- 139 km con sistema ERTMS, per l'interoperabilità su rete AV/AC<sup>6</sup>.

Nell'orizzonte di breve periodo sono previsti gli interventi sull'infrastruttura ferroviaria (in parte in corso di realizzazione) definiti dal Verbale d'Intesa sottoscritto il 1° dicembre 2014 e siglato tra L'Assessorato alla Mobilità di Roma Capitale e Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. (RFI), finalizzato alla definizione e sottoscrizione

---

<sup>2</sup> Sistema di comando e controllo (SCC) della marcia. Consente il telecomando e la regolazione a distanza della circolazione su linee e stazioni dai postazioni centrali, ciascuna con giurisdizione sulle singole direttrici e/o nodi della rete di maggior traffico con maggiori esigenze di capacità e puntualità. Sviluppato a partire dal 2005, è un sistema di sicurezza della marcia dei treni di ausilio al macchinista. Fornisce il controllo della velocità massima ammessa, istante per istante, in relazione ai vincoli posti dal segnalamento, dalle caratteristiche dell'infrastruttura e dalle prestazioni del treno, sia in condizioni normali che di degrado. Il sistema risulta applicabile su linee non elettrificate della rete complementare e la cui velocità massima è di 150 Km/h, a semplice o doppio binario. Il sistema ha richiesto una complessa fase di sviluppo ed omologazione in accordo con le attività di Verifica, Validazione e Valutazione definite dalle normative europee CENELEC applicabili in materia e fatte proprie da RFI.

<sup>3</sup> Centralized Traffic Control (CTC), precursore del SCC.

<sup>4</sup> Disposizioni particolari di Circolazione (DPC).

<sup>5</sup> Il Sistema Controllo Marcia Treno (SCMT), sviluppato a partire dal 2000, è un sistema di sicurezza della marcia dei treni di ausilio al macchinista applicabile su linee elettrificate delle reti fondamentale, complementare e di nodo, a semplice o doppio binario. Il sistema risulta applicabile su linee elettrificate delle reti fondamentale, complementare e di nodo, a semplice o doppio binario, ed è certificato fino alla velocità massima di 250 Km/h. Il sistema ha richiesto una complessa fase di sviluppo ed omologazione in accordo con le attività di Verifica, Validazione e Valutazione definite dalle normative europee CENELEC applicabili in materia e fatte proprie da RFI. Fornisce il controllo della velocità massima ammessa, istante per istante, in relazione ai vincoli posti dal segnalamento, dalle caratteristiche dell'infrastruttura e dalle prestazioni del treno, sia in condizioni normali che di degrado, utilizzando una tecnologia trasmissiva a balise, integrata ove presente con il "Blocco Automatico a Correnti Codificate".

<sup>6</sup> Alta velocità/Alta capacità ferroviaria.

degli interventi prioritari da realizzare all'interno del Nodo ferroviario di Roma e al potenziamento del sistema ferroviario metropolitano e regionale. Tra gli interventi più significativi:

- **Adeguamento e potenziamento del sistema di controllo e distanziamento dei treni:** l'intervento riguarda il potenziamento e l'aggiornamento di tutti i principali apparati tecnologici delle stazioni e delle tratte a maggior traffico del nodo di Roma, con l'obiettivo di incrementarne la capacità e conseguentemente la frequenza dei servizi ferroviari. Il nuovo attrezzaggio tecnologico, infatti, permette di ridurre il distanziamento tra due treni successivi fino a 3 minuti. L'upgrade è previsto nelle seguenti 4 fasi:
  - Attrezzaggio tecnologico tra Ciampino e Casilina, con attivazione prevista per il 2017-2018 (intervento finanziato);
  - Attrezzaggio tecnologico nella tratta Tiburtina-Ostiense, con attivazione prevista per il 2017- 2018 (l'intervento è finanziato);
  - Attrezzaggio tecnologico Cesano-Ostiense, in fase di Progettazione Preliminare (l'intervento ancora non finanziato);
  - Istituzione del blocco automatico banalizzato nella tratta Monterotondo – Settebagni, con attivazione prevista per il 2016 (l'intervento è finanziato ed in fase di implementazione).
- **Prima fase funzionale del completamento nord della Cintura ferroviaria:** la prima fase funzionale del completamento dell'Anello ferroviario Nord comprende l'attivazione del nuovo tratto di linea tra le stazioni di Vigna Clara e Valle Aurelia, con contestuale modifica del piano del ferro e upgrade tecnologico degli apparati di gestione della circolazione interessati. L'intervento è realizzato ed è prevista l'attivazione di un nuovo servizio Vigna Clara – Roma Ostiense nell'orario estivo 2019.
- **Nodo Pigneto/Mandrione:** realizzazione di una nuova fermata tra le stazioni di Roma Tuscolana e Roma Tiburtina con previsto interscambio con la Metro C. La realizzazione del nuovo nodo di Pigneto consentirà lo scambio tra i servizi ferroviari radiali (FL4, FL6, FL7, FL8) e metropolitani (Metro C da Pantano) e quelli trasversali che transitano sul passante ferroviario sud provenienti da Orte, Fiumicino Aeroporto e da Viterbo (FL1-FL3). Il nodo di scambio consentirà ai flussi pendolari che utilizzano le Ferrovie Regionali di raggiungere le proprie destinazioni, scambiando con la rete delle metropolitane senza necessariamente arrivare a Roma Termini e dall'altra parte, permetterà agli utenti della Metro C di cambiare modalità di trasporto senza necessariamente arrivare a S. Giovanni (Metro A).



### NODO DI ROMA – MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE

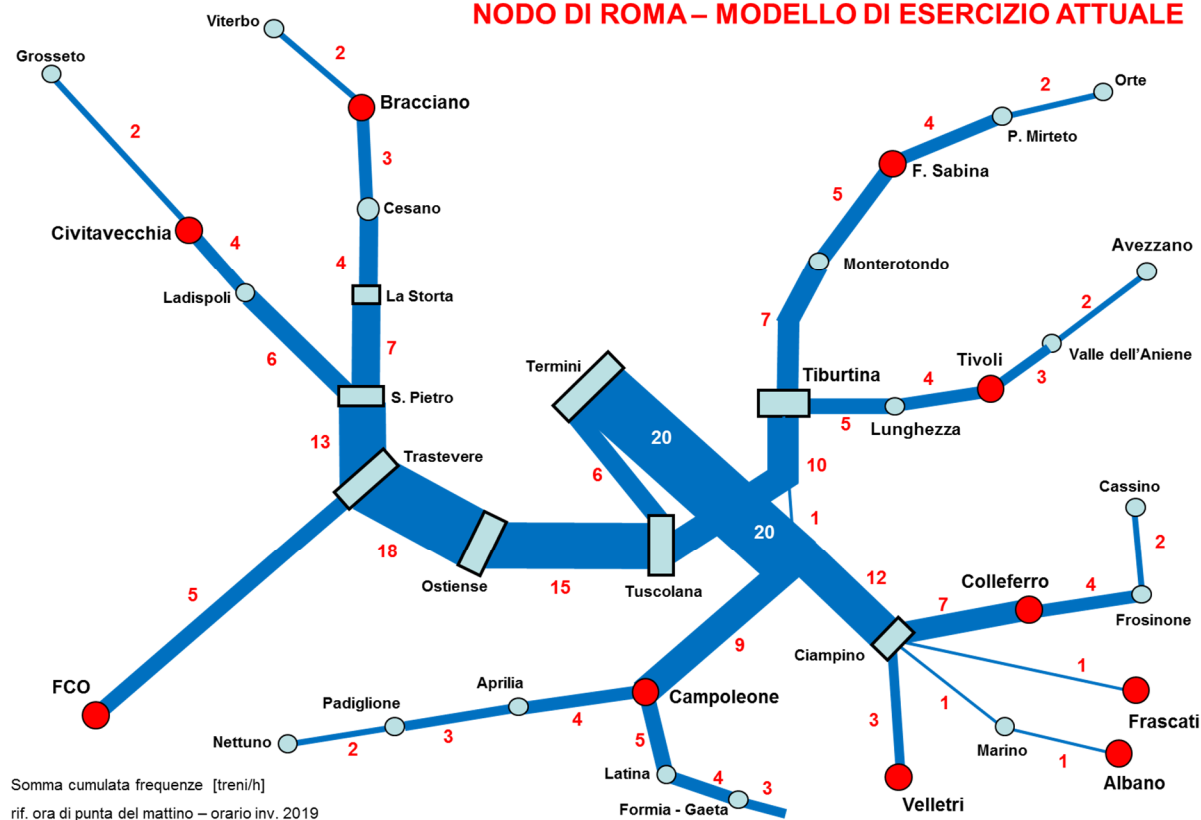


Fig. 8. Nodo: modello di esercizio attuale

### SCENARIO DI RIFERIMENTO

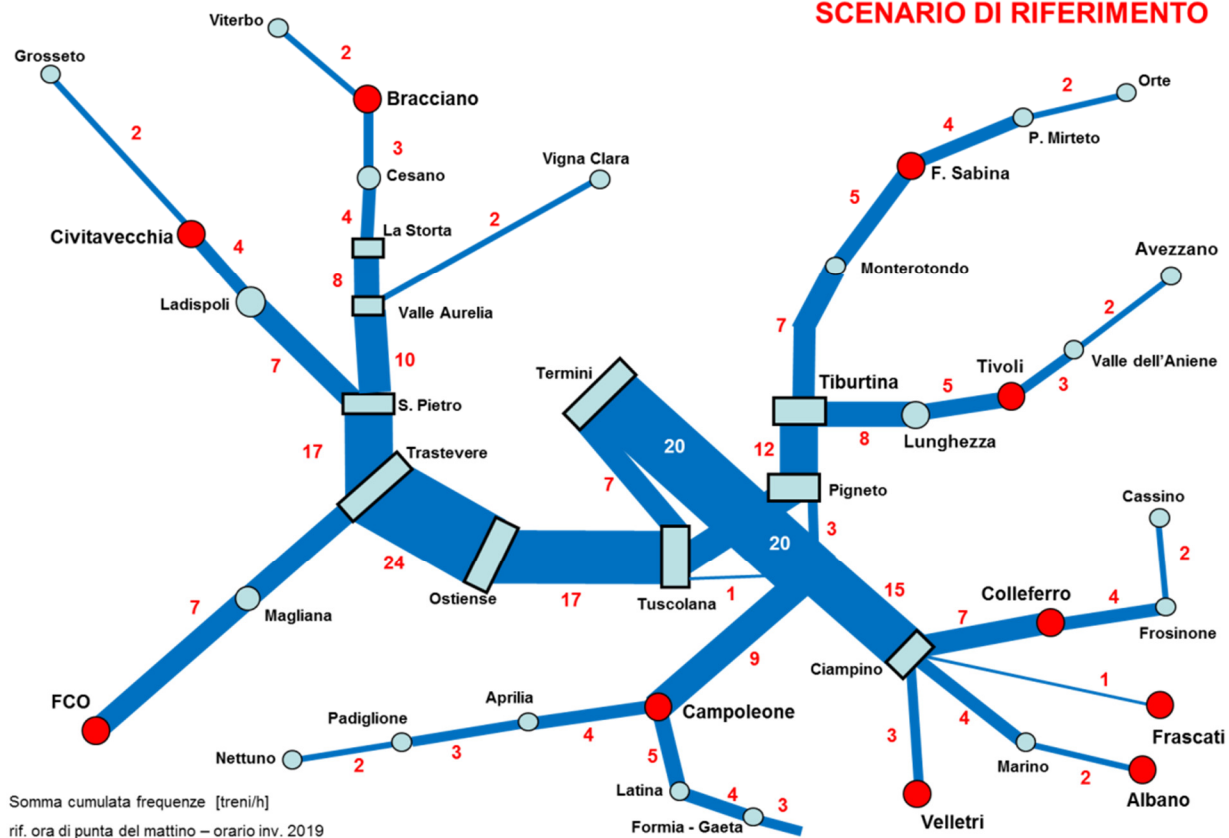


Fig. 9. Nodo: modello di esercizio di breve periodo (Scenario di Riferimento del PUMS)

Fig. 10. Nodo ferroviario di Roma: programmazione attuale dei servizi

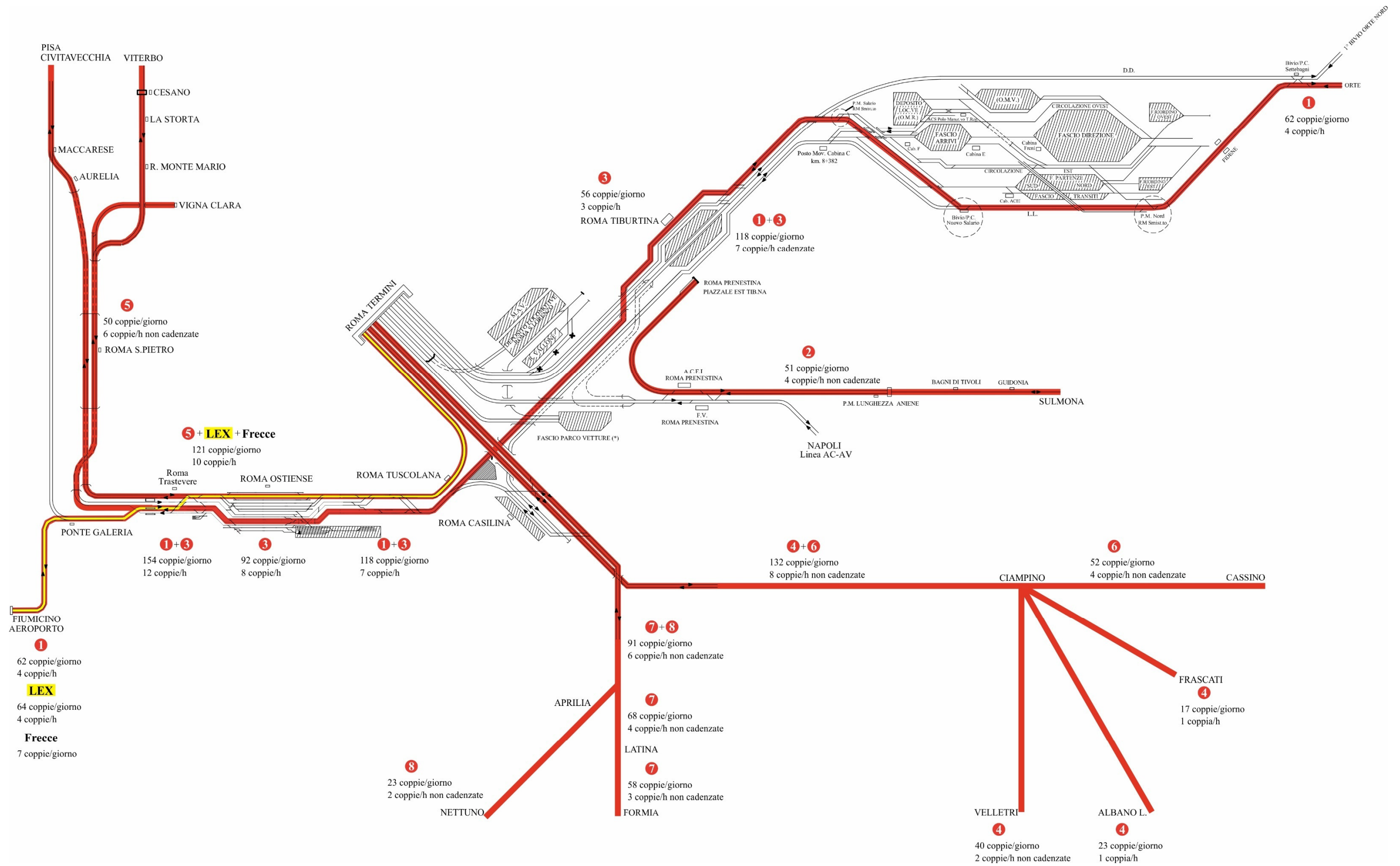
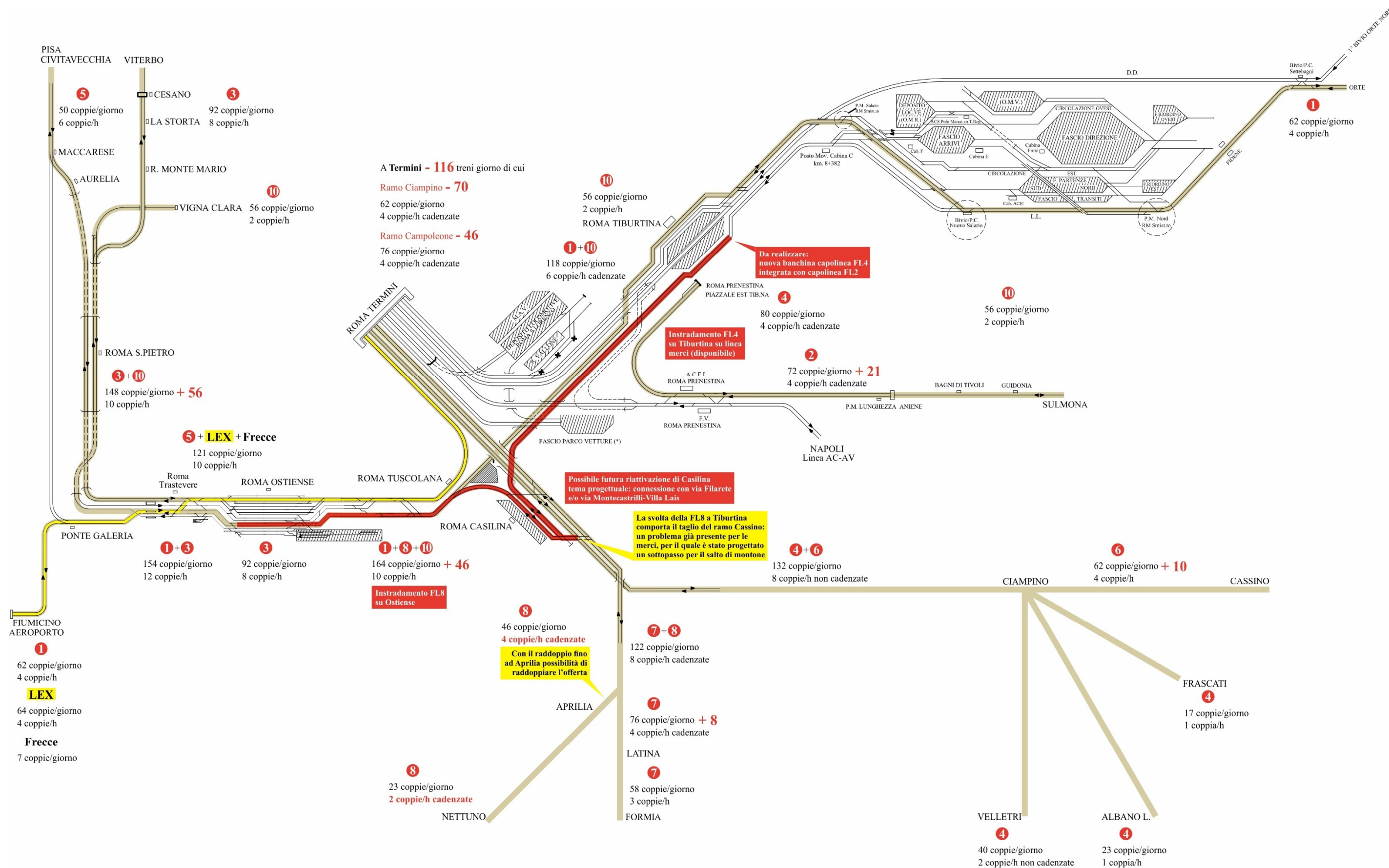




Fig. 11. Nodo ferroviario di Roma: interventi e programmazione dei servizi di breve periodo





### 3. Stima preliminare dei costi della proposta "Metrovia"

Per la valutazione della proposta è stata eseguita una attenta valutazione delle opere necessarie alla realizzazione della proposta, così come formulata dai proponenti. Qualora fosse presente una progettazione preliminare o più avanzata di queste opere da parte di RFI, se ne è assunto il costo da quadro economico attualizzandolo al valore 2018<sup>7</sup>.

Per le altre opere i riferimenti sono le "Tariffe di prestazioni e lavori" di RFI<sup>8</sup> (anno 2018).

Di seguito la sintesi dei costi della proposta:

| Interventi                                                            | Costo (M€)       |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| Fermate e stazioni                                                    | 809,8            |
| Quadruplicamento Ciampino-Termini                                     | 499,5            |
| Chiusura nord linea di Cintura                                        | 525,1            |
| Raddoppio galleria "Cintura nord"                                     | 482,6            |
| Altre opere infrastrutturali sul Nodo                                 | 526,8            |
| Nuovo accesso Fiumicino Aeroporto Nord                                | 696,4            |
| Nuovi treni metropolitani ad alta capacità                            | 1.892,1          |
| Nuovi depositi                                                        | 777,6            |
| Interventi per la gestione delle precedenza con le lunghe percorrenze | 862,0            |
| Interventi tecnologici                                                | 1.313,5          |
| Nuova centrale unica di gestione della circolazione                   | 150,0            |
| Spese tecniche, eventuali espropri, oneri amministrativi, imprevisti  | 1.536,4          |
| <b>Azioni fondamentali progetto Metrovia</b>                          | <b>10.071,9</b>  |
| Linea M9 - fase II                                                    | 1.012,4          |
| Nuovi treni metropolitani ad alta capacità                            | 51,0             |
| Spese tecniche, eventuali espropri, oneri amministrativi, imprevisti  | 255,2            |
| <b>Azioni di completamento progetto Metrovia</b>                      | <b>1.318,6</b>   |
| <b>Costo totale progetto Metrovia</b>                                 | <b>11.390,48</b> |

Fig. 12. Sintesi costi della proposta "Metrovia"

Di seguito il dettaglio dei costi:

<sup>7</sup> Secondo gli indici di attualizzazione Istat: <http://rivaluta.istat.it:8080/Rivaluta/>

<sup>8</sup> <http://www.gare.rfi.it/bgrfi/Trasparenza-e-documentazione/Regole-e-documentazione/Tariffe-di-prestazioni-e-lavori>

| Nuova stazione/fermata            | Fattibilità | Stima Metrovia | Stima PUMS   |
|-----------------------------------|-------------|----------------|--------------|
| Serpentara                        | ■■■         | 5,0            | 8,0          |
| Batteria Nomentana                | ■■          | 5,0            | 10,5         |
| Appia Antica                      | ■■          | 5,0            | 22,3         |
| Testaccio                         | ■■          | 5,0            | 15,5         |
| Portuense                         | ■■          | 5,0            | 25,0         |
| Meucci                            | ■■          | 5,0            | 23,1         |
| Prospero Colonna                  | ■■■         | 5,0            | 12,0         |
| Newton                            | ■■■■        | 5,0            | 10,5         |
| Colle Salvetti                    | ■■■■        | 5,0            | 7,2          |
| Magliana GRA                      | ■■■■        | 5,0            | 8,0          |
| Pleiadi                           | ■■          | 5,0            | 12,0         |
| Parco Leonardo Sud                | ■■          | 5,0            | 10,5         |
| Lago di Traiano                   | ■           | 5,0            | 8,0          |
| <b>Nuove stazione M4</b>          |             | <b>65,0</b>    | <b>172,6</b> |
| Portonaccio                       | ■           | 5,0            | 25,0         |
| Martellona                        | ■■■         | 5,0            | 7,5          |
| Ugo La Malfa                      | ■■■         | 5,0            | 6,0          |
| <b>Nuove stazione M5</b>          |             | <b>15,0</b>    | <b>38,5</b>  |
| La Giustiniana Sud                | ■■■■        | 5,0            | 7,5          |
| Braccianense                      | ■■■■        | 5,0            | 10,0         |
| <b>Nuove stazione M6</b>          |             | <b>10,0</b>    | <b>17,5</b>  |
| Casilina                          | ■■■■        | 5,0            | 6,5          |
| Selinunte                         | ■■■         | 5,0            | 25,0         |
| Statuario                         | ■■          | 5,0            | 23,1         |
| Kennedy                           | ■■          | 5,0            | 15,0         |
| <b>Nuove stazione M7</b>          |             | <b>20,0</b>    | <b>69,6</b>  |
| Europa                            | ■■          | 5,0            | 12,5         |
| Torrino                           | ■■■■        | 5,0            | 7,5          |
| Torrino Sud                       | ■■■■        | 5,0            | 7,5          |
| Mezzocammino                      | ■■■         | 5,0            | 9,0          |
| Dragona                           | ■■■■        | 5,0            | 7,5          |
| Stagni di Ostia                   | ■■■■        | 5,0            | 6,5          |
| Romagnoli                         | ■■          | 5,0            | 7,5          |
| <b>Nuove stazione M9</b>          |             | <b>35,0</b>    | <b>58,0</b>  |
| <b>Totale stazioni "standard"</b> |             | <b>145,0</b>   | <b>356,2</b> |
| Fattibilità                       |             |                |              |
| ■ Bassa (maggiore difficoltà)     |             |                |              |
| ■■■■■ Alta (minore difficoltà)    |             |                |              |

Fig. 13. Stima dei costi: fermate "standard"

| Nuova stazione/fermata       | Fattibilità | Stima Metrovia              | Stima PUMS      |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------|
| Nuove stazioni standard (30) | ■■■         | 145,0                       | 356,2           |
| Porta Maggiore               | ■           | 10,0                        | 22,5            |
| Villa Pamphili               | ■■          | 10,0                        | 60,0            |
| Valle Giulia                 | ■■■■■       | 10,0                        | 64,4            |
| Baldo degli Ubaldi           | ■           | 10,0                        | 72,0            |
| Lanciani                     | ■■          | 7,0                         | 17,1            |
| Pineto-Balduina              | ■■■■        | 6,0                         | 7,2             |
| Porta Furba-Parco Acquadotti | ■■■■        | 6,0                         | 23,1            |
| Ciampino                     | ■■■■        | 2,0                         | 2,8             |
| Nodo Ciampino Aeroporto      | ■■■         | 5,0                         | 31,5            |
| Fidene                       | ■■■■        | 15,0                        | 12,0            |
| Flaminio                     | ■■■■        | 9,0                         | 13,5            |
| Guidonia                     | ■■■■        | 4,0                         | 12,0            |
| Libia-Nomentana              | ■■■■■       | 2,0                         | 7,5             |
| Tiburtina                    | ■■■■■       | 5,0                         | 15,0            |
| Olgiate                      | ■■■         | 2,0                         | 2,5             |
| Piramide-Ostiense            | ■■■■■       | 5,0                         | 5,0             |
| Ponte Lungo-Tuscolana        | ■■■■■       | 2,0                         | 3,5             |
| Tor di Quinto                | ■■■■        | 5,0                         | 15,0            |
| Trastevere                   | ■■■■        | 2,0                         | 2,0             |
| Valle Aurelia                | ■■■■        | 1,0                         | 2,0             |
| Farneto                      | ■■■         | 10,0                        | 63,0            |
| Nuovi depositi               | ■■■         | 495,0                       | 777,6           |
|                              |             | <b>768,00</b>               | <b>1.587,38</b> |
|                              | Fattibilità |                             |                 |
|                              | ■           | Bassa (maggiore difficoltà) |                 |
|                              | ■■■■■       | Alta (minore difficoltà)    |                 |

Fig. 14. Stima dei costi: totale per nuove fermate e impianti esistenti



Per quanto riguarda il parco rotabile è stato calcolato il fabbisogno per le linee interessate dalla proposta:

| Linea  | Lunghezza (km) | Fermate    | Nuove     | Tempo di viaggio | Velocità comm. (km/h) | Tempo di giro (minuti) | Frequenza punta (minuti) | Fabbisogno mezzi |
|--------|----------------|------------|-----------|------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|------------------|
| M4     | 41,2           | 33         | 16        | 86               | 28,6                  | 178                    | 4                        | 52               |
| M5     | 25,7           | 16         | 4         | 44               | 35,4                  | 92                     | 4                        | 26               |
| M6     | 24,8           | 26         | 8         | 50               | 29,5                  | 106                    | 4                        | 30               |
| M7     | 14,1           | 11         | 7         | 26               | 33,2                  | 56                     | 4                        | 16               |
| Circle | 31,5           | 14         | 4         | 62               | 30,5                  | 129                    | 4                        | 38               |
|        | <b>137,3</b>   | <b>100</b> | <b>39</b> |                  |                       |                        |                          | <b>162</b>       |
| M8     | 12,5           | 15         | 1         | 23               | 33,4                  | 50                     | 4                        | 14               |
| M9-I   | 28,4           | 16         | 8         | 58               | 29,2                  | 121                    | 4                        | 36               |
| M9-II  | 4,2            | 5          | 5         | 9                | 28,7                  | 23                     | 4                        | 6                |
|        | <b>45,1</b>    | <b>36</b>  | <b>14</b> |                  |                       |                        |                          | <b>56</b>        |

Fig. 15. Stima dei costi: calcolo del fabbisogno di nuovi rotabili

Il treno di progetto considerato è di tipo RER di Parigi (serie MI 09 da 112 metri e 1.100 posti a 4 passeggeri per metro quadro) oppure S-Bahn di Berlino (serie 484): il costo per unità è di 8,5 milioni di euro più oneri e costi di immatricolazione.



Fig. 16. Treno MI 09 della RER parigina

| <b>Interventi</b>                                                        | <b>Unità</b> | <b>Valore</b> | <b>Stima PUMS</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|-------------------|
| Fermate e stazioni                                                       | N.           | 58            | 809,8             |
| Quadruplicamento Ciampino-Termini                                        | km           | 9,7           | 499,5             |
| Chiusura nord linea di Cintura                                           | km           | 4,5           | 525,1             |
| Raddoppio galleria "Cintura nord"                                        | km           | 7,0           | 482,6             |
| Bivio interconnessione Monte Ciocchi-Aurelia                             | km           | 2,4           | 88,5              |
| Accesso Fiumicino Aeroporto Nord                                         | km           | 5,4           | 559,4             |
| Nuova stazione ferroviaria Fiumicino Aeroporto Nord                      | N.           | 1             | 137,0             |
| Potenziamento e adeguamento Roma Nord (M8)                               | km           | 12,5          | 266,3             |
| Potenziamento e adeguamento Roma Lido (M9)                               | km           | 28,4          | 172,1             |
| Nuovi treni metropolitani ad alta capacità<br>(linee M4-M5-M6-M7-Circle) | N.           | 162           | 1.445,9           |
| Nuovi treni metropolitani ad alta capacità (linee M8-M9-I)               | N.           | 50            | 446,3             |
| Nuovi depositi per treni metropolitani                                   | N.           | 3             | 777,6             |
| Piani di stazione per ripristino precedenza linea M4                     | N.           | 10            | 45,0              |
| Piani di stazione per ripristino precedenza linea M5                     | N.           | 8             | 36,0              |
| Piani di stazione per ripristino precedenza linea M6                     | N.           | 12            | 54,0              |
| Piani di stazione per ripristino precedenza linea M7                     | N.           | 6             | 27,0              |
| Interventi su cintura est (Raddoppi locali, salti di montone)            | N.           | 8             | 280,0             |
| Interventi su cintura sud (Raddoppi locali, salti di montone)            | N.           | 7             | 245,0             |
| Interventi su cintura ovest (Raddoppi locali, salti di montone)          | N.           | 5             | 175,0             |
| Interventi tecnologici su linea M4 Trastevere-Aeroporto                  | km           | 23,2          | 278,4             |
| Interventi tecnologici su linea M5 Portonaccio-Guidonia                  | km           | 25,9          | 310,8             |
| Interventi tecnologici su linea M6 Valle Aurelia-Olgiate                 | km           | 21,2          | 253,8             |
| Interventi tecnologici su linea M7 Casilina-Ciampino                     | km           | 13,9          | 167,0             |
| Interventi tecnologici su linea di Cintura (Circle line)                 | km           | 30,4          | 303,5             |
| Nuova centrale unica di gestione della circolazione                      | A corpo      |               | 150,0             |
| Spese tecniche, eventuali espropri, oneri amministrativi, imprevisti     | A corpo      |               | 1.536,4           |
| <b>Azioni fondamentali progetto Metrovia</b>                             |              |               | <b>10.071,9</b>   |
| Prolungamento RM Lido a Flaminio (M9)                                    | km           | 4,2           | 969,8             |
| Nuovi treni metropolitani ad alta capacità (linea M9-II)                 | N.           | 6             | 51,0              |
| Interventi tecnologici di coordinamento su linea M9-I                    | km           | 28,4          | 42,6              |
| Spese tecniche, eventuali espropri, oneri amministrativi, imprevisti     | A corpo      |               | 255,2             |
| <b>Azioni di completamento progetto Metrovia</b>                         |              |               | <b>1.318,6</b>    |
| <b>Costo totale progetto Metrovia</b>                                    |              |               | <b>11.390,48</b>  |

Fig. 17. Stima dei costi: quadro d'insieme

## 4. Considerazioni sulla fattibilità della proposta

Per quanto siano in corso azioni volte ad aumentare la capacità del nodo ferroviario di Roma (adozione delle cosiddette "sezioni corte") è bene ricordare che tutte le linee dell'attuale sistema FL sono svolte in promiscuità con i servizi di media e lunga percorrenza: pertanto si può adottare il limite nominale delle 12 coppie/h (cadenzamento a 5') come strutturale tenendo conto della possibilità di inserimento di tracce "altre", del franco necessario ai sistemi omotachici e di fisiologici ritardi sui servizi di media e lunga percorrenza. Questi due ultimi fattori vanno considerati anche alla luce della progressiva eliminazione dei posti di movimento su alcune tratte di più recente riqualificazione (ad es. linea Trastevere - Cesano) che impediscono la gestione delle precedenza: cioè i servizi regionali sono parte del servizio metropolitano, mentre andrebbero sbinati per velocizzare i primi e dare maggiore offerta di posti sui secondi.

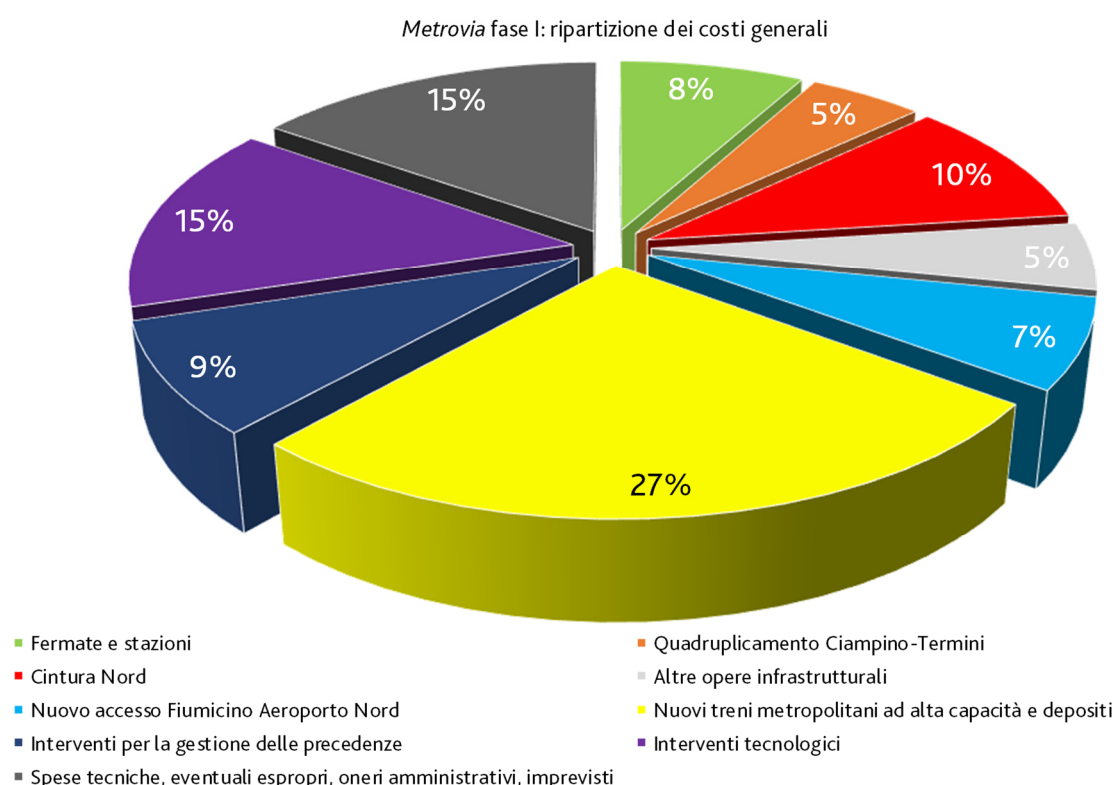


Fig. 18. *Metrovia* fase I: ripartizione dei costi

Trattandosi di una proposta non sottesa da una progettazione preliminare, *Metrovia* trascura una serie di interventi necessari per raggiungere il livello di esercizio che si pone come obiettivo: il quadro di fig. 17 mostra un costo complessivo triplo rispetto a quello valutato dei proponenti (fig. 7).

Non si ritiene percorribile il taglio delle lunghe percorrenze presso le stazioni di attestamento delle linee "M" pertanto è inevitabile realizzare una serie di interventi fisici e tecnologici per consentire il ripristino dei posti di movimento per la gestione delle precedenza: sarebbe impensabile costringere i passeggeri delle relazioni regionali e interregionali al trasbordo verso treni metropolitani che, stante l'elevato numero di fermate previste, hanno velocità commerciali inferiori del 50%.

La questione del calcolo dei tempi di percorrenza e delle velocità commerciali è una questione spesso trascurata ma della quale è bene tenere conto sia dalle prime valutazioni di fattibilità di proposte inerenti i servizi su ferro: dati i coefficienti di accelerazione/decelerazione e le masse coinvolte si può assumere un incremento del tempo di percorrenza di 2-4 minuti (a seconda della morfologia del tracciato e delle relative



pendenze) ogni nuova fermata ipotizzata su una linea ferroviaria regionale. Appare non secondario valutare attentamente gli effetti trasportistici in termini di bilanciamento tra ampliamento del bacino diretto e perdita di attrattività per un servizio più lento.

In dettaglio emergono una serie di elementi di criticità nella gestione del Nodo derivanti dalla proposta di *Metrovia* di dedicare, ove la disponibilità di binari lo consenta, intere tratte di binario esclusivamente ai servizi tipo "M":

- per la linea M4, a scapito della FL1 che attualmente collega Orte con Fiumicino Aeroporto che verrà invece deviata a Termini tagliando in due parti quello che attualmente rappresenta un servizio passante ampiamente utilizzato ed apprezzato dall'utenza, e costringendo i pendolari provenienti dall'esterno del GRA ad effettuare rottura di carico presso Fidene;
- per la linea M7 proveniente da Ciampino, per la quale *Metrovia* prevede di dedicare i binari del quadruplicamento previsto dal Verbale d'Intesa del 2018. Tale segregazione renderà impossibile il potenziamento dei servizi provenienti dalle direttrici di Albano, Frascati, Velletri e Cassino.
- Le linee della M5, M6 e *Circle Line*, condividono invece l'infrastruttura con le linee FL, con queste ultime che non effettuano fermate fino al capolinea. Va sottolineato che la presenza promiscua di servizi eterotachici sulla stessa infrastruttura non fa che omogeneizzare la velocità dei servizi "veloci" rispetto a quelli metropolitani, con il risultato di annullare l'effetto "express" sulle linee dei pendolari, che quindi viaggeranno alla stessa velocità dei servizi metropolitani, senza poter scendere nelle stazioni/fermate intermedie.

Premessa l'ammissibilità delle condizioni di esercizio di *Metrovia*, per realizzare un reale servizio metropolitano con frequenze di 4' sui rami esterni del Nodo e di 2' sulla linea di Cintura è necessario prevedere una spesa aggiuntiva di 2,7 miliardi di euro rispetto a quanto preventivato dai proponenti:

| Interventi                                                           | Stima          |
|----------------------------------------------------------------------|----------------|
| Interventi per la gestione delle precedenze                          | 862,0          |
| Interventi tecnologici                                               | 1.463,5        |
| Spese tecniche, eventuali espropri, oneri amministrativi, imprevisti | 465,1          |
|                                                                      | <b>2.790,6</b> |

Fig. 19. Stima dei costi: dettaglio delle spese per il ripristino delle precedenze e la gestione integrata servizi metropolitani/servizi di media e lunga percorrenza

Seppure a livello di fattibilità si evidenzia che in alcune sezioni della Cintura orientale e meridionale sarà necessario individuare nuove sedi da dedicare esclusivamente ai servizi delle linee "M": il modello è esattamente quello della *S-Bahn* berlinese dove negli anni da una iniziale promiscuità delle sedi si è arrivati a separare del tutto i servizi ferroviari ordinari (AV/interregionali/regionali) dalle linee S adottando diffusi quadruplicamenti di sede.

In fase di istruttoria delle istanze pervenute in fase di partecipazione sono state quindi individuate le proposte più efficaci in termini di spesa capitale per residenti e addetti nel bacino:

$$Efficacia = \varepsilon = \frac{\text{costo stimato}}{\text{totale city user (residenti e addetti)}} = \text{costo per densità specifica}$$

In termini di *Key Performance Index* per la Proposta di *Metrovia* sono stati calcolati i seguenti parametri:

- Bacino potenziale di city user (residenti e addetti entro 1 km dalle linee): 622.682
- Efficacia  $\varepsilon$ : 18.293 euro per city user

Tale valore pone la sostenibilità della proposta, così come formulata, ad un livello intermedio tra progetti caldi (come alcune linee metropolitane o tratte tranviarie) e progetti freddi (cioè con una bassa efficacia in relazione al costo). Di seguito sono riportati, per confronto, alcuni dei valori di efficacia per altri progetti pervenuti nella fase di partecipazione:

| Proposta                                       | Efficacia $\varepsilon$ |
|------------------------------------------------|-------------------------|
| Prolungamento linea tramviaria 2 a Vigna Clara | 544                     |
| Tramvia Termini - Vaticano - Aurelia           | 1.322                   |
| Nuova stazione Piazza Zama                     | 2.278                   |
| Completamento linea C                          | 9.417                   |
| Nuova linea D della metropolitana              | 14.572                  |
| <b>Proposta Metrovia</b>                       | <b>18.293</b>           |
| Diramazione linea C Teano-Ponte Mammolo        | 21.969                  |
| Prolungamento linea A verso Romanina           | 42.469                  |
| Metropolitana leggera EUR-Fiumicino Aeroporto  | 68.804                  |
| Prolungamento linea B a Trigatoria             | 204.104                 |

## 5. La proposta "Metrovia" e le azioni accolte nel Pums per il potenziamento del Nodo ferroviario e l'istituzione di servizi metropolitani

Il PUMS accoglie appieno il concetto base della proposta "Metrovia": la massimizzazione dell'uso delle infrastrutture attuali mettendo nel sistema le poche sedi oggi non utilizzate.

Sul Nodo ferroviario il PUMS prevede l'attivazione di un sistema di servizi cadenzati come le linee S di Milano, dividendo per quanto possibile il compito di servire la mobilità metropolitana da quello degli spostamenti regionali di medio e lungo raggio (i servizi R ed RV, regionali veloci). I servizi RV per Viterbo e Rieti - Terni potrebbero utilizzare anche la Direttissima, mentre quelli da Frosinone e Cassino la linea AV per Napoli. Da rilevare che quest'ultima ha maggiore capacità rispetto alla Direttissima che è in condizioni di presaturazione.

Il 10 Luglio 2018 con Delibera della Giunta Capitolina n. 134 è stato approvato il testo di un nuovo Verbale d'Intesa denominato **"Verbale d'Intesa tra Roma Capitale, RFI SpA e FS Sistemi urbani s.r.l. per la definizione e sottoscrizione degli interventi da realizzare all'interno del Nodo ferroviario di Roma finalizzati al potenziamento del sistema ferroviario metropolitano e regionale ed alla riqualificazione delle aree ferroviarie dismesse"** e sono stati autorizzati gli Assessori all'Urbanistica e alla Città in Movimento alla sottoscrizione avvenuta il 24 Luglio 2018.

Nel testo del nuovo Verbale d'Intesa sono sottoscritti numerosi interventi che sono stati inclusi nello Scenario di PUMS, e che consentiranno di potenziare ulteriormente la natura metropolitana dei servizi ferroviari:

- **PRG di Roma Casilina e Quadruplicamento Ciampino - Capannelle – Casilina:**
  - Modifiche al piano del ferro di Casilina per l'eliminazione delle interferenze tra i flussi merci e i flussi metropolitani/regionali; sarà attivato un coordinamento tra RFI e RC per la ripresa dell'attività e l'avvio un piano di comunicazione e di un tavolo di confronto con i cittadini. La realizzazione del PRG di Roma Casilina permetterà, ad esempio, ai servizi FL7 e FL8 di immettersi sull'anello ferroviario senza interferenze con le altre linee, e scambiare con il resto del TPL;
  - Realizzazione del quadruplicamento Ciampino – Capannelle;
  - Realizzazione del quadruplicamento Capannelle – Casilina per l'indipendenza dei flussi e l'aumento della capacità di penetrazione delle direttrici Cassino, Formia e Castelli. Realizzazione delle fermate Selinunte e Statuario;
  - Compresi nel quadruplicamento Ciampino - Capannelle – Casilina c'è la realizzazione di due nuove fermate, Selinunte e Statuario, che garantiranno l'accessibilità diretta ai servizi ferroviari metropolitani del quartiere Statuario e della zona ricompresa nella porzione di territorio tra Via Tuscolana, Via Selinunte e Via Mario Lucio Perpetuo;
  - Sarà inoltre possibile realizzare una pista ciclopeditone che collegherà i parchi Lucio Perpetuo, Torre del Fiscale e Parco degli Acquedotti incrementando la fruizione degli spazi a verde del municipio e valorizzando la vocazione storico culturale delle aree attraversate.
- **Piano regolatore della stazione di Magliana:** inserimento di nuovi binari di attestamento o precedenza e velocizzazione degli itinerari di ingresso/uscita della stazione. Tale intervento consentirà un potenziamento dei servizi da/per l'aeroporto, eliminando le interferenze connesse alla contemporanea presenza, sulla stessa tratta, di servizi eterotachici.
- **Piano di Assetto della stazione di Roma Tiburtina.**



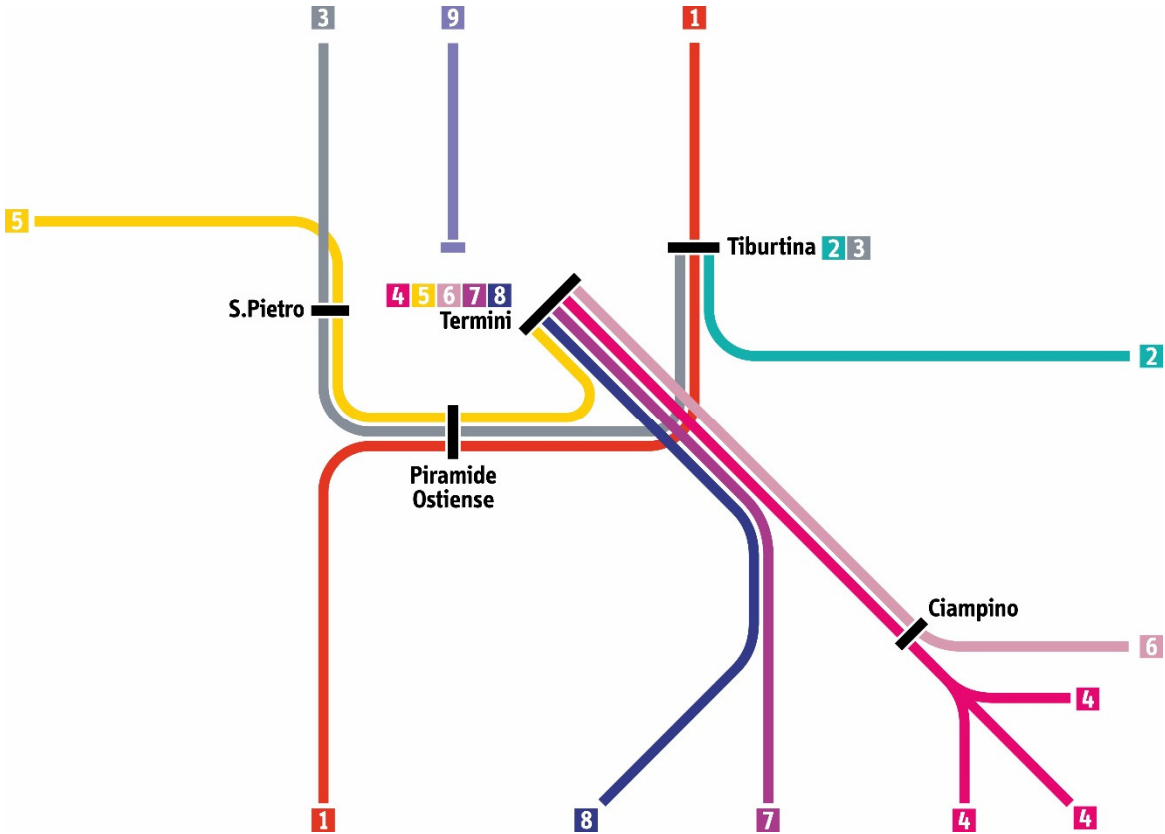


Fig. 20. Schema semplificato dei servizi attuali sul nodo di Roma

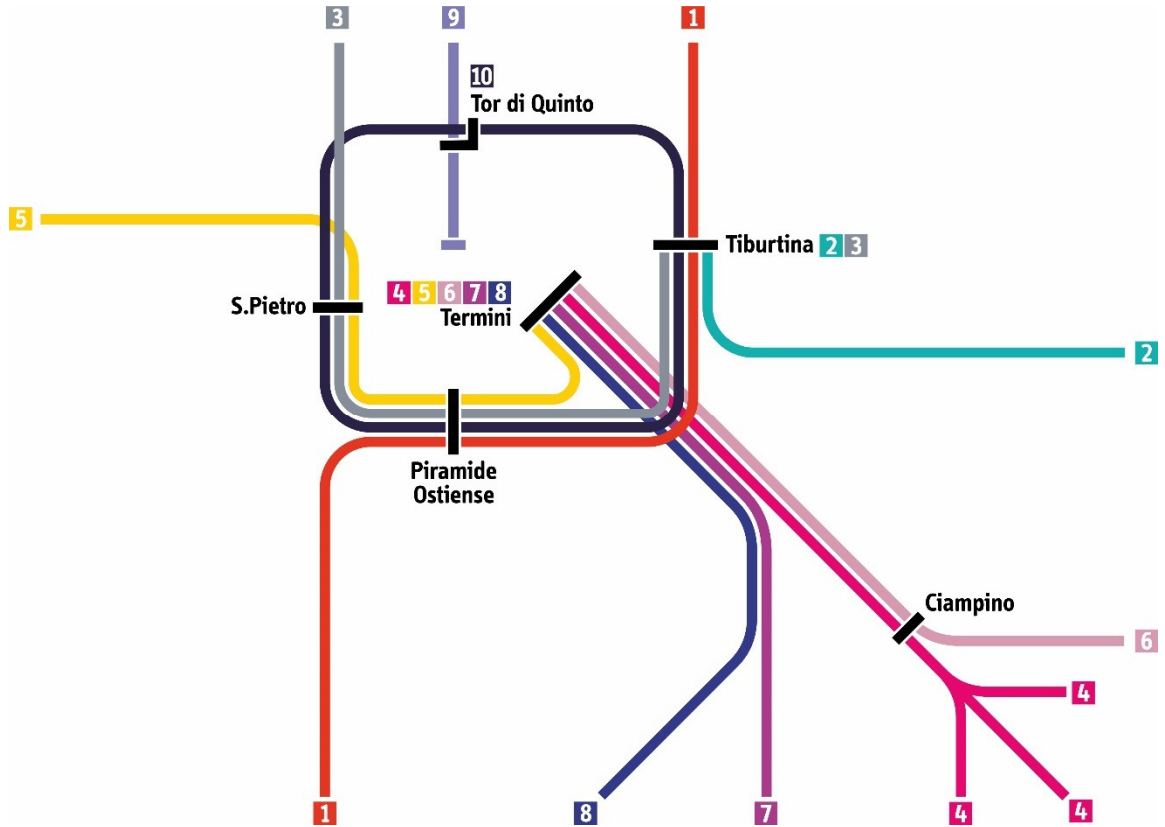


Fig. 21. Schema semplificato dei servizi di medio periodo sul nodo di Roma

- **Piano regolatore di Roma Tuscolana:** gli interventi previsti per la stazione di Roma Tuscolana consentiranno di avvicinare i servizi ferroviari in transito alle uscite della stazione della metro A di Pontelungo, agevolando lo scambio modale.
- **Nuova fermata Zama:** per l'aumento dell'accessibilità ai servizi ferroviari sull'anello.
- **Nuova fermata Massimina:** per l'aumento dell'accessibilità ai servizi ferroviari sulla direttrice della Roma-Grosseto.

Tra gli interventi sottoscritti nel Verbale d'Intesa sopra citato figura anche la **Chiusura della linea di Cintura** che, insieme al quadruplicamento Ciampino - Capannelle – Casilina rappresenta una vera e propria svolta per la pianificazione di servizi ferroviari di tipo metropolitano.

La Chiusura dell'Anello Ferroviario Nord, in particolare, oltre ad offrire maggiore elasticità nella diversificazione dei servizi, aumenta i gradi di libertà del sistema e consente la realizzazione di un servizio ad anello.

Il tanto auspicato **Ring ferroviario Romano**, come il suo analogo berlinese *Ringbahn* o la londinese *Circle line*, consentirà di distribuire i flussi passeggeri provenienti dalle linee radiali intersecate, evitando di dover transitare per il centro.

La chiusura dell'anello ferroviario consentirà, infine, il potenziamento dei servizi regionali soprattutto nel passante ferroviario sud e la realizzazione di un nodo di scambio ferro-ferro presso Tor di Quinto con la ferrovia ex-concessa Roma Viterbo con minimizzazione ed ottimizzazione dei tempi di trasbordo.

Questo intervento non era stato previsto nella proposta di scenario di Piano. Tuttavia, secondo quanto emerso successivamente all'approvazione della Proposta di Piano nonché alle evidenze emerse nel processo di partecipazione, se ne è valutato positivamente l'inserimento in relazione agli sviluppi del Verbale d'Intesa tra Roma Capitale, RFI S.p.A. e FS Sistemi urbani s.r.l. e con riferimento allo stato delle procedure di progettazione e di finanziamento dell'opera.

A corredo di questi interventi, sebbene la pianificazione e l'esercizio dei servizi ferroviari coinvolga diversi Enti sovraordinati l'Amministrazione si sta impegnando per chiedere:

- L'adozione di una **grafica identitaria propria** del sistema ferroviario metropolitano romano: un brand riconoscibile come quello dei sistemi di altre metropoli europee ma anche una grafica coordinata e una segnaletica che introduca il **Wayfinding** come invariante progettuale nella pianificazione e nell'esercizio dei servizi.
- L'adozione di un **parco rotabile** che sia di nuova generazione e progettato per i servizi ferroviari metropolitani:
  - Alta capacità, corridoi ampi che favoriscano le esigenze degli spostamenti di breve raggio rispetto a quelli di lungo raggio, più tipicamente ferroviari;
  - Architetture di trazione che favoriscano spunti elevati<sup>9</sup> rispetto alla velocità massima raggiungibile.

I servizi previsti per il Ring sono costituiti da 6 treni ora per direzione che corrisponde a un passaggio ogni 10 minuti per direzione. La funzione trasportistica della circolare è evidentemente quella di distribuzione

---

<sup>9</sup> Coefficienti di accelerazione e decelerazione.

tangenziale dell'utenza sulle radiali portanti e ha come effetto quello di accorciare tempi e tragitti di spostamento oltre che alleggerire l'area urbana centrale dai flussi passanti.

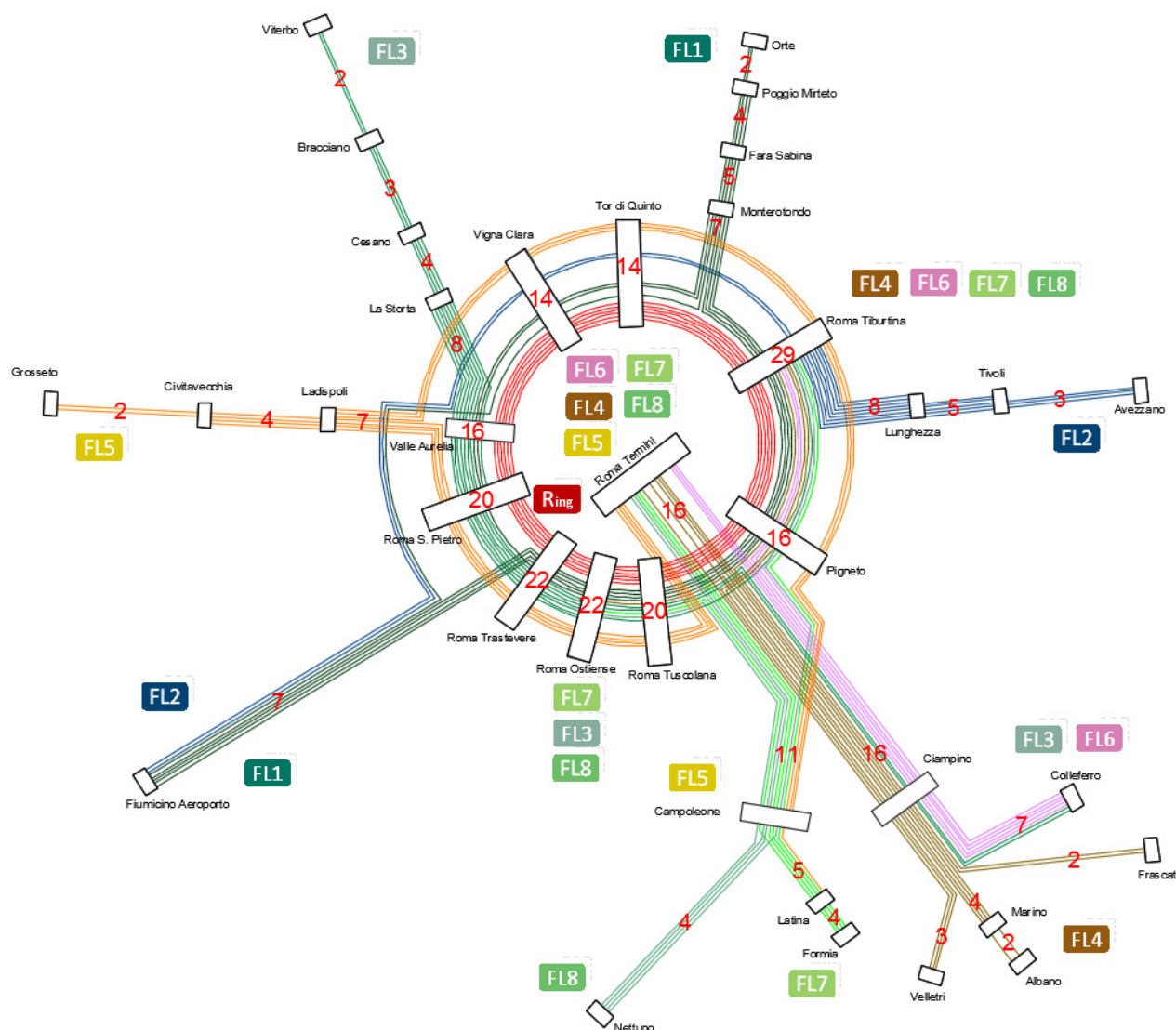


Fig. 22. Raffigurazione del potenziamento infrastrutturale dei servizi ferroviari – Scenario di Tendenziale del PUMS

Le stazioni dell'anello con il maggior numero di servizi in transito sono quelle dell'arco sud che ospitano 22 servizi orari per direzione ovvero 44 treni in transito nelle due direzioni e che corrispondono ad una frequenza media di circa un treno ogni 2,7 minuti per direzione.

Tali prestazioni della rete ferroviaria del nodo sono rese possibili grazie al nuovo sistema di segnalamento (HD ERTMS<sup>10</sup>, ovvero *European Rail Traffic Management System/European Train Control System* ad alta densità) di

<sup>10</sup> Lo standard ERTMS/ETCS, da considerarsi tra le più significative innovazioni introdotte nel panorama del segnalamento ferroviario, consente la circolazione di treni di diversa nazionalità, sulla base di informazioni scambiate dal sottosistema di terra e di bordo, definite con un linguaggio comune e gestite con componenti interoperabili. In particolare, lo standard definisce le modalità di scambio delle informazioni di segnalamento tra gli impianti a terra e i treni, identificando le tecniche di trasmissione da utilizzare e il formato dei messaggi.

cui sarà dotato il Nodo di Roma, come stabilito dal Verbale d'Intesa sottoscritto il 1° dicembre 2014 nell'azione "Upgrade sistema di distanziamento e tecnologie nel Nodo di Roma".

La realizzazione dell'intervento del Verbale d'Intesa denominato "PRG di Roma Casilina e Quadruplicamento Ciampino - Capannelle – Casilina" consente invece di connettere i binari utilizzati dalle direttrici Roma-Minturno e Roma-Ciampino-Cassino (FL4, FL6, FL7 e FL8) con l'anello ferroviario con un "salto di montone", cioè eliminando al contempo le interferenze dettate dagli innesti a raso. In prossimità di Casilina avviene la confluenza delle FL che, come rappresentato nello schema, coinvolge un totale di 27 treni per direzione nell'ora di punta.

Ad oggi i servizi citati convergono (con poche eccezioni limitate ad alcune corse speciali) esclusivamente sulla stazione Termini proprio a causa dei vincoli infrastrutturali che saranno risolti con il succitato quadruplicamento. Sarà quindi possibile deviare alcuni servizi verso la stazione Tiburtina e il nodo di Ostiense/Piramide ottenendo

- una maggiore elasticità del sistema;
- una offerta maggiormente calibrata sulle esigenze dell'utenza;
- un alleggerimento dei servizi delle linee A e B della metropolitana al transito sul nodo di Termini e una desaturazione del nodo stesso;
- la liberazione di stazionamenti presso la stazione Termini.

Presso il Nodo di Pigneto sarà possibile connettere la linea C della metropolitana con i 16 servizi orari per direzione in transito sull'anello, ovvero un passaggio ogni 3,75 minuti.

Presso Tor di Quinto invece, gli utenti della linea regionale per Civita Castellana e Viterbo (FL9) con destinazione diversa dal Centro Storico, potranno scambiare con le linee in transito sull'anello, ovvero 14 treni ora per direzione, un passaggio ogni 4 minuti.

---

Il sistema ERTMS/ETCS fornisce al macchinista tutte le informazioni necessarie per una guida strumentale, controllando con continuità gli effetti del suo operato sulla sicurezza della marcia del treno e attivando la frenatura d'urgenza nel caso di velocità del treno superiore a quella massima ammessa per la sicurezza. Nella configurazione livello 2, lo scambio di informazioni tra il sottosistema di terra e di bordo avviene grazie al canale radio GSM-R, con mentre le boe (fisse) svolgono principalmente funzione di riferimenti di posizione.





