



PUMS

Piano Urbano
della Mobilità
Sostenibile



Verifica della fattibilità dell'unione tra Roma Lido e Linea B della metropolitana

Approfondimenti progettuali del PUMS

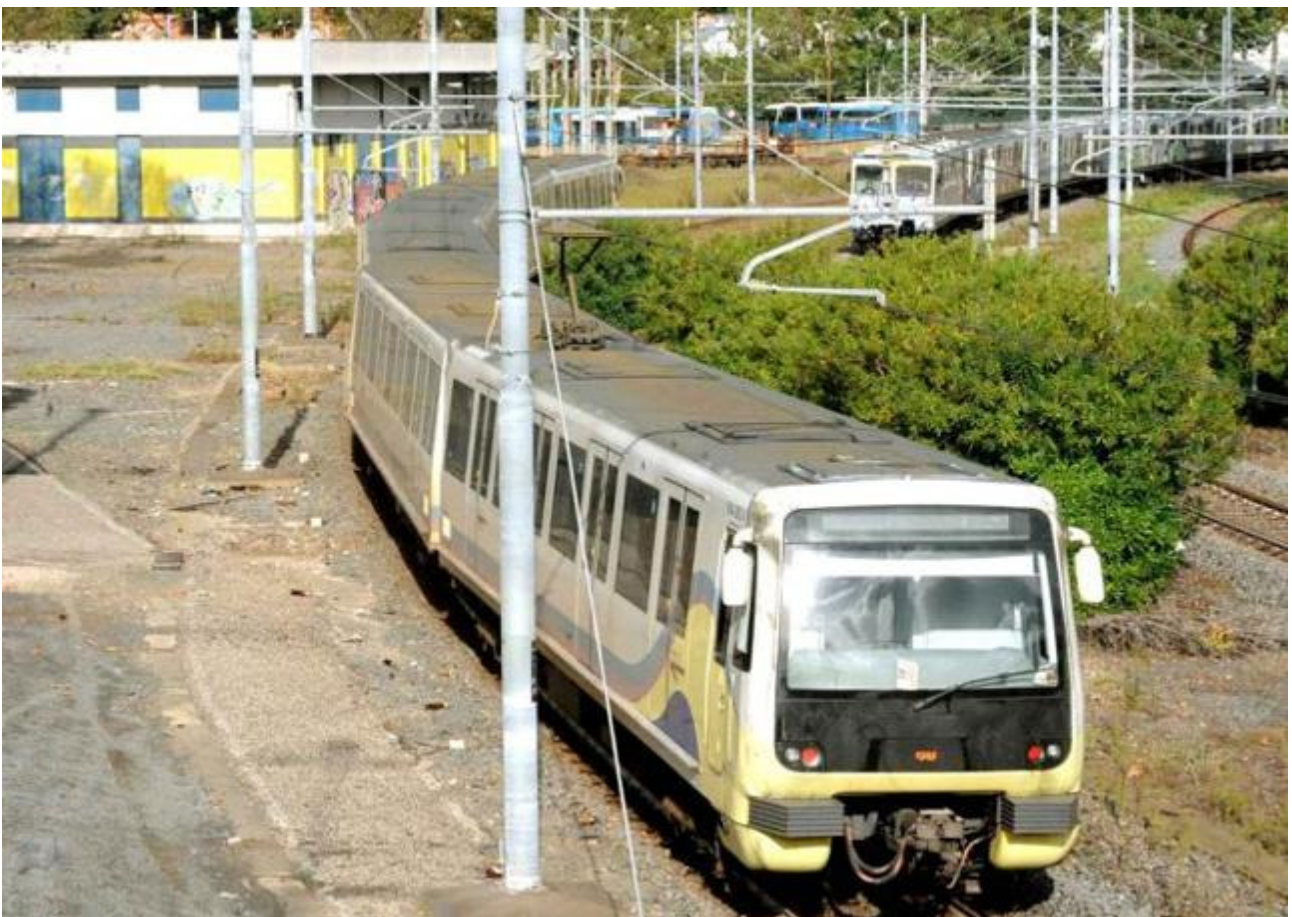
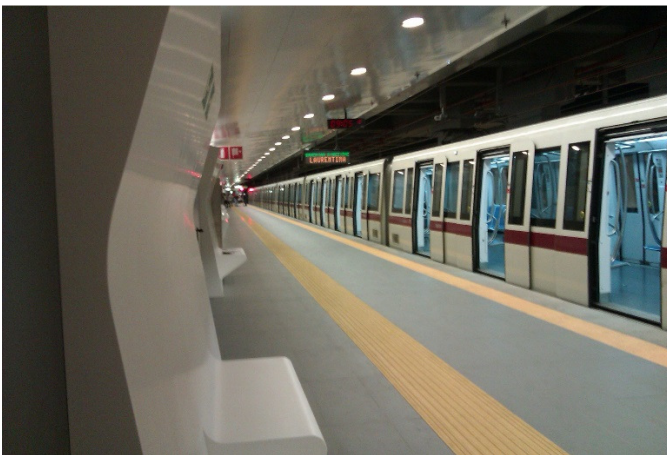
ROMA



RISORSE
— PER ROMA *spa* —

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 dell'unione della ferrovia Roma Lido con la linea B della metropolitana di Roma.



1. La linea B della metropolitana di Roma

La linea B della metropolitana di Roma collega la città da sud a nord-est, con una diramazione dalla stazione Bologna verso nord (B1). I capolinea sono Laurentina a sud (nel quartiere Giuliano-Dalmata), Rebibbia a nord-est (vicino all'omonimo penitenziario) e Jonio a nord (quartiere Monte Sacro). Inaugurata il 9 febbraio 1955 è stata la prima linea metropolitana italiana.

1.1. Modello di esercizio

Sulla linea sono programmati due servizi:

- B: Rebibbia-Laurentina;
- B1: Jonio-Laurentina.

Sono programmate 308 corse feriali per senso di marcia (di cui 121 per il servizio B1). La frequenza prevista nelle ore di punta è di un treno ogni 3 minuti nella tratta comune e 4'30" e 9' nelle diramazioni; nelle altre ore è di un treno ogni 6 minuti, con tempi di attesa che arrivano a 9 minuti in tarda serata. I parametri di esercizio sono riassunti nella tabella seguente.

Parametro	B: Laurentina-Rebibbia	B1: Jonio-Laurentina
Lunghezza (m)	18.015	17.146
Numero fermate	24	19
Intervallo minimo possibile	1,50	1,50
Intervallo di servizio (punta)	4,00	4,00
Offerta di posti per direzione	18.000	18.000
Tempo di percorrenza (minuti)	37,3	35,4
Tempo di giro (minuti)	79,6	75,8
Velocità commerciale (km/h)	29,0	29,1
Rotabili in linea	20	19
Rotabili di servizio	2	2
Fabbisogno rotabili	22	21

Fig. 1. Linea B: parametri di esercizio

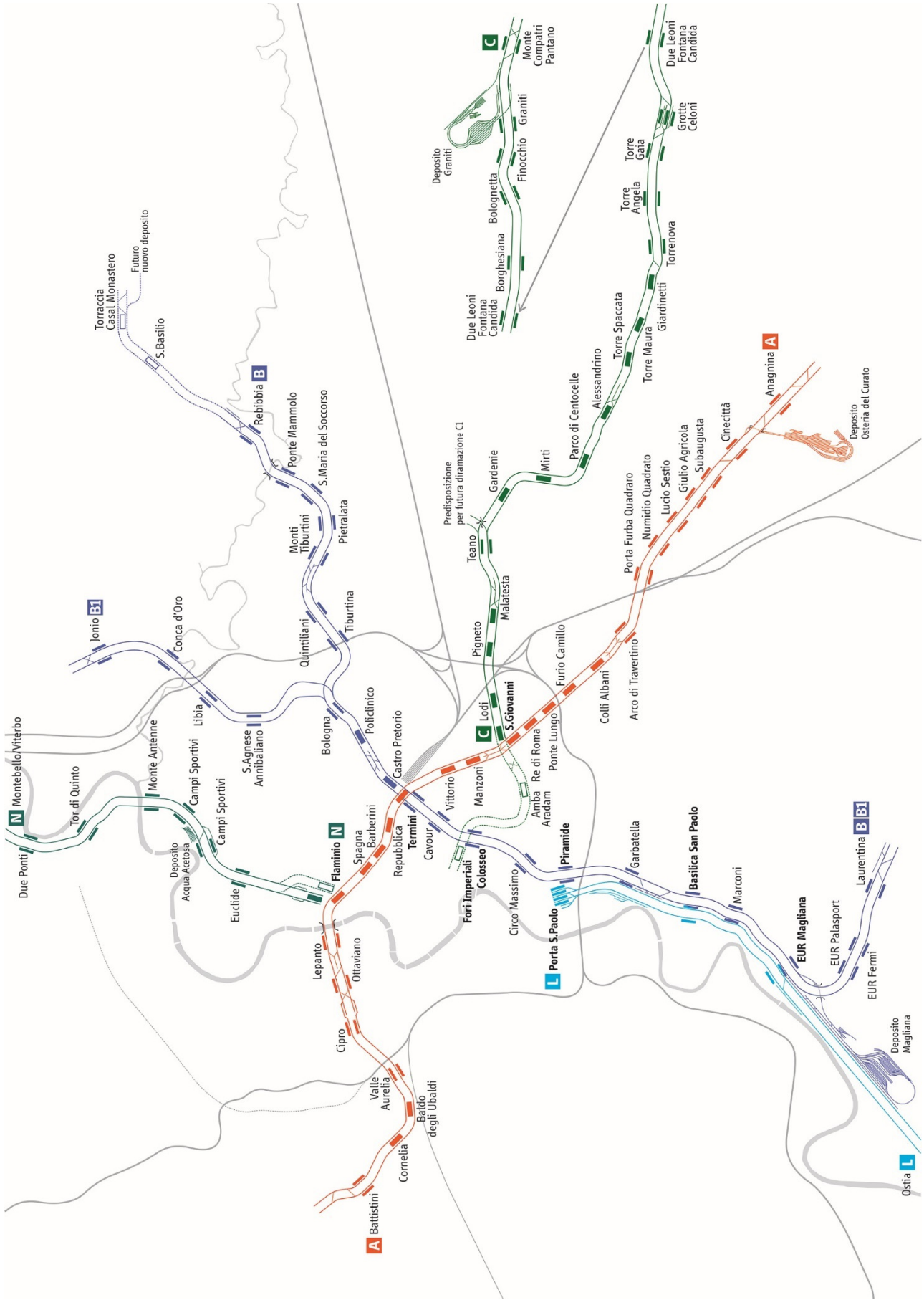


Fig. 2. Schema della rete attuale delle metropolitane con le linee regionali Roma Lido (L) e Roma Nord (N)

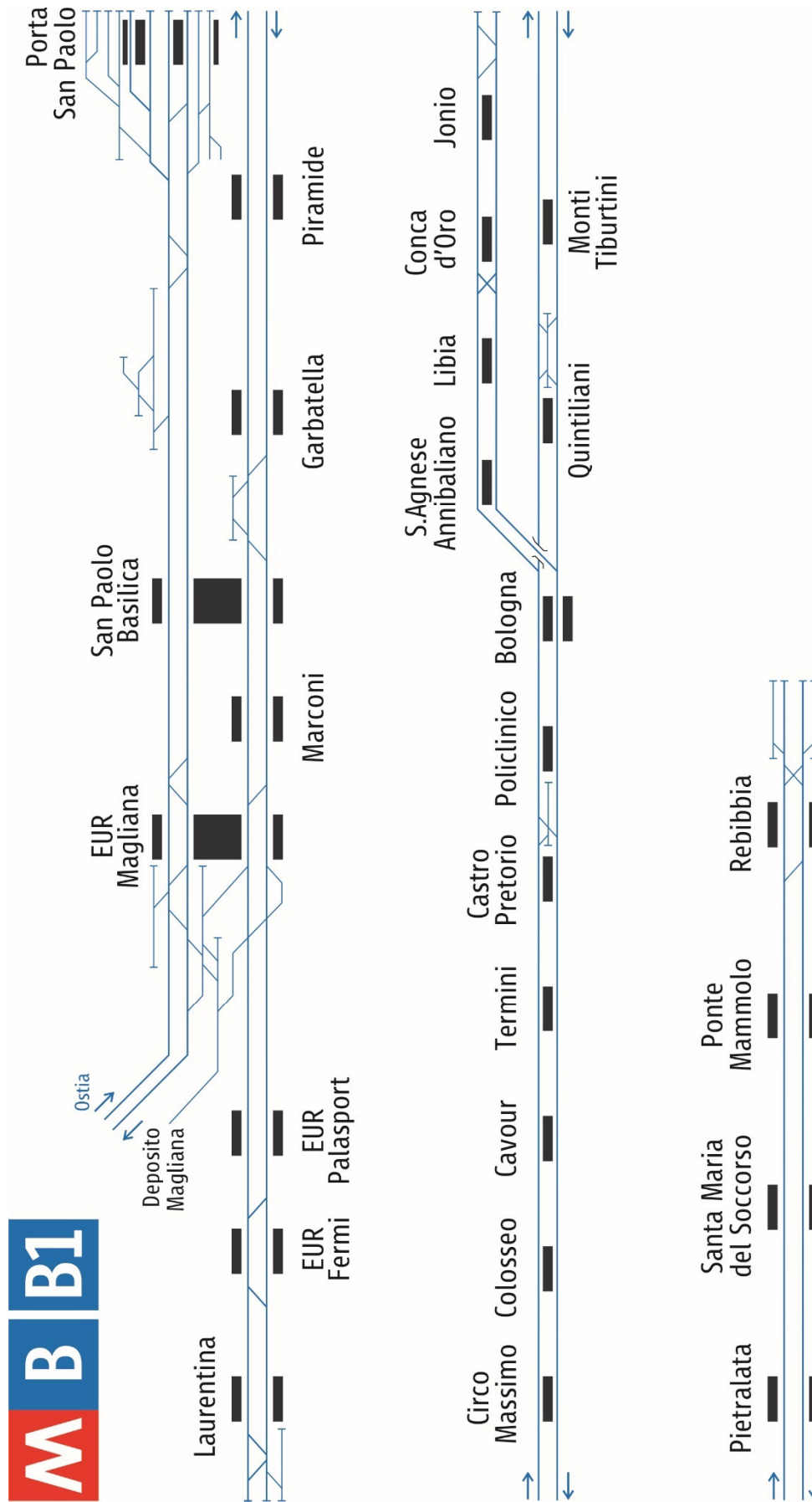


Fig. 3. Schema unifilare della linea B e della diramazione B1

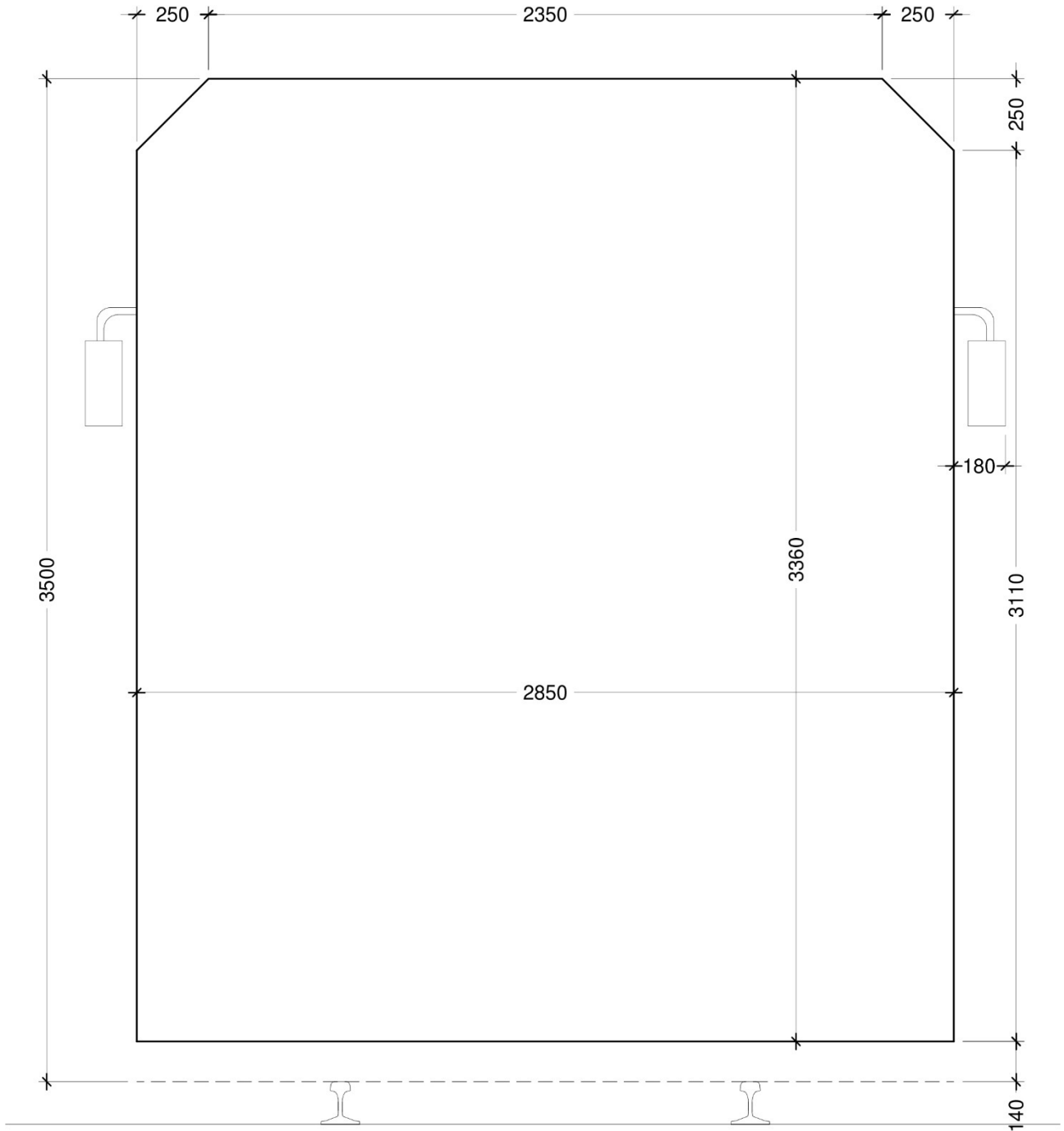


Fig. 4. Sagoma limite delle linee A e B della metropolitana di Roma

Di seguito i livelli di domanda sulla linea (anno 2018):

	SCOLASTICI				NON SCOLASTICI			
	Feriali	Festivi	Sabato	Domenica	Feriali	Festivi	Sabato	Domenica
Totale	48.011.326	547.877	5.270.532	4.526.189	16.896.398	678.849	2.401.290	2.095.587
Media	279.136	136.969	164.704	137.157	210.846	96.978	133.405	116.422
Massimo	319.515	162.819	202.842	178.239	273.061	139.582	172.056	142.922
Minimo	102.786	104.401	132.968	95.404	108.006	39.957	93.918	89.012

Fig. 5. Domanda passeggeri sulle linee B/B1 (anno 2018)

1.2. Caratteristiche tecniche della linea

L'impianto di segnalamento della linea è costituito da:

- Apparat Centrali Elettrici ad Itinerari (ACEI) di comando e controllo dei movimenti dei treni e dei dispositivi di piazzale (scambi, segnali, circuiti di binario) nelle stazioni lungo linea, basati su logiche tradizionali a relè.
- Sistema di ATP (*Automatic Train Protection*) per assicurare il distanziamento e la protezione dei treni in circolazione costituito da:
 - impianti di blocco automatico (BA) di tipo fisso a correnti codificate per la trasmissione delle informazioni di sicurezza ai treni;
 - apparati di bordo per la ripetizione dei segnali, il controllo della velocità e l'eventuale intervento di frenatura di soccorso del treno in caso di mancato intervento del macchinista.

Le apparecchiature costituenti l'impianto di blocco sono allocate nelle stazioni e nelle fermate in appositi locali; la trasmissione dei segnali al treno avviene mediante i circuiti di binario in bassa frequenza (75 Hz), che definiscono le sezioni di blocco in cui è suddivisa tutta la linea, ciascuna delle quali è protetta da un segnale luminoso a fuochi di colore che può assumere gli aspetti: Rosso, Giallo, Giallo lampeggiante e Verde.

A bordo della unità di trazione (UdT) sono presenti le apparecchiature per la ripetizione continua dell'aspetto dei segnali (ATP continuo) e quelle per l'arresto del treno in caso di superamento di un segnale disposto a "via impedita imperativa" (aspetto: Rosso) chiamate usualmente "train-stop" (ATP discontinuo).

L'informazione di sicurezza proviene a bordo dei treni attraverso le rotaie per l'ATP continuo, attraverso l'accoppiamento con boe poste a lato dei binari in prossimità dei segnali principali per l'ATP discontinuo.

Per l'inoltro di comunicazioni tra i macchinisti dei treni presenti in linea e la DCT¹ è utilizzato l'impianto radio terra-treno. Questo si compone di stazioni ricetrasmittenti fisse e a bordo treno, di un sistema radiante di linea a cavo fessurato con funzioni di antenna in ricezione e in trasmissione tra gli apparati fissi e mobili e di un apparato di centralizzazione alla DCO².

La Linea B è alimentata in corrente continua a 1.500V. A tale scopo la linea è dotata di n. 8 SSE di conversione AC/DC installate nelle località di seguito indicate insieme alla potenza dei gruppi di conversione di cui sono dotate:

- Laurentina 2 x 3.500kW

¹ Dirigenza Centrale del Traffico.

² Il Dirigente Centrale Operativo (abbreviato in DCO) è una particolare figura di Dirigente Movimento che su linee ferroviarie, provviste di apposite attrezzature stabilite dai Servizi della rete ferroviaria, da un posto centrale interviene nella regolazione della circolazione dei treni e nella formazione degli itinerari delle stazioni poste sotto la sua giurisdizione. Il DCO attua il comando centralizzato del traffico (CTC) mediante un posto centrale a cui sono collegati in telecomando i posti periferici collegati da un canale di trasmissione per le effettuazioni di teleoperatori che consentono l'invio di comandi del posto centrale verso la periferica e la ricezione di controlli in senso inverso.

- Eur Magliana 3 x 3.500kW, in comune con Roma-Lido, di cui 2 in esercizio
- Mercati Generali 3 x 3.500kW, in comune con Roma-Lido, di cui 2 in esercizio
- Circo Massimo 2 x 3.500kW,
- Termini 2 x 3.500kW,
- Bologna 3 x 3.500kW, di cui 2 in esercizio
- Monti Tiburtini 2 x 3.500kW,
- Rebibbia 3 x 3.500kW, di cui 2 in esercizio.

La distanza media fra le SSE risulta di 2,3 km. La potenza disponibile per km di linea è pari a 1,5 MW/km.

La linea di contatto della linea B è del tipo "a catenaria" tradizionale realizzata mediante:

- 2 fili di contatto da 100 mm²
- 4 funi portanti da 120 mm²

La sezione complessiva è pari 680 mm².

La quota di posa dei fili di contatto è pari a 4.400mm dal piano del ferro nella tratta Termini-Laurentina e 3.900 mm nella tratta Termini-Rebibbia.

Il sistema di Controllo Centralizzato del Traffico (CTC) della Linea B è costituito da un Posto Centrale (PC) e da tanti Posti Periferici (PP) quanti sono gli apparati di linea (ACEI e apparati di BA) con i quali si interfaccia e con cui scambia i dati per il comando e il controllo degli enti del segnalamento e dei movimenti in stazione.

Il Posto Centrale è in corso di ammodernamento: sarà installata una nuova e più performante postazione operatore; saranno installate nuove apparecchiature di elaborazione per permettere l'implementazione di idonee strategie di regolazione del traffico ferroviario.

L'impianto per il telecomando e telecontrollo delle SSE e delle cabine MT/BT di stazione, in comune con quello della Linea A, è attualmente in corso di ammodernamento nell'ambito delle attività di AMLA 3 IUI.

Per la trasmissione dei segnali di telecomando/telecontrollo dalla DCO alla linea e alle stazioni sono posati cavi multicoppia in rame.

Tutte le stazioni sono attrezzate con

- un impianto di diffusione sonora con il quale è possibile trasmettere annunci ai passeggeri sia da parte dell'agente di stazione che dal DCT;
- un impianto di TV a circuito chiuso con il quale è possibile prendere visione dello stato dei luoghi sia dal box dell'agente di stazione che dal DCT;
- display a led di banchina per la trasmissione di informazioni visive ai passeggeri circa in tempo di attesa.

2. La ferrovia Roma Lido

La ferrovia Roma-Lido è una linea ferroviaria che collega la stazione di Roma Porta San Paolo al quartiere marino di Ostia con capolinea presso l'arenile di Castelporziano. Inaugurata il 10 agosto 1924 fu gravemente danneggiata dai bombardamenti della II Guerra mondiale. Nell'intento di portare i binari anche a Ostia Levante, il 18 agosto 1948 fu inaugurata la stazione di Stella Polare e il 30 luglio 1949 quella di Castel Fusano. Sempre nel 1949 venne demolita la vecchia stazione centrale di Ostia (presso l'attuale luna park) e il 4 giugno 1951 venne inaugurata la nuova stazione di Ostia Centro, che fece adibire definitivamente il tratto di binari che giungeva alla stazione vecchia a scalo merci. Durante gli anni Cinquanta, data l'espansione di Ostia e la sua trasformazione a meta balneare preferita dai romani, la richiesta di trasporto da e per il centro della città continuava ad aumentare. Nel 1955, introducendo i convogli MR 100 (1954) e successivamente MR 200 (1956), venne inaugurata la prima linea della metropolitana (linea B) e fu sostituita la vecchia stazione di Magliana Ostiense con una nuova comune sia alla ferrovia Roma-Lido che alla metropolitana.

Nel 1957 viene decisa l'istituzione di un nuovo servizio diretto da Termini via metropolitana, passando a Magliana verso la ferrovia fino al Lido: è il servizio diretto Termini-Lido, esercitato con i convogli della metropolitana. Il 25 agosto 1960 fu inaugurata la stazione di Cristoforo Colombo che, con il collegamento a doppio binario con Lido di Ostia Centro, segnò la conclusione dei lavori per la ferrovia del Lido. Sempre nel 1960 fu inaugurata la stazione di Tor di Valle, in prossimità dell'ippodromo di Roma. Nell'estate del 1972, grazie all'espansione dei quartieri di Roma verso il mare, viene aperta la fermata di Casal Bernocchi.

Nonostante il grande aumento di utenza, l'unico incremento del parco treni fu costituito dall'introduzione delle MR 300, entrate in servizio nel 1976. Nel 1978 la STEFER lascia il posto all'ACoTral (Azienda Consortile Trasporti Laziali), la quale è costretta a mandare in riparazione molte motrici rovinate dall'usura e, per sopperire alla mancanza di treni, è costretta, nel 1980, a "dirottare" alcune delle nuove motrici MA 100, destinate alla linea A della metropolitana, sulla Roma-Lido.

Nel 1987 iniziano le consegne dei sei treni serie 500 ordinati alla Fiat Ferroviaria; ogni treno ha 6 carrozze (quattro elettromotrici e due rimorchiate) e ospita 1.138 passeggeri di cui 264 seduti.

Dal 4 agosto 1986, con l'avvio dei lavori di prolungamento della Linea B da Termini verso Rebibbia vengono soppressi i collegamenti diretti Termini-Lido (Ordinanza del Sindaco numero 190 del 30 luglio 1989). Dal 9 settembre 1989, il capolinea della Roma-Lido viene arretrato alla stazione di EUR Magliana per consentire i lavori di ammodernamento della stazione di Porta San Paolo e della linea B della Metropolitana (che per tutta la durata dei lavori viene deviata sui binari della Lido fino a poco prima di Magliana).

2.1. Modello di esercizio

La più importante caratteristica di pregio della ferrovia Roma - Lido è quella di essere interamente in sede propria, senza alcun passaggio a livello per l'intera lunghezza della linea pari a 28,359 km a doppio binario, con scartamento ordinario di 1.435 mm. Produce attualmente circa 170 corse giornaliere e si stima trasporti ogni giorno circa 70.000 passeggeri.

	SCOLASTICI				NON SCOLASTICI			
	Feriali	Festivi	Sabato	Domenica	Feriali	Festivi	Sabato	Domenica
Totale	9.810.181	118.656	1.008.354	814.763	3.977.565	127.100	616.592	583.654
Media	57.036	29.664	32.528	25.461	49.434	18.157	34.255	32.425
Massimo	73.052	42.612	44.098	39.215	65.942	35.488	42.813	42.942
Minimo	24.204	17.190	25.415	16.229	23.877	8.002	20.458	17.240

Fig. 6. Domanda passeggeri sulla Roma Lido (anno 2018)

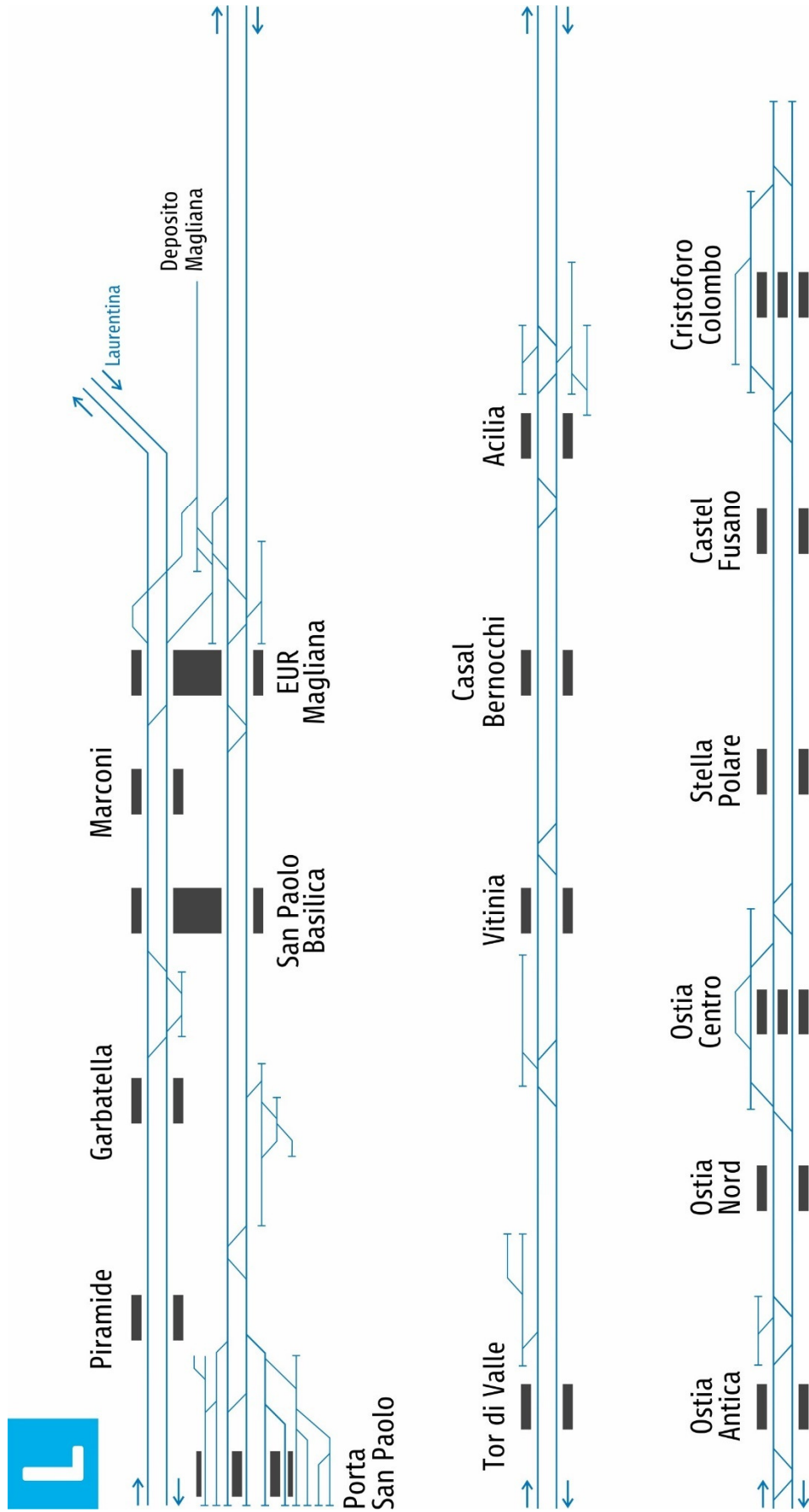


Fig. 7. Schema unifilare della linea Roma Lido

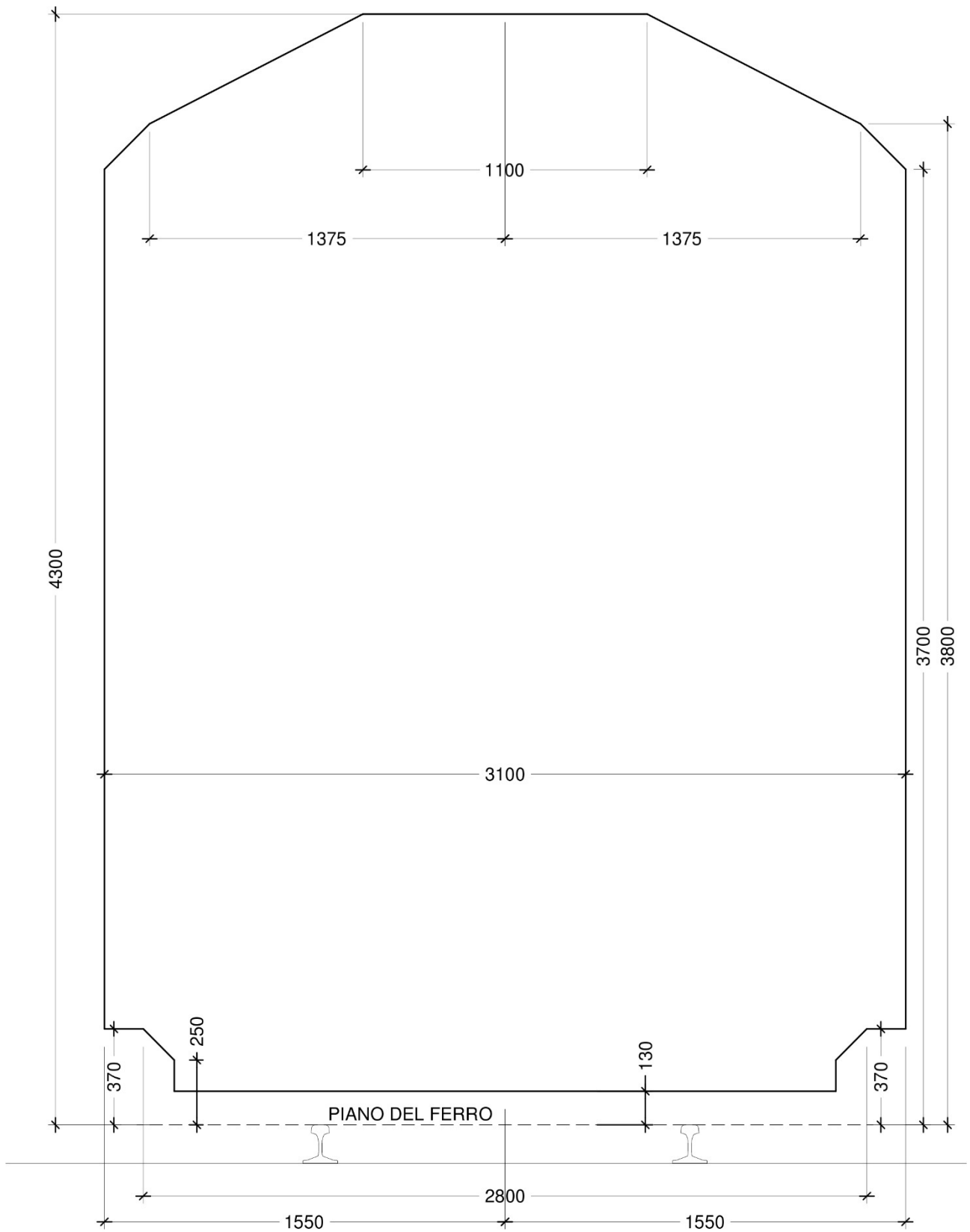


Fig. 8. Sagoma limite della linea Roma Lido

Il tracciato è quasi interamente all'aperto, ad eccezione di una galleria presso la stazione di Acilia di circa 400 metri. L'orario del servizio è compreso tra le ore 05.08 e le 23.30. Il distanziamento minimo impiegato è di 10 minuti. La percorrenza è di 37 minuti. La velocità massima è di 85 km/h, la velocità commerciale di 46 km/h. La capacità viaggiatori per treno (convogli di 6 vetture) è in media di 1.290 (con 302 posti a sedere e 988 in piedi). La distanza media fra le 13 stazioni/fermate presenti è di circa 2,2 km.

I parametri di esercizio sono riassunti nella seguente tabella:

Partenza	Arrivo	Distanza	T _{PER} (sec)	v _μ (km/h)	Progress. (in min)
Porta San Paolo	Basilica San Paolo	2.310	180	46,2	3,3
Basilica San Paolo	EUR Magliana	2.309	180	46,2	6,7
EUR Magliana	Tor di Valle	3.131	239	47,2	11,0
Tor di Valle	Vitinia	4.001	225	64,0	15,1
Vitinia	Casal Bernocchi	2.320	181	46,3	18,4
Casal Bernocchi	Acilia	1.590	129	44,5	20,9
Acilia	Ostia Antica	5.692	311	65,8	26,4
Ostia Antica	Ostia Nord	2.317	180	46,3	29,7
Ostia Nord	Ostia Centro	1.081	93	42,0	31,6
Ostia Centro	Stella Polare	969	85	41,0	33,4
Stella Polare	Castel Fusano	1.360	112	43,6	35,6
Castel Fusano	Cristoforo Colombo	1.279	107	43,2	37,3

Sviluppo tracciato	28.359 metri
Tempo di percorrenza	37,3 minuti
Velocità commerciale	45,6 km/h
Cadenzamento minimo	3,0 minuti

Fig. 9. Linea Roma Lido: parametri di esercizio

2.2. Caratteristiche tecniche della linea

L'impianto di segnalamento della ferrovia Roma-Lido adotta un sistema di blocco automatico a correnti codificate con circuiti di binario di ricoprimento a corrente fissa. I rotabili non sono attrezzati per la ripetizione a bordo dei codici riportati sui circuiti di binario. Il sistema adotta segnali laterali a tre aspetti (rosso, giallo, verde). I segnali sono sussidiati da dispositivi "train stop" di tipo elettromeccanico per l'arresto automatico del treno in caso di indebito superamento degli stessi disposti a via impedita. Detti dispositivi si basano sull'azionamento di un braccetto meccanico, posto a terra, vicino a ciascun segnale, che agisce per urto su apposite valvole sul sistema pneumatico di frenatura dei rotabili.

Il sistema permette un distanziamento minimo teorico fra due treni consecutivi di 180 secondi.

L'impianto di comunicazione radio terra-treno della ferrovia Roma-Lido è del tipo "ad onde convogliate" sulla linea di contatto. Gli alimentatori in partenza dalle SSE sono attrezzati con bobine di sbarramento che permettono il passaggio della corrente continua di trazione, ma impediscono la dispersione dei segnali. Analoghi dispositivi di sbarramento sono installati a bordo dei rotabili, insieme agli apparecchi per la rice-trasmissione.

La ferrovia Roma-Lido è alimentata in corrente continua a 1.500 V. A tale scopo la linea è dotata di n. 7 SSE di conversione AC/DC installate nelle località di seguito indicate insieme alla potenza dei gruppi di conversione di cui sono dotate:

- Mercati Generali 3 x 3.500 kW, in comune con Linea B, di cui 2 in esercizio
- Eur Magliana 3 x 3.500kW, in comune con Linea B, di cui 2 in esercizio

- Torrino 1 x 3.500 kW, limitata a 2.200 kW
- Acilia 2 x 3.500 kW, di cui 1 in esercizio
- Ostia Antica 1 x 3.500 kW,
- Lido Nord 1 x 3.500 kW,
- Cristoforo Colombo 1 x 3.500 kW, limitata a 2200 kW.

Gli impianti sono stati ammodernati con i lavori della "ricostruzione" Termini-Laurentina e successivamente con i lavori di ammodernamento della linea finanziati con i fondi della Legge 910/86.

La distanza media fra le SSE è pari a 4,1 km. La potenza disponibile per km di linea è pari a 0,87 MW/km.

La linea di contatto della ferrovia Roma-Lido è del tipo "a catenaria" tradizionale realizzata mediante:

- 2 fili di contatto da 100 mm²
- 1 fune portante da 120 mm²

La sezione complessiva è pari 320 mm².

La quota di posa dei fili di contatto è compresa tra 4.400 mm e 5.000 mm dal piano del ferro.

Il deposito del parco rotabile è quello di Magliana, in comune con la linea B.

Il posto centrale di telecomando del traffico della ferrovia Roma-Lido è installato presso la Dirigenza Centrale Operativa di Garbatella. Per mezzo di una console di manovra "a tasti" di tipo ferroviario, un Dirigente Centrale del Traffico può solo effettuare il telecomando a distanza di deviatoi, segnali alti e segnali bassi, e riceverne il telecontrollo dello stato di funzionamento. Le condizioni di sicurezza per l'esercizio sono assicurate per mezzo di ACEI locali. Il telecomando delle SSE Mercati Generali ed Eur Magliana è effettuato per mezzo della Dirigenza Centrale dell'Elettrificazione della Linea B, mentre tutte le altre SSE della ferrovia Roma-Lido sono telecomandate dal DCT.

Per la trasmissione dei segnali di telecomando/telecontrollo e delle comunicazioni telefoniche dalla DCO alla linea e alle stazioni sono posati cavi in rame di cui alcuni isolati in carta.

Tutte le stazioni sono attrezzate con

- un impianto di diffusione sonora con il quale è possibile trasmettere annunci ai passeggeri solo da parte dell'agente di stazione;
- un impianto di TV a circuito chiuso con il quale è possibile prendere visione dello stato dei luoghi solo dal box dell'agente di stazione;
- sistemi per trasmettere informazioni videografiche ai passeggeri in attesa.

In generale, non è possibile stabilire comunicazioni fra il DCT e i passeggeri in stazione.

2.3. Interventi in corso sulla linea

Sulla ferrovia Roma Lido sono attualmente in corso o estremamente prossimi i seguenti interventi di miglioramento tecnico e funzionale. In particolare:

- incremento da due a quattro codici del sistema di Blocco Automatico a correnti codificate, in analogia a quanto già in essere nelle due linee della metropolitana;
- realizzazione di un sistema di ATP continuo di bordo, mediante l'adeguamento di quello già presente sui treni provenienti dalle metropolitane alla frequenza delle correnti di codifica dei circuiti di binario di 50 Hz in uso sulla Roma Lido;
- realizzazione di un impianto di comunicazione vocale terra treno con tecnologia digitale in sostituzione dell'attuale uso dei cellulari pubblici;
- realizzazione di una rete di trasmissione dati a fibre ottiche;
- nuova fermata "Acilia Sud" e nuovo fabbricato viaggiatori nella fermata di "Tor di Valle";
- realizzazione delle nuove sottostazioni elettriche di "Colombo" e "Torrino";

- ristrutturazione delle stazioni di Porta San Paolo, Casal Bernocchi, Lido Centro, Stella Polare, Castel Fusano e Cristoforo Colombo;
- completamento della posa di barriere antirumore in corrispondenza del centro abitato di Ostia;
- gara per la fornitura di 6 (estendibile a 20) convogli a 6 casse intercomunicanti con una lunghezza compresa tra 105 e 108 m, una larghezza di 2,85 m.

2.4. Metropolitana o ferrovia: definizione delle caratteristiche tecnico-funzionali di un sistema di metropolitana

Alla luce del quadro descrittivo della ferrovia Roma Lido precedentemente effettuato, occorre chiedersi cosa debba effettivamente intendersi, nel caso specifico, per "trasformazione in metropolitana" della stessa dal punto di vista tecnico funzionale.

Il confine tra "ferrovia locale" e "ferrovia metropolitana" è infatti opinabile e soggetto a diversa interpretazione a seconda dei parametri considerati. Il modo corretto di affrontare il tema appare pertanto quello di riferirsi all'unica fonte normativa ufficiale e certa in proposito, costituita dalla norma UNI 8379 "Sistemi di trasporto a guida vincolata (ferrovia, metropolitana, metropolitana leggera, tranvia veloce e tranvia). Termini e definizioni", che fornisce l'esatta specificazione di ciascuno di tali modi di trasporto, e verificare in quale caso ricada la Roma Lido.

La metropolitana è definita come: *Sistema di trasporto rapido di massa, di elevata portata e frequenza nell'ambito delle conurbazioni, costituito da veicoli automotori o rimorchiati dai medesimi, a guida vincolata, con circolazione regolata da segnali e completamente autonoma da qualsiasi altro tipo di traffico.*, definizione pienamente applicabile alla Roma Lido.

La norma classifica con il prospetto A.I i modi di trasporto in base alle caratteristiche della sede e degli attraversamenti

prospetto A.I Caratteristiche della sede e degli attraversamenti

	Sede (A.1)						Attraversamento (A.2)								
	Promiscua (A.1.1)			Propria (A.1.2)			Libero (A.2.1)	Segnalato (A.2.2)			Protetto (A.2.3)				
	Libera (A.1.1.1)	Riservata (A.1.1.2)	Protetta (A.1.1.3)	Riservata (A.1.2.1)	Protetta (A.1.2.2)	Isolata (A.1.2.3)		a	a	b	c	a	b	c	d
Ferrovia	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Metropolitana	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Metro leggera	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Tranvia veloce	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tranvia	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Fig. 10. Norma UNI 8379 prospetto A.I

Nel caso della Roma Lido, in base alle definizioni della norma stessa, la sede è "propria isolata" (caso A.1.2.3) e non sono presenti attraversamenti. Anche in questo caso, pertanto, la Roma Lido si configura come metropolitana.

Il prospetto A.II (fig. 10) classifica i modi di trasporto in base alle caratteristiche della circolazione. Per quanto riguarda sicurezza e regolarità, in base alle seguenti definizioni:

A.3.1.2 Segnalamento al conducente, ad aspetti variabili (per esempio segnalamento ferroviario di linea, di stazione, blocco manuale/semiautomatico/automatico, ripetizione a bordo dei segnali, ecc.).

A.3.1.3 Segnalamento al conducente, come A.3.1.2, e con intervento automatico delle protezioni sul convoglio (per esempio sistema ATP, ecc.).

ci si trova nel caso A.3.1.3.

Per quanto riguarda l'operatività, ci si trova nel caso A.3.2.2 "Marcia attuata dal conducente ed assistita dal sistema di segnalamento di terra e/o di bordo."

Per quanto riguarda la supervisione, ci si trova nel caso A.3.3.2 "Supervisione centralizzata con indicazione della posizione dei convogli in circolazione."

Anche in questo caso, pertanto, la Roma Lido si configura come metropolitana.

prospetto A.II **Caratteristiche della circolazione**

	Sicurezza, regolarità, operatività e supervisione della circolazione (A.3)									
	Sicurezza, regolarità (A.3.1)			Operatività (A.3.2)			Supervisione (A.3.3)			
	A.3.1.1	A.3.1.2	A.3.1.3	A.3.2.1	A.3.2.2	A.3.2.3	A.3.3.1	A.3.3.2	A.3.3.3	A.3.3.4
Ferrovia	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Metropolitana	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI
Metro leggera	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI
Tranvia veloce	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Tranvia	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI

Fig. 11. Norma UNI 8379 prospetto A.II

In conclusione, si può affermare senza alcun dubbio che in base alla norma UNI 8379 la linea Roma Lido è già oggi classificabile come "metropolitana".

3. Integrazione della ferrovia Roma Lido nella rete della metropolitana di Roma

Allo stato attuale la connessione della Roma Lido alla linea "B" è assicurata mediante la classica configurazione "con tratto di appoggio", consistente nell'affiancamento dell'ultimo tratto di tracciato alla linea da connettere e dall'offerta di più stazioni di scambio atte a distribuire e suddividere il flusso di scambio di viaggiatori fra ciascuna di esse.

Il capolinea di Porta S. Paolo, inoltre, connette funzionalmente la Roma Lido alla rete tranviaria ed alla stazione Ostiense, ove è possibile scambiare con le linee FL1 Orte-Aeroporto, FL3 Tiburtina-Bracciano/Viterbo, FL5 Termini-Civitavecchia/Grosseto e, di prossima attivazione, FL10 Ostiense-Vigna Clara. Si tratta di una configurazione che costituisce un caso di eccellenza trasportistica per quanto riguarda la città di Roma.

In fase di redazione del nuovo Piano Regolatore della città di Roma (2002-2005) è stata esaminata l'ipotesi di esercire la Roma Lido come diramazione della linea B. Al tempo l'ipotesi fu scartata per i seguenti motivi:

- una tale configurazione avrebbe l'effetto di trasformare in diramazione anche la tratta EUR Magliana – Laurentina che si trova a servire un'area (il quartiere dell'EUR) con la maggiore densità di attrattori di spostamento della città dopo il Centro storico;
- le diramazioni EUR Magliana - Cristoforo Colombo ed EUR Magliana - Laurentina avrebbero lunghezze, e di conseguenza tempi di percorrenza, estremamente diversi, rendendo difficoltosa la compilazione di un orario che rispetti distanziamenti caratteristici di una metropolitana;
- ogni avaria su una delle due linee avrebbe, in caso di collegamento, ripercussioni sulla circolazione anche dell'altra, con l'effetto di aumentare notevolmente, in base a considerazioni probabilistiche, il rischio di verificarsi di cause di disservizio sulla linea B e di ridurne l'affidabilità.

Rispetto la successiva esperienza dell'apertura della diramazione B1 ha mostrato quanto possa rivelarsi difficoltoso esercire una metropolitana con punto di biforcazione situato in un tratto della linea dove il carico è ancora elevato e come tale situazione sia deleteria per la regolarità di esercizio.

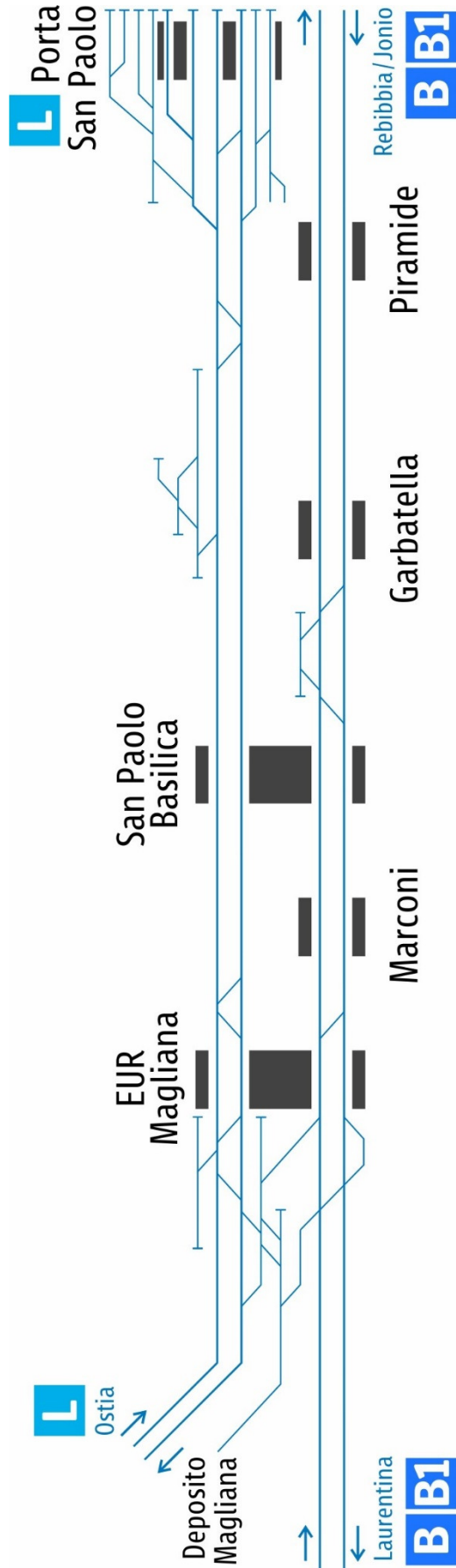


Fig. 12. Dettaglio dello schema unifilare della tratta comune tra le linee B/B1 e Lido

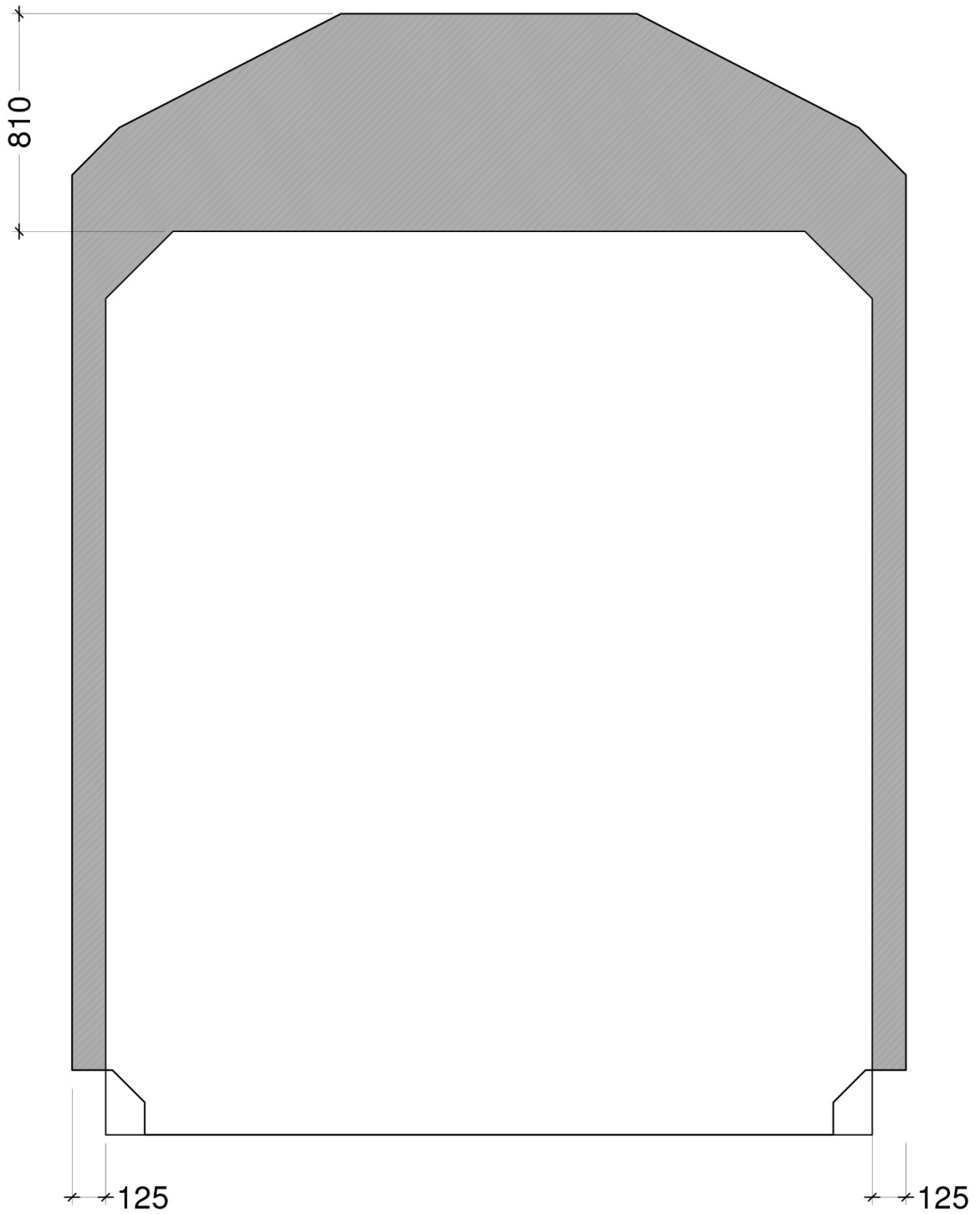


Fig. 13. Differenza tra le sagome della Roma Lido e della linea B della metropolitana

3.1. Valutazione delle soluzioni di interconnessione tra le due linee

Al tempo della definizione degli interventi relativi alla "ricostruzione" del tronco Termini - Laurentina della linea B sono state scartate tutte le soluzioni tendenti a realizzare, su tratti più o meno lunghi tra Piramide e Magliana, l'affiancamento dei binari di eguale direzione delle due linee, soluzioni allora proposte principalmente al fine di realizzare più funzionali corrispondenze, da treno a treno, sulla medesima banchina, ma comunque concettualmente idonee anche ad attuare una funzionale "interconnessione" tra le due linee.

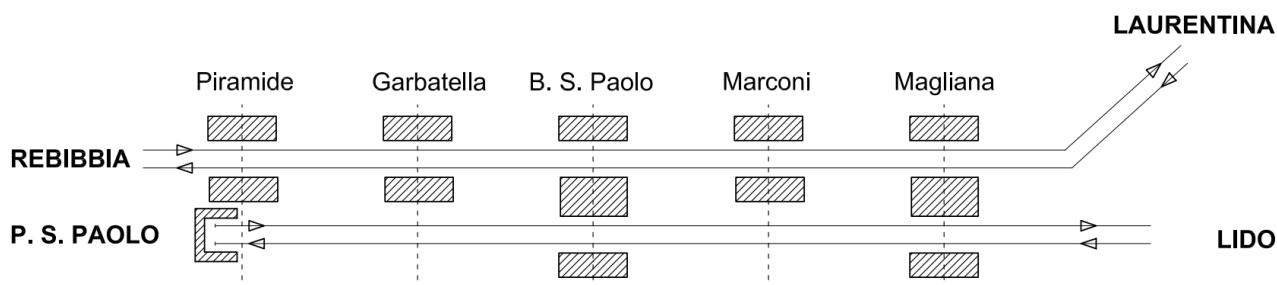


Fig. 14. Situazione attuale della connessione tra le linee B e Lido

Di conseguenza, è stato poi attuato uno schema (fig. 14) in cui le due linee, mantenenti standard differenti, presentano nel tratto in comune le tre stazioni di corrispondenza di Porta San Paolo, Basilica San Paolo ed EUR Magliana, del tipo a tre banchine in cui i treni delle due linee, pur se aventi la medesima direzione, sono serviti da banchine diverse e che, quindi, comportano percorsi di corrispondenza più lunghi e con dislivelli.

Tale configurazione infrastrutturale – che ha comportato la ricostruzione di tutta la tratta, con opere di notevole consistenza – pone dei vincoli non facilmente superabili in sede di analisi delle possibili soluzioni per realizzare l'integrazione funzionale tra le due linee, conseguente all'ipotesi di unificazione degli standard.

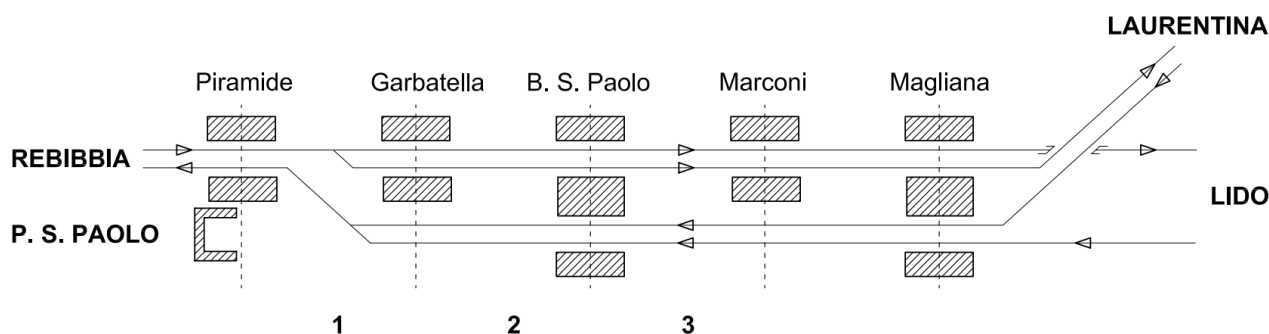


Fig. 15. Interconnessione soluzione A

Soluzioni come quella di fig. 15 che prevedono l'affiancamento, per una tratta di adeguato sviluppo, dei binari delle due linee aventi eguale direzione - intervento possibile sia tra Piramide e Garbatella (1), sia tra Garbatella e B. S. Paolo (2), sia tra B. S. Paolo e Marconi (3) - devono essere considerate non perseguibili per le seguenti motivazioni:

- Nella configurazione (1) della fig. 15 non sarebbero servite, in una direzione, le stazioni di Garbatella (per la quale sarebbe possibile però realizzare una terza banchina), sia Marconi (per la quale, per mancanza di spazio, non è possibile ipotizzare la realizzazione della terza banchina); occorrerebbe prevedere sostanziali modifiche al piazzale della stazione di EUR Magliana (lato esterno), con considerevoli limitazioni funzionali specialmente per l'allaccio al Deposito con rilevanti soggezioni di esercizio, nella fase dei lavori sul servizio sia della metropolitana, sia della Roma Lido;

- Nella configurazione (2) della fig. 15 non sarebbe servita, in una direzione, la stazione di Marconi (per la quale, per mancanza di spazio, non è possibile ipotizzare la realizzazione della terza banchina); occorrerebbe prevedere sostanziali modifiche al piazzale della stazione di Magliana (lato esterno), con rilevanti limitazioni funzionali, specie per l'allaccio al deposito con soggezioni di esercizio, nella fase dei lavori, sia sul servizio sia della metropolitana, sia della Roma Lido;
- Nella configurazione (3) della fig. 15 non sarebbe sempre servita, in una direzione, la stazione di Marconi (per la quale, per mancanza di spazio, non è possibile ipotizzare la realizzazione della terza banchina); resterebbe non utilizzata una parte sostanziale della stazione Basilica San Paolo; occorrerebbe prevedere sostanziali modifiche al piazzale della stazione di Magliana (lato esterno), ancora una volta con rilevanti limitazioni funzionali, specie per l'allaccio al deposito, e con soggezioni di esercizio, nella fase dei lavori, sul servizio di entrambe le linee.

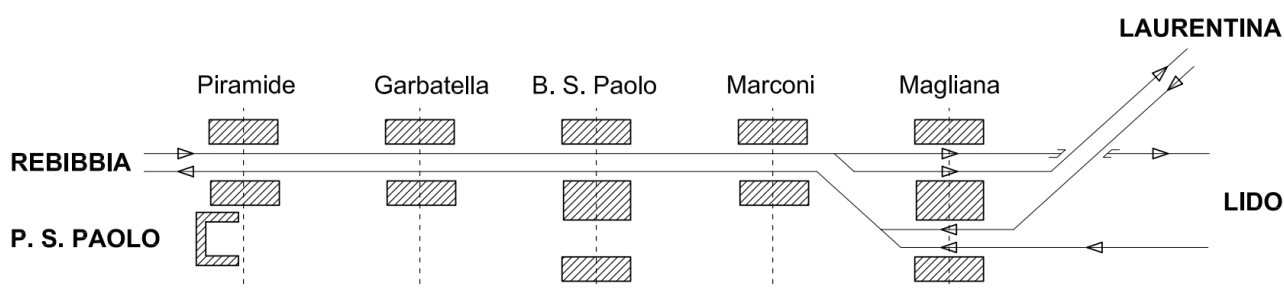


Fig. 16. Interconnessione soluzione B

La soluzione di fig. 16 che prevede l'affiancamento nella sola stazione di EUR Magliana dei binari delle due linee aventi eguale direzione, la sola che eviterebbe le problematiche poste dalla stazione Marconi, risulta parimenti poco funzionale:

- resterebbe non utilizzata una parte sostanziale della stazione Basilica San Paolo e l'intera sede della Roma Lido tra Porta San Paolo e Marconi;
- occorrerebbero modifiche sostanziali al piazzale della stazione di EUR Magliana (lato esterno), con rilevanti limitazioni funzionali, specie per l'allaccio al deposito e con soggezioni di esercizio, nella fase dei lavori, su entrambe le linee.

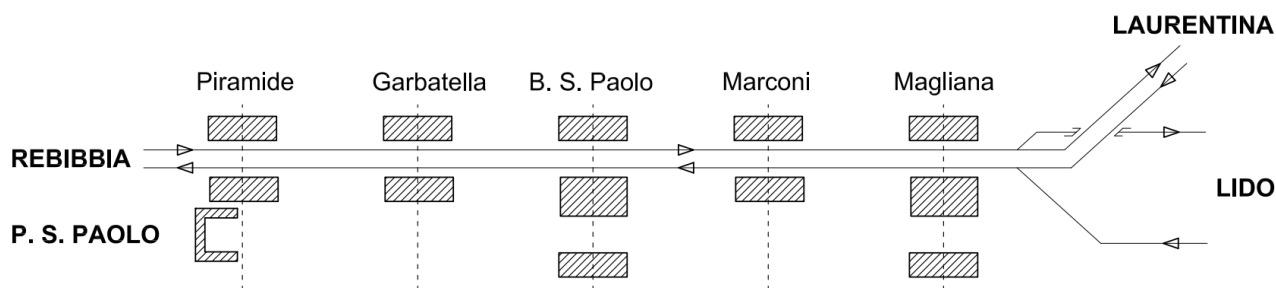


Fig. 17. Interconnessione soluzione C

Anche la soluzione che prevede l'interconnessione delle due linee a valle della stazione di EUR Magliana (fig. 17) presenti analoghi effetti negativi:

- resterebbe non utilizzata una parte sostanziale delle stazioni Basilica San Paolo e Magliana e l'intera sede della Roma Lido tra Porta San Paolo ed EUR Magliana;
- occorrerebbero modifiche sostanziali al piazzale della stazione di EUR Magliana (lato esterno), con rilevanti limitazioni funzionali, specie per l'allaccio al deposito e con soggezioni di esercizio, nella fase dei lavori, su entrambe le linee;
- le modalità di interconnessione tra le due linee (bivio a valle della stazione) risultano estremamente meno funzionali rispetto ad altri schemi, non consentendo l'ingresso indipendente in una stazione dei treni provenienti dai binari confluenti.

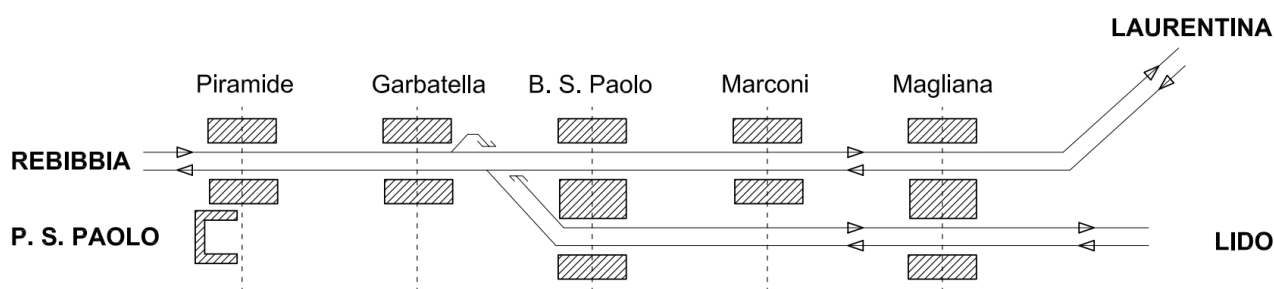


Fig. 18. Interconnessione soluzione D

La soluzione che prevede l'interconnessione, con un bivio con salto di montone a livelli sfalsati, tra le due linee nella tratta compresa tra la stazione di stazione di Garbatella e quella di Basilica San Paolo (fig. 18), mostra maggiori livelli di fattibilità per le seguenti principali motivazioni:

- la tratta utile per realizzare l'interconnessione, pur se di lunghezza non eccessiva, soltanto circa 600 m, appare sufficientemente dotata di adeguati spazi per realizzare le necessarie deviazioni provvisorie delle due linee;
- non risultano necessarie ulteriori modifiche sostanziali nella tratta fino a EUR Magliana;
- verrebbero utilizzate, sia pure distintamente dalle due "diramazioni" sia la stazione B. S. Paolo, sia quella di EUR Magliana e l'intera sede della Roma – Lido tra Garbatella e Magliana;
- per contro si perderebbe il vantaggio dell'attuale tracciato quasi rettili-neo nella zona dell'interconnessione ed occorrerebbe rinunciare all'esistente piazzale, con binario di ricovero, di Garbatella;
- la diramazione per Lido non potrebbe effettuare fermata nella stazione di Marconi, il che potrebbe risultare non eccessivamente penalizzante a fronte della possibile velocizzazione che ne consegue;
- la specifica disposizione separata dei binari dei due rami della diramazione potrebbe portare almeno una parte degli utenti delle stazioni EUR Magliana e Basilica San Paolo a preferire, nelle ore di punta, il servizio relativamente meno affollato o il più frequente, nel caso che la frequenza dei due rami non fosse la medesima, con qualche probabile facilitazione per il servizio proveniente dal Lido.

Parimenti può essere considerata fattibile anche la soluzione che prevede l'interconnessione, con un bivio a livelli sfalsati tra le due linee, realizzabile - tanto con un sottopasso, quanto con un sovrappasso - nella tratta compresa tra la stazione di Marconi e quella di Magliana (fig. 19) per le seguenti principali motivazioni:

- la tratta per realizzare l'interconnessione, caratterizzata da un tracciato sinuoso, presenta una lunghezza utile maggiore, circa 900 m e appare sufficientemente dotata di adeguati spazi per realizzare le necessarie deviazioni provvisorie delle due linee;
- verrebbe utilizzata, sia pure distintamente dai due rami della diramazione, per intero la stazione di EUR Magliana;

- rispetto alla precedente soluzione D, non si penalizzerebbe il tracciato, quasi rettilineo, nella zona tra Garbatella e Basilica San Paolo e si potrebbe mantenere l'esistente piazzale, con binario di ricovero, di Garbatella;
- di contro non verrebbe utilizzata una parte sostanziale della stazione di Garbatella e gran parte della sede della Roma Lido tra Porta San Paolo ed EUR Magliana.

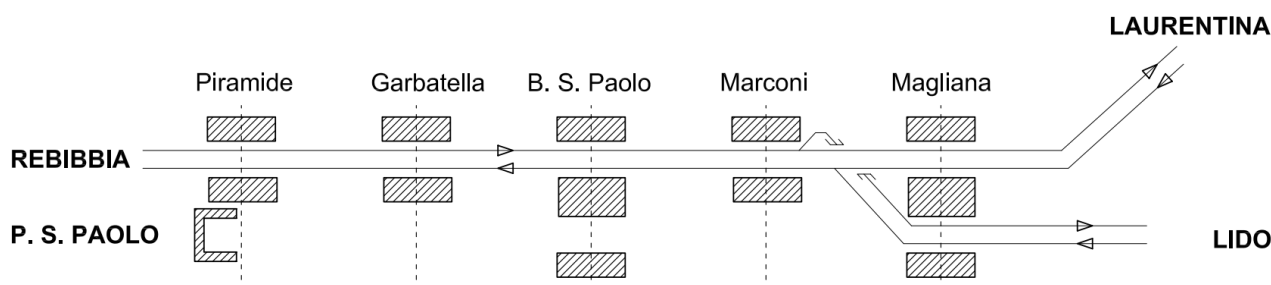


Fig. 19. Interconnessione soluzione E

Proprio per l'opportunità della massima utilizzazione delle principali opere realizzate con la ricostruzione del 1990 la soluzione schematizzata nello schema E potrebbe essere proprio quella da approfondire nei diversi aspetti. Da un primo esame parrebbe potersi confermare complessivamente la fattibilità dell'interconnessione secondo lo schema di fig. 19 con modalità esecutive tali da consentire ragionevoli e sopportabili soggezioni per l'esercizio, sia pure con una successione abbastanza articolata, e quindi temporalmente lunga, di fasi costruttive.

In sintesi, le principali "fasi di realizzazione si possono individuare come segue:

- a) spostamento, in adiacenza al confine della sede della Roma Lido, lato via Ostiense, tra l'imbocco della galleria di San Paolo e la testata della stazione Garbatella, dei cavi, attualmente posati in cunicoli di cemento, nell'interbinario tra le due linee ed in adiacenza al binario pari Lido (intervento che non dovrebbe determinare significative soggezioni per il servizio);
- b) spostamento, in adiacenza al confine della sede della Roma – Lido, lato via Ostiense, del binario pari Lido, con dei flessi lato galleria di San Paolo, il più possibile forzati (intervento che potrebbe determinare soggezioni per il servizio nella fase degli allacci, peraltro limitate nel tempo, con possibile servizio a semplice binario sul dispari tra Magliana e Porta San Paolo, eventualmente attestando alcune corse a EUR Magliana);
- c) spostamento del binario dispari della Roma Lido (intervento che potrebbe determinare soggezioni per il servizio nella fase degli allacci, peraltro limitate nel tempo, con possibile servizio a semplice binario sul pari tra EUR Magliana e Porta San Paolo, eventualmente attestando alcune corse a EUR Magliana);
- d) spostamento, con analoghe caratteristiche planimetriche, del binario pari metro (intervento che potrebbe determinare soggezioni per il servizio nella fase degli allacci, peraltro limitate nel tempo, con possibile necessità di prevedere degli scambi provvisori a Piramide, per eventualmente attestarvi il servizio metro per un fine settimana prolungato, intensificando al contempo il servizio per il Lido);
- e) spostamento del binario dispari metro (intervento che potrebbe determinare soggezioni per il servizio nella fase degli allacci, peraltro limitate nel tempo, con possibile necessità di prevedere degli scambi provvisori a Piramide, per eventualmente attestarvi il servizio metro per un fine settimana prolungato, intensificando allo stesso tempo il servizio Lido);
- f) realizzazione, nell'area resa in tal modo disponibile, della trincea di approccio lato Garbatella, di tutto il tratto in galleria artificiale e anche di un primo tratto della trincea lato Basilica San Paolo (intervento che non dovrebbe determinare significative soggezioni per il servizio, salvo i rallentamenti conseguenti alle caratteristiche geometriche di tracciato e le cautele dettate dalla presenza del cantiere);

- g) spostamento nella posizione definitiva del binario dispari metro, con installazione del deviatore del bivio (intervento che potrebbe determinare soggezioni per il servizio nella fase degli allacci, peraltro limitate nel tempo, con possibile necessità di prevedere degli scambi provvisori a Piramide, per eventualmente attestarvi il servizio metro per un fine settimana prolungato, intensificando allo stesso tempo il servizio Lido);
- h) spostamento nella posizione definitiva, del binario pari metro, anche in questo caso con l'installazione del deviatore del bivio (intervento che potrebbe determinare soggezioni per il servizio nella fase degli allacci, peraltro limitate nel tempo, con possibile necessità di prevedere degli scambi provvisori a Piramide, per eventualmente attestarvi il servizio metro per un fine settimana prolungato, intensificando nel contempo il servizio Lido);
- i) completamento, in un'area di cantiere a isola, della rampa lato Basilica San Paolo (intervento che potrebbe evidentemente determinare alcune soggezioni per il servizio della Roma Lido, per consentire l'alimentazione del cantiere, ad esempio con necessità di attestamento della stessa a EUR Magliana nelle ore non di punta);
- j) completamento, nella zona del raccordo verticale, della realizzazione della rampa lato Basilica San Paolo, intervento che potrebbe risultare incompatibile con il mantenimento del servizio sul binario dispari Lido e, per qualche limitato periodo, forse anche sul binario pari Lido, con conseguente probabile necessità dell'attestamento della stessa a EUR Magliana, verosimilmente per un limitato periodo e il servizio a semplice binario, utilizzando il solo binario pari, per un periodo ben più lungo, o da EUR Magliana a Porta San Paolo o con la posa di una comunicazione provvisoria subito dopo Basilica San Paolo, tra Basilica San Paolo e Porta San Paolo;
- k) spostamento, in posizione definitiva, del binario dispari della Roma Lido (intervento che dovrebbe essere realizzato nelle condizioni di limitazione del servizio Lido sopra esplicitate e che, molto probabilmente, non consentendo l'installazione di un apposito deviatore, non potrebbe permettere la successiva riutilizzo del binario stesso per Porta San Paolo);
- l) spostamento, in posizione definitiva, del binario pari della Roma Lido, peraltro anche con un deviatore di collegamento per Porta San Paolo che dovrebbe necessitare dell'attestamento della Roma Lido a EUR Magliana per la fase degli allacci (intervento esplicabile in un fine settimana prolungato).

3.2. Confronto dell'esercizio tra le due ipotesi di integrazione fisica e di solo ammodernamento della Roma Lido con mantenimento dell'indipendenza

Nel paragrafo si confrontano le due ipotesi di integrazione fisica con trasformazione in diramazione della linea B della ferrovia Roma Lido e di sola integrazione funzionale. Nell'analisi si assume completato il prolungamento della linea B da Rebibbia a Casal Monastero.

3.2.1. *Ipotesi A. Trasformazione della Roma Lido in diramazione della linea B*

Tale ipotesi comporta l'impiego delle stesse tecnologie su ogni caratteristica delle due linee, dovendo gli stessi treni viaggiare su entrambi i rami. L'esercizio è quello tipico delle linee di metropolitana con diramazioni, che prevede che i treni sul tratto comune, al momento del raggiungimento del bivio, vengano istradati alternativamente verso l'una o l'altra destinazione.

Nel caso di ripartizione uniforme, pertanto, il distanziamento temporale dei treni viaggianti sulle diramazioni sarà doppio di quello dei treni viaggianti sul tratto comune. In base alle caratteristiche del segnalamento della linea, è ragionevole ipotizzare un distanziamento di 120 secondi per il tratto comune e conseguentemente di 240 secondi per le quattro diramazioni Bologna – Casal Monastero, Bologna – Jonio, stazione di scambio – Laurentina e stazione di scambio – Lido, come da schema riportato.

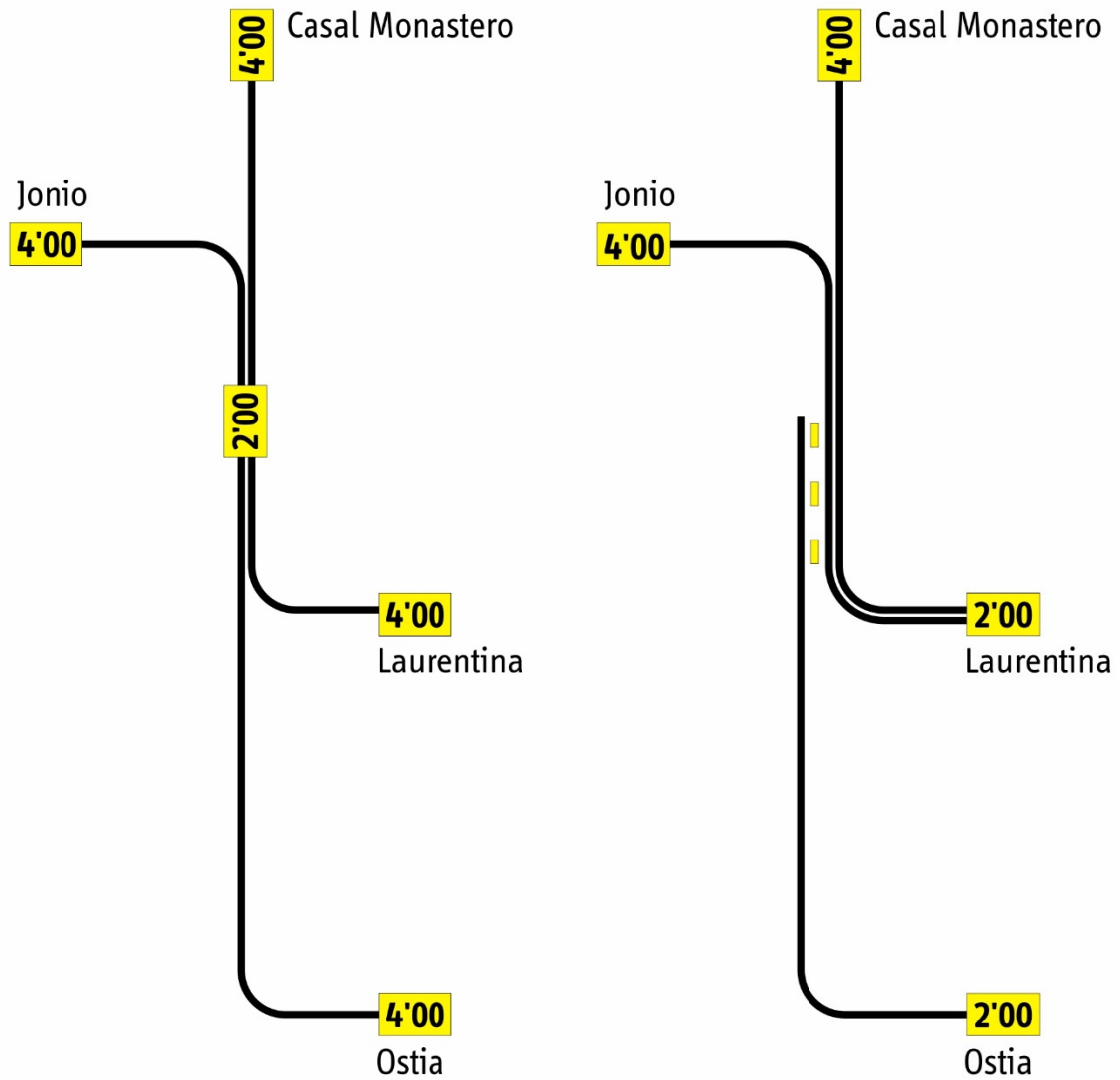


Fig. 20. Soluzioni A.1, a sinistra e B.1, a destra, sulla rete attuale. Le frequenze sono quelle possibili mantenendo un distanziamento minimo di 2' sul tronco centrale.

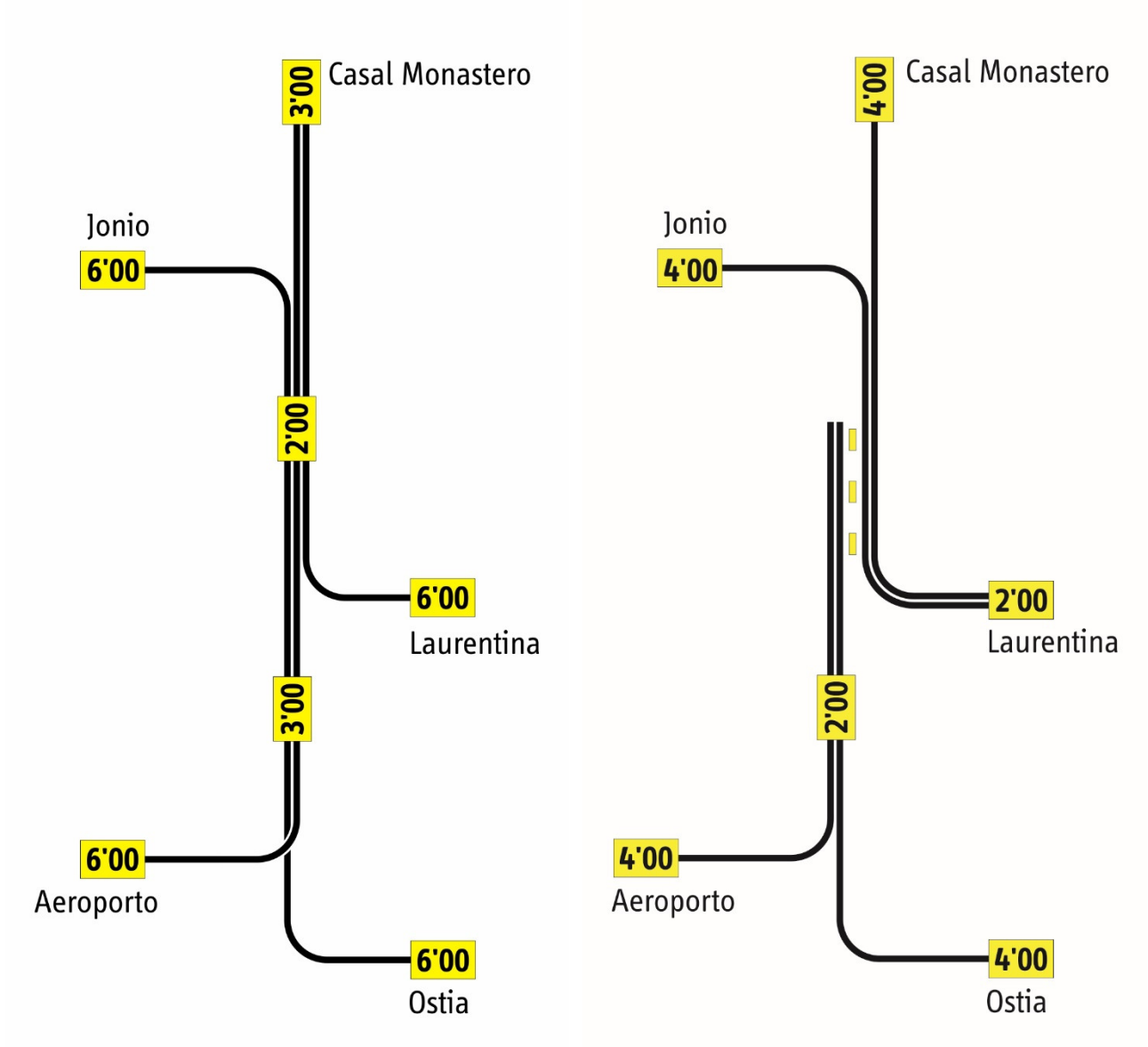


Fig. 21. Soluzioni A.2, a sinistra e B.2, a destra, sulla rete con la diramazione della Lido all'Aeroporto. Le frequenze sono quelle possibili mantenendo un distanziamento minimo di 2' sul tronco centrale.

Configurazione A.1	Passaggi/ora per direzione	Treni km/ora direzione	Parco rotabile
Casal Monastero-Laurentina	15	314	24
Jonio-Colombo	15	586	35
Totale	30	900	59

Configurazione A.2	Passaggi/ora per direzione	Treni km/ora direzione	Parco rotabile
Casal Monastero-Laurentina	10	210	16
Casal Monastero-Aeroporto	10	413	17
Jonio-Colombo	10	391	23
Totale	30	1.013	56

Fig. 22. Massima offerta di servizio nello scenario A di fusione delle linee Lido e B

Configurazione B.1	Passaggi/ora per direzione	Treni km/ora direzione	Parco rotabile
Casal Monastero-Laurentina	15	314	24
Jonio-Laurentina	15	257	21
Piramide-Colombo	30	851	24
Totale	60	1.422	69
Differenza rispetto allo scenario A	100%	58%	16%

Configurazione B.2	Passaggi/ora per direzione	Treni km/ora direzione	Parco rotabile
Casal Monastero-Laurentina	15	314	24
Jonio-Laurentina	15	257	21
Piramide-Colombo	15	425	17
Piramide-Aeroporto	15	401	22
Totale	60	1.398	84
Differenza rispetto allo scenario A	100%	38%	50%

Fig. 23. Massima offerta di servizio nello scenario B con le due linee mantenute separate

3.2.2. *Ipotesi B. Adeguamento a metropolitana della Roma Lido e mantenimento dell'indipendenza di esercizio tra le due linee*

In questo caso si ipotizza una integrazione della Roma Lido nella rete della metropolitana di Roma da un punto di vista esclusivamente funzionale. Le tecnologie della Lido vengono adeguate a quelle degli attuali standard impiegati per le metropolitane, ma si mantiene l'attuale configurazione che vede la Roma Lido quale linea indipendente dotata di tre stazioni di scambio con la linea B. Per tale adeguamento tecnologico si possono adottare, pertanto, scelte e programmi temporali indipendenti dalla linea B.

Anche il programma di esercizio può essere scelto, per la Roma Lido, liberamente in funzione delle necessità dell'utenza, non essendo dipendente da quello della linea B. In questa sede si ipotizza che venga impiegato un distanziamento di 240 secondi come nel caso precedente, pur essendo possibile, laddove opportuno, sceglierne uno minore. Tale scelta appare ragionevole in funzione del carattere suburbano della Lido e consente un confronto diretto tra i due scenari.

Il distanziamento sulla linea B è, in questo caso, di 120 secondi fino a Laurentina.

Nel caso di realizzazione

3.2.3. *Capacità di trasporto*

Considerando:

- Capacità di una cassa (6 passeggeri per m²): 200 persone.
- Numero di casse per treno: 6.
- Frequenza: 30 treni/ora nel caso di distanziamento di 2', 15 nel caso di distanziamento di 4', 10 nel caso di un distanziamento a 6'.

Si ottengono le seguenti capacità:

- nella ipotesi A, 36.000 passeggeri/ora per direzione nel tratto comune e 18.000 passeggeri/ora per direzione sulle quattro diramazioni;
- nella ipotesi B, 36.000 passeggeri/ora per direzione da Bologna a Laurentina e 18.000 passeggeri/ora per direzione sulla Roma Lido e nei due rami Bologna – Casal Monastero e Bologna – Jonio;

Nella ipotesi A, la capacità massima sulle diramazioni Jonio, Laurentina, Ostia e Aeroporto (linea E2 prevista dal PUMS) scende a 10.000 passeggeri/ora.

Nella ipotesi B la capacità sulla Roma Lido può però essere aumentata in base alle necessità e si ha un raddoppio di capacità nella tratta stazione di scambio – Laurentina. In questo caso la capacità sulla diramazione per l'Aeroporto resta a 18.000 passeggeri/ora per direzione.

3.2.4. *Qualità dell'offerta*

L'esercizio di una linea di metropolitana con diramazioni impone, come detto, l'impiego di orari di servizio nei quali i treni in arrivo al bivio vengono ripartiti fra le due destinazioni.

I distanziamenti nei due rami diramati sono conseguentemente multipli di quello impiegato nella tratta comune e, pertanto, uguali (nel caso di ripartizione uniforme dei treni) o multipli interi l'uno dell'altro (nel caso di ripartizione disuniforme).

La ripartizione disuniforme (es. un treno a Lido e due a Laurentina e così via) provoca però, nel ramo con servizio maggiore, l'abbandono dell'orario cadenzato, caratteristico dei sistemi metropolitani, per uno nel quale ogni treno presenta un distanziamento rispetto al seguente doppio di quello rispetto al precedente (rimanendo nell'esempio esposto) o viceversa.

Tale situazione è poco opportuna nell'ottica del perseguimento del fondamentale obiettivo della regolarità di esercizio, in quanto dà luogo al seguente fenomeno: pur supponendo che il distanziamento medio dia luogo ad un'offerta di trasporto ben proporzionata alla domanda, nella coppia di treni che procedono a distanza

ravvicinata il primo tenderà a riempirsi maggiormente, arrivando in banchina dopo un intervallo maggiore, ed il secondo a caricare, viceversa, meno passeggeri della media.

In condizioni critiche per il sistema, quali cioè quelle caratteristiche dell'ora di punta nelle quali la domanda di trasporto è prossima o addirittura superiore alla capacità, il fenomeno tende ad amplificarsi, dal momento che il primo treno, sempre più carico, tende a fare soste in stazione sempre più lunghe ed il secondo a portarsi quindi a distanza sempre minore.

È pertanto certamente da preferirsi la scelta della distribuzione uniforme, che comporta però uguale offerta di trasporto nei due rami. Tale condizione appare poco adatta ad un sistema quale quello costituito dalla linea B e dalla Lido ove, pur prescindendo da puntuali analisi della domanda, si può fin d'ora osservare come in alcuni casi, quali quello dei giorni feriali, la domanda di trasporto dell'ora di punta mattutina sia molto maggiore in direzione Laurentina che in direzione Lido e viceversa, nei giorni festivi in estate la situazione sia opposta.

3.2.5. *Tempi di attesa in stazione*

Si prendono in esame i casi di spostamenti con origine su una delle due diramazioni a nord e destinazione su uno dei rami aventi termine rispettivamente a Laurentina o a Lido. La trattazione sarebbe analoga considerando il verso opposto. Dagli schemi semplificati della pagina precedente si evidenziano le seguenti conclusioni:

- il tempo di attesa per un utente in partenza da una stazione posta su una delle due diramazioni Jonio o Casal Monastero e diretto a Lido è di 4' per l'ipotesi A e di 6,5' per l'ipotesi B (prevedendo un tempo di trasferimento e attesa in banchina di 2,5');
- il tempo di attesa per un utente in partenza da una stazione posta su una delle due diramazioni Jonio o Casal Monastero e diretto a Laurentina è di 4' per l'ipotesi A e di 2' per l'ipotesi B.
- il tempo di attesa per l'Aeroporto risulta di 6' per l'ipotesi A; 4,5' per l'ipotesi B.

3.2.6. *Comfort di marcia*

Il servizio sulla Lido vede percorrenze – e tempi percorrenza - maggiori, per cui su di essa sarebbe opportuno adottare materiale rotabile di tipo suburbano con maggiori posti a sedere. Sulla linea B, caratterizzata viceversa da tempi di permanenza a bordo del treno brevi e da elevato affollamento, si ha la massima necessità di capacità dei veicoli e pertanto si riserva la maggior parte dello spazio ai passeggeri in piedi.

Al di là delle scelte fatte negli ultimi anni (con l'estensione dell'impiego dei treni tipo CAF S300 anche alla Lido) l'integrazione fisica comporta l'impiego sulle due linee di materiale rotabile di un unico tipo e quindi inadeguato alle necessità dell'utenza all'incirca nella metà dei casi. Tale problema naturalmente scompare invece nella seconda ipotesi, potendosi adoperare treni del tipo più idoneo in ciascuna linea.

3.2.7. *Regolarità di esercizio*

L'indipendenza funzionale delle due linee consente, in caso di irregolarità o di interruzione di esercizio su di una linea, di mantenere invariato il servizio sull'altra.

L'integrazione crea invece un sistema unico nel quale il ritardo di un treno in un punto, che si ripercuote a catena sui successivi, può creare una perturbazione nell'esercizio che si propaga da Lido o da Laurentina fino a Casal Monastero o Jonio.

3.3. Interventi tecnologici per l'integrazione delle due linee

3.3.1. Impianto di segnalamento

In considerazione della incompatibilità degli impianti di segnalamento delle due linee, sia per quanto riguarda il sottosistema di terra che quello di bordo, in considerazione delle tecnologie datate con cui gli stessi sono realizzati che male si prestano alla regolazione del traffico ferroviario della linea nella configurazione che assumerà dopo l'integrazione con la Roma Lido, la diramazione B1 e il prolungamento oltre Rebibbia (due bivi non periferici ed una tratta centrale ad alta frequenza di passaggi), la soluzione che si ritiene debba essere presa in considerazione per l'impianto di segnalamento e automazione della integrazione Roma Lido/Linea B consiste nella sostituzione completa dell'esistente con un sistema basato su radiotecnologie e in grado di realizzare il blocco mobile, del tipo utilizzato per l'ammodernamento dell'impianto di segnalamento della linea A della metropolitana di Roma.

3.3.2. Impianto di comunicazione radio terra-treno

Per l'indisponibilità del sistema di comunicazione radio terra-treno della Roma-Lido, la soluzione che si ritiene debba essere presa in considerazione consiste nella installazione sulla stessa di un impianto ad alte prestazioni e di ampia diffusione commerciale del tipo TETRA e l'estensione dello stesso alla Linea B, prevedendo la sostituzione di quello attualmente in esercizio, alla B1 e al prolungamento oltre Rebibbia.

3.3.3. Alimentazione elettrica-SSE

Nelle metropolitane di nuova costruzione al fine di permettere la circolazione ad alta intensità di rotabili di moderna concezione, nel rispetto dei limiti imposti dalle norme sul valore della tensione di linea, senza dover ricorrere a eccessive sezioni della linea di contatto e per non degradare l'esercizio in caso di fuori servizio di una SSE, sono abitualmente previsti:

- distanza media fra le SSE pari a 2,5 km
- potenza installata pari a 2 MW/km

Poiché sia la Roma Lido che la linea B, per tali parametri, hanno valori inferiori, si rende necessaria la realizzazione di nuove SSE ed il potenziamento di quelle esistenti. In ogni caso, prima di procedere alle successive fasi progettuali, è opportuno effettuare i necessari accertamenti per mezzo di simulazioni di esercizio. Sarà comunque necessario completare l'interconnessione a 20 kV dell'impianto di alimentazione.

3.3.4. Linea di contatto

Le sezioni complessive delle linee di contatto dei due sistemi di trasporto non sono uguali (320 mm² per la Roma Lido e 680 mm² per la linea B).

Le loro quote di posa sono diverse (4,4-5,0 m per la Lido e 3,9-4,0 m per la B).

In considerazione dell'intensificazione del traffico sulla Roma-Lido, occorre prevedere l'aumento della sezione della linea di contatto, almeno con l'aggiunta di una fune portante e di un feeder fino a raggiungere la sezione complessiva di 560 mm². In ogni caso, prima di procedere alle successive fasi progettuali, è opportuno effettuare i necessari accertamenti per mezzo di adeguate simulazioni di esercizio.

Occorre parimenti verificare la metodologia di intervento più adeguata a ottenere la completa compatibilità fra materiale rotabile e linea aerea, in considerazione delle diverse quote di posa del filo di contatto.

3.3.5. DCT e DCE

Dovendo necessariamente realizzare una postazione unica per l'intera linea integrata, dalla quale effettuare il telecomando e la regolazione del traffico, nonché la gestione dei due bivi, si prevede la dismissione della DCT della Roma Lido e l'ampliamento di quello della linea B. Analoghe considerazioni sono da farsi per la DCE.

Ogni decisione in merito non può, comunque, prescindere dalle decisioni che occorre prendere con sollecitudine riguardo alla nuova Dirigenza Centrale Operativa da programmare in tempi brevi per la rete metropolitana di Roma.

3.3.6. Dorsale di comunicazione e impianti di telecomunicazione

Tutti gli interventi sopra prospettati per l'integrazione delle due linee, presuppongono la realizzazione di una unica dorsale di comunicazione a fibre ottiche ad alte prestazioni che permetta di convogliare alla DCO i telecontrolli di tutti gli enti di linea e di stazione e permetta di inviare ad essi, in maniera rapida e sicura, i necessari telecomandi.

Per la gestione della linea nella sua configurazione finale (molto lunga e con due diramazioni) sarà necessario il potenziamento degli attuali impianti di telecomunicazione della linea B e della Roma-Lido, prevedendo in quest'ultima la realizzazione di tutti quegli interventi per permettere al DCT l'inoltro di messaggi sonori e informazioni visive ai passeggeri in attesa nelle stazioni.

Dovrà essere realizzato un unico impianto integrato di TVcc.

3.4. Valutazioni economiche

I costi delle opere di integrazione tecnologica e funzionale delle due linee sono stimati come da tabella seguente:

Attività	Costi [M€]
Rinnovo segnalamento Roma Lido e linea B (compreso DCT e impianti di bordo del parco rotabile esistente)	110,0
Rinnovo sistema radio terra-treno Roma Lido e linea B (compreso DCT e impianti di bordo rotabili)	10,0
Potenziamento alimentazione elettrica-SSE Roma lido e linea B (compreso DCE)	8,0
Interventi linea di contatto Roma Lido e dell'interconnessione tra le due linee	3,5
Impianto di telecomunicazioni Roma Lido e linea B (compreso DCT)	17,0
Opere elettroferroviarie di potenziamento delle due linee	148,5
Interventi sulle stazioni esistenti e sulla linea aerea della Roma Lido per omogeneizzazione della sagoma da ferroviaria a metropolitana standard	30,0
Bivio e realizzazione salto di montone presso la stazione di Garbatella	26,5
Totale	205,0

Dato che tutte le attività sono programmabili in parallelo, il tempo di completamento delle opere, rigorosamente sotto esercizio, è stimabile in 28-36 mesi dall'apertura dei cantieri.

4. Allegati: tabulati dal modello di esercizio

Nelle tabelle seguenti i risultati delle simulazioni di esercizio per le linee B, B1 e Lido nei vari scenari esaminati:

- B Laurentina-Rebibbia;
- B Casal Monastero-Laurentina
- B Casal Monastero-Aeroporto
- B1 Jonio-Laurentina
- B1 Jonio-Colombo
- B1 Jonio-Aeroporto
- E1 Piramide-Colombo con configurazione attuale
- E1 Piramide-Colombo con le nuove fermate di Torrino GRA, Giardino di Roma e Acilia Sud/Dragona
- E1 Piramide-Colombo con tutte le nuove fermate previste dal PRG
- E2 Piramide-Aeroporto

linea B Rebibbia-Laurentina

Partenza	Arrivo	Distanza	T _{PER} (sec)	v _μ (km/h)	Progress. (in min)
Rebibbia	Ponte Mammolo	921	85	39,0	1,8
Ponte Mammolo	S.M. del Soccorso	638	67	34,1	3,4
S.M. del Soccorso	Pietralata	514	61	30,3	4,8
Pietralata	Monti Tiburtini	582	64	32,6	6,3
Monti Tiburtini	Quintiliani	774	75	36,9	8,0
Quintiliani	Tiburtina	980	89	39,7	9,9
Tiburtina	Bologna	754	74	36,6	11,5
Bologna	Policlinico	754	74	36,6	13,2
Policlinico	Castro Pretorio	554	63	31,7	14,6
Castro Pretorio	Termini	796	77	37,3	16,8
Termini	Cavour	842	80	38,0	18,5
Cavour	Colosseo	624	67	33,8	20,0
Colosseo	Circo Massimo	916	85	38,9	21,9
Circo Massimo	Piramide	1.077	96	40,6	23,9
Piramide	Garbatella	1.115	98	40,9	25,9
Garbatella	Basilica San Paolo	665	69	34,8	27,5
Basilica San Paolo	Marconi	1.375	116	42,6	29,8
Marconi	EUR Magliana	1.377	116	42,6	32,2
EUR Magliana	EUR Fermi	1.070	95	40,5	34,2
EUR Fermi	EUR Palasport	564	63	32,0	35,7
EUR Palasport	Laurentina	1.123	99	41,0	37,3

Sviluppo tracciato	18.015 metri
Tempo di percorrenza	37,3 minuti
Velocità commerciale	29,0 km/h
Cadenzamento minimo	2,4 minuti

linea B Casal Monastero - Laurentina

Partenza	Arrivo	Distanza	T _{PER} (sec)	v _μ (km/h)	Progress. (in min)
Casal Monastero	Ponte Mammolo	921	85	39,0	6,3
Torraccia/San Basilio	Rebibbia	1.960	126	55,8	4,4
Rebibbia	Ponte Mammolo	921	85	39,0	6,3
Ponte Mammolo	S.M. del Soccorso	638	67	34,1	7,8
S.M. del Soccorso	Pietralata	514	61	30,3	9,2
Pietralata	Monti Tiburtini	582	64	32,6	10,7
Monti Tiburtini	Quintiliani	774	75	36,9	12,4
Quintiliani	Tiburtina	980	89	39,7	14,3
Tiburtina	Bologna	754	74	36,6	15,9
Bologna	Policlinico	754	74	36,6	17,6
Policlinico	Castro Pretorio	554	63	31,7	19,1
Castro Pretorio	Termini	796	77	37,3	21,2
Termini	Cavour	842	80	38,0	22,9
Cavour	Colosseo	624	67	33,8	24,4
Colosseo	Circo Massimo	916	85	38,9	26,3
Circo Massimo	Piramide	1.077	96	40,6	28,3
Piramide	Garbatella	1.115	98	40,9	30,3
Garbatella	Basilica San Paolo	665	69	34,8	31,9
Basilica San Paolo	Marconi	1.375	116	42,6	34,3
Marconi	EUR Magliana	1.377	116	42,6	36,6
EUR Magliana	EUR Fermi	1.070	95	40,5	38,6
EUR Fermi	EUR Palasport	564	63	32,0	40,1
EUR Palasport	Laurentina	1.123	99	41,0	41,7

Sviluppo tracciato	20.955 metri
Tempo di percorrenza	41,7 minuti
Velocità commerciale	30,1 km/h
Cadenzamento minimo	2,4 minuti

linea B1 Jonio - Laurentina

Partenza	Arrivo	Distanza	T _{PER} (sec)	v _μ (km/h)	Progress. (in min)
Jonio	Conca d'Oro	724	78	33,3	1,7
Conca d'Oro	Libia	1.541	132	42,2	4,3
Libia	S.Agnese Annibaliano	761	80	34,2	6,1
S.Agnese Annibaliano	Bologna	1.268	113	40,5	8,4
Bologna	Policlinico	754	80	34,0	10,1
Policlinico	Castro Pretorio	554	71	28,2	11,7
Castro Pretorio	Termini	796	82	34,9	13,9
Termini	Cavour	842	85	35,7	15,8
Cavour	Colosseo	624	73	30,7	17,4
Colosseo	Circo Massimo	916	90	36,8	19,3
Circo Massimo	Piramide	1.077	100	38,8	21,4
Piramide	Garbatella	1.115	102	39,2	23,5
Garbatella	Basilica San Paolo	665	75	31,9	25,2
Basilica San Paolo	Marconi	1.375	120	41,2	27,6
Marconi	EUR Magliana	1.377	120	41,2	30,0
EUR Magliana	EUR Fermi	1.070	99	38,7	32,1
EUR Fermi	EUR Palasport	564	71	28,6	33,7
EUR Palasport	Laurentina	1.123	103	39,3	35,4

Sviluppo tracciato	17.146 metri
Tempo di percorrenza	35,4 minuti
Velocità commerciale	29,1 km/h
Cadenzamento minimo	2,6 minuti

Linea Roma-Lido (attuale)

Partenza	Arrivo	Distanza	T _{PER} (sec)	v _μ (km/h)	Progress. (in min)
Porta San Paolo	Basilica San Paolo	2.310	180	46,2	3,3
Basilica San Paolo	EUR Magliana	2.309	180	46,2	6,7
EUR Magliana	Tor di Valle	3.131	239	47,2	11,0
Tor di Valle	Vitinia	4.001	225	64,0	15,1
Vitinia	Casal Bernocchi	2.320	181	46,3	18,4
Casal Bernocchi	Acilia	1.590	129	44,5	20,9
Acilia	Ostia Antica	5.692	311	65,8	26,4
Ostia Antica	Ostia Nord	2.317	180	46,3	29,7
Ostia Nord	Ostia Centro	1.081	93	42,0	31,6
Ostia Centro	Stella Polare	969	85	41,0	33,4
Stella Polare	Castel Fusano	1.360	112	43,6	35,6
Castel Fusano	Cristoforo Colombo	1.279	107	43,2	37,3

Sviluppo tracciato	28.359 metri
Tempo di percorrenza	37,3 minuti
Velocità commerciale	45,6 km/h
Cadenzamento minimo	3,0 minuti

Linea E1 Roma Lido con nuove fermate di Torrino GRA, Giardino di Roma e Acilia Sud/Dragona

Partenza	Arrivo	Distanza	T _{PER} (sec)	v _μ (km/h)	Progress. (in min)
Porta San Paolo	Basilica San Paolo	2.310	180	46,2	3,3
Basilica San Paolo	EUR Magliana	2.309	180	46,2	6,7
EUR Magliana	Tor di Valle	3.131	239	47,2	11,0
Tor di Valle	Torrino GRA	1.490	121	44,2	13,3
Torrino GRA	Vitinia	2.511	194	46,5	16,9
Vitinia	Giardino di Roma	992	87	41,2	18,7
Giardino di Roma	Casal Bernocchi	1.328	110	43,5	20,8
Casal Bernocchi	Acilia	1.590	129	44,5	23,3
Acilia	Acilia Sud	1.318	109	43,4	25,5
Acilia Sud	Ostia Antica	4.394	245	64,6	29,9
Ostia Antica	Ostia Nord	2.297	179	46,2	33,2
Ostia Nord	Ostia Centro	1.081	93	42,0	35,1
Ostia Centro	Stella Polare	969	85	41,0	36,8
Stella Polare	Castel Fusano	1.360	112	43,6	39,0
Castel Fusano	Cristoforo Colombo	1.279	107	43,2	40,8

Sviluppo tracciato	28.359 metri
Tempo di percorrenza	40,8 minuti
Velocità commerciale	41,7 km/h
Cadenzamento minimo	3,0 minuti

Linea E1 Roma Lido con tutte le nuove fermate da PRG

Partenza	Arrivo	Distanza	T _{PER} (sec)	v _μ (km/h)	Progress. (in min)
Porta San Paolo	Basilica San Paolo	2.310	180	46,2	3,3
Basilica San Paolo	EUR Magliana	2.309	180	46,2	6,7
EUR Magliana	Europa	847	77	39,8	8,3
Europa	Tor di Valle	2.284	178	46,2	11,6
Tor di Valle	Torrino GRA	1.490	121	44,2	13,9
Torrino GRA	Mezzocammino	950	84	40,9	15,7
Mezzocammino	Tevere Sud	760	71	38,6	17,2
Tevere Sud	Vitinia	801	74	39,2	18,7
Vitinia	Giardino di Roma	992	87	41,2	20,5
Giardino di Roma	Casal Bernocchi	1.328	110	43,5	22,7
Casal Bernocchi	Acilia	1.590	129	44,5	25,2
Acilia	Acilia Sud/Dragona	1.318	109	43,4	27,3
Acilia Sud/Dragona	Stagni di Ostia	3.131	181	62,4	30,6
Stagni di Ostia	Ostia Antica	1.263	105	43,1	32,7
Ostia Antica	Meccanica Romana	1.592	129	44,5	35,2
Meccanica Romana	Ostia Nord	705	67	37,7	36,7
Ostia Nord	Ostia Centro	1.081	93	42,0	38,6
Ostia Centro	Stella Polare	969	85	41,0	40,3
Stella Polare	Castel Fusano	1.360	112	43,6	42,5
Castel Fusano	Cristoforo Colombo	1.279	107	43,2	44,3

Sviluppo tracciato	28.359 metri
Tempo di percorrenza	44,3 minuti
Velocità commerciale	38,4 km/h
Cadenzamento minimo	3,0 minuti

Linea E2 Ostiense Piramide - Fiumicino Aeroporto

Partenza	Arrivo	Distanza	T _{PER} (sec)	v _μ (km/h)	Progress. (in min)
Porta San Paolo	Basilica San Paolo	2.305	179	46,2	3,3
Basilica San Paolo	EUR Magliana	2.303	179	46,2	6,6
EUR Magliana	Tor di Valle	3.112	237	47,2	10,9
Tor di Valle	Torrino GRA	1.490	121	44,2	13,3
Torrino GRA	Vitinia	2.541	196	46,6	16,9
Vitinia	Giardino di Roma	992	87	41,2	18,7
Giardino di Roma	Casal Bernocchi	1.271	106	43,2	20,8
Casal Bernocchi	Acilia	1.647	133	44,7	23,3
Acilia	Acilia Sud	1.318	109	43,4	25,5
Acilia Sud	Dragona	3.474	198	63,1	29,1
Dragona	Fiera di Roma	1.930	153	45,5	32,0
Fiera di Roma	Parco Leonardo	1.460	119	44,1	34,3
Parco Leonardo	Fiumicino Aeroporto Est	2.900	222	47,0	38,0

Sviluppo tracciato	26.743 metri
Tempo di percorrenza	38,0 minuti
Velocità commerciale	42,2 km/h
Cadenzamento minimo	3,0 minuti

linea B1 Jonio - Cristoforo Colombo

Partenza	Arrivo	Distanza	T _{PER} (sec)	v _μ (km/h)	Progress. (in min)
Jonio	Conca d'Oro	724	70	37,1	1,5
Conca d'Oro	Libia	1.541	102	54,5	3,5
Libia	S.Agnese Annibaliano	761	71	38,7	5,0
S.Agnese Annibaliano	Bologna	1.268	89	51,2	6,9
Bologna	Policlinico	754	71	38,4	8,4
Policlinico	Castro Pretorio	554	56	35,6	9,6
Castro Pretorio	Termini	796	72	40,1	11,5
Termini	Cavour	842	73	41,7	13,0
Cavour	Colosseo	624	57	39,4	14,3
Colosseo	Circo Massimo	916	75	44,0	15,9
Circo Massimo	Piramide	1.077	108	35,9	18,0
Piramide	Garbatella	1.115	83	48,6	19,8
Garbatella	Basilica San Paolo	665	65	36,9	21,2
Basilica San Paolo	Marconi	1.375	113	43,7	23,4
Marconi	EUR Magliana	2.309	180	46,2	26,7
EUR Magliana	Tor di Valle	3.131	239	47,2	31,0
Tor di Valle	Vitinia	2.511	194	46,5	37,0
Torrino GRA	Giardino di Roma	992	87	41,2	38,7
Vitinia	Giardino di Roma	992	87	41,2	38,7
Giardino di Roma	Casal Bernocchi	1.328	110	43,5	40,9
Casal Bernocchi	Acilia	1.590	129	44,5	43,4
Acilia	Acilia Sud/Dragona	1.318	109	43,4	45,5
Acilia Sud/Dragona	Ostia Antica	4.394	245	64,6	49,9
Ostia Antica	Ostia Nord	2.297	179	46,2	53,3
Ostia Nord	Ostia Centro	1.081	93	42,0	55,1
Ostia Centro	Stella Polare	969	85	41,0	56,9
Stella Polare	Castel Fusano	1.360	112	43,6	59,1
Castel Fusano	Cristoforo Colombo	1.279	107	43,2	60,9

Sviluppo tracciato **39.061** metri
 Tempo di percorrenza **60,9** minuti
 Velocità commerciale **38,5** km/h

linea B Casal Monastero - Aeroporto

Partenza	Arrivo	Distanza	T _{PER} (sec)	v _μ (km/h)	Progress. (in min)
Casal Monastero	Ponte Mammolo	921	82	40,6	5,8
Torraccia/San Basilio	Rebibbia	1.960	122	57,8	4,1
Rebibbia	Ponte Mammolo	921	82	40,6	5,8
Ponte Mammolo	S.M. del Soccorso	638	63	36,4	7,2
S.M. del Soccorso	Pietralata	514	56	33,1	8,5
Pietralata	Monti Tiburtini	582	60	35,1	9,8
Monti Tiburtini	Quintiliani	774	72	38,8	11,3
Quintiliani	Tiburtina	980	86	41,1	13,1
Tiburtina	Bologna	754	71	38,5	14,6
Bologna	Policlinico	754	71	38,5	16,1
Policlinico	Castro Pretorio	554	58	34,3	17,4
Castro Pretorio	Termini	796	73	39,1	19,5
Termini	Cavour	842	76	39,7	21,1
Cavour	Colosseo	624	62	36,1	22,4
Colosseo	Circo Massimo	916	81	40,5	24,1
Circo Massimo	Piramide	1.077	92	41,9	26,0
Piramide	Garbatella	1.115	95	42,2	27,9
Garbatella	Basilica San Paolo	665	65	36,9	29,3
Basilica San Paolo	Marconi	1.375	113	43,7	31,6
Marconi	EUR Magliana	2.309	180	46,2	34,9
EUR Magliana	Fiera di Roma	1.930	153	45,5	37,8
Tor di Valle	Torrino GRA	1.490	121	44,2	33,9
Torrino GRA	Fiera di Roma	1.930	153	45,5	37,8
Vitinia	Giardino di Roma	992	87	41,2	39,3
Giardino di Roma	Casal Bernocchi	1.271	106	43,2	41,4
Casal Bernocchi	Acilia	1.647	133	44,7	43,9
Acilia	Acilia Sud	1.318	109	43,4	46,1
Acilia Sud	Dragona	3.474	198	63,1	49,7
Dragona	Fiera di Roma	1.930	153	45,5	37,8
Fiera di Roma	Parco Leonardo	1.460	119	44,1	40,1
Parco Leonardo	Fiumicino Aeroporto Est	2.900	222	47,0	43,8

Sviluppo tracciato **41.284** metri
 Tempo di percorrenza **43,8** minuti
 Velocità commerciale **56,6** km/h

linea B1 Jonio - Aeroporto

Partenza	Arrivo	Distanza	T _{PER} (sec)	v _μ (km/h)	Progress. (in min)
Jonio	Conca d'Oro	724	70	37,1	1,5
Conca d'Oro	Libia	1.541	102	54,5	3,5
Libia	S.Agnese Annibaliano	761	71	38,7	5,0
S.Agnese Annibaliano	Bologna	1.268	89	51,2	6,9
Bologna	Policlinico	754	71	38,4	8,4
Policlinico	Castro Pretorio	554	56	35,6	9,6
Castro Pretorio	Termini	796	72	40,1	11,5
Termini	Cavour	842	73	41,7	13,0
Cavour	Colosseo	624	57	39,4	14,3
Colosseo	Circo Massimo	916	75	44,0	15,9
Circo Massimo	Piramide	1.077	108	35,9	18,0
Piramide	Garbatella	1.115	83	48,6	19,8
Garbatella	Basilica San Paolo	665	58	41,6	21,0
Basilica San Paolo	Marconi	1.375	94	52,7	22,9
Marconi	EUR Magliana	2.309	180	46,2	26,3
EUR Magliana	Tor di Valle	3.131	239	47,2	30,6
Tor di Valle	Torrino GRA	1.490	121	44,2	32,9
Torrino GRA	Vitinia	2.541	196	46,6	36,6
Vitinia	Giardino di Roma	992	87	41,2	38,3
Giardino di Roma	Casal Bernocchi	1.271	106	43,2	40,4
Casal Bernocchi	Acilia	1.647	133	44,7	43,0
Acilia	Acilia Sud	1.318	109	43,4	45,1
Acilia Sud	Dragona	3.474	198	63,1	48,8
Dragona	Fiera di Roma	1.930	153	45,5	51,6
Fiera di Roma	Parco Leonardo	1.460	119	44,1	54,0
Parco Leonardo	Fiumicino Aeroporto Est	2.900	222	47,0	58,0

Sviluppo tracciato **37.475** metri
Tempo di percorrenza **58,0** minuti
Velocità commerciale **38,8** km/h

