

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. PROGETTAZIONE FUNZIONALE ED ESERCIZIO

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA

RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA MANOPPELLO - SCAFA

LOTTO 2

RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IA97 00 R 16 RG ES0001 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	A. Lucchesini I. Tufano	Agosto 2021	A. Vitali	Agosto 2021	T. Paoletti	Agosto 2021	P. Rivoli Novembre 2021
B	Revisione a seguito richieste RFI	A. Lucchesini I. Tufano	Novembre 2021	A. Vitali	Novembre 2021	T. Paoletti	Novembre 2021	

File: IA9700R16RGES0001001B.doc

n. Elab.:

INDICE

1. INQUADRAMENTO GENERALE	3
2. SCENARIO ATTUALE.....	4
2.1 CONFIGURAZIONE FUNZIONALE	4
2.2 MODELLO DI ESERCIZIO.....	9
3. SCENARIO DI PROGETTO	10
3.1 CONFIGURAZIONE FUNZIONALE.....	10
3.2 MODELLO DI ESERCIZIO.....	14
4. SIMULAZIONI DI MARCIA	16
5. ANALISI DI CAPACITA'	19
6. CONCLUSIONI	21
7. ALLEGATI.....	21

1. INQUADRAMENTO GENERALE

L'intervento oggetto di studio ricade nell'ambito del progetto di *Velocizzazione della linea Roma - Pescara*. Nel dettaglio, l'intervento di raddoppio ferroviario previsto lungo la direttrice Roma – Pescara – Sulmona è stato suddiviso nei seguenti lotti funzionali:

- Lotto 1: Manoppello – Interporto d'Abruzzo;
- Lotto 2: Manoppello – Scafa;
- Lotto 3: Pratola Peligna – Sulmona;
- Lotto 4: Avezzano - Tagliacozzo.

Nella seguente immagine si riporta l'inquadramento territoriale della relativa linea.

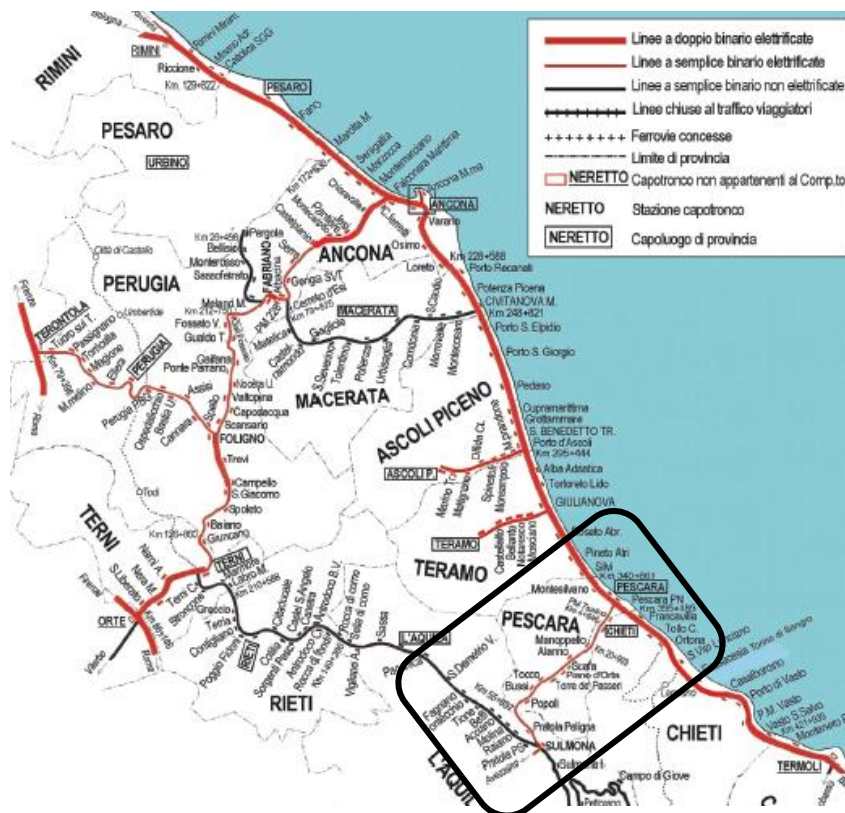


Figura 1 - Inquadramento della rete

Il presente documento riguarda, nello specifico, il progetto di raddoppio del Lotto 2.

2. SCENARIO ATTUALE

Obiettivo del presente capitolo è quello di fornire un inquadramento della rete attuale. Nel dettaglio, a partire dal layout funzionale e dalle caratteristiche della rete oggetto di intervento, verranno riportate le relative fiancate di linea e descritto il modello di esercizio attualmente previsto.

2.1 Configurazione funzionale

Nelle seguenti figure si riporta il layout funzionale degli impianti allo stato attuale, coinvolti nel progetto di raddoppio nella tratta Manoppello – Scafa.

Stazione di Manoppello:

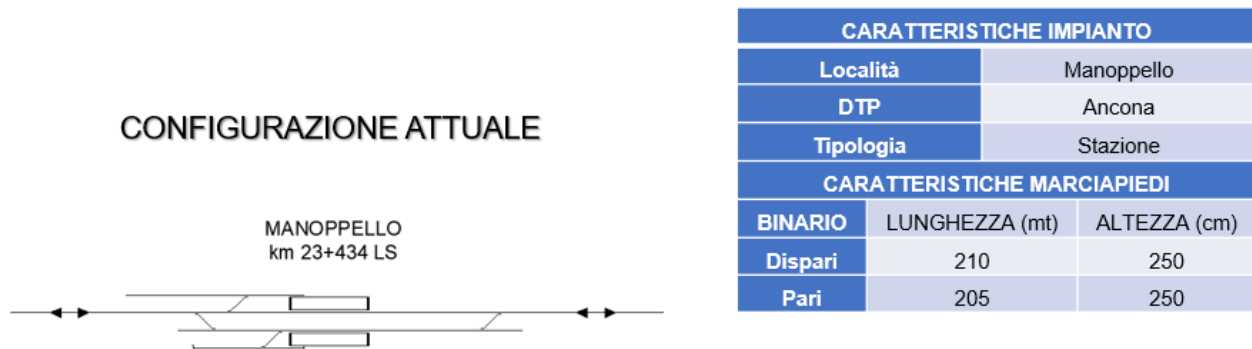


Figura 2 - Configurazione attuale Manoppello

Fermata di Alanno:

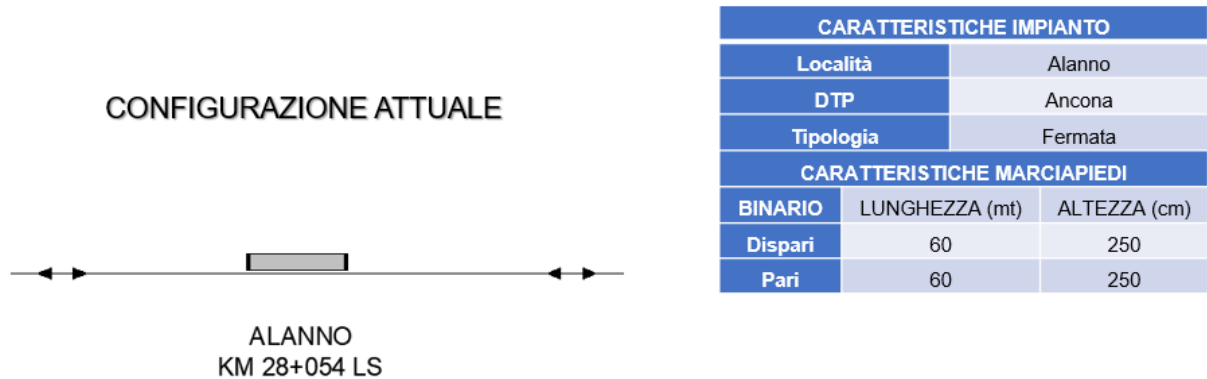


Figura 3 - Configurazione attuale Alanno

Stazione di Scafa S.Valentino:

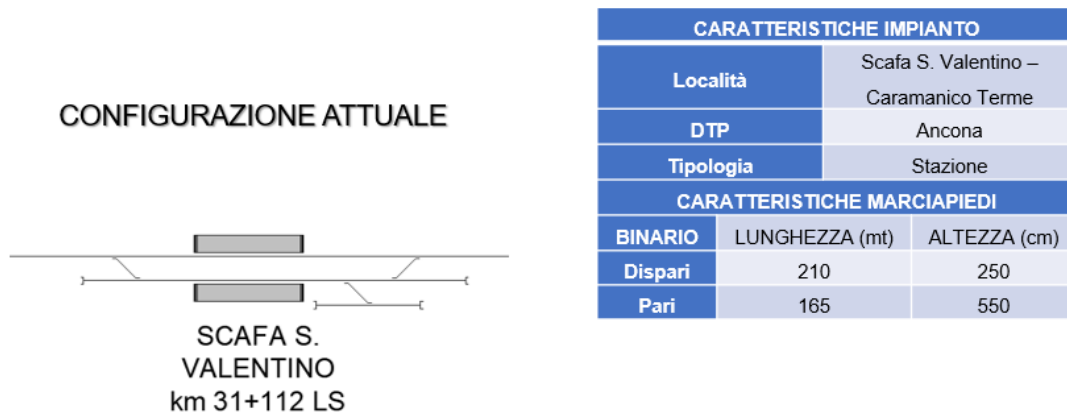


Figura 4 - Configurazione attuale Scafa

Di seguito il layout funzionale del Lotto 2 nella configurazione inerziale e di progetto.



VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA MANOPPELLO – SCAFA
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA

RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 16	RG	ES0001 001	B	6 di 21



Figura 5 – Scenario attuale

I dettagli relativi alle caratteristiche tecnico - funzionali della linea Pescara – Sulmona, estratte dalla piattaforma PIR (Prospetto Informativo della Rete) e relative al lotto oggetto di analisi, sono sintetizzate nella seguente tabella.

Tabella 1 - Caratteristiche funzionali Scafa – Manoppello (Lotto 2)

TRATTA SCAFA S. VALENTINO - MANOPPELLO	
DTP:	Ancona
SCT	Adriatica Centro Sud
Lunghezza tratta [km]:	7,678 (Rif. alla tratta Scafa S.Valentino – Manoppello)
Ascesa Senso Pari [%]:	6
Ascesa Senso Dispari [%]:	13
Numero Binari:	Semplice
Sistema di Trazione:	Linea elettrificata a 3KV (c.c.)
Masse assiali massime ammesse:	C3L (Massa per asse 20 t, massa per metro corrente 7,2 t/m)
Codifica per traffico combinato delle CASSE MOBILI e dei SEMIRIMORCHI con codifica a due cifre:	P/C45
Regime di Circolazione (Sistema di distanziamento treni):	Blocco Elettrico Conta Assi
Sistema di Esercizio (Sistema di gestione della circolazione):	Controllo Centralizzato del Traffico

VELOCITA' DI RANGO					
Min A	Max A	Min B	Max B	Min C	Max C
85	135	145	145	95	150
<i>Modulo</i>			250		

Nella Figura 6 si riportano le velocità di fiancata dei binari pari e dispari, estratte dal Fascicolo Linea n° 104.

Linea PESCARA - SULMONA					
Grado di frenatura	Velocità massima Km/h			Progr. Chilom.	LOCALITA' DI SERVIZIO
	A	B	C		
I ₃	60	65	70	349,97	PESCARA
	90	95	95	351,31 0,67	<i>Pescara P.N.</i>
				Cippo Km. 2,000	
	140	140	140	2,98	<i>Pescara S. Marco</i>
				Cippo Km. 4,000	
				P.L. ■ Km. 5,879	
100	105	110	7,23	P.M. S.G. TEATINO	
130	140	140		Cippo Km. 10,000	
I ₅					Cippo Km. 12,000
				12,67	<i>Chieti-Madonna P.</i>
				14,47	Chieti
				18,25	Interporto d'Abruzzo
	90	95	100	23,43	Manoppello
	135	145	150		Cippo Km. 27,000
				28,00	<i>Alanno</i>
					Cippo Km. 29,000
	85	90	95	31,11	Scafa
				35,86	<i>Piano d'Orta</i>
75	80	85	37,98	Torre dei Passeri	
85	90	95		Sb. gall. Torre P. Km. 40,732	
I ₄				42,69	<i>Tocco</i>
					P.L. ■ Km. 42,866
	80	85	90		Dev. I.
				49,16	Bussi
	75	80	85		Cippo Km. 52,000
	100	110	115	52,44	Popoli
				Cippo Km. 54,000	
				P.L. ■ Km. 57,468	
				P.L. ■ Km. 57,952	
80	85	90	62,09	Pratola P.	
			67,66	SULMONA	

Figura 6 - Estratto Velocità di fiancata linea Pescara - Sulmona

2.2 Modello di esercizio

Per verificare il numero di treni attualmente in circolazione sul segmento di interesse, è stata effettuata un'estrazione di dati dalla piattaforma PIC-WEB di RFI, con riferimento ad un giorno feriale medio.

Di seguito i dati del modello di esercizio attuale.

Tabella 2 - Modello di esercizio attuale

CATEGORIA SERVIZIO	Diurni (06-22)	Notturni (22-06)	TRENI/GIORNO
<i>Regionali</i>	32	4	36
<i>Regionali veloci</i>	6	0	6
<i>Merci</i>	2	0	2
Totale	40	4	44

\Con riferimento a tale modello, il carico giornaliero attuale è pari a 44 treni/giorno. Si evidenzia, inoltre, che i treni merci previsti sono da riferirsi per la sola tratta Interporto d'Abruzzo – Pescara.

Le composizioni dei treni ad oggi circolanti lungo la tratta Manoppello – Scafa specificatamente per i servizi regionali sono:

- ETR 324
 - o Convoglio a 4 casse di lunghezza complessiva 67,55 m, capacità totale 347 posti e massa in servizio di 168 t;
- ETR 425
 - o Convoglio a 5 casse di lunghezza complessiva 82,20 m, capacità totale 471 posti e massa in servizio di 204 t;

Per entrambe le tipologie di materiale rotabile, la velocità massima omologata è pari a 160 km/h.

3. SCENARIO DI PROGETTO

Nel presente capitolo si analizza lo scenario di progetto, in termini di modello di esercizio futuro e di nuove funzionalità degli impianti, descrivendo le principali modifiche che li interessano.

3.1 Configurazione funzionale

L'intervento di raddoppio ferroviario in progetto si sviluppa quasi integralmente in stretto affiancamento alla linea ferroviaria storica, tranne per piccoli tratti dove il tracciato è in variante ai fini di consentire la realizzazione di nuovi ponti ferroviari su attraversamenti idraulici, senza produrre impatti all'esercizio ferroviario.

Lo scenario di progetto di velocizzazione della linea Roma – Pescara e raddoppio ferroviario della tratta Manoppello – Interporto d'Abruzzo, prevede le seguenti principali caratteristiche tecnico - funzionali:

Tabella 3 – Caratteristiche funzionali di progetto

LOTTO 2 MANOPPELLO – INTERPORTO d'ABRUZZO	
Profilo limite di carico e massa assiale:	PM03 (requisito minimo) PM04 (dato progettuale) – D4
Regime di Circolazione (sistema di distanziamento treni):	ERTMS/ETCS L2 Blocco Automatico con distanziamento 5' (previsto Blocco radio anno 2031)
Sistema di Esercizio:	ACCM/SCCM con PCM ubicato a Pescara C.le

In corrispondenza dell'attuale stazione di Manoppello, al fine di ridurre gli impatti e le relative demolizioni, si è cercato di mantenere l'infrastruttura nel suo sedime originario, proponendo l'adeguamento dell'attuale stazione, ed utilizzando l'area occupata dall'attuale precedenza come sede del futuro binario di raddoppio.

Pertanto, per l'impianto di Manoppello sono previsti i seguenti interventi:

- attivazione del secondo binario e demolizione dei binari di precedenza;
- implementazione degli itinerari a 60 km/h;
- adeguamento dei marciapiedi H55 di lunghezza pari a 250 m.

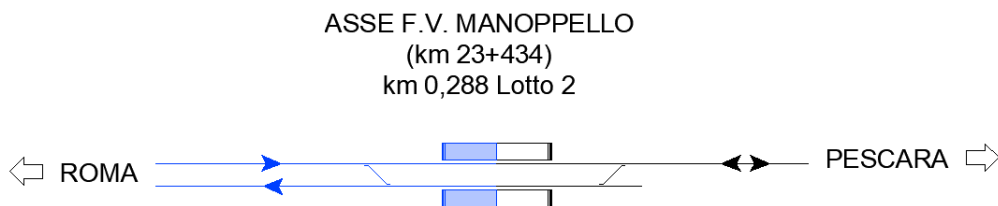


Figura 7 - Configurazione di progetto stazione di Manoppello

Si evidenzia che il Lotto 2 ha inizio in corrispondenza dell'asse F.V. della stazione di Manoppello.

Relativamente all'impianto di Alanno, il progetto di raddoppio comporta:

- realizzazione della nuova stazione con due binari di circolazione e posa della comunicazione pari/dispari;
- realizzazione dell'asta di manovra e della relativa comunicazione di accesso;
- adeguamento dei marciapiedi H55 di lunghezza pari a 250 m.



Figura 8 - Configurazione di progetto fermata di Alanno

Per la stazione di Scafa S. Valentino, infine, si prevede:

- implementazione degli itinerari a 60 km/h;
- adeguamento del marciapiede H55 di lunghezza pari a 250 m.



Figura 9 - Configurazione di progetto stazione di Scafa

Di seguito la configurazione funzionale di progetto del Lotto 2 e quella relativa al raddoppio completo dei primi due lotti sino a Scafa.

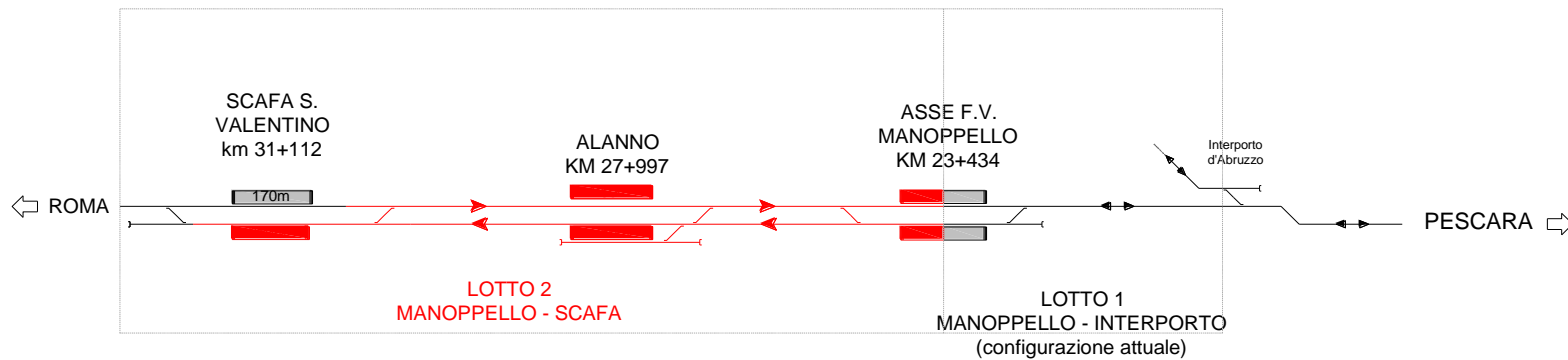


Figura 10 - Layout di progetto Lotto 2

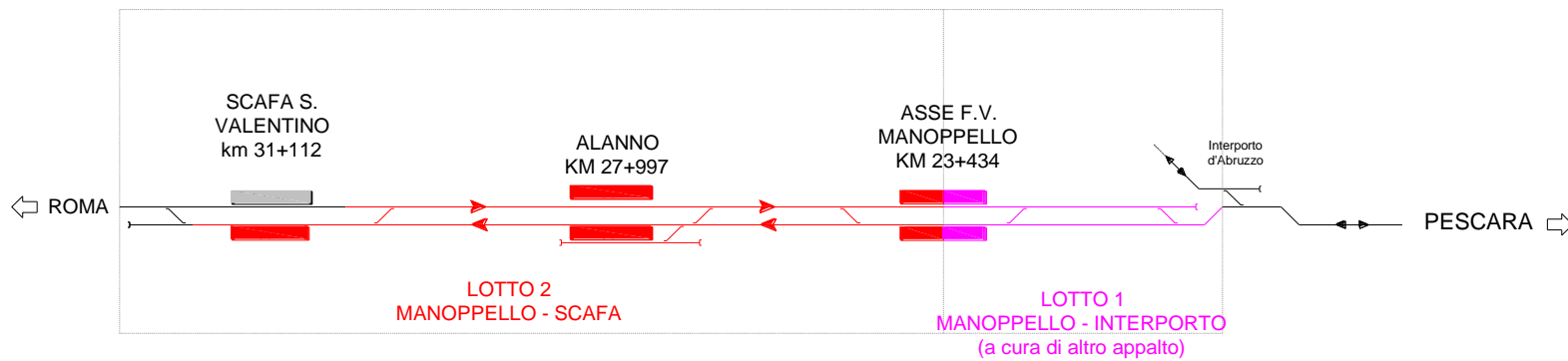


Figura 11 – Layout di progetto: Raddoppio completo Lotto 1 (a cura di altro appalto) e Lotto 2

3.2 Modello di esercizio

Di seguito si riporta il modello di esercizio futuro previsto per la tratta Manoppello – Scafa.

Tabella 4 - Modello di esercizio futuro (scenario 2026) raddoppio Manoppello - Scafa

TRATTE	REG	REG	MERCI	MERCI	TRENI/GIORNO
	diurni	notturni	diurni	notturni	
<i>Pescara C.le-Interporto</i>	58	4	6	2	70
<i>Interporto-Alanno</i>	58	4	0	2	64
<i>Alanno-Sulmona/Sulmona S.R.</i>	58	4	0	2	64

Per lo scenario di attivazione 2026 si prevede un carico giornaliero futuro pari a:

- 64 treni/giorno, di cui una coppia di treni merci notturni e 62 servizi REG diurni.

Tabella 5 - Modello di esercizio futuro (scenario 2029) raddoppio Pescara - Scafa

TRATTE	LH	LH	REG	REG	MERCI	MERCI	TRENI/GIORNO
	diurni	notturni	diurni	notturni	diurni	notturni	
<i>Pescara C.le - Interporto</i>	4	2	82	8	8	4	108
<i>Interporto - Alanno</i>	4	2	82	8	0	0	96
<i>Alanno - Sulmona/Sulmona S.R.</i>	4	2	36	6	0	0	48

Per lo scenario di attivazione 2029, invece, si prevede un carico giornaliero futuro pari a:

- 96 treni/giorno nella tratta Interporto - Alanno, di cui 90 servizi REG e 6 servizi LP (diurni);
- 48 treni/giorno nella tratta Alanno - Scafa, di cui 42 servizi REG e 6 servizi LP (diurni).

Inoltre, nello scenario futuro in aggiunta alla tipologia di materiale rotabile descritta al paragrafo 2.2, per i servizi regionali, sono previste le seguenti composizioni:

- ETR 421
 - Convoglio a 4 casse di lunghezza complessiva 109,6 m e capacità totale 479 posti;
- ETR 103
 - Convoglio a 3 casse di lunghezza complessiva 65,7 m e capacità totale 384 posti;
- ETR 104
 - Convoglio a 4 casse di lunghezza complessiva 84,2 m e capacità totale 509 posti.

Per entrambe le tipologie di materiale rotabile, la velocità massima omologata è pari a 160 km/h.

Inoltre, per i servizi lunga percorrenza saranno previsti tramite il seguente materiale rotabile:

- FRECCIABIANCA
 - Locomotiva E.404 + 7 carrozze IC/LP.

4. SIMULAZIONI DI MARCIA

All'interno del seguente paragrafo si riportano gli output delle simulazioni di marcia effettuate sul tracciato di progetto attraverso il software proprietario IF-SIM, al fine di confrontare i tempi di percorrenza dei servizi viaggiatori con quello attuale.

Il tempo di percorrenza attuale tra le località di Manoppello e Scafa, estratto da PIC (Piattaforma Integrata Circolazione) in un giorno ferialo medio, è pari a **8 minuti**.

Tabella di Marcia								
Numero	Località	Binario Arrivo	Ora Arrivo	Binario Partenza	Ora Partenza	Allungamento Puntualità	Allungamento Lavori	Rit. Conc.
3184	SULMONA	I	-	I	05:23		00:30	
3184	Pratola Peligna	I	05:29	I	05:30		00:30	
3184	Popoli Vittorio	I	05:37	I	05:38		00:30	
3184	Bussi	I	-	I	05:41			
3184	Tocco C.	I	-	I	05:45			
3184	Torre dei P.	II	05:50	II	05:54		00:30	
3184	Piano d'Orta B.	I	-	I	05:58		01:00	
3184	Scafa S.V.C.T.	II	06:02	II	06:03		00:30	
3184	Alanno	I	06:06	I	06:07			
3184	Manoppello	I	-	I	06:11		01:00	
3184	Interp. d'Abruzzo	I	-	I	06:14	00:30		
3184	Chieti	I	06:17	I	06:18		01:00	
3184	Chieti-Madonna P.	I	06:21	I	06:22		01:00	
3184	P.M. Teatino	II	-	II	06:26		01:00	
3184	Pescara S. Marco	I	06:30	I	06:31		01:30	
3184	Pescara P.N.	IIIPN	06:35	IIIPN	06:36	00:30	01:00	
3184	PESCARA	III	06:40	-	-	00:30		

Figura 12 – Tabella di marcia del treno Regionale 3184 (Minuetto)

Pertanto, sono state realizzate delle simulazioni di marcia sul tracciato di progetto attraverso il software proprietario IF-SIM, al fine di confrontare i tempi di percorrenza dei servizi viaggiatori con quello dello scenario attuale.

Si è scelto di simulare un servizio regionale attualmente esercito sulla tratta di interesse, la cui curva di trazione è riportata in Figura 13.

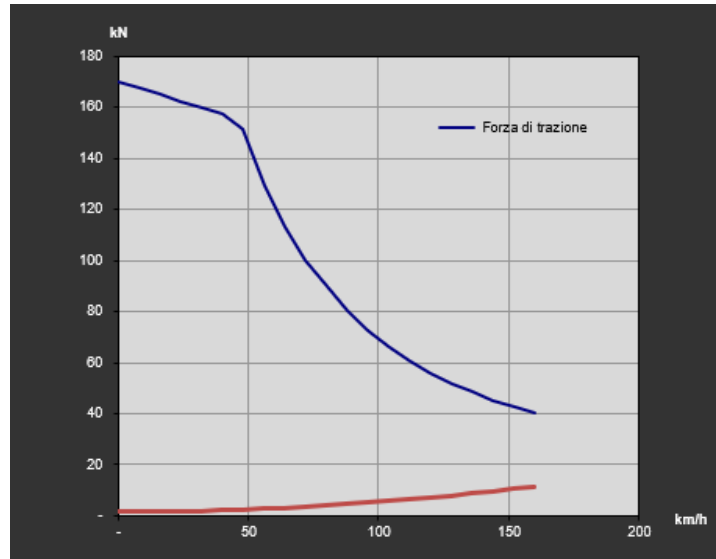


Figura 13 - Curva di trazione ETR 425

Di seguito, si riportano i diagrammi di marcia e i relativi tempi di percorrenza.

Simulazione Lotto 2
1 ETR 425 - Jazz (5 casse) - km 7,734 - Tempo base 00:03:38 - Margini di recupero 00:00:23 - Tempo totale 00:04:01
Velocità media 127,6 km/h - Energia totale assorbita 56 kWh - Velocità Commerciale 115,3 km/h

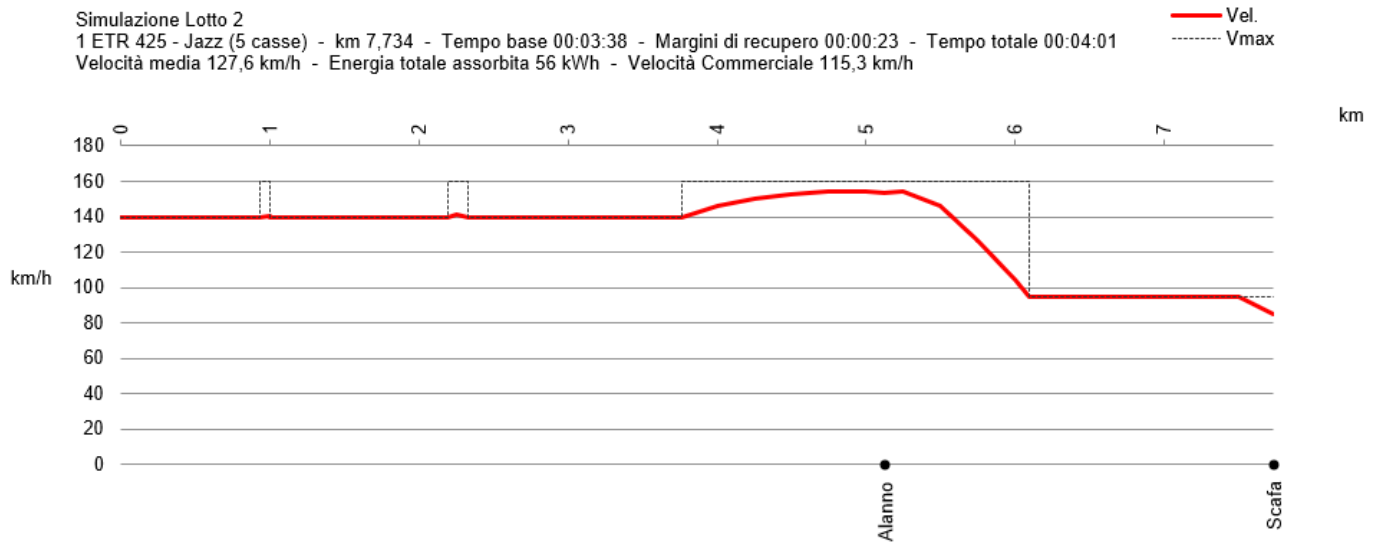


Figura 14 – Diagramma di marcia Servizio Regionale (direzione Roma)

RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 16	RG	ES0001 001	B	18 di 21

Simulazione Lotto 2

1 ETR 425 - Jazz (5 casse) - km 7,734 - Tempo base 00:03:43 - Margini di recupero 00:00:23 - Tempo totale 00:04:06

Velocità media 124,8 km/h - Energia totale assorbita 54 kWh - Velocità Commerciale 113 km/h

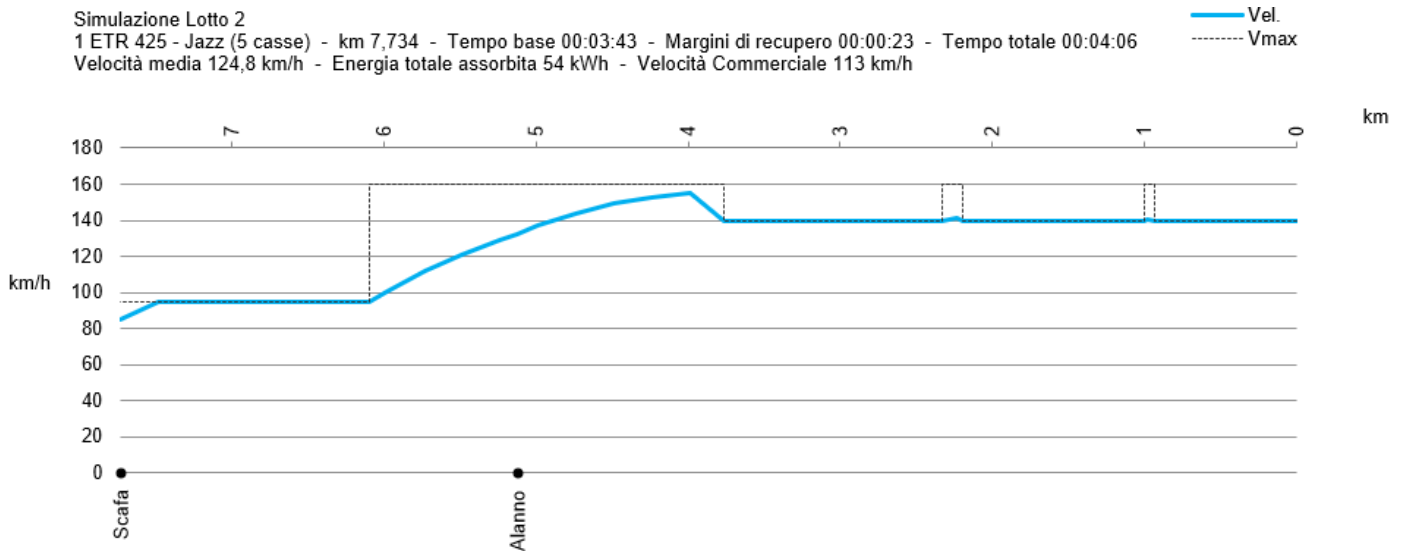


Figura 15 - Diagramma di marcia Servizio Regionale (direzione Pescara)

Il tempo di percorrenza ottenuto nella tratta Manoppello - Scafa (per entrambe le direzioni di marcia) è pari a circa **4 minuti** (con un margine di recupero di 23 sec).

Pertanto, il recupero rispetto all'attuale tempo di percorrenza è pari a *4 minuti*.

5. ANALISI DI CAPACITA'

Ai fini di calcolare la capacità della linea oggetto di analisi, si è adoperato il metodo probabilistico UIC FICHE 405-1R, metodo ufficialmente riconosciuto a livello europeo per l'analisi di capacità delle linee. In particolare, UIC 405 può essere utilizzato sia in fase di verifica che in fase di progetto, in quanto è possibile valutare la capacità della linea sia in presenza che in assenza di un orario.

Il metodo proposto si basa sull'interazione generata tra due treni consecutivi e sulla valutazione del tempo di occupazione di ciascun treno per ogni sezione di linea.

La capacità commerciale calcolata con tale metodo è espressa, dunque, come numero di treni nonché la quantità massima di tracce possibili in un intervallo di tempo determinato, occupanti la sezione critica della linea.

Il tratto di linea intermedio tra due stazioni, presentante una capacità inferiore della linea a causa delle sue caratteristiche tecniche, funzionali e operative è considerato un tratto critico.

Nell'analisi in esame, con riferimento all'assetto dello scenario di progetto, la sezione critica risulta essere la tratta rimanente a singolo binario Torre dei Passeri – Bussi (con una estensione di 11,180 km ed un tempo di running di 13 minuti).

Con riferimento al modello di esercizio futuro, assumendo una velocità media di 95 km/h per i servizi regionali e di 80 km/h per i treni merci (come descritto da relativo documento FL 104), il valore di capacità commerciale ottenuto è il seguente:

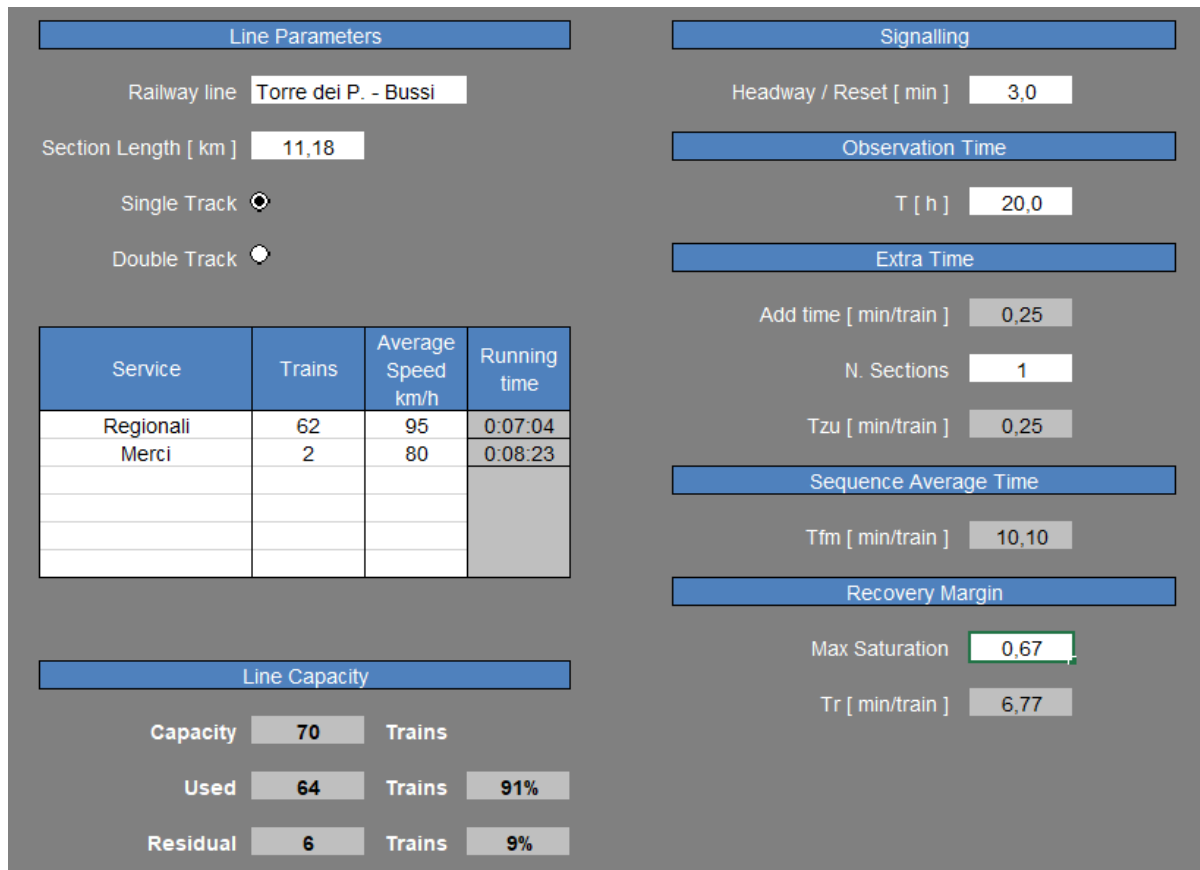


Figura 16 – UIC 405 Fiche (Tratta critica Torre dei Passeri – Bussi)

Come osservabile dalla Figura 16, la capacità commerciale viene saturata su un tempo di osservazione pari a 20 h (durata di un servizio regionale al netto delle ore dedicate ai servizi di manutenzione) ed un tempo di reset del sistema di blocco pari a 3 minuti.

Dunque, la capacità commerciale stimata con applicazione della Fiche UIC 405, con riferimento al modello di esercizio dello scenario 2026 e alla tratta di linea più critica rimanente a singolo binario, quale Torre dei Passeri – Bussi, risulta essere pari a 70 treni/giorno.

6. CONCLUSIONI

Il progetto di raddoppio della tratta Manoppello – Scafa (Lotto 2) comporta dei miglioramenti, rispetto allo scenario attuale, in termini di tempi di percorrenza e capacità della singola tratta, mentre resta invariata la capacità complessiva della linea.

In dettaglio, per lo scenario di progetto si prevede:

- Una nuova configurazione per le località:
 - Stazione Manoppello – Marciapiedi H55 lunghi 250m, itinerari a 60 km/h e numero di binari 2;
 - Stazione Alanno – Marciapiedi H55 lunghi 250m, numero di binari 2 più l'asta di manovra;
 - Stazione Scafa - Marciapiedi H55 lunghi 250m, itinerari a 60 km/h e numero di binari 2;
- Un recupero rispetto all'attuale tempo di percorrenza pari a:
 - 4 minuti per un servizio regionale esercito con materiale rotabile ETR 425 (5 casse), simulato in rango C come da scenario attuale;
- Un modello di esercizio futuro per lo scenario di attivazione 2026 pari a:
 - 64 treni/giorno nella tratta Interporto – Alanno;
- Un modello di esercizio futuro per lo scenario di attivazione 2029 pari a:
 - 96 treni/giorno nella tratta Interporto – Alanno;
 - 48 treni/giorno nella tratta Alanno – Sulmona.

A seguito del raddoppio ferroviario previsto per il Lotto 2, la capacità commerciale stimata con applicazione della Fiche UIC 405 e relativa alla tratta più critica rimanente a singolo binario, quale Torre dei Passeri – Bussi, risulta essere pari a 70 treni/giorno. Pertanto, la circolazione dei servizi previsti dal modello di esercizio futuro comporta una saturazione della linea.

7. ALLEGATI

Layout funzionale – IA97.00.R.16.DX.ES0001.001.B