

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. PROGETTAZIONE FUNZIONALE ED ESERCIZIO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA

NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA

LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA

LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO

RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

SCALA:

-

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

RC1E A1 R 16 RG ES0001 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	A. Lucchesini P. Fuliano	Ottobre '21	A. Vitali V.P.	Ottobre '21	I. D'Amore	Ottobre '21	P. Rivoli Ottobre 2021

INDICE

1	INQUADRAMENTO GENERALE	3
2	SCENARIO ATTUALE	5
2.1	CONFIGURAZIONE FUNZIONALE.....	5
2.2	MODELLO DI ESERCIZIO	9
3	SCENARIO DI PROGETTO.....	10
3.1	CONFIGURAZIONE FUNZIONALE.....	10
3.2	MODELLO DI ESERCIZIO	12
4	SIMULAZIONI DI MARCIA.....	14
5	ANALISI DI CAPACITA'	18
5.1	BIVIO ROMAGNANO	19
5.2	INNESTO LINEA AV A BATTIPAGLIA	21
6	CONCLUSIONI	24

1 INQUADRAMENTO GENERALE

La linea AV/AC Salerno – Reggio Calabria estenderà le caratteristiche del corridoio Europeo Scandinavo Mediterraneo al sud del Paese traguardando in prospettiva il collegamento alla Sicilia con l'attraversamento dello Stretto di Messina.

La nuova linea sarà integrata alle linee esistenti attraverso un efficiente sistema di interconnessioni per aumentare la capacità e qualità dell'offerta e ridurre i tempi di percorrenza dei servizi passeggeri e merci, garantendo positivi effetti di rete, estendendo l'accessibilità alle principali località costiere e predisponendo uno strategico collegamento con le linee per Sibari, Potenza e Metaponto ed in futuro con la rete Siciliana.

In particolare, per quanto riguarda il traffico passeggeri la nuova linea consentirà di raggiungere in tempi competitivi i maggiori capoluoghi posti lungo l'itinerario garantendo l'integrazione con i servizi e le località della linea storica.

Per quanto riguarda il traffico merci sarà possibile utilizzare al meglio la capacità complessiva delle linee esistenti e dei nuovi tratti AV/AC in accordo agli standard previsti per i corridoi europei.

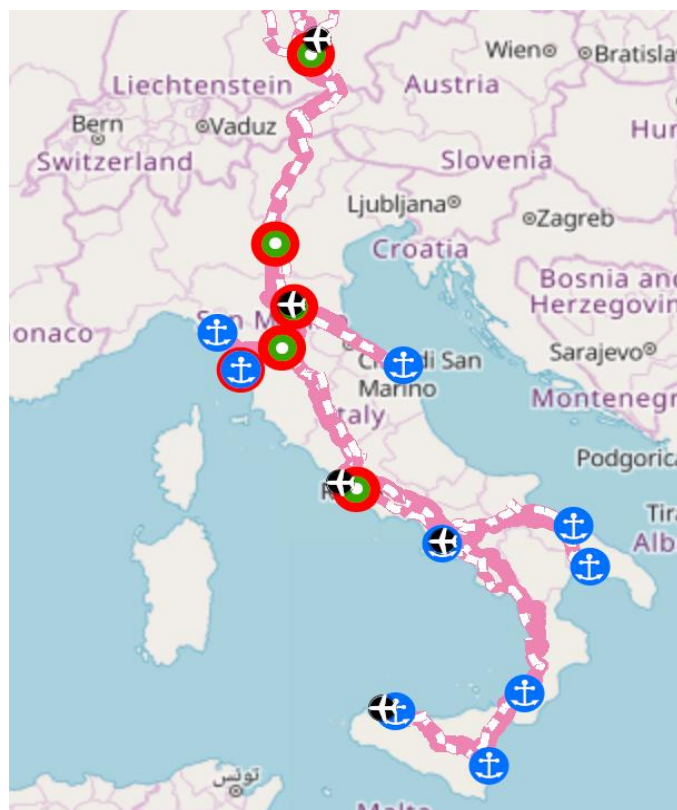



Figura 1 – Corridoio Scandinavo Mediterraneo

	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	COMMESSA RC1E	LOTTO A1 R 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO ES0001001	REV. A

L'attuale linea Salerno – Reggio Calabria C.le costituisce la dorsale basso tirrenica, con una estensione di circa 394 km, elettrificata e a doppio binario. La tratta da Salerno (pk 53+090) a Battipaglia (pk 72+793) è di competenza della DTP di Napoli, mentre la tratta da Battipaglia (pk 00+000) a Reggio Calabria C.le (pk 374+190) è di competenza della DTP di Reggio Calabria.

Il suo itinerario è inserito nella sezione meridionale del Corridoio scandinavo-mediterraneo della Rete trans-europea TEN-T. La dorsale viene classificata come rete fondamentale, da cui si diramavano le seguenti linee (gli impianti sottolineati sono le stazioni di diramazione):

- da Battipaglia per Potenza C.le (in proseguimento per Foggia/Metaponto – rete complementare a singolo binario elettrificato);
- da Paola/San Lucido per Cosenza/Sibari (rete complementare a singolo binario elettrificato);
- da Lamezia T. C.le per Catanzaro Lido (rete complementare a singolo binario non elettrificato);
- da PM Eccellente a Rosarno via Tropea (rete fondamentale a singolo binario elettrificato);
- da Rosarno per PM S. Ferdinando (rete fondamentale a singolo binario elettrificato);
- da Villa S.G per Villa S.G. Bolano e zona imbarchi per la Sicilia (rete fondamentale a singolo binario elettrificato).

La nuova Linea AV Salerno – Reggio Calabria prevede la realizzazione dei seguenti lotti funzionali:

- Lotto 0: Salerno – Battipaglia;
- Lotto 1: Battipaglia – Praia:
 - Lotto 1a: Battipaglia – Romagnano;
 - Lotto 1b: Romagnano – Buonabitacolo;
 - Lotto 1c: Buonabitacolo – Praia;
- Lotto 2: Praia – Tarsia;
- Lotto 3: Tarsia – Cosenza + Raddoppio Paola/S. Lucido-Cosenza (interconnessione con LS);
- Lotto 4: Cosenza – Lamezia Terme;
- Lotto 5: Lamezia Terme – Gioia Tauro;
- Lotto 6: Gioia Tauro – Reggio Calabria.

Il presente documento riguarda, nello specifico, il progetto di realizzazione del lotto 1a Battipaglia – Romagnano.

2 SCENARIO ATTUALE

Obiettivo del presente capitolo è quello di fornire un inquadramento della rete attuale. Nello specifico, 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

Si riporta il layout funzionale del Lotto 1 nella configurazione inerziale:

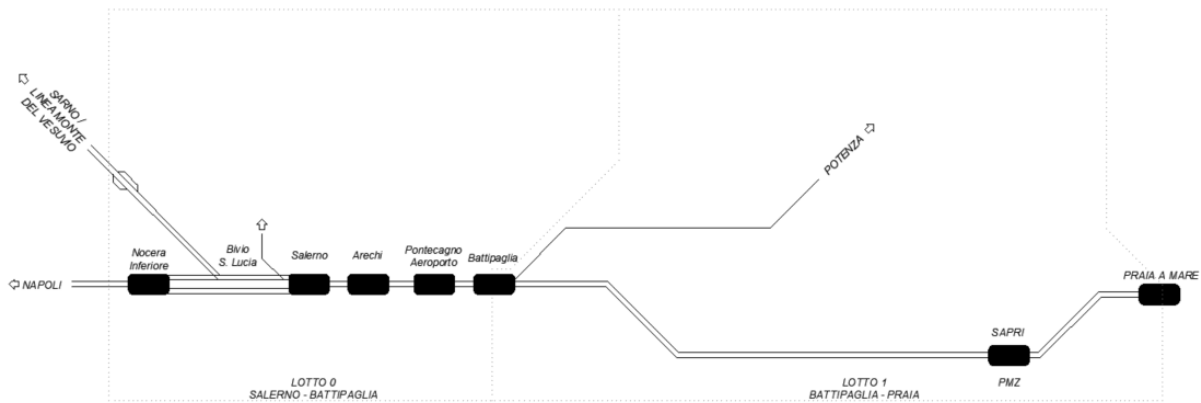


Figura 2 – Layout stato attuale

Nella tabella seguente vengono schematizzati i dettagli relativi alle caratteristiche tecnico - funzionali delle linee Battipaglia – Potenza e Salerno - Paola, estratte dalla piattaforma PIR (Prospetto Informativo della Rete), in cui ricade l'intervento oggetto di studio.

Tabella 1 - Caratteristiche funzionali Battipaglia - Interconnessione Potenza

LINEA BATTIPAGLIA - ROMAGNANO	
DTP:	NA
SCT	Tirrenica Centro Sud
Ascesa [%]:	min 0 – max 12
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 con limitazioni)
Codifica per traffico combinato delle CASSE MOBILI e dei SEMIRIMORCHI con codifica a due cifre:	P/C22
Regime di Circolazione:	Blocco Elettrico Conta Assi
Sistema di Esercizio:	Controllo Centralizzato del Traffico

Tabella 2 - Caratteristiche funzionali Salerno - Paola

LINEA SALERNO - PAOLA	
DTP:	RC
SCT	Tirrenica Centro Sud
Ascesa [%]:	min 0 – max 12
Numero Binari:	Doppio
Sistema di Trazione:	Linea elettrificata a 3KV (c.c.)
Masse assiali massime ammesse:	D4L (Massa per asse 22,5 t, massa per metro corrente 8,0 t/m con limitazioni)
Codifica per traffico combinato delle CASSE MOBILI e dei SEMIRIMORCHI con codifica a due cifre:	P/C32
Regime di Circolazione:	Blocco Elettrico Automatico Banalizzato
Sistema di Esercizio:	Controllo Centralizzato del Traffico

RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC1E	A1 R 16	RG	ES0001001	A	7 di 25

Nelle successive figure sono riportate le Fiancate di Linea per entrambi i sensi di marcia, desunte dai FL 123 e FL 142, dalle quali è possibile evincere le velocità massime e le progressive chilometriche dei vari punti singolari della linea.

Grado di Frenatura	Velocità Max.Km/h Bin. Sinistro				Prog. Chilom.	LOCALITA' DI SERVIZIO	Velocità Max.Km/h Linea Diramata Bin. Illegale e Dx				Grado di Frenatura	Velocità Max.Km/h Bin. Destro				Grado di Frenatura
	A	B	C	P			A	B	C	P		A	B	C	P	
					15.73	<u>SALERNO</u>										
					53.09											
	120	130	140	160		55.00 Cippo							120	130	140	
	140	150	160	175		58.00 Cippo							140	150	160	
						62.70 Pontecagnano										
						69.51 Montecorvino										
	100	110	115	120		72.00 Cippo							100	110	115	
						72.79 <u>BATTIPAGLIA</u>										

Grado di Frenatura	Velocità massima in Km/h				Progressive chilometriche	Località di Servizio	Velocità massima in Km/h BINARIO DI DESTRA				Grado di Frenatura	Grado di Frenatura	Velocità massima in Km/h				Progressive chilometriche	Località di servizio	Velocità massima in Km/h BINARIO DI DESTRA				Grado di Frenatura							
	A	B	C	P			A	B	C	P			A	B	C	P			A	B	C	P								
III	100	110	115	120	0,00	<u>BATTIPAGLIA</u>	100	110	115	120	III	III																		
	140	160	170	200		Cippo Km. 2,000	140	160	170	200		Ia	110	115	120	140	104,80	<u>SAPRI</u>	110	115	120	140	Ia							
						5,71 P.M. S. Nicola V.					Ia						111,00	<u>Acquafredda</u>												
Ia						Cippo Km. 13,000					Ia						117,10	<u>Maratea</u>												
I						17,67 <u>Capaccio R.</u>					I						121,88	<u>Marina di M.</u>												
						21,32 <u>Paestum</u>					I						129,28	<u>Praja A.T.</u>												
Ia	110	115	125	145		Cippo Km.25,000	110	115	125	145	Ia	IV	140	145	150	180								140	145	150	180			
Ia	115	120	130	150		29,68 <u>Agropoli C.</u>	115	120	130	150	Ia	Ia					155													
						Cippo Km. 35,000					Ia	Ia					129,28	<u>Praja A.T.</u>												
V						35,31 <u>P.M. Torchiara</u>					V	III																		
						Cul.Gall. Rutino Km.38,365					V	III																		
						41,36 <u>P.M. Rutino</u>					V	III																		
IV	120	125	135	160		46,77 <u>Omnignano</u>	120	125	135	160	IV	II					140,17	<u>Scalea S.D.T.</u>												
III						50,06 <u>Vallo della L.</u>					III	II					145,30	<u>Marcellina V.O.</u>												
Ia						Cippo Km. 54,000					Ia	Ia					148,36	<u>Grisola S.M.</u>												
Ia	115	120	130	155		60,69 <u>Ascea</u>				150	Ia	Ia																		
						Cippo Km. 69,000	110	120	125	150		Ia	Ia																	
Ia						69,41 <u>Pisciotta - P.</u>					Ia	Ia																		
Ia	120	125	135	160		Cippo Km. 71,000					Ia	Ia	130	140	145	170														
III						74,55 <u>P.M. S. Mauro LA B.</u>					III	II					155,66	<u>Diamante B.</u>												
Ia	125	130	135	150		78,80 <u>Centola - Palinuro - Marina di Camerota</u>	125	130	135		Ia	I					163,06	<u>Belvedere M.</u>												
						83,34 <u>Celle B. - R.</u>					IV	I					169,83	<u>Capo Bonifati</u>												
IV						90,94 <u>Torre Crsaia</u>					IV	I					177,89	<u>Cetraro</u>												
Ia						96,04 <u>Policastro B.</u>					Ia	I					181,15	<u>Acquappesa</u>												
II						Cippo Km. 98,000					II	I					184,39	<u>Guardia P.T.</u>												
I						Cippo Km. 101,000					I	I																		
Ia	110	115	120	140		104,80 <u>SAPRI</u>	110	115	120	140	Ia	Ia	140	160	170	200														

Figura 3 - Fiancata di Linea senso dispari

Grado di frenatura	Velocità massima Km/h in				Progressive chilometriche	Località di servizio	Velocità massima in Km/h				Grado di frenatura
	BINARIO DI DESTRA										
	A	B	C	P							
I	130	140	145	170	184,39	Guardia P.T.	130	140	145	170	I
					181,15	Aquappesa					
					177,89	Cetraro					
					169,83	Capo Bonifati					
I ₂					163,06	Belvedere M.					I ₂
III					155,66	Diamante B.					III
	140	145	155	180		Cippo Km. 154,000	140	145	155	180	Ia
						Cippo Km. 152,000					
					148,36	Grisolia S.M.					
II					145,30	Marcellina V.O.					II
III					140,17	Scalea S.D.T.					III
						Cippo Km. 135,000					
I ₄			150		129,28	Praja A. T.			150		I ₄
						Cippo Km. 125,000					
	110	115	120	140	121,88	Marina di M.	110	115	120	140	I
IV					117,10	Maratea					IV
					111,09	Aquafredda					
I	125	130	135	150	104,80	SAPRI	125	130	135	150	I

Grado di frenatura	Velocità massima in Km/h				Progressive chilometriche	Località di Servizio	Velocità massima in Km/h				Grado di frenatura
	BINARIO DI DESTRA										
	A	B	C	P							
I	125	130	135	150	104,80	SAPRI	125	130	135	150	I
I ₂						Cippo Km. 101,000					I ₂
III						Cippo Km. 98,000					III
I ₄					96,04	Policastro					I ₄
					90,94	Torre Orsaia					
III ₄						Cul.gall. S.Cataldo Km.86,757					III ₄
III					83,34	Celle di B.					III
I ₃	110	120	125		78,80	Contola - Palinuro - Marina di Camerota	120	125	135	160	I ₃
III					74,55	P.M. S.Mauro La B.					III
II						Cippo Km. 71,000	115	120	130	155	II
IV					69,41	Pisciotta					IV
	120	125	135			Cippo Km.69,000					
II					60,69	Ascea	120	125	135	160	II
II ₃						Cippo Km. 54,000					II ₃
I ₄					50,06	Vallo della L.					I ₄
I ₅	115	120	130	150	46,77	Omnignano S.	115	120	130	150	I ₅
V					41,36	P.M. Rutino					V
						Imb. Gall. Rutino Km.40,219					
I	110	115	125	145	35,31	P.M. Torchiara	110	115	125	145	I
						Cippo Km. 25,000					
I	140	160	170	200	29,68	Agropoli C.	140	160	170	200	I
						Cippo Km. 25,000					
III					21,32	Paestum					III
III ₃					17,67	Capaccio R.					III ₃
I ₃						Cippo Km. 13,000					I ₃
I	100	110	165	170	5,71	P.M. S. Nicola V.	100	110	115	120	I
			115	120		Cippo Km. 4,000					
						Cippo Km. 2,000					
					0,00	BATTIPAGLIA					

Grado di Frenatura	Velocità Max.Km/h Bin. Sinistro				Grado di Frenatura	Velocità Max. Km/h Linea Diramata Bin. Legale				Prog. Chilom.	LOCALITA' DI SERVIZIO	Velocità Max.Km/h Linea Diramata Bin. Illegale				Grado di Frenatura	Velocità Max.Km/h Bin. Destro				Grado di Frenatura
	A	B	C	P		A	B	C	P			A	B	C	P		A	B	C	P	
II	100	110	115	120						72.79	BATTIPAGLIA						100	110	115		II
	140	150	160	180						72.00	Cippo						140	150	160		
										69.51	Montecorvino										
										62.70	Pontecagnano										
	120	130	140	160						58.00	Cippo						120	130	140		
	85	90	95	110						55.00	Cippo						85	90	95		
I ₂					III ₃	60	60	60	-	53.09	SALERNO	60				III ₃					I ₂
										15.73											

Figura 4- Fiancata di Linea senso pari

2.2 Modello di esercizio

Il numero di treni attualmente in circolazione sul segmento di interesse, verificato mediante un'estrazione di dati dalla piattaforma PIC-WEB di RFI e con riferimento ad un giorno feriale medio, viene di seguito sintetizzato.

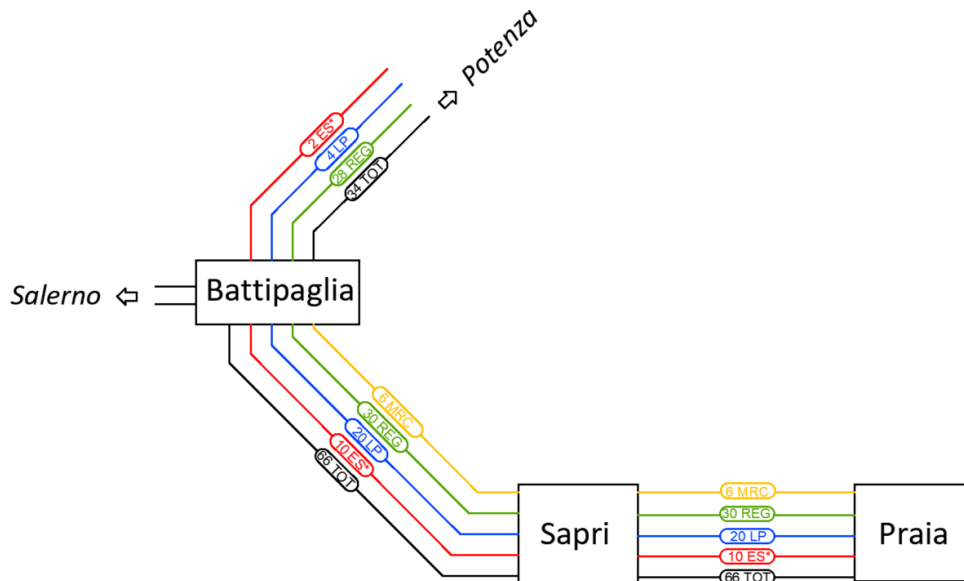


Figura 5 - Modello di esercizio attuale

Dunque, il carico giornaliero attuale previsto per l'impianto di Battipaglia è pari a 100 treni/giorno, di cui 34 servizi sono diretti alla linea afferente per Potenza mentre 66 proseguono sulla linea storica fino all'impianto di Praia. Le composizioni dei treni ad oggi circolanti nella sezione in oggetto e specificatamente per il servizio passeggeri sono:

Tabella 3 - Composizione servizio passeggeri per lo scenario attuale

CATEGORIA SERVIZIO	COMPOSIZIONE	VELOCITA' MAX [km/h]
REG	E646 <i>locomotiva + carrozze passeggeri (1° e 2° classe)</i>	140
LP	E403 <i>locomotiva + carrozze passeggeri</i>	180
	E402B <i>locomotiva politensione + 5 carrozze passeggeri</i>	200
AV	ETR 1000 <i>doppia composizione</i>	300

3 SCENARIO DI PROGETTO

Così come per lo scenario attuale, nel presente capitolo viene fornito un inquadramento della rete nello scenario di progetto. Nello specifico, 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.

3.1 Configurazione funzionale

Nell'ambito del progetto della nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria, il lotto 1 Battipaglia – Praia è individuato come prioritario e inserito all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Il tracciato si sviluppa in doppio binario dalla stazione di Battipaglia (inizio intervento al km 73+790 della linea Napoli-Reggio C.) e si estende per circa 35 km con velocità di tracciato massima di 300 km/h. Nello specifico, la linea si sviluppa a doppio binario fino al passaggio doppio/singolo in corrispondenza della pk 29+000 di progetto, punto a partire dal quale prosegue a singolo binario sul futuro binario dispari, terminando con l'innesto sulla LS Battipaglia – Potenza C.le al km 112+350.

Tra la realizzazione dei vari lotti dell'itinerario AV Salerno – Reggio C., è stato individuato lo scenario prioritario costituito dagli interventi:

- Lotto 1: Battipaglia – Praia;
- Lotto 2: Praia – Tarsia;
- Lotto 3: Raddoppio Paola/S. Lucido-Cosenza (interconnessione con LS).



Figura 6 - Inquadramento Lotto 1

L'attivazione del lotto 1a (evidenziato in ciano nella Figura 6), all'interno del primo lotto Battipaglia – Praia, consente l'interconnessione con l'esistente linea per Potenza – Metaponto (evidenziata in giallo).

Di seguito la configurazione funzionale di progetto.

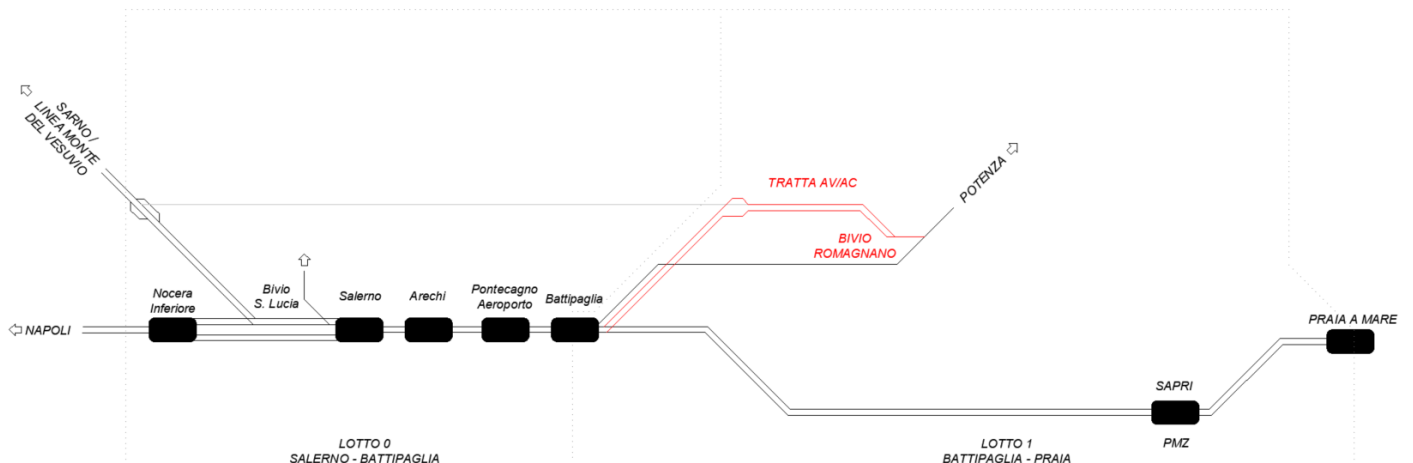


Figura 7 - Layout di progetto Lotto1A

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA					
	RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	COMMESSA RC1E	LOTTO A1 R 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO ES0001001	REV. A

3.2 Modello di esercizio

Relativamente allo scenario futuro, a seguito dell'attivazione del Lotto 1, il carico giornaliero previsto per la tratta Battipaglia – Romagnano, ipotizzando 18 h di servizio, è pari a:

- 36 treni/giorno sulla LS Battipaglia – Potenza e relativi al solo servizio regionale diurno;
- 188 treni/giorno sul nuovo corridoio AV di cui nello specifico
 - 130 treni pax diurni/gg (26 servizi LP, 13 servizi REG e 91 servizi AV);
 - 10 treni pax notturni/gg (2 servizi LP e 8 servizi AV);
 - 48 treni merci/gg (24 servizi merci notturni e 24 diurni).

Inoltre, come sintetizzato in Figura 8, dal Bivio Romagnano si diramano 72 treni pax diurni¹ sulla linea afferente per Potenza. Di seguito la rappresentazione tabellare e grafica del modello di esercizio futuro².

Tabella 4 – Ripartizione MdE futuro e composizione del materiale rotabile

CATEGORIA SERVIZI	NUMERO CONVOGLI IN TRANSITO				COMPOSIZIONE	VELOCITA' MAX [km/h]
	Diurno			Notturmo		
	Battipaglia-Romagnano	Romagnano-Potenza	Romagnano-Praia	Battipaglia-Praia		
AV	91 (70%)	11 (~50% AV/LH)	80	8	ETR1000 (doppia composizione)	300
REGIONALE	13 (10%)	49 (36+13)	0	0	E402B (+5 carrozze IC)	200
LH	26 (20%)	12 (~50% AV/LH)	14	2	ETR 600	250
Totale servizi pax	130	72	94	10	-	
MERCI	24 (*)	-	24 (*)	24 (*)	HP (max 2500 t – doppia composizione)	140

¹ I 36* treni regionali fanno riferimento alla LS Battipaglia – Potenza.

² Per i servizi passeggeri sono inclusi eventuali servizi di rinforzo.



LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA
NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA
LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA
LOTTO 1A BATTIPAGLIA – ROMAGNANO
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RC1E	A1 R 16	RG	ES0001001	A	13 di 25

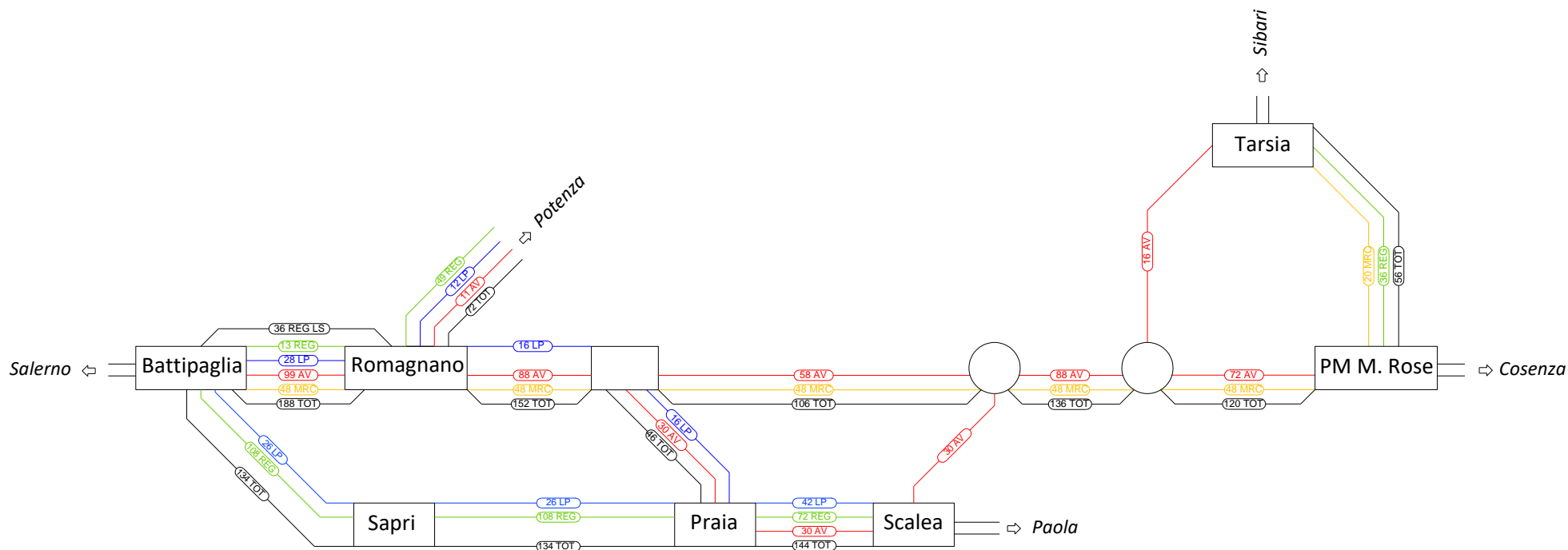


Figura 8 – MdE futuro scenario di attivazione Lotti 1+2

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 dello scenario attuale.

Il tempo di percorrenza attuale tra Battipaglia e la località di Romagnano, estratto da PIC (Piattaforma Integrata Circolazione) in un giorno feriale medio e relativo al servizio passeggeri attualmente più veloce, è pari a **34 minuti** (Figura 9); il tempo di percorrenza, invece, tra Battipaglia e Praia risulta essere di circa **1 ora** (Figura 10).

Tabella di Marcia					
Località	ARRIVO		PARTENZA		
	Binario A	Reale A	Binario P	Reale P	
BATTIPAGLIA	II	21:13	II	21:14	
EBOLI	II	21:18	II	21:18	
CAMPAGNA SERRE PERSANO	I	21:23	I	21:23	
CONTURSI TERME	I	21:31	I	21:32	
SICIGNANO DEGLI ALBURNI	II	-	II	21:37	
BUCCINO S.GREGORIO MAGNO	I	-	I	21:44	
PONTE S.COMO		-		21:45	
ROMAGNANO	II	21:49	II	21:49	

Figura 9 – Tabella di marcia servizio ES* (treno 9547)

2021-01-22 12.30 - Tabella di Marcia					
Numero	Località	Binario Arrivo	Ora Arrivo	Binario Partenza	Ora Partenza
8345	BATTIPAGLIA	III	-	III	10:42
8345	PM S.Nicola Var.	III	-	III	10:45
8345	Capaccio	II	-	II	10:49
8345	Paestum	II	-	II	10:50
8345	Agropoli	III	-	III	10:53
8345	PM Torchiara	I	-	I	10:56
8345	PM Rutino	II	-	II	10:59
8345	Omignano	II	-	II	11:01
8345	Vallo d.Lucania	II	-	II	11:02
8345	Ascea	II	-	II	11:07
8345	Pisciotta P.	III	-	III	11:14
8345	PM S.Mauro La B.	I	-	I	11:17
8345	Centola-P-M.diC.	II	-	II	11:18:30
8345	Celle Bulgheria	III	-	III	11:20
8345	Torre Orsaia	I	-	I	11:23
8345	Policastro	II	-	II	11:25
8345	SAPRI	III	-	III	11:30
8345	Acquafredda	II	-	II	11:32:30
8345	Maratea	II	-	II	11:36
8345	Mar.di Maratea	I	-	I	11:40
8345	Praja A.T.	III	-	III	11:43

Figura 10 - Tabella di marcia servizio ES* (8347)

Il materiale che si è scelto di simulare è il seguente: ETR1000 per i servizi AV e la locomotiva E402B + 5 carrozze IC per i servizi LP, le cui curve di trazione sono di seguito riportate.

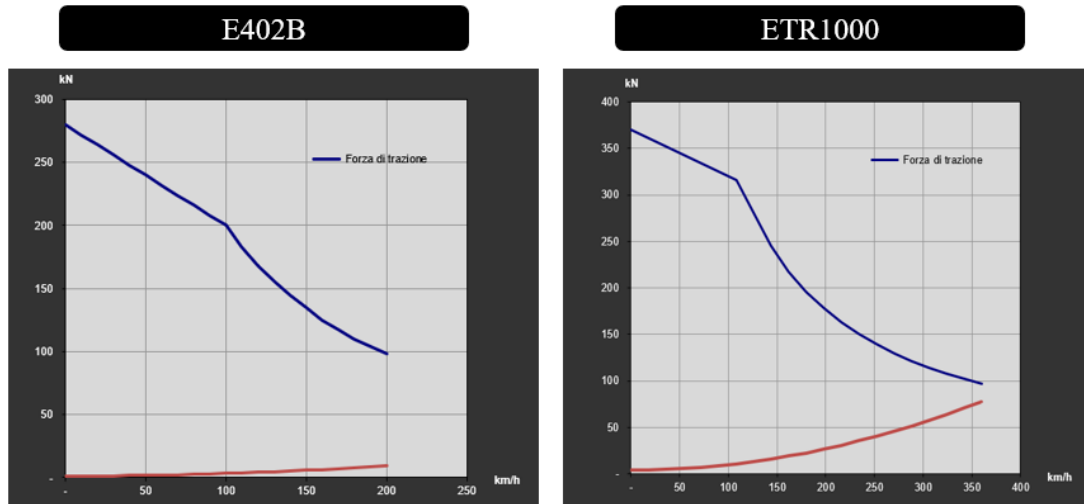


Figura 11 - Curve di trazione

La scelta di simulare i servizi LP con una locomotiva E402B è giustificata dal fatto che quest'ultima è una locomotiva politensione, pertanto, in virtù di tale caratteristica, può circolare indistintamente su linee elettrificate a 3 kV c.c. e/o 25 kV c.a.

Di seguito i diagrammi di marcia con i relativi tempi di percorrenza (restituiti dal simulatore) riferiti all'attivazione del lotto 1a (con elettrificazione a 3 kV) e all'attivazione completa del lotto 1 (con elettrificazione a 25 kV).

Simulazione
1 E402B + 5 Carrozze IC - km 32,658 - Tempo base 00:12:11 - Margini di recupero 00:01:38 - Tempo totale 00:13:49
Velocità media 160,9 km/h - Energia totale assorbita 608 kWh - Velocità Commerciale 141,9 km/h

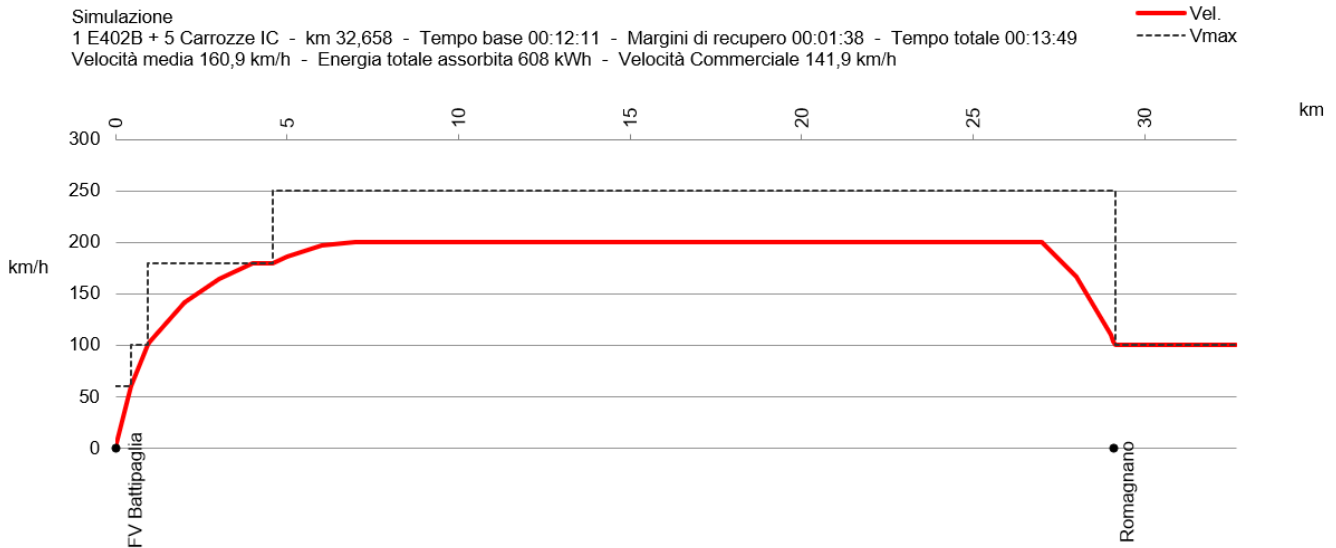


Figura 12 - Diagramma di marcia Lotto 1a con elettrificazione 3 kV (locomotiva E402B)

Il tempo di percorrenza simulato, nella tratta di progetto Battipaglia – Romagnano e con riferimento al materiale E402B, è pari a **14 minuti** (con un margine di recupero di circa 2 minuti). Pertanto, il recupero rispetto all'attuale tempo di marcia risulta essere pari a **20 minuti**.

Simulazione
1 ETR 1000 25 kV AC - km 32,658 - Tempo base 00:10:55 - Margini di recupero 00:01:38 - Tempo totale 00:12:33
Velocità media 179,5 km/h - Energia totale assorbita 830 kWh - Velocità Commerciale 156,2 km/h

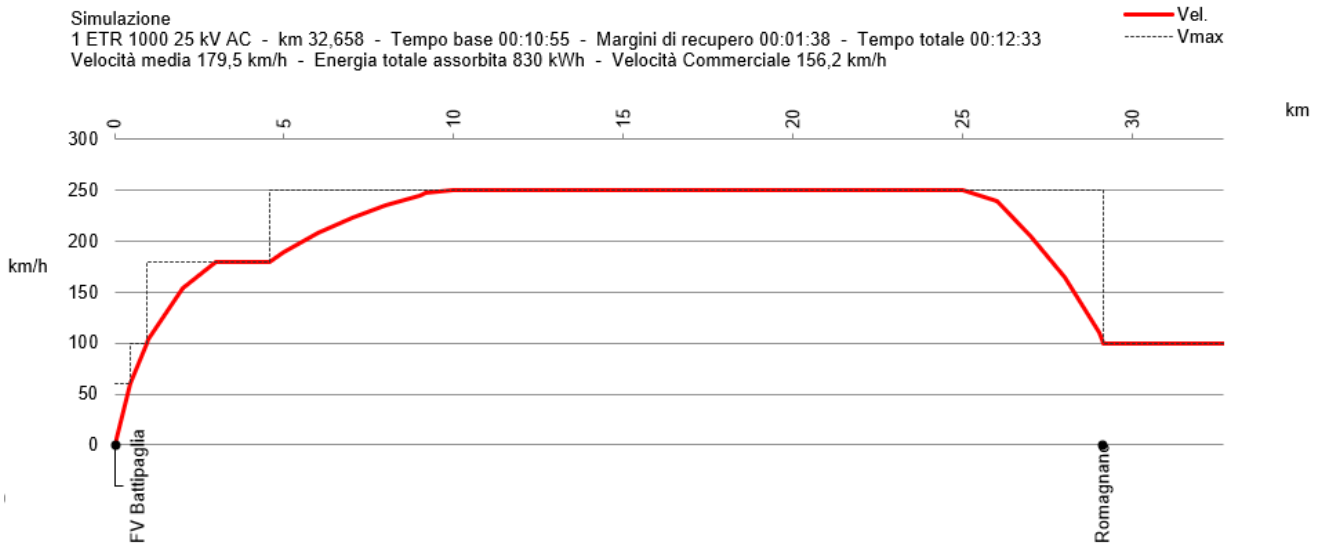


Figura 13 - Diagramma di marcia Lotto 1a con elettrificazione 3 kV (ETR1000)

Il tempo di percorrenza simulato, invece, con riferimento al materiale ETR1000 è pari a **13 minuti** (con un margine di recupero di circa 2 minuti). Pertanto, il recupero rispetto all'attuale tempo di marcia risulta essere pari a **21 minuti**.

Come già evidenziato, all'attivazione del solo lotto 1a è prevista un'elettificazione di 3 kV c.c., consentendo così una velocità massima di tracciato pari a 250 km/h.

Successivamente, con il completamento del lotto 1, sarà previsto un upgrade a 25 kV c.a, garantendo fino a Praia una velocità massima di tracciato pari a 300 km/h.

Di seguito si riporta il diagramma relativo alla marcia di un ETR 1000 nello scenario di attivazione del lotto 1.

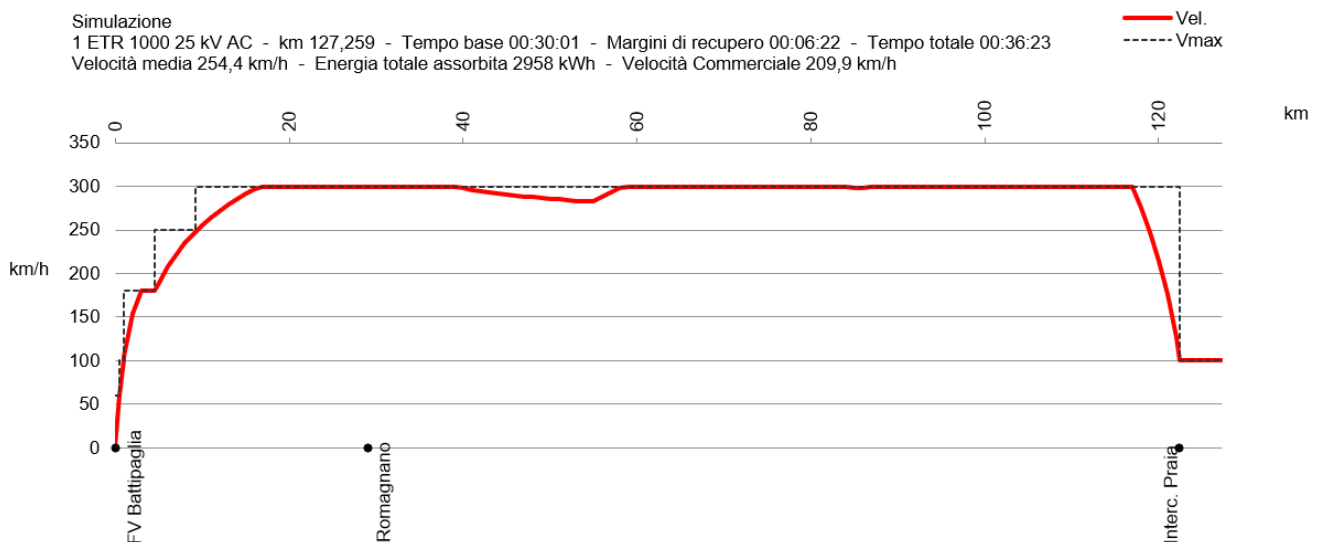


Figura 14 - Diagramma di marcia Lotto 1 con elettificazione 25 kV (ETR1000)

Il tempo di percorrenza ottenuto, dunque, all'attivazione dell'intero lotto 1 con elettificazione a 25 kV e con riferimento al materiale ETR 1000, è pari a circa **36 minuti** (con un margine di recupero di circa 6 minuti). Pertanto, il recupero rispetto all'attuale tempo di marcia nella tratta Battipaglia - Praia risulta essere pari a **25 minuti**.

5 ANALISI DI CAPACITA'

Nel seguente paragrafo è stata analizzata la capacità nei punti considerati critici per la circolazione. Nel caso specifico del lotto 1a, maggiore criticità risiede nei punti in cui si realizza una convergenza di flussi di traffico differenti, determinati dall'innesto della nuova linea AV, nell'impianto di Battipaglia e nel bivio Romagnano.

Le analisi sono state svolte attraverso il metodo Potthoff. In particolare, l'applicazione di tale metodo si articola in quattro fasi successive:

- *acquisizione della topologia* dell'impianto, desumibile dai piani schematici;
- *rappresentazione matematica del funzionamento dell'impianto* mediante strutture matriciali (matrice di compatibilità degli itinerari);
- definizione e calcolo degli *indicatori quantitativi che descrivono il funzionamento dell'impianto*;
- *verifica dell'impianto*.

Nello specifico, con riferimento al lotto oggetto di studio, si è proceduto all'analisi dell'impianto di Battipaglia (nella sua configurazione minimale) e del Bivio Romagnano.

In particolare, la capacità del bivio è stata analizzata riponendo maggiore attenzione ad uno specifico indicatore, quale il "**grado di utilizzazione regolare**" che rappresenta una misura del tempo totale di occupazione rispetto al periodo di esercizio giornaliero, come di seguito riportato:

$$C_{reg} = \frac{B}{T}$$

- B, tempo totale di occupazione;
- T, intervallo di riferimento.

La letteratura tecnica individua un limite teorico, ricavato sperimentalmente nell'ora di punta, per il grado di utilizzazione totale (C_{tot}) pari al 65%, oltrepassato il quale la regolarità della circolazione verrebbe meno con conseguenti fenomeni perturbativi (accumuli di ritardi). Le verifiche sul grado di utilizzazione del relativo bivio analizzato, così come per l'impianto di Battipaglia, sono state eseguite utilizzando il software di proprietà IF-CAP.

Dal punto di vista pratico, per ciascuna verifica si sono eseguite le seguenti attività:

- acquisizione dati di base, ovvero raccolta delle informazioni su infrastruttura e servizio di trasporto offerto, necessarie ad alimentare il metodo/software di verifica, quali:
 - piani schematici;
 - modello di esercizio futuro;
- definizione analitica del modello di offerta, ovvero individuazione degli itinerari seguiti, dei binari impegnati per l'attestamento o il transito e della consistenza, in termini di numero di treni/giorno, di ciascun servizio su ciascun itinerario;
- costruzione del modello di rete, ovvero rappresentazione della topologia dell'impianto attraverso un grafo costruito utilizzando uno specifico modulo del programma proprietario (IF-CAP);
- caricamento dei dati di traffico su modulo di calcolo del software IF-CAP, ovvero inserimento dei dati su consistenza delle circolazioni e tempo di occupazione calcolati per ciascun itinerario;
- esecuzione del programma IF-CAP ed analisi dei risultati ottenuti.

5.1 Bivio Romagnano

Di seguito si riportano i dati di input e output relativi al bivio Romagnano.

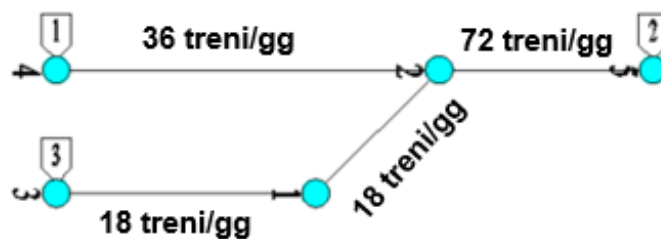


Figura 15 - Topologia bivio Romagnano

Con riferimento ad un carico giornaliero pari a **72 treni/gg** ed un periodo di osservazione di **18 h**, il grado di utilizzazione regolare risulta essere di circa il 46%, valore per il quale la circolazione in corrispondenza del bivio non registrerebbe particolari perturbazioni.

Input			Output	
Reference time period (hours)			Observation Period (sec) (T)	64.800
18			Total number of circulations (N)	72
Route compatibility-table % occupation time			Average number of compatible circulations (n_{avg})	1,000
Type	Description	%	Average occupation time per route (t_{avg})	409,500
C	Independent routes	0	Total delays (S_r)	4.410,000
A	Same routes	1	Regular occupation time (B)	29.484,000
X	Crossing routes	0,8	Occupation time due to interferences (R_p)	4.410,000
Z	Converging Routes	1	B+ R_p	33.894,000
S	Diverging Routes	0,8	Regular Utilization Coefficient (C_{reg})	0,4550
U	Head-on collision	1	Total Utilization Coefficient (C_{tot})	0,5231
D	Following routes	1	Number of compatible routes (type C)	0
F	Overtaking protection point	1		

Figura 16 - Input e output IF_CAP bivio Romagnano

5.2 Innesto linea AV a Battipaglia

Relativamente all'impianto di Battipaglia, i dati di input e output sono:

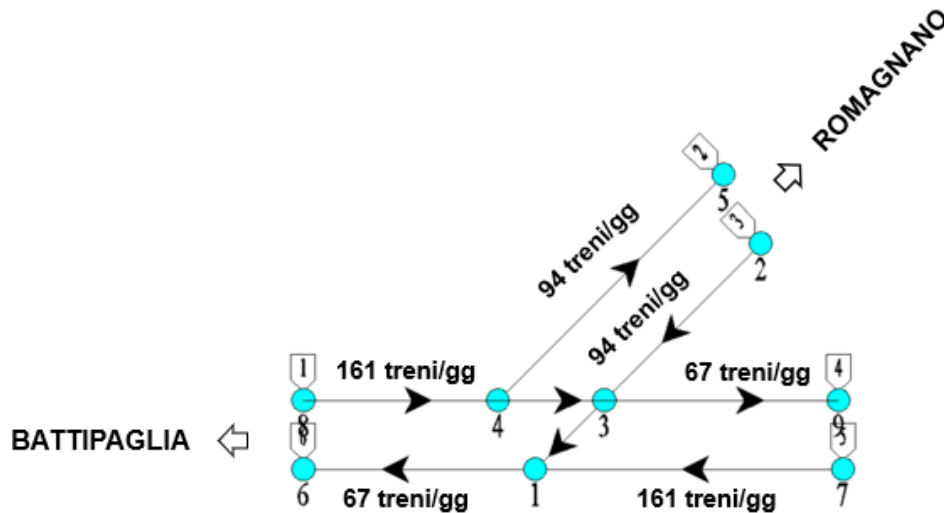


Figura 17 - Topologia Battipaglia (configurazione minimale)

A partire dalla configurazione di progetto dell'impianto, considerando un carico giornaliero pari a **134 treni/gg** sulla LS diretti a Sapri, **188 treni/gg** sul nuovo corridoio AV diretti a Romagnano ed un periodo di osservazione di **18 h**, il grado di utilizzazione regolare risulta essere pari a circa il 70%: ciò implica che, all'interno dell'impianto, non sarà possibile garantire una circolazione regolare senza interferenze tra i diversi servizi (Figura 18).

Pertanto, in virtù del modello di esercizio futuro ipotizzato (Figura 8), sarà necessario prevedere un nuovo PRG di Battipaglia.

Input			Output	
Reference time period (hours)			Observation Period (sec) (T)	64.800
18			Total number of circulations (N)	322
Route compatibility-table % occupation time			Average number of compatible circulations (n_{avg})	1,609
Type	Description	%	Average occupation time per route (t_{avg})	225,282
C	Independent routes	0	Total delays (S_r)	9.324,539
A	Same routes	1	Regular occupation time (B)	45.082,994
X	Crossing routes	0,8	Occupation time due to interferences (R_p)	5.795,056
Z	Converging Routes	1	B+ R_p	50.878,050
S	Diverging Routes	0,8	Regular Utilization Coefficient (C_{reg})	0,6957
U	Head-on collision	1	Total Utilization Coefficient (C_{tot})	0,7852
D	Following routes	1	Number of compatible routes (type C)	6
F	Overtaking protection point	1		

Figura 18 - Input e output IF_CAP Battipaglia

La condizione ottimale per l'impianto di Battipaglia (nella sua configurazione minimale), nella quale si registri un grado di utilizzazione regolare pari al 43% (valore sperimentale ottimo riferito ad un periodo di osservazione giornaliero) la si raggiunge riducendo di circa il 38% il numero dei treni in circolazione. Nello specifico, adoperando un approccio opposto ai casi precedenti e fissando il valore del grado di utilizzazione, è stato ricavato il numero di servizi che possono essere gestiti senza interferenze e perturbazioni all'esercizio ferroviario. Nel dettaglio:

- **116 treni/gg** lungo il corridoio AV (diretti a Romagnano);
- **84 treni/gg** lungo la LS (diretti a Sapri).

Input			Output	
Reference time period (hours)			Observation Period (sec) (T)	64.800
18			Total number of circulations (N)	200
Route compatibility-table % occupation time			Average number of compatible circulations (n_{avg})	1,608
Type	Description	%	Average occupation time per route (t_{avg})	225,055
C	Indipendent routes	0	Total delays (S_r)	3.606,633
A	Same routes	1	Regular occupation time (B)	27.987,840
X	Crossing routes	0,8	Occupation time due to interferences (R_p)	2.242,605
Z	Converging Routes	1	B+ R_p	30.230,445
S	Diverging Routes	0,8	Regular Utilization Coefficient (C_{reg})	0,4319
U	Head-on collision	1	Total Utilization Coefficient (C_{tot})	0,4665
D	Following routes	1	Number of compatible routes (type C)	6
F	Overtaking protection point	1		

Figura 19 - IF_CAP Battipaglia (configurazione ottimale)

6 CONCLUSIONI

La nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria è concepita in modo da migliorare l'accessibilità e l'integrazione con la rete ferroviaria esistente ed estendere i benefici della rete AV alle regioni del sud attraverso un tracciato rispettoso del territorio.

La nuova linea consentirà di superare i limiti imposti dall'attuale collegamento ferroviario con una riduzione sui tempi di percorrenza e un miglioramento generale dell'offerta dei servizi passeggeri e merci di tutti i collegamenti possibili tramite la dorsale principale e tramite il sistema d'interconnessioni.

In questo ambito la realizzazione del lotto 1a consente da subito di migliorare considerevolmente le relazioni che insistono sulla tratta Potenza e Battipaglia.

Le principali caratteristiche della nuova linea sono le seguenti:

Tabella 5 - Caratteristiche funzionali di progetto

NUOVA LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA	
LOTTO 1A BATTIPAGLIA - ROMAGNANO	
Ascesa [%]:	min 0 – max 12 (eccezionalmente 14,7‰)
Sistema di Trazione:	Linea elettrificata a 3 kV (c.c.) – successivamente 25 kV con il completamento del Lotto 1
Velocità massima:	250 km/h – successivamente 300 km/h con il completamento del Lotto 1
Profilo limite di carico e massa assiale:	P/C80 – D4
Regime di Circolazione (sistema di distanziamento treni):	ERTMS/ETCS L2
Sistema di Esercizio:	DCO/SCCM

Nel dettaglio, per lo scenario di progetto del lotto 1a, si prevede:

- Un tempo di recupero rispetto all'attuale pari a:
 - 26 minuti con riferimento ad un servizio intercity esercito con materiale rotabile E402B (più 5 carrozze IC);

- Un modello di esercizio futuro al completamento dell'intero lotto 1 pari a:
 - 130 treni pax diurni/gg (di cui 28 servizi LP e 91 servizi AV);
 - 10 treni pax notturni/gg (di cui 2 servizi LP e 8 servizi AV);
 - 48 treni merci/gg (di cui 24 servizi merci notturni e 24 diurni).

Con riferimento a tale modello, l'analisi di capacità per il bivio Romagnano risulta soddisfatta, al contrario di quanto emerso per l'impianto di Battipaglia dove il futuro numero di treni comporterebbe perturbazioni sulla circolazione (accumuli di ritardi). Pertanto, per soddisfare il modello di esercizio futuro è necessario prevedere un nuovo PRG di Battipaglia.