

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.

### S.O. PROGETTAZIONE FUNZIONALE ED ESERCIZIO

#### PROGETTO DEFINITIVO

#### NODO DI BARI

#### BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE

#### RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

SCALA:

-

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

IADR 00 D 16 RG ES0001 001 A


Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	M. Malara <i>M. Malara</i>	Luglio 2023	F.A. Marciànò <i>F.A. Marciànò</i>	Luglio 2023	G. Dimaggio	Luglio 2023	G. Ingrosso Luglio 2023 <small>ITALFERR S.p.A. COORDINAMENTO SISTEMA Dott. Ing. GIULIANA INGROSSO Ordine degli ingegneri di ROMA N. 20502</small>

File: IADR00D16RGES0001001A

n. Elab.:

## INDICE

1	PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
2	SCENARIO ATTUALE.....	4
2.1	CARATTERISTICHE TECNICO-INFRASTRUTTURALI .....	5
2.2	MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE .....	12
3	SCENARIO DI PROGETTO .....	13
3.1	MODELLO DI ESERCIZIO DI PROGETTO.....	14
3.2	IPOTESI DI SUCCESSIONE FUNZIONALE .....	15
4	SIMULAZIONI DI MARCIA.....	16
4.1	SIMULAZIONI DI MARCIA SCENARIO ATTUALE.....	17
4.2	SIMULAZIONI DI MARCIA SCENARIO INERZIALE .....	21
4.3	SIMULAZIONI DI MARCIA SCENARIO DI PROGETTO .....	25
5	CONCLUSIONI .....	29

	<b>NODO DI BARI - BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE</b>					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	3 di 29

## 1 PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

La linea ferroviaria Foggia – Bari attraversa a raso il territorio comunale di Bari nelle località Palese e Santo Spirito. La direttrice adriatica determina quindi una interruzione del tessuto urbano, con presenza di numerosi passaggi a livello, apportando pesanti ripercussioni sulla mobilità e sulla sicurezza degli abitanti.

Il progetto definitivo del “Nodo di Bari: Bari Nord - Variante di tracciato tra Santo Spirito e Palese” è parte di un più vasto complesso progettuale relativo all’evoluzione del Nodo ferroviario di Bari, volto alla razionalizzazione, riorganizzazione e ad un generale miglioramento del trasporto ferroviario, attraverso un organico inserimento delle reti ferroviarie nel territorio urbano della città di Bari e una riqualificazione urbanistica delle aree dismesse.

Nel dicembre 2005 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Puglia, il Comune di Bari e Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. siglarono un “Protocollo d’Intesa per il riassetto del nodo di Bari” finalizzato alla individuazione delle più efficaci soluzioni trasportistiche che rispondessero alle esigenze di riqualificazione urbana e di sviluppo economico del territorio al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- Riduzione delle interferenze tra le linee ferroviarie ed il territorio comunale;
- Realizzazione di un sistema di trasporto integrato, intermodale e intramodale a elevata frequenza;
- Aumento della qualità dei servizi di trasporto offerti con riduzione dei tempi di percorrenza e aumento dei punti di accesso alla modalità ferroviaria;
- Recupero, riqualificazione e valorizzazione delle aree ferroviarie dismesse e da dismettere;
- Abbattimento dei livelli di inquinamento acustico ed atmosferico nelle aree della città di Bari.

A seguito di tale Protocollo e del “Tavolo Tecnico” istituito dalla Regione Puglia, furono sviluppati uno studio di prefattibilità e successivamente uno studio di fattibilità.

	<b>NODO DI BARI - BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE</b>					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	4 di 29

Il presente Progetto Definitivo del “Nodo di Bari: Bari Nord - Variante di tracciato tra Santo Spirito e Palese” è stato quindi sviluppato come soluzione di variante al Progetto Preliminare del 2009 oggetto di Parere VIA e sulla base delle prescrizioni e pareri ricevuti in fase di iter autorizzatorio del Progetto Preliminare del 2021.

Il documento descrive:

- il quadro funzionale, infrastrutturale e tecnologico della configurazione attuale e futura;
- le caratteristiche principali degli scenari attuale e di progetto;
- l'impostazione ed i risultati delle simulazioni di marcia.


## 2 SCENARIO ATTUALE

Di seguito si riporta lo schema unifilare dell'assetto infrastrutturale attuale della linea oggetto di intervento.



*Figura 1: Schema unifilare scenario attuale*

Più in dettaglio, di seguito si riporta il layout funzionale dello scenario attuale in cui viene rappresentata anche la linea FR1 delle Ferrovie del Nord Barese con la quale la nuova variante di tracciato risulta interferente durante le fasi di realizzazione.

	<b>NODO DI BARI - BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE</b>					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO</b>	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 16 RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 5 di 29

### SCENARIO ATTUALE

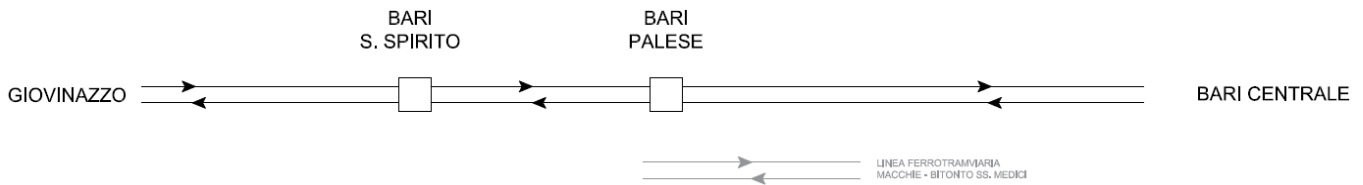


Figura 2: Layout funzionale scenario attuale

## 2.1 CARATTERISTICHE TECNICO-INFRASTRUTTURALI

Il tratto di linea interessato dall'intervento di variante appartiene alla linea commerciale Foggia-Bari e presenta le seguenti caratteristiche:

- **Linea:** Termoli-Bari, tratta commerciale Foggia-Bari;
- **Doppio Binario;**
- **Modulo:** 550 m;
- **Regime circolazione:** Blocco conta-assi banalizzato;
- **Esercizio:** Direzione Centrale Operativa - SCC;
- **Trazione:** Elettrica 3 Kw c.c.;
- **Sistema di controllo:** SCMT;
- **Codifica di tratto combinato:** PC45;
- **Categoria assiale:** D4 (22 t per asse, 8 t/m);
- **Velocità massime di fiancata:**
  - Rango A – 120 km/h;
  - Rango B – 140 km/h;
  - Rango C – 150 km/h;
  - Rango P – 150 km/h.

All'interno del tratto di intervento sono presenti due località di servizio:

- stazione di Bari Santo Spirito;
- fermata di Bari Palese-Macchie.

Entrambe gli impianti effettuano servizio viaggiatori e sono muniti di sottopasso.

Per completezza, si riportano di seguito le fiancate di linea e le fiancate principali della linea ferroviaria Termoli-Bari, estratte dal "Fascicolo linea 132" di Rete Ferroviaria Italiana (RFI), con la distinzione per senso (pari e dispari) e per binario (sinistra e destra):

Grado di frenatura	VELOCITA' max. km/h (4). DIRETTA				VELOCITA' max. km/h DIRAMATA		Grado di frenatura	Progressive chilometriche	LOCALITA' DI SERVIZIO	VELOCITA' max. km/h (4). BIN. DESTRA				Grado di frenatura																	
	A	B	C	P	A	B				A	B	C	P																		
Ia	120	140	150	150				593,92	<b>BARLETTA</b> Cippo Km.595,000 Cippo Km.605,000	120	140	150	150	Ia																	
	140	150	160	180						140	150	160	180																		
	120	140	150	170						120	140	150	170																		
I		140	150	180				606,51	<b>Trani</b> Cippo Km.608,000	140	150	155	180	I																	
										614,53	<b>Bisceglie</b> Cippo Km.622,000	120	140		150	150															
												623,88	<b>Molfetta</b>																		
															630,19	<b>Giovinazzo</b>															
																	636,33	<i>Enziletto Catino</i> (1)													
																			637,07	<b>Bari. S. Spirito</b>											
																					639,05	<i>Bari Palese</i>									
					30	30																	I	643,47	CABINA LAMASINATA						
					55	55																				644,10	<b>BARI LAMASINATA</b> 4,58				
																												2,97	<b>BARI PARCO NORD</b> Cippo Km. 644,000		
		120	120			644,65	<i>Bari Zona Industriale</i> Cippo Km. 645,000																								
								645,65	<b>BARI PARCO NORD</b> Cippo Km. 646,000	80	85			85																85	
	60	60	60							Cippo Km.647,000	Cippo Km.648,000																				
												30	30	30	30	30														30	
														(2) 648,59	<b>BARI C.LE</b> (3) 648,61 0,00																

Figura 3: Fiancata di linea Termoli – Bari C.le, senso dispari

Linea TERMOLI-BARI C.LE: Trazione Elettrica a corrente continua.

Esercizio con Dirigente Centrale Operativo in SCC da Termoli a Bari Parco Nord (Sede Bari Lamasinata).

Esercizio con Dirigente Centrale da Bari Parco Nord a Bari C.le e da Bari Lam. a Bari C.le (Sede Bari Lamasinata).

**PER I TRENI PERCORRENTI IL BINARIO DI SINISTRA**

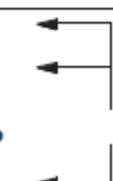
Grado di prestazione	Ascesa %	Progressive chilometriche	Distanze parziali	LOCALITA' DI SERVIZIO	Posti di blocco	INDICAZIONI DI SERVIZIO E PROTEZIONE P.L.	Numero e capacità binari	
2	7	630,190		<b>Giovinazzo</b>	239	(a) (b)	633-547	
		631,955	1,765		P241			
		633,345	1,390		P243			
		634,736	1,391		P245			
		636,227	1,491	P.L.		247	Segn. Prot. Bari S. Spirito	650-690
		636,337	0,110	Enzitetto Catino			Segn. Prot./ Part. NT Bari S. Spirito	
		636,892	0,555	P.L.			(a) (c)	
		637,074	0,182	<b>Bari S. Spirito</b>			Segn. Part. Bari S. Spirito	
		637,377	0,303	P.L.		Segn. Part. Bari S. Spirito		
		638,461	1,084	P.L.A.		Segn. Part. Bari S. Spirito		
		638,772	0,311	P.L.A.		Segn. Part. Bari S. Spirito		
		639,055	0,283	<b>Bari Palese Macchie</b>				
		639,069	0,014	P.L.A.		Segn. Part. Bari S. Spirito		
		639,150	0,081			PL249		
		640,122	0,972	P.L.A.		PBA 249		
		640,510	0,388			P251		
		641,760	1,250			P253		
		643,467	1,707		CABINA LAMASINATA			
		644,097	0,630		dev. Ingresso			
		2	4	4,581		<b>BARI LAMASINATA</b>	701	(d) 30
3,846	0,735			P.L.		Segn. Part. Bari Lamasinata		
2,969	0,877			<b>BARI PARCO NORD</b> (per Taranto)	703	(2)	2 (570-590)	
4	4	644,650	1,183	<b>Bari Zona Industriale</b>		Segn. Prot. Int. Bari Parco Nord		
		644,714	0,064	P.L.				
		645,000	0,286	Cippo	255	(2) per arrivi ai bin. III-M-V (d)		
		645,647	0,647	<b>BARI PARCO NORD</b> (per Taranto)		(1) per proseguimento su Bari C.le		
		646,036	0,389		P257			
		647,000	0,964	Cippo				
		647,247	0,247	Km.		Fine zona codificata		
(e) 648,594	1,347	(de Taranto)	<b>BARI CENTRALE</b> (per Lecce)			535-366		
(f) 648,616								
0,00	2,969							

Figura 4: Fiancata principale Termoli – Bari C.le, senso dispari, binario di sinistra

**PER I TRENI PERCORRENTI IL BINARIO DI DESTRA**

Grado di prestazione	Ascesa %	Progressive chilometriche	Distanze parziali	LOCALITA' DI SERVIZIO	Posti di blocco	INDICAZIONI DI SERVIZIO E PROTEZIONE P.L.	Numero e capacità binari
2	7	630,190		<b>Giovinazzo</b>	242d	(a) (b)	633-547
				P.L.	250d	Segn. Prot. Bari S. Spirito	650-690
				Enzitetto Catino		Segn. Prot. / Part. INT Bari S. Spirito	
				P.L.		(a) (c)	
				<b>Bari S. Spirito</b>		Segn. Part. Bari S. Spirito	
				P.L.		Segn. Part. Bari S. Spirito	
				P.L.A.		Segn. Part. Bari S. Spirito	
				P.L.A.		Segn. Part. Bari S. Spirito	
				<b>Bari Palese Macchie</b>		Segn. Part. Bari S. Spirito	
				P.L.A.		Segn. Part. Bari S. Spirito	
				P.L.A.		Segn. Part. Bari S. Spirito	
				CABINA LAMASINATA			
				dev. Ingresso			
				Cippo			
2	4	4,581		<b><u>BARI LAMASINATA</u></b>			
4	4	644,650 644,714 645,647 646,000 646,036 647,247 648,000 (e) 648,594 (f) 648,616	1,183 0,064 0,933 0,353 0,036 1,211 0,753 0,594	Bari Zona Industriale	258d	Segn. Prot. Int. Bari Parco Nord	535-366
				P.L.		(d)	
				<b><u>BARI PARCO NORD</u></b> (per Taranto)		2	
				Cippo		1 per proseguimento su Bari C.le	
				P260d			
				Km.		Fine zona codificata	
				Cippo			
				(de Taranto)			
<b><u>BARI CENTRALE</u></b> (per Lecce)							

Figura 5: Fiancata di linea Termoli – Bari C.le, senso dispari, binario destra



Grado di frenatura	VELOCITA' max. km/h (4). DIRETTA				VELOCITA' max. km/h DIRAMATA		Grado di frenatura	Progressive chilometriche	LOCALITA' DI SERVIZIO	VELOCITA' max. km/h (4). BIN. DESTRA				Grado di frenatura
	A	B	C	P	A	B				A	B	C	P	
I	30	30	30	30	55	55	I	(1) 648,61 (2) 648,59 0,00	<b>BARIC.LE</b>	60	60	60	60	I
	75	80	85	85					Cippo Km.648,000	75	80	85	85	
	120	140	150	150					Cippo Km.647,000	120	140	150	150	
							I	645,65	<b>BARIPARCO NORD</b>					
								644,65	<i>Bari Zona Industriale</i>					
					30	30	I	2,97	<b>BARIPARCO NORD</b>					
							I	644,10 4,58	<b>BARILAMASINATA</b>					
								643,47	CABINA LAMASINATA					
							I	639,05	<i>Bari Palese</i>					
							I	637,07 636,33	<b>Bari. S. Spirito</b> <i>Erziletto - Catino (3)</i>					
							I	630,19	<b>Giovinazzo</b>					
	140	150	155	180			I	623,88 Cippo Km.622,000	<b>Molfetta</b>	140	150	155	180	
	120	140	150	170			I	614,53 Cippo Km.608,000	<b>Bisceglie</b>	120	140	150	170	
la	140	150	160	180			I	606,51 Cippo Km.605,000	<b>Trani</b>	140	150	160	180	la
	120	140	150	150			I	Cippo Km.595,000 593,92	<b>BARILETTA</b>	120	140	150	150	

Figura 6: Fiancata di linea Termoli – Bari C.le, senso pari

Linea BARI C.LE-TERMOLI: Trazione Elettrica a corrente continua.

Esercizio con Dirigente Centrale da Bari C.le a Bari Parco Nord e da Bari C.le a Bari Lam. (Sede Bari Lamasinata)

Esercizio con Dirigente Centrale Operativo in SCC da Bari Parco Nord a Termoli (Sede Bari Lamasinata).

**PER I TRENI PERCORRENTI IL BINARIO DI SINISTRA**




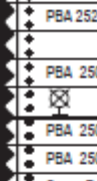


Grado di prestazione	Ascesa ‰	Progressive chilometriche	Distanze parziali	LOCALITA' DI SERVIZIO	Posti di blocco	INDICAZIONI DI SERVIZIO E PROTEZIONE P.L.	Numero e capacità binari				
3	4	(a) 648,616		( de Lecce ) <b>BARI CENTRALE</b>	260		535-366				
		(b) 648,594		( per Taranto )	700						
		0,000									
		648,000	0,594	Cippo							
		647,290	0,710	Km.							
		647,080	0,210		P258						
		647,000	0,080	Cippo							
				( de Taranto )							
		645,647	1,353	<b>BARI PARCO NORD</b>	256						
		644,714	0,933	P.L. ←							
644,650	0,064	Bari Zona Industriale									
3	4	2,969	2,969	( de Taranto ) <b>BARI PARCO NORD</b>	702		1 (580)				
		3,846	0,877	P.L. ←							
		4,581	0,735	<b>BARI LAMASINATA</b>	256						
		644,097									
		643,467	0,630	CABINA LAMASINATA dev. Uscite							
		642,653	0,814		P254						
		641,045	1,608		PL252						
		640,122	0,923	P.L. A.							
		639,486	0,636		PL250						
		639,069	0,417	P.L. A.							
5	5	639,055	0,014	Bari Palese Macchie							
		638,772	0,283	P.L. A.							
		638,461	0,311	P.L. A.							
		637,377	1,084	P.L. ←							
		6	6	637,074	0,303			<b>Bari S. Spirito</b>	248		626-656
				636,892	0,182			P.L. ←			
				636,337	0,555			Enziteo Catino			
				636,227	0,110			P.L. ←			
				635,273	0,954				P246		
				635,110	0,163			R. T. B.			
633,804	1,306				P244						
632,400	1,404				P242						
630,190	2,210			<b>Giovinazzo</b>	240		586-565				

Figura 7: Fiancata di linea Termoli – Bari C.le, senso pari, binario di sinistra



	<b>NODO DI BARI - BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE</b>					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE</b>						
<b>RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	12 di 29

## 2.2 MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE

Il modello di esercizio attuale è composto da servizi passeggeri Lunga Percorrenza e Regionali e servizi Merci.

Tale modello è stato ricavato a partire da alcune estrazioni dalla Piattaforma Integrata Circolazione (P.I.C.) di RFI effettuate su più giorni feriali del mese di Febbraio 2020 (periodo pre-Covid19).

Nei giorni di maggior traffico il modello di esercizio è mediamente composto da:

Tabella 1: Modello di esercizio linea Termoli-Bari

Categoria	Fascia diurna 06:00-22:00 [treni/gg]	Fascia notturna 22:00-06:00 [treni/gg]	Totali giornalieri [treni/gg]
ES*	23	5	28
IC	16	2	18
REG	86	4	90
MERCI	17	3	20
<b>TOTALE</b>	<b>142</b>	<b>14</b>	<b>156</b>

REG IC ES\* MRC TOT

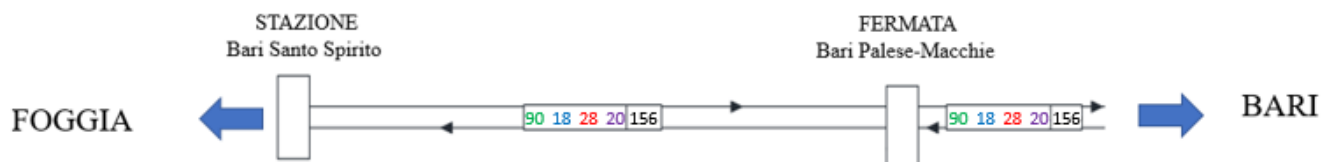


Figura 9: Modello di esercizio attuale su schema unifilare (pre-Covid19 - Febbraio 2020)

	<b>NODO DI BARI - BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE</b>					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO</b>	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 16 RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 13 di 29

### 3 SCENARIO DI PROGETTO

Dal punto di vista funzionale, la configurazione di progetto è quella rappresentata nello schema unifilare riportato nella Figura 10: *Schema unifilare scenario di progetto*. Nel dettaglio, la variante sarà a doppio binario e presenterà un'unica nuova stazione, denominata “**Santo Spirito - Palese**”, in sostituzione delle attuali località di Palese e Santo Spirito.



Figura 10: Schema unifilare scenario di progetto

Al fine di fornire un maggior livello di dettaglio si riporta di seguito il layout funzionale della linea nello scenario di progetto.

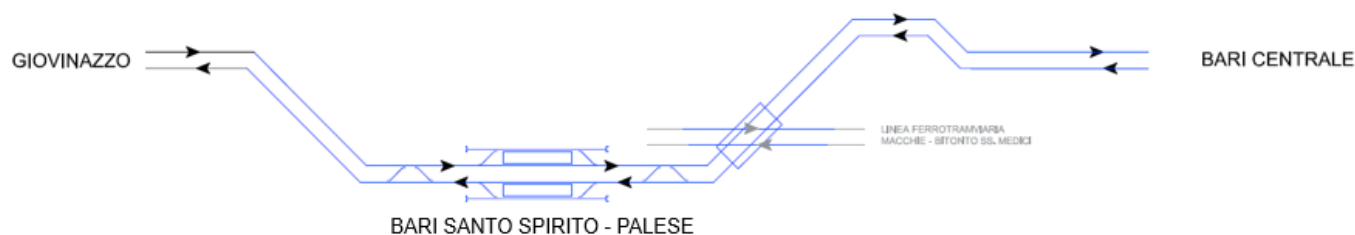


Figura 11: Layout funzionale scenario di progetto

Il tracciato ferroviario è stato sviluppato sulla base dei seguenti requisiti di progetto:

- Linea:
  - velocità in rango C di 200 km/h ( $V_t=180$  km/h);
- Stazione di Santo Spirito - Palese:
  - modulo marciapiedi di 250 m;
  - modulo precedenze di 750 m.

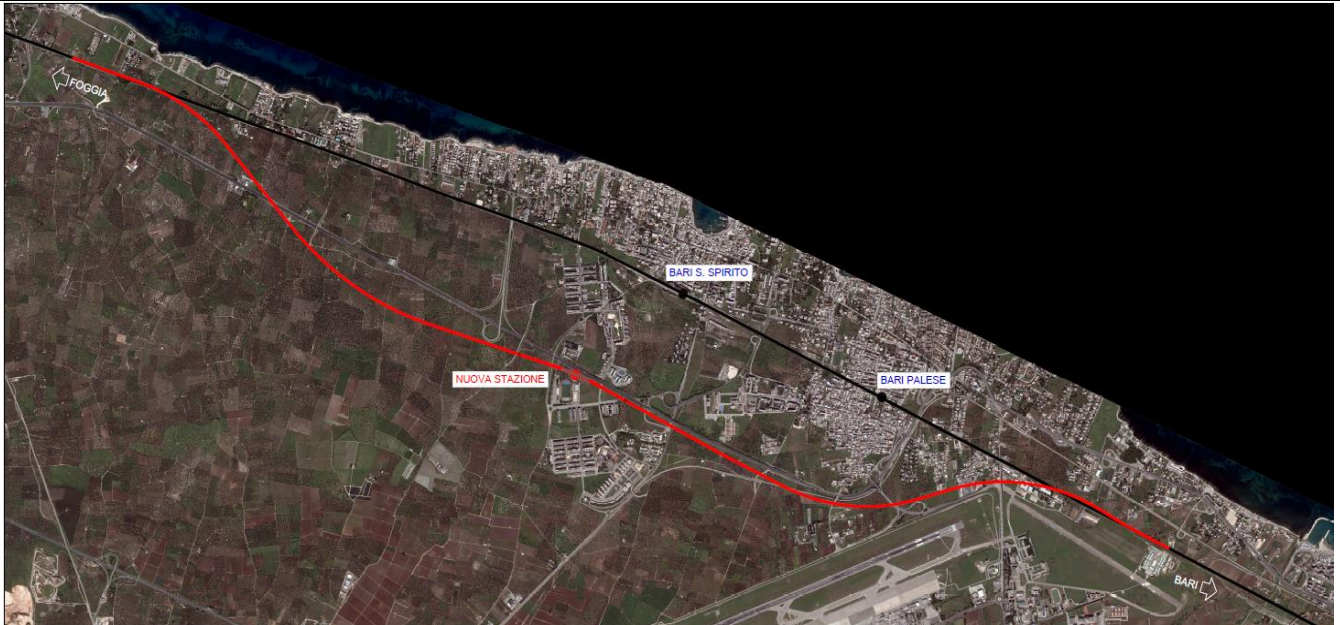


Figura 12: Planimetria di progetto

Il tracciato prevede la realizzazione della nuova località di servizio in località Enzitetto che svolge contemporaneamente sia le funzioni di precedenza Merci/Viaggiatori che le funzioni di Servizio Commerciale di tipo TPL. Per questo motivo l'impianto è attrezzato con 4 binari di modulo minimo pari a 750 m per le precedenza/incroci muniti di tronchini di sicurezza, con la possibilità di realizzare movimenti contemporanei tra gli itinerari convergenti.

La velocità di tracciato imposta alla linea ferroviaria è pari a 180 km/h, in modo da riuscire a adottare dei raggi di curvatura pari a 1600 metri che minimizzano lo sviluppo planimetrico e l'impatto sul territorio. Lo sviluppo complessivo è di 10,3 km circa.

### 3.1 MODELLO DI ESERCIZIO DI PROGETTO

Il modello di esercizio di progetto, riferito all'orizzonte temporale e alla configurazione infrastrutturale prevista, è stato ricavato a partire dal documento di avvio della progettazione emesso da RFI il 20/05/2020 e riportato nella seguente tabella.

	<b>NODO DI BARI - BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE</b>					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	15 di 29

*Tabella 2: Modello di esercizio di progetto linea Termoli-Bari*

<b>Categoria</b>	<b>Modello di esercizio giornaliero</b> [treni]	<b>Δ rispetto al MdE attuale</b> [treni]
<b>IC/ES*</b>	56	+10
<b>REG</b>	100	+10
<b>MERCI</b>	50	+30
<b>TOTALE</b>	<b>206</b>	<b>+50</b>

### 3.2 IPOTESI DI SUCCESSIONE FUNZIONALE

La variante di tracciato verrà realizzata in più fasi funzionali, che prevedono, tra l'altro, la realizzazione di una variante provvisoria sulla linea storica (o esistente), al fine di permettere la costruzione senza interrompere l'esercizio durante la fase di cantiere.

La realizzazione della variante provvisoria su cui verrà spostato l'esercizio ferroviario nel periodo transitorio di cantiere, comporterà delle interruzioni e dei rallentamenti iniziali ad una velocità di 40 km/h.

La fase costruttiva della variante per la parte non interferente con l'esercizio ferroviario sulla LS verrà realizzata senza prevedere interruzioni, mentre per gli allacci "lato Foggia" e "lato Bari" e per il varo dei deviatori sarà necessario ricorrere ad interruzioni puntuali prolungate.

La realizzazione della nuova variante della Linea Termoli – Bari, nella tratta Santo Spirito – Palese, provoca un'interferenza temporanea con le ferrovie del Nord Barese che sarà gestita un'ulteriore variante provvisoria per consentire la realizzazione delle opere e la risoluzione dell'interferenza. Anche in questo caso, pertanto, dovranno essere previste delle interruzioni puntuali per i nuovi allacci provvisori e per il ripristino della situazione attuale una volta ultimati i lavori sulla tratta oggetto di intervento con istituzione di rallentamenti precauzionali.

	<b>NODO DI BARI - BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE</b>					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE</b>						
<b>RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	16 di 29

## 4 SIMULAZIONI DI MARCIA

Al fine di valutare i risparmi di tempo derivanti dalla variante ferroviaria del tratto di linea FS Termoli-Bari, sono state effettuate delle simulazioni di marcia per il tratto di linea che si estende dalla stazione Molfetta alla stazione di Bari Centrale, in modo da far riferimento ad una tratta significativa dal punto di vista commerciale e di traffico e delimitare la simulazione tra due impianti in cui effettuano la fermata sia i treni regionali, sia gli intercity (presi come tipologia di servizi di riferimento).

Il calcolo dei tempi di percorrenza è stato effettuato attraverso il software specialistico IF-SIM (proprietario Italferr). Il software consente la simulazione della marcia del treno su una linea, in relazione alle prestazioni di uno specifico materiale rotabile, alle caratteristiche del tracciato (livellette, curve planimetriche, sistema di distanziamento, segnalamento, ecc.) e alle caratteristiche delle tipologie di servizi effettuati (es. tempi di fermata, allungamenti, ecc.), fornendo in output tempi di percorrenza, velocità e consumi energetici.

Al fine di fornire un quadro completo dell'esercizio della linea, si riportano in questo capitolo le simulazioni di marcia dello scenario attuale, dello scenario inerziale (relativo allo scenario di completamento del progetto di upgrade tecnologico in fase di appalto al momento di redazione del presente documento) e dello scenario di progetto che verranno descritti nello specifico nei relativi paragrafi.

Le composizioni tipo del materiale rotabile per i servizi Merci, Regionali, Intercity e Eurostar inserite nelle simulazioni, ottenute a partire da estrazioni PIC (Piattaforma Integrata di Circolazione), sono le seguenti:

- MERCI: E 652
  - lunghezza totale: **531** m;
  - peso totale: **1600** t;
- REGIONALE: E 464 + 5 casse
  - lunghezza totale: **148** m;
  - peso totale: **297** t (con carico 100%);



**RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	17 di 29

- INTERCITY: E 402 + 8 casse
  - lunghezza totale: **230 m**;
  - peso totale: **456 t** (con carico 100%);
- EUROSTAR: E 485
  - lunghezza totale: **222 m**;
  - peso totale: **476 t** (con carico 100%).

Le simulazioni di marcia negli scenari attuale, inerziale e di progetto sono state sviluppate considerando un marginde di recupero di 5 minuti/100 km per tutte le tipologie di servizio previste.

#### 4.1 SIMULAZIONI DI MARCIA SCENARIO ATTUALE

Come descritto in precedenza, le simulazioni sono state eseguite con riferimento alla tratta compresa tra la stazione di Molfetta e la stazione Bari Centrale.

Per i treni merci sono state eseguite le simulazioni di marcia senza prevedere fermate lungo tratta. Di seguito si riporta il diagramma di marcia di un treno merci nella composizione critica ricavata dalla Piattaforma Integrata di Circolazione (PIC).

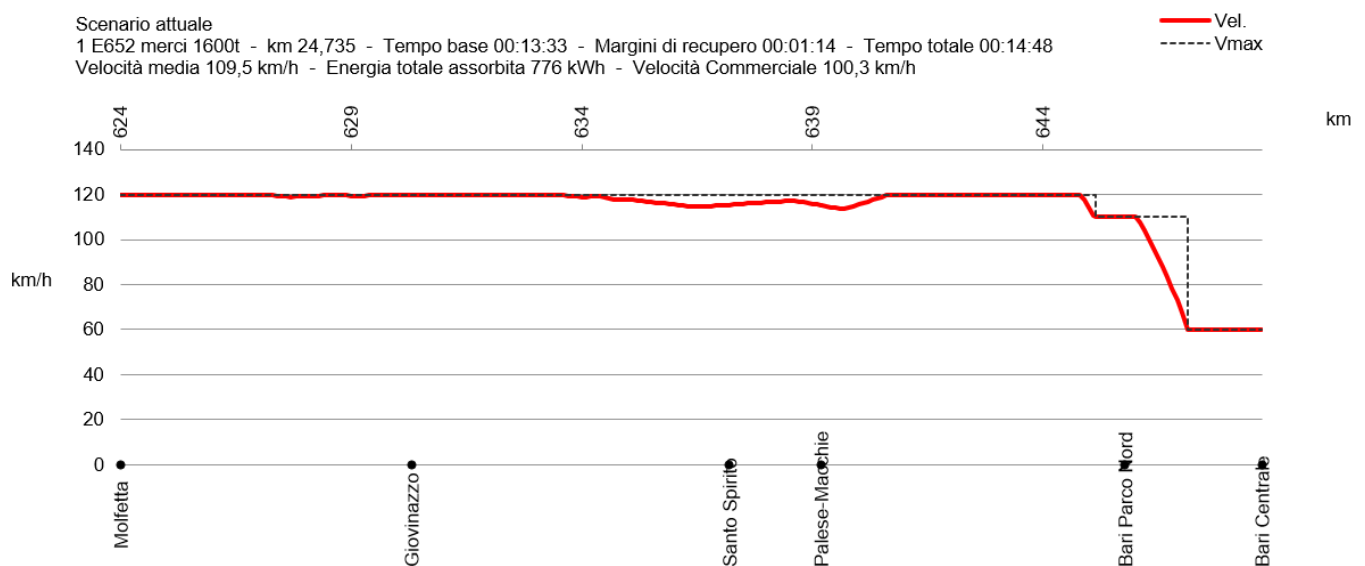


Figura 13: Simulazione di marcia attuale Molfetta - Bari Centrale, servizi Mercì

**RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO**

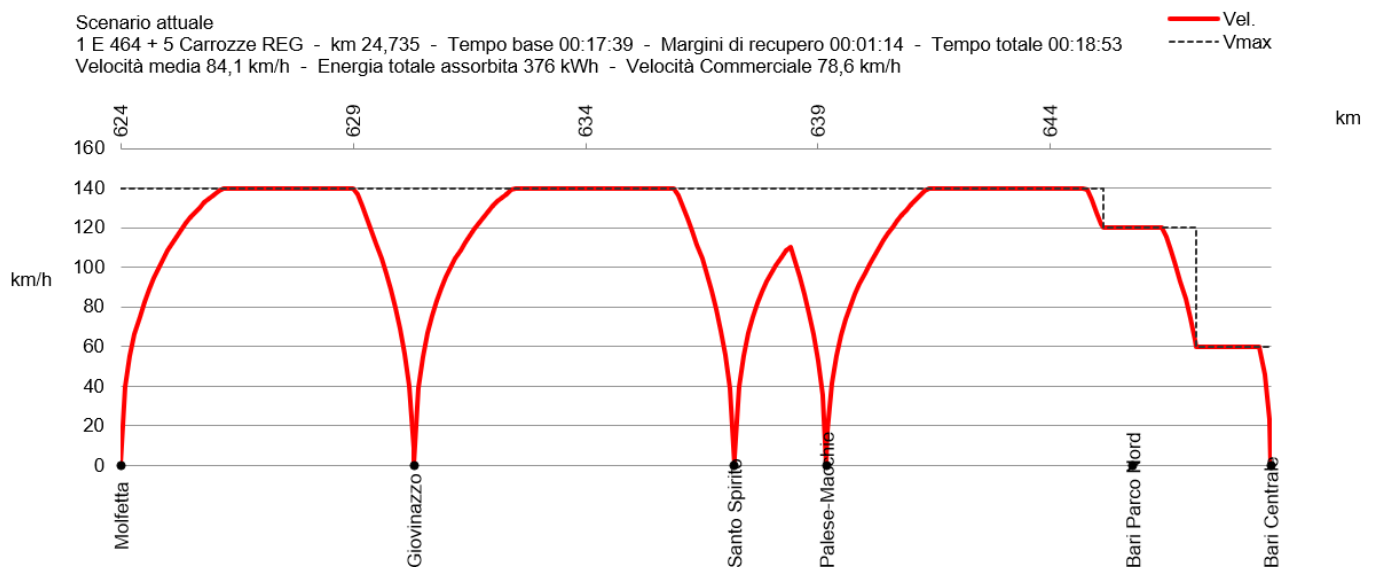
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	18 di 29

I servizi merci, quindi, hanno un tempo di percorrenza nello scenario attuale di 14'48", con una velocità massima di 120 km/h.

Attualmente i treni regionali che percorrono la tratta di progetto effettuano servizio passeggeri nelle seguenti località di servizio:

- stazione Molfetta;
- stazione Giovinazzo;
- stazione Bari Santo Spirito;
- fermata Palese-Macchie;
- stazione Bari Centrale.

La Figura 14 mostra la simulazione di marcia di un servizio regionale, nella specifica tratta e con le relative caratteristiche:



*Figura 14: Simulazione di marcia attuale Molfetta - Bari Centrale, servizi regionali*

I servizi regionali, quindi, impiegano un tempo di 18'53" per percorrere la tratta di riferimento, con una velocità massima di 140 km/h (rango B).

Attualmente i servizi Intercity (IC) che percorrono la tratta effettuano il servizio passeggeri nelle seguenti località di servizio:

RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	19 di 29

- stazione Molfetta;
- stazione Bari Centrale.

La Figura 15 mostra la simulazione di marcia di un servizio intercity, nella specifica tratta e con le relative caratteristiche:

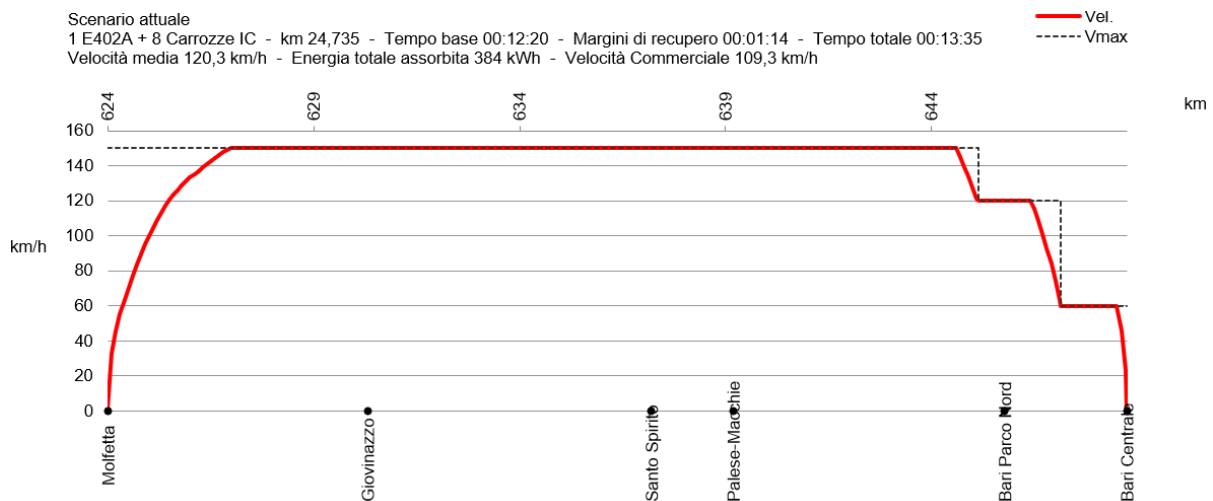


Figura 15: Simulazione di marcia attuale Molfetta - Bari Centrale, servizi intercity

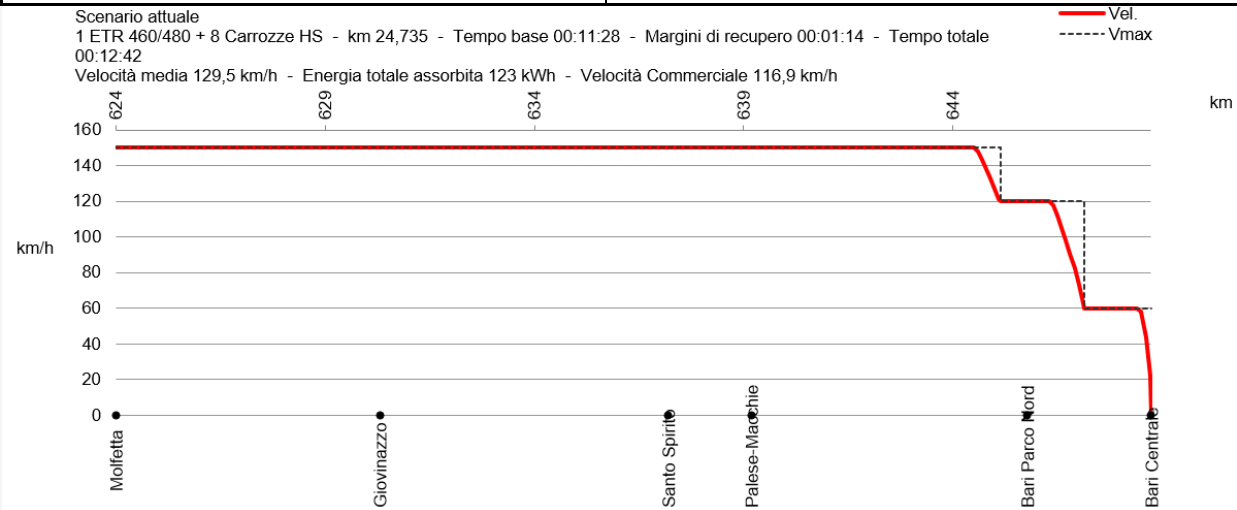
I servizi intercity, quindi, impiegano un tempo di 13'35" per percorrere la tratta oggetto di studio, con una velocità massima di 150 km/h (rango C).

I treni Eurostar non effettuano servizio viaggiatori nella tratta oggetto a meno della stazione di Bari Centrale.

Di seguito si riporta il diagramma di marcia del treno Eurostar tra le stazioni di Molfetta e di Bari Centrale.

**RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	20 di 29



*Figura 16: Simulazione di marcia attuale Molfetta - Bari Centrale, servizi Eurostar*

I servizi Eurostar, quindi, impiegano un tempo di 12'42" per percorrere la tratta oggetto di studio, con una velocità massima di 150 km/h (rango P).

## 4.2 SIMULAZIONI DI MARCIA SCENARIO INERZIALE

Lo scenario inerziale del “PP Bari Nord – Variante Santo Spirito Palese” riguarda la prossima realizzazione dell’ACCM (Apparato Centrale e Calcolatore Multistazione) nella sezione di linea che si estende dalla stazione di Foggia alla stazione di Bari Centrale ed il passaggio ad un sistema di blocco automatico a correnti codificate a 5 codici, che consente, dal punto di vista del segnalamento, una velocità massima di 180 km/h. Il progetto di Upgrade Tecnologico della linea è attualmente in fase di appalto.

Nello scenario inerziale le velocità di rango sono state calcolate a partire dalla velocità di rango B pari a 140 km/h, inferiore alla massima consentita di 160 km/h, dalla quale sono state desunte le velocità relative ai ranghi C e P. Per il rango A è stato mantenuto il limite di 120 km/h attualmente applicato sulla linea.

In linea con quanto fatto per lo scenario attuale, per i treni merci non sono state previste fermate sulla tratta.

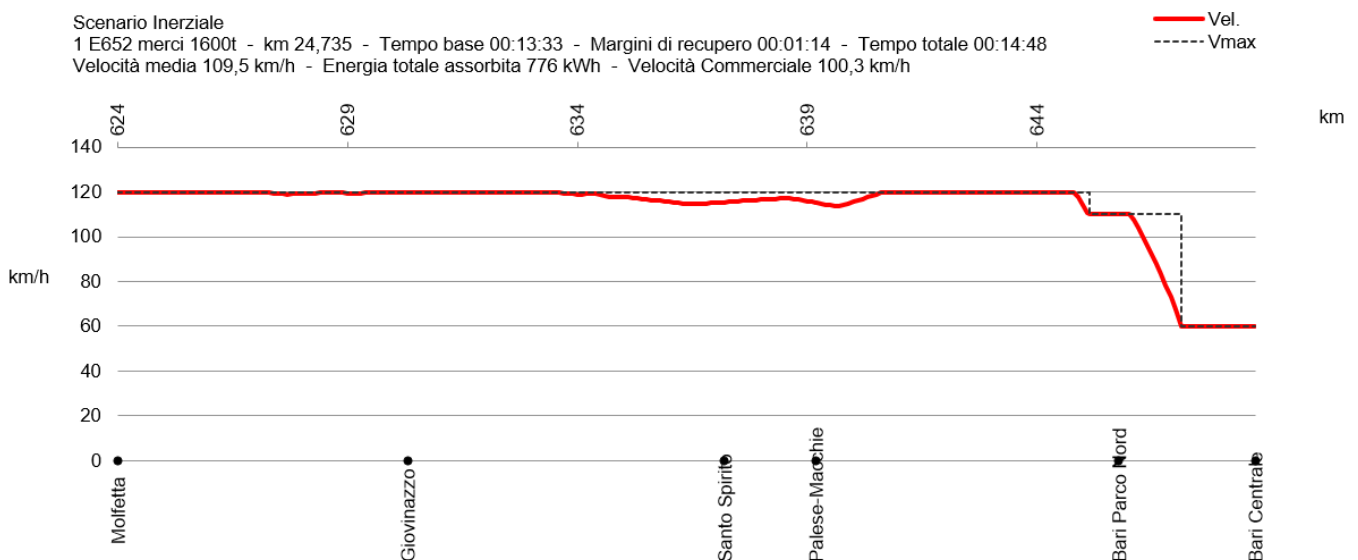


Figura 17: Simulazione di marcia scenario inerziale Molfetta - Bari Centrale, servizi Merci

I servizi merci, quindi, hanno un tempo di percorrenza nello scenario attuale di 14'48", con una velocità massima di 120 km/h.

**RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	22 di 29

I treni regionali che percorreranno tale tratta nello scenario inerziale effettueranno il servizio passeggeri nelle seguenti località di servizio:

- stazione Molfetta;
- stazione Giovinazzo;
- stazione Bari Santo Spirito;
- fermata Palese-Macchie;
- stazione Bari Centrale.

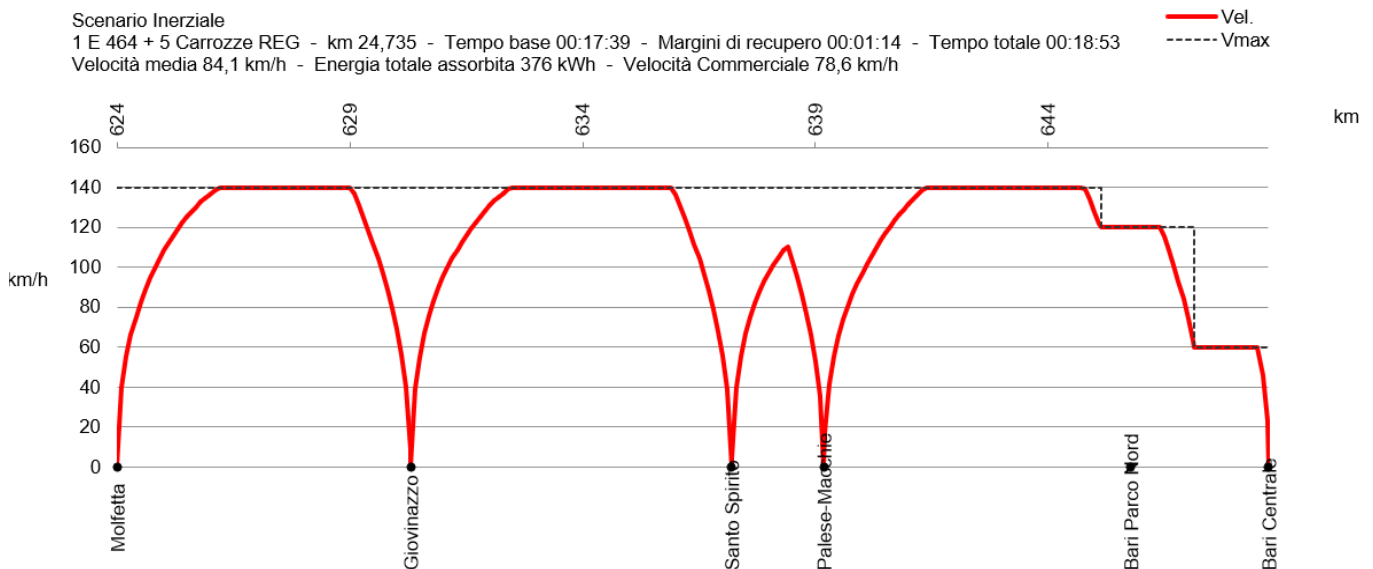


Figura 18: Simulazione di marcia attuale Molfetta - Bari Centrale, servizi regionali

I servizi regionali, quindi, impiegano un tempo di 18'53" per percorrere la tratta di riferimento, con una velocità massima di 140 km/h (rango B).

I treni intercity che percorreranno tale tratta nello scenario inerziale effettueranno il servizio passeggeri nelle seguenti località di servizio:

- stazione Molfetta;
- stazione Bari Centrale.

**RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	23 di 29

Scenario Inerziale

1 E402A + 8 Carrozze IC - km 24,735 - Tempo base 00:12:20 - Margini di recupero 00:01:14 - Tempo totale 00:13:35

Velocità media 120,3 km/h - Energia totale assorbita 384 kWh - Velocità Commerciale 109,3 km/h

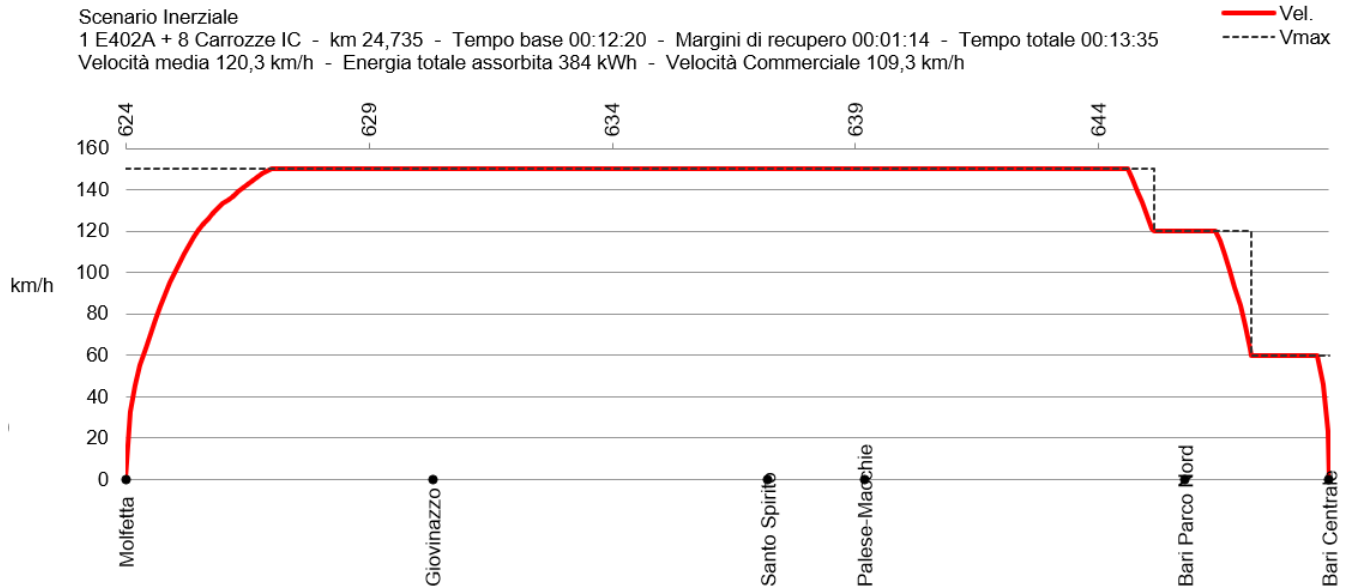


Figura 19: Simulazione di marcia scenario inerziale Molfetta - Bari Centrale, servizi intercity

I servizi intercity, quindi, impiegano un tempo di 13'35" per percorrere la tratta oggetto di studio, con una velocità massima di 150 km/h (rango C).

I treni Eurostar, come per lo scenario attuale, non effettuano servizio viaggiatori nella tratta oggetto a meno della stazione di Bari Centrale.

Di seguito si riporta il diagramma di marcia tra le stazioni di Molfetta e di Bari Centrale.

Scenario Inerziale

1 ETR 460/480 - km 24,735 - Tempo base 00:10:18 - Margini di recupero 00:01:14 - Tempo totale 00:11:32

Velocità media 144 km/h - Energia totale assorbita 132 kWh - Velocità Commerciale 128,6 km/h

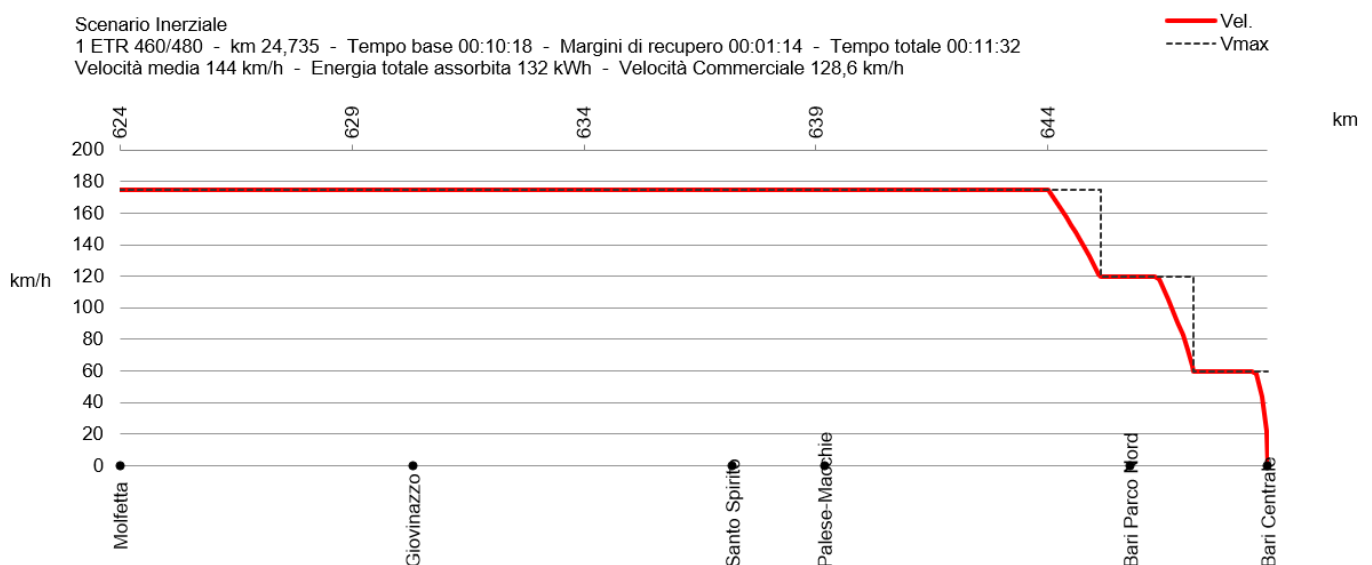


Figura 20: Simulazione di marcia attuale Molfetta - Bari Centrale, servizi Eurostar



**NODO DI BARI - BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE**

**RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	24 di 29

I servizi Eurostar, quindi, impiegano un tempo di 11'32" per percorrere la tratta oggetto di studio, con una velocità massima di 175 km/h (rango P).



	<b>NODO DI BARI - BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE</b>					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE</b>						
<b>RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	25 di 29

### 4.3 SIMULAZIONI DI MARCIA SCENARIO DI PROGETTO

La nuova variante è stata progettata con una velocità di tracciato di 180 km/h, che consente con i ranghi C e P di raggiungere al massimo i 200 km/h (il superamento di tale limite è infatti consentito unicamente per velocità di tracciato maggiori di 200 km/h). Pertanto, le simulazioni sono state effettuate tenendo conto delle velocità dello scenario inerziale per le tratte esterne alla sezione oggetto di variante e delle velocità di progetto nella stessa.

In linea con quanto impostato per i precedenti scenari, per i treni merci non sono state previste fermate sulla tratta.

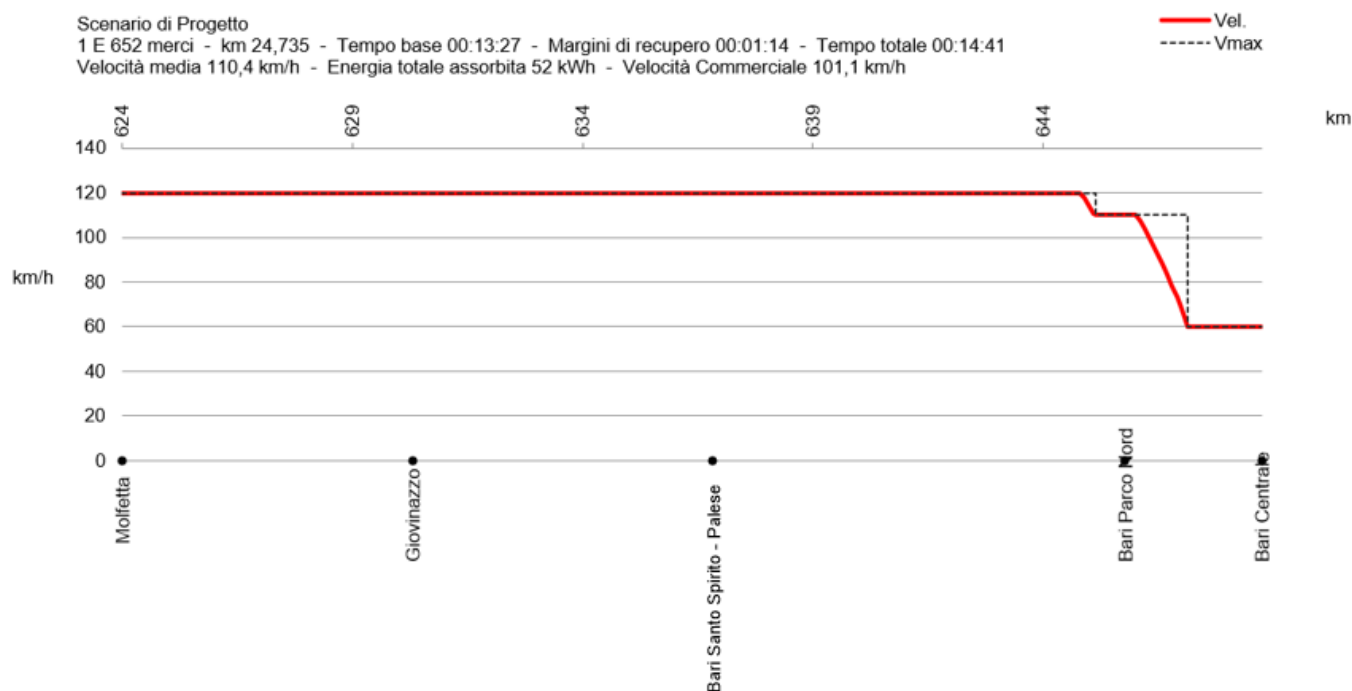


Figura 21: Simulazione di marcia scenario di progetto Molfetta - Bari Centrale, servizi Merci

I servizi merci, quindi, hanno un tempo di percorrenza nello scenario attuale di 14'41", con una velocità massima di 120 km/h.

I treni regionali che percorrono la tratta effettueranno il servizio passeggeri nei seguenti impianti:

- stazione Molfetta;
- stazione Giovinazzo;

RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	26 di 29

- stazione "Santo Spirito - Palese";
- stazione Bari Centrale.

La Figura 22 mostra la simulazione di marcia di un servizio regionale, nella specifica tratta e con le relative caratteristiche:

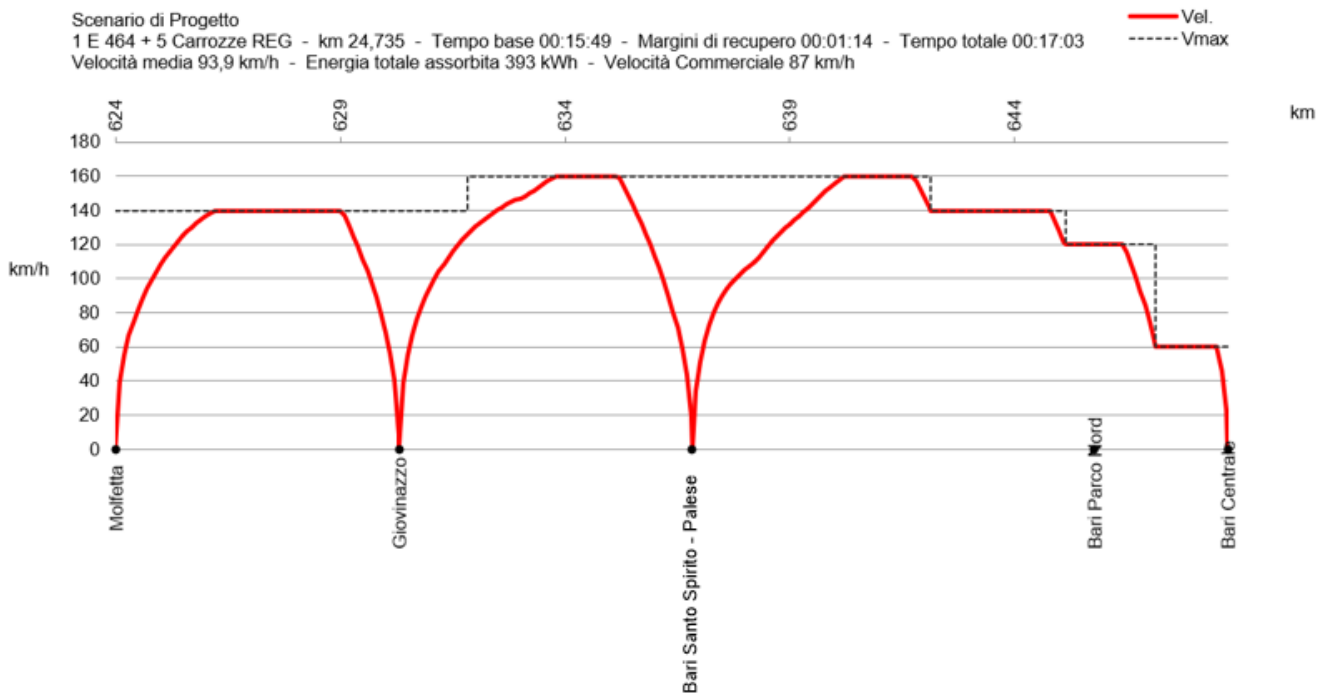


Figura 22: Simulazione di marcia scenario di progetto Molfetta - Bari Centrale, servizi regionali

I servizi regionali impiegano un tempo di 17'03" per percorrere la tratta di riferimento, con una velocità massima di 160 km/h sul tratto di variante per limiti legati alle caratteristiche del materiale rotabile.

I servizi Intercity (IC) che percorrono la tratta effettueranno il servizio passeggeri nei medesimi impianti degli scenari attuale e inerziale.

La Figura 23 mostra la simulazione di marcia di un servizio intercity, nella specifica tratta e con le relative caratteristiche:

**RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	27 di 29

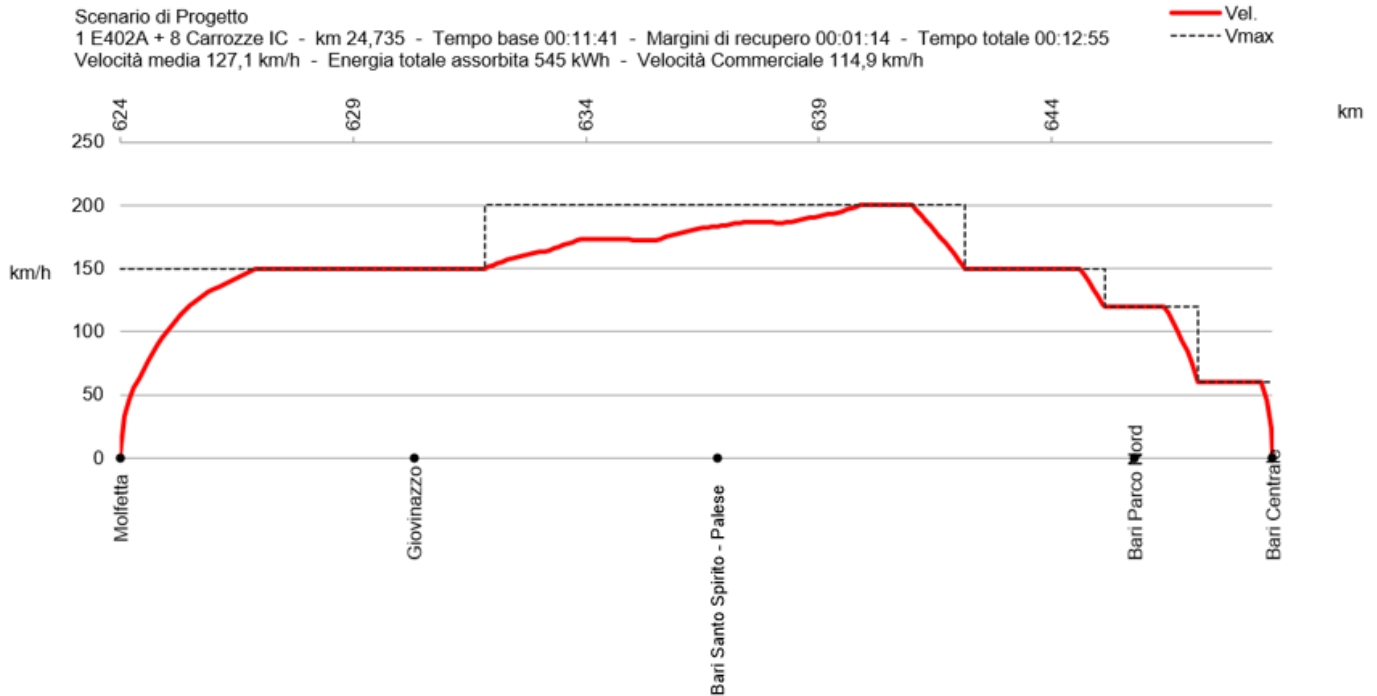


Figura 23: Simulazione di marcia scenario di progetto Molfetta - Bari Centrale, servizi intercity

I servizi intercity impiegano un tempo di 12'55" per percorrere la tratta oggetto di simulazione, con una velocità massima di 200 km/h.

I treni Eurostar, per quanto previsto nel momento della redazione di questo elaborato, non effettueranno servizio viaggiatori nella tratta oggetto a meno della stazione di Bari Centrale.

Di seguito si riporta il diagramma di marcia tra le stazioni di Molfetta e di Bari Centrale.

**RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 16 RG	ES0001 001	A	28 di 29

Scenario di Progetto

1 ETR 460/480 - km 24,735 - Tempo base 00:09:55 - Margini di recupero 00:01:14 - Tempo totale 00:11:09

Velocità media 149,6 km/h - Energia totale assorbita 202 kWh - Velocità Commerciale 133 km/h

— Vel.  
- - - - Vmax

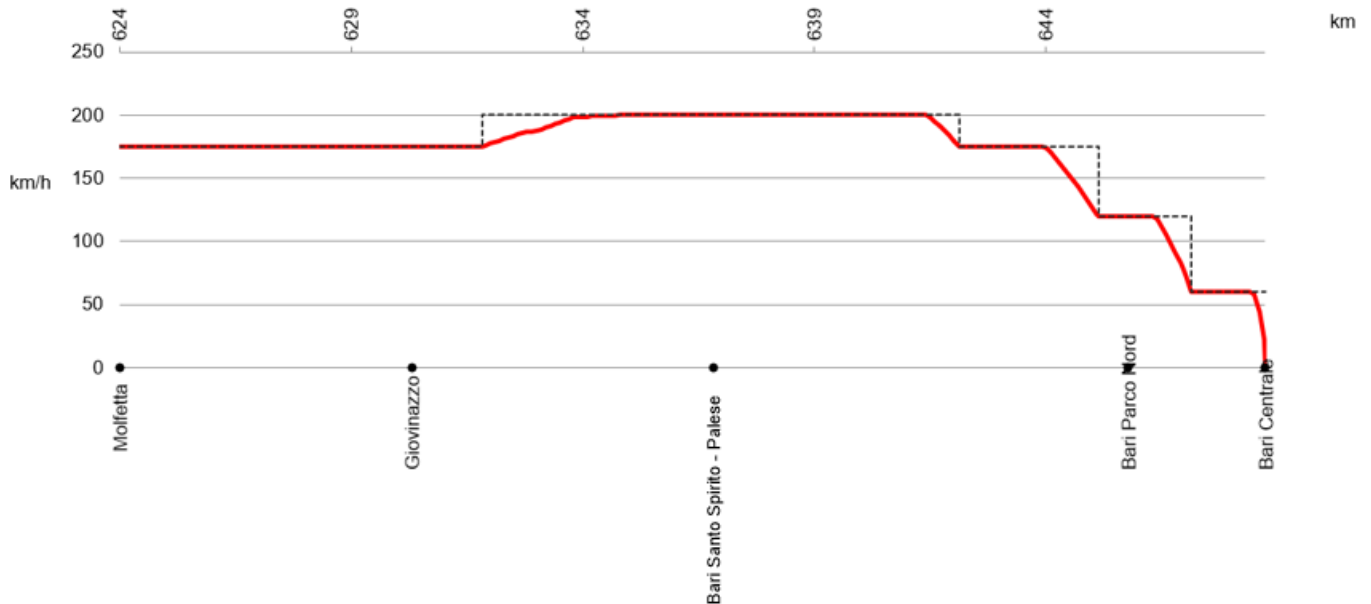


Figura 24: Simulazione di marcia attuale Molifetta - Bari Centrale, servizi Eurostar

I servizi Eurostar, quindi, impiegano un tempo di 11'09" per percorrere la tratta oggetto di studio, con una velocità massima di 200 km/h (rango P).

## 5 CONCLUSIONI

Nella Tabella 3 si riportano i risultati ottenuti dalle simulazioni di marcia nei diversi scenari (attuale, inerziale, di progetto) e per le diverse tipologie di servizio (Merci, Regionali, Intercity, Eurostar):

*Tabella 3: Confronto tempi di percorrenza*

<b>Molfetta - Bari Centrale</b>	<b>Merci</b>	<b>Regionali</b>	<b>Intercity</b>	<b>Eurostar</b>
Scenario attuale	14'48"	18'53"	13'35"	12'42"
Scenario inerziale	14'48"	18'53"	13'35"	11'32"
Scenario di Progetto	14'41"	17'03"	12'55"	11'09"

I risultati ottenuti mostrano come la variante di progetto conduce ad una riduzione dei tempi di percorrenza per ciascun servizio.

I servizi che trarranno il maggior beneficio dalla realizzazione della variante sono:

- i servizi regionali (**-9.7%** rispetto agli scenari attuale e inerziale), per cui la riduzione del tempo di percorrenza è imputabile sia alla velocizzazione del tracciato, sia all'eliminazione di una fermata rispetto allo scenario attuale;
- i servizi Eurostar (**-12.2%** rispetto allo scenario attuale), per cui la variante consente il raggiungimento della velocità di 200 km/h.