

COMUNE DI PALERMO



COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTO ESECUTIVO

PRIMO LOTTO FUNZIONALE CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA

ESERCIZIO

Relazione tecnica di esercizio

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROGR. | REV. |
|----------|-------|------|------|-----------|------------------|--------|------|
| R S 7 2 | 0 1 | E | Z Z | R G | E S 0 0 0 1 | 0 0 1 | A |

PROGETTAZIONE: ATI (Associazione Temporanea d'Imprese)



PROGIN SPA (Capogruppo Mandataria)



Sab (Mandante)



| Revis. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato/Data |
|--------|-------------|----------|----------|------------|----------|----------------|
| A | Emissione | Miraglia | 05/11/10 | Piccirillo | 05/11/10 | S. Esposito |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Nole del file: RS7201EZZRGES0001001_A n: Elab.

| | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------------|-----------|------------|---|--------------------------|-------------------|----------|------------------------|
| APPALTATORE | | | | | ATI DI PROGETTAZIONE | | | | |
|  | | | | | (Mandataria) Sab (Mandante)   | | | | |
| CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA | | | | | | | | | |
| Relazione tecnica di esercizio | COMMESSA RS72 | LOTTO 01 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC. RG | OGGETTO DOC. ES 00 01 | PROG. DOC. 001 | REV A | Pag. 2 di 12 |

I N D I C E

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | PREMESSA..... | 3 |
| 2. | L' ESERCIZIO FERROVIARIO NEL PROGETTO DEFINITIVO..... | 4 |
| 2.1 | FASE FUNZIONALE INTERMEDIA CON SERVIZIO TRA NOTARBARTOLO E POLITEAMA..... | 4 |
| 2.2 | FASE FUNZIONALE FINALE | 6 |
| 3. | LE VARIAZIONI APPORTATE DAL PROGETTO ESECUTIVO | 8 |
| 4. | CONCLUSIONI | 12 |

| | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------------|-----------|------------|---|--------------------------|-------------------|----------|------------------------|
| APPALTATORE | | | | | ATI DI PROGETTAZIONE | | | | |
|  | | | | | (Mandataria) Sab (Mandante)   | | | | |
| CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA | | | | | | | | | |
| Relazione tecnica di esercizio | COMMESSA RS72 | LOTTO 01 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC. RG | OGGETTO DOC. ES 00 01 | PROG. DOC. 001 | REV A | Pag. 3 di 12 |




1. PREMESSA

Il progetto definitivo riporta un Programma di Esercizio determinato dalle velocità di percorrenza tra le stazioni (a loro volta condizionate dalle caratteristiche geometriche della linea) , dalla domanda caratterizzata dal TGM (traffico giornaliero medio in una direzione) , e infine dalle caratteristiche del materiale rotabile (capacità della vettura).

Nel progetto esecutivo in esame sono state apportate delle variazioni al tracciato piano – altimetrico , dovute all' affinamento progettuale che la fase comporta , e quindi al diagramma delle velocità di percorrenza dei tratti della linea.

La differenza del tracciato è minima e relativa ad un tratto intermedio di circa 1,6 Km , tuttavia si rende necessario verificare se quanto variato sia coerente con il Piano di Esercizio stabilito.

La relazione quindi si articola nel modo seguente: dapprima si riportano i punti e i grafici del piano di esercizio , poi le variazioni del progetto in esame ed in conclusione dal confronto se ne verifica la coerenza.

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------|-------------|-----------|------------|---|--------------------------|-------------------|----------|------------------------|--|
| APPALTATORE | | | | | ATI DI PROGETTAZIONE | | | | | |
|  | | | | | (Mandataria) Sab (Mandante)   | | | | | |
| CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA | | | | | | | | | | |
| Relazione tecnica di esercizio | COMMESSA RS72 | LOTTO 01 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC. RG | OGGETTO DOC. ES 00 01 | PROG. DOC. 001 | REV A | Pag. 4 di 12 | |

2. L' ESERCIZIO FERROVIARIO NEL PROGETTO DEFINITIVO

Sono state previste due fasi funzionali (scenari):

1. prolungamento dell'attuale binario di Giachery sino alla stazione di Politeama (prevista con due binari di attestamento) servendo la zona del porto con una fermata intermedia e realizzando nel tratto di linea esistente tra Notarbartolo e Fiera, la fermata Libertà.
2. chiusura effettiva dell'anello ferroviario realizzando il tratto di linea compreso tra Politeama e la stazione di Notarbartolo.

Le ipotesi poste alla base dell' esercizio sono le seguenti:



- *Materiale rotabile:* treno tipo MINUETTO. Lunghezza convoglio circa 52 metri e con capacità complessiva di 345 passeggeri;
- *velocità massima di percorrenza* di 70 Km/h Nel tratto Giachery – Porto a causa dei limiti di tracciato (raggio di curvatura) la velocità massima è di 60 Km/h

2.1 FASE FUNZIONALE INTERMEDIA CON SERVIZIO TRA NOTARBARTOLO E POLITEAMA

Prevede il servizio tra le stazioni di attestamento di Notarbartolo e Politeama prevedendo l'incrocio dei treni nella stazione intermedia di Fiera e la fermata a Libertà, Imp. Federico, Giachery e Porto.

Per aumentare la frequenza del servizio e ridurre la probabilità di ritardi non riassorbili si è considerata la possibilità di effettuare nella stazione di Fiera gli arrivi contemporanei particolarmente vantaggiosi data la distanza tra le attuali punte scambi. Il diagramma orario è stato così impostato:

- ora di punta 1 treno/ ogni 15' per senso di marcia- freq 4 treni/1 h;
- tempo di sosta per ogni fermata di 45"

| | | | | | | | | | |
|---|------------------|-------------|-----------|------------|--|--------------------------|---|----------|------------------------|
| APPALTATORE | | | | | ATI DI PROGETTAZIONE | | | | |
|  | | | | | (Mandataria) Sab (Mandante) | | | | |
| | | | | |  | |  | | |
| CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA | | | | | | | | | |
| Relazione tecnica di esercizio | COMMESSA RS72 | LOTTO 01 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC. RG | OGGETTO DOC. ES 00 01 | PROG. DOC. 001 | REV A | Pag. 5 di 12 |

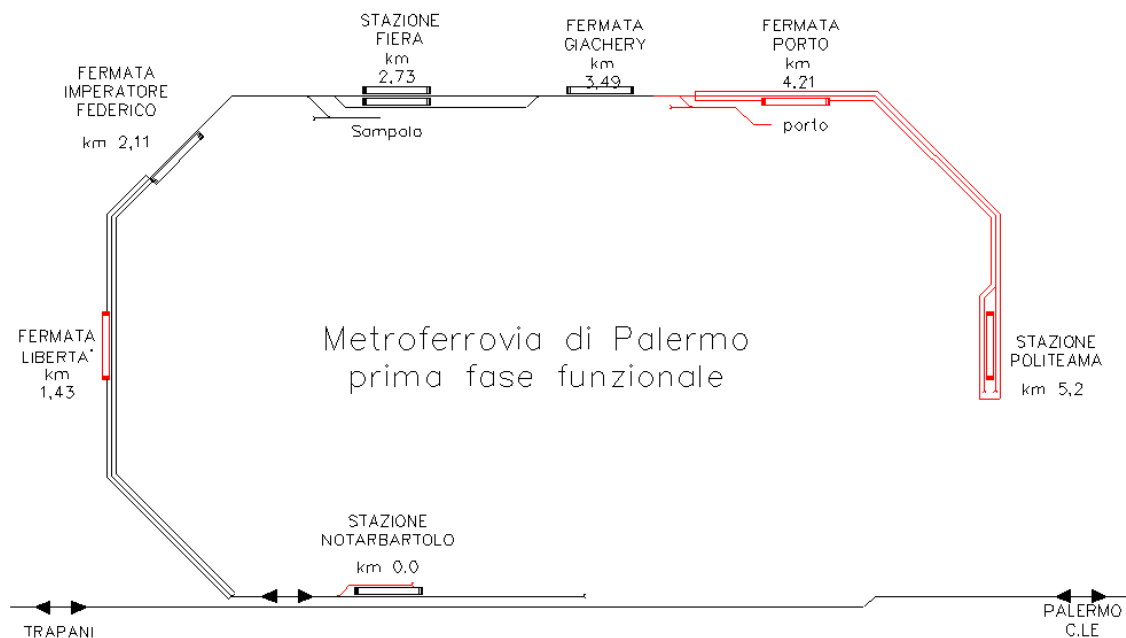


Fig. 1a Schema della prima fase funzionale

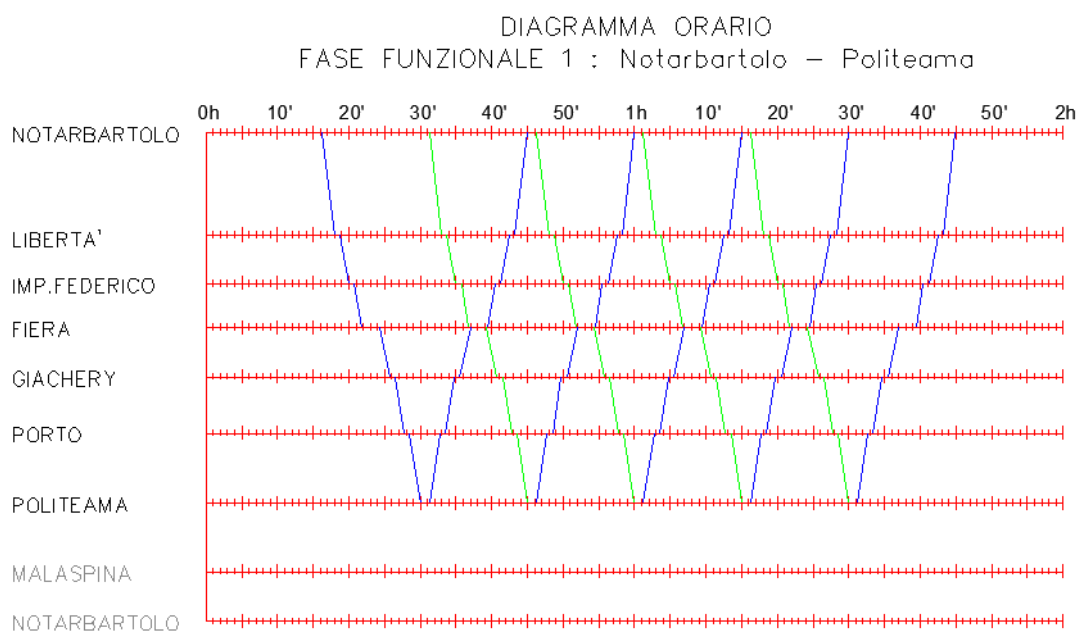





Fig. 1b- Programma orario in prima fase funzionale

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------|-------------|-----------|------------|---|--------------------------|-------------------|----------|------------------------|--|
| APPALTATORE | | | | | ATI DI PROGETTAZIONE | | | | | |
|  | | | | | (Mandataria) Sab (Mandante)   | | | | | |
| CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA | | | | | | | | | | |
| Relazione tecnica di esercizio | COMMESSA RS72 | LOTTO 01 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC. RG | OGGETTO DOC. ES 00 01 | PROG. DOC. 001 | REV A | Pag. 6 di 12 | |

2.2 FASE FUNZIONALE FINALE

La chiusura dell 'anello consente di ottenere il servizio circolare monodirezionale con :

- tempo giro - tra 17' ed 18';
- 1 minuto di sosta per le fermate;
- 1 treno ogni 5 minuti.

Con la circolazione monodirezionale un viaggiatore, nel caso critico, per raggiungere la stazione servita precedentemente in base al senso di marcia, impiega mediamente 18' (circa 16' di percorrenza più 2' e 30" di attesa alla fermata di partenza).

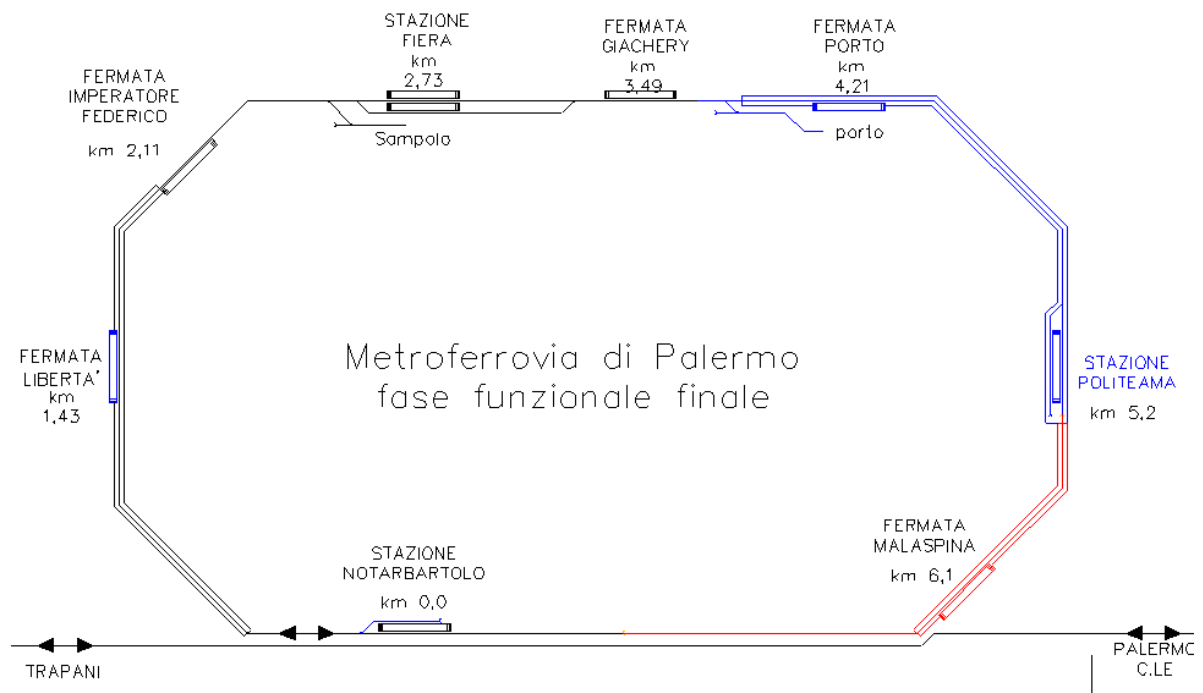





Fig.1a Schema finale

| | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------------|-----------|------------|---|--------------------------|-------------------|----------|------------------------|--|
| APPALTATORE | | | | | ATI DI PROGETTAZIONE | | | | | |
|  | | | | | (Mandataria) Sab (Mandante)   | | | | | |
| CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA | | | | | | | | | | |
| Relazione tecnica di esercizio | COMMESSA RS72 | LOTTO 01 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC. RG | OGGETTO DOC. ES 00 01 | PROG. DOC. 001 | REV A | Pag. 7 di 12 | |

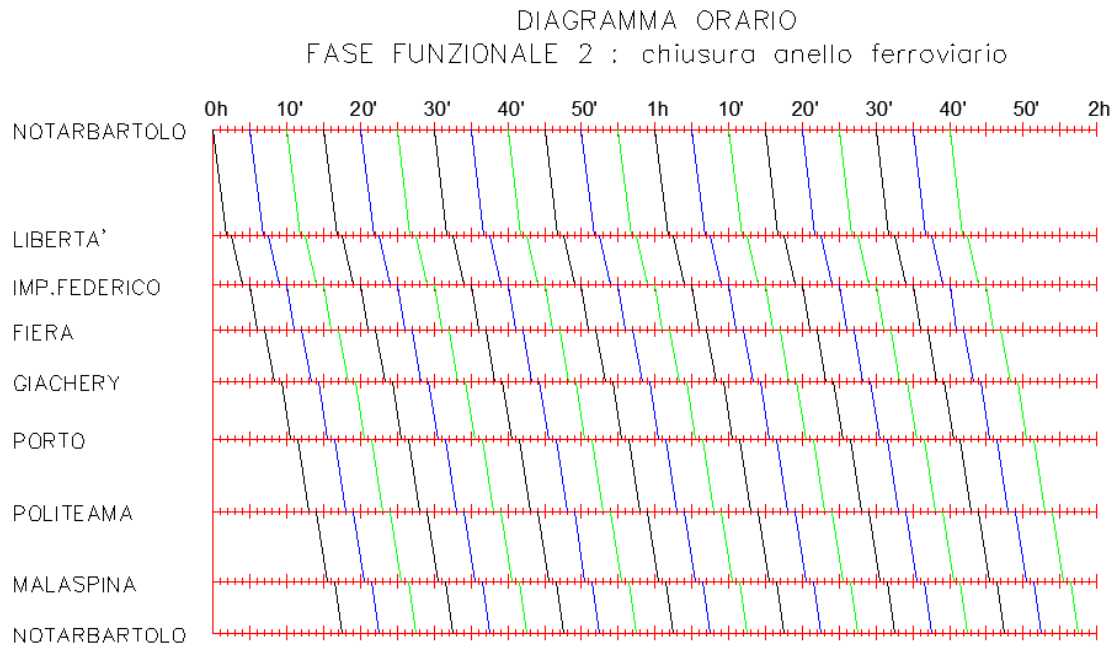





Fig.1bfig 2b - Programma orario finale

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------|-------------|-----------|------------|---|--------------------------|-------------------|----------|------------------------|--|
| APPALTATORE | | | | | ATI DI PROGETTAZIONE | | | | | |
|  | | | | | (Mandataria) Sab (Mandante)   | | | | | |
| CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA | | | | | | | | | | |
| Relazione tecnica di esercizio | COMMESSA RS72 | LOTTO 01 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC. RG | OGGETTO DOC. ES 00 01 | PROG. DOC. 001 | REV A | Pag. 8 di 12 | |

3. LE VARIAZIONI APPORTATE DAL PROGETTO ESECUTIVO

Ai fini di una immediata verifica si è proceduto a verificare che le attuali condizioni geometriche imposte dal progetto non comportassero una riduzione di velocità massima di percorrenza in maniera. Questo garantisce che le assunzioni operate dal progetto definitivo possano essere lasciate immutate e che il servizio verrebbe garantito come previsto utilizzando il delta migliorativo per sopperire eventuali ritardi sul percorso globale della linea ed eventualmente sul numero di vetture rotabili.




Le velocità massime di percorrenza sono state assunte con riferimento al rango A (comporta i valori più bassi) anche se la linea dedicata al solo trasporto passeggeri è di rango B.

Il nuovo tracciato piano – altimetrico è normativamente corretto:

- Il coordinamento piano-altimetrico è sempre rispettato ;
- Tra i rettifili e i raccordi circolari sono stati sempre interposti le curve di transizione paraboliche;
- I raggi delle curve planimetriche sono compresi tra 165,00 mt e 1.750 mt. Alla curva minima di 165 mt è stata assegnata la sopraelevazione massima pari a 160 mm;
- Le sopraelevazioni assegnate sono inferiori o al massimo uguali a 160 mm . limite normativo consentito;
- Lo sviluppo delle parabole varia da 10 mt a 20 mt e in automatico è stato verificato che ottemperassero alla tre condizioni di massimo contraccolpo, sopra pendenza e velocità di rotazione;
- Le pendenze longitudinali sono sempre inferiori al 2,0 per mille;
- I raccordi verticali minimi sono di 3.000 mt . Tale valore, considerando le basse velocità della linea e l'uso di vetture passeggeri è comunque idoneo ;
- I rettifili sviluppano sempre più di 40 mt ed è sempre possibile $V_t=100$ Km/h tranne che per il rettilineo alla progressiva 4902,00 che sviluppa 29,52 mt .

Il tracciato piano altimetrico del progetto esecutivo presenta le seguenti differenze dal definitivo:

- a. Tra la progressiva 3621,00 iniziale e la progressiva 3750,00 planimetricamente la curva circolare di raggio 500,00 mt è stata sostituita con una di raggio 720,00 mt (il raccordo parabolico è lo stesso) . Questo comporta che la velocità di percorrenza è superiore ad 80 Km/h ed il valori assunti per il tratto possono essere confermati. Il rettifilo precedente viene accorciato di meno di 25.00 ma la lunghezza totale di circa 1200,00 mt non comporta riduzioni di velocità ;

| | | | | | | | | | |
|---|------------------|-------------|-----------|------------|--|--------------------------|-------------------|----------|-----------------|
| APPALTATORE | | | | | ATI DI PROGETTAZIONE | | | | |
|  | | | | | (Mandataria) Sab (Mandante) | | | | |
| | | | | |   | | | | |
| CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA | | | | | | | | | |
| Relazione tecnica di esercizio | COMMESSA RS72 | LOTTO 01 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC. RG | OGGETTO DOC. ES 00 01 | PROG. DOC. 001 | REV A | Pag. 9 di 12 |

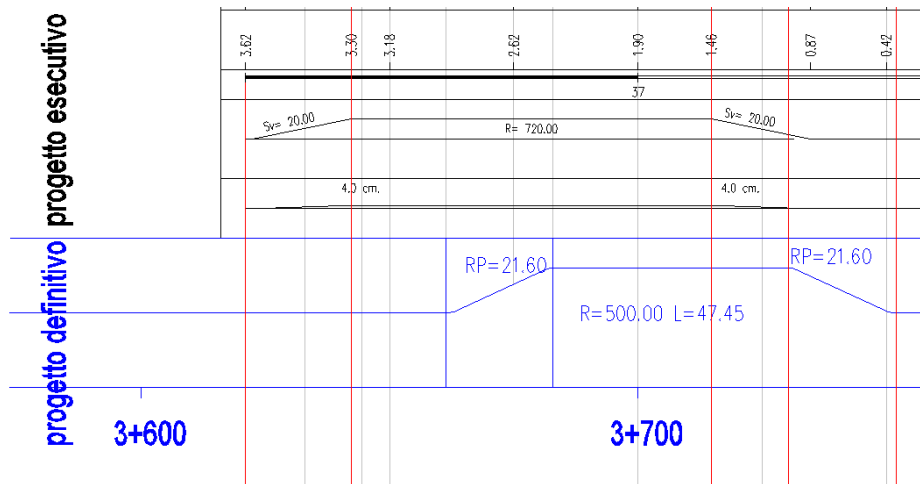


Fig.3a- Confronto grafico tra le caratteristiche planimetriche

- b. A seguito del punto precedente (sovrapposizione di raccordi planimetrici e altimetrici) è stato necessario traslare il raggio verticale V6 dalla progr.3638,716 alla progressiva 3362,33 e ridurlo a 2.700 mt di raggio dagli iniziali 3.000. Tale condizione implica la riduzione della velocità a 78 Km/h (rango A) che risulta inferiore a quella assunta di 70 Km/h;

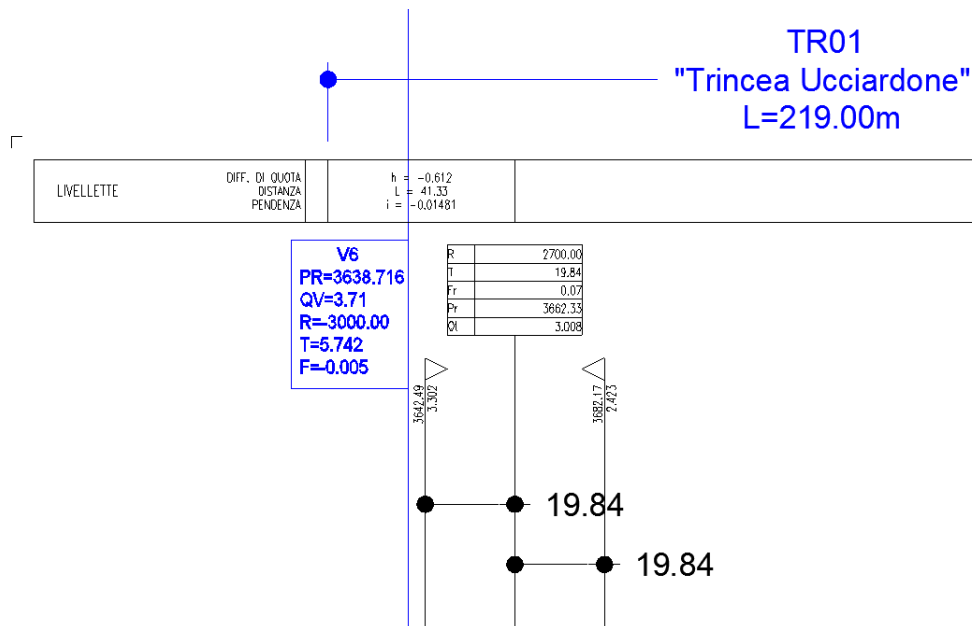




Fig.3b- Confronto grafico tra i raccordi verticali V6

| | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------------|-----------|------------|---|--------------------------|-------------------|----------|-------------------------|
| APPALTATORE | | | | | ATI DI PROGETTAZIONE | | | | |
|  | | | | | (Mandataria) Sab (Mandante)   | | | | |
| CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA | | | | | | | | | |
| Relazione tecnica di esercizio | COMMESSA RS72 | LOTTO 01 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC. RG | OGGETTO DOC. ES 00 01 | PROG. DOC. 001 | REV A | Pag. 10 di 12 |

- c. Il raccordo verticale V7 viene eliminato consentendo l' aumento di velocità massima di percorrenza;
- d. Il raccordo verticale V8 viene anticipato dalla progressiva 3985,45 alla progressiva 3969,00 aumentando il raggio da 2500,00 mt a 3000,00 mt. La velocità di percorrenza aumenta a 78 km/h;

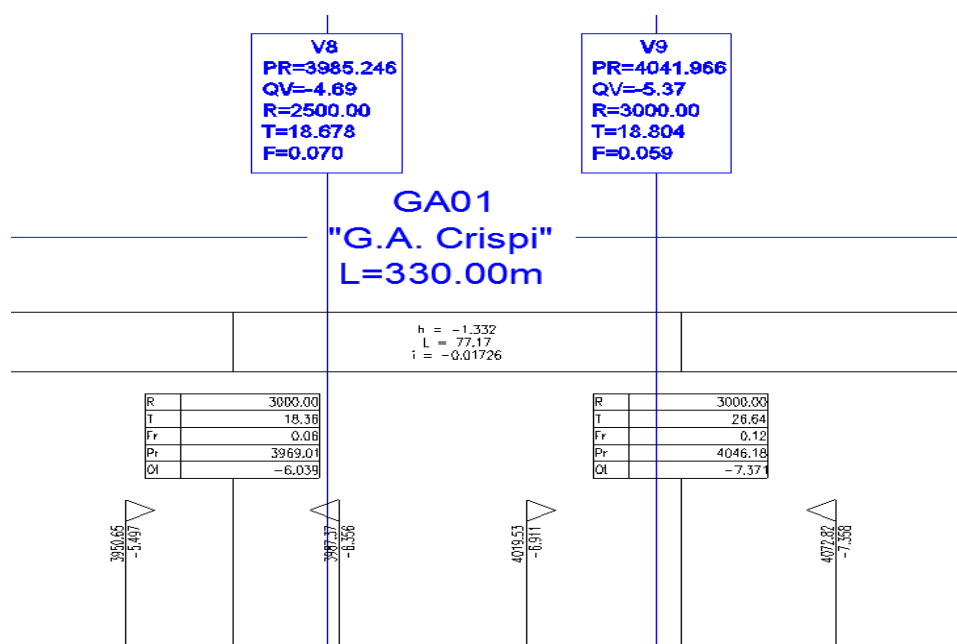





Fig. 3c- Confronto grafico tra i raccordi verticali V8 e V9

- e. Il raccordo verticale V9 viene posticipato dalla prg.4041,97 alla prg.4046,18. Non ci sono variazioni in negativo;
- f. Il raccordo verticale V10 viene posticipato di 15 mt. Non ci sono variazioni in negativo;
- g. Tra il raccordo verticale V10 e il V11 viene inserito alla prg.4624.02 un raccordo verticale di 5000,00 mt che non comporta riduzioni di velocità;
- h. Alla progressiva 4400,00 l' elemento raccordo circolare planimetrico da 169,00 mt diventa di 165,00 mt. E' l'unica condizione peggiorativa riscontrata ma la riduzione di velocità di percorrenza è trascurabile .Inoltre la velocità assunta dal programma orario è pari a 57 km/h comunque raggiungibile con i 16 cm di sopraelevazione del binario (poco inferiore ai 70,00 km/k) ;

| | | | | | | | | | |
|---|------------------|-------------|-----------|------------|--|--------------------------|---|----------|------------------|
| APPALTATORE | | | | | ATI DI PROGETTAZIONE | | | | |
|  | | | | | (Mandataria) Sab (Mandante) | | | | |
| | | | | |  | |  | | |
| CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA | | | | | | | | | |
| Relazione tecnica di esercizio | COMMESSA RS72 | LOTTO 01 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC. RG | OGGETTO DOC. ES 00 01 | PROG. DOC. 001 | REV A | Pag. 11 di 12 |

- i. Dalla progressiva 4700,00 alla progressiva finale sono stati modificati tutti i raggi planimetrici sia come posizione che come raggio. L'attuale geometria risulta però più regolare con i raggi aumentati e con accorciamenti dei rettilinei poco significativi che non inficiano le velocità di percorrenza considerate (il rettilivo vincolante misura 29,52 mt nella nuova sistemazione e 33,60 nella precedente e quindi inferiori a 40 mt ma la velocità è di 70 Km/h);

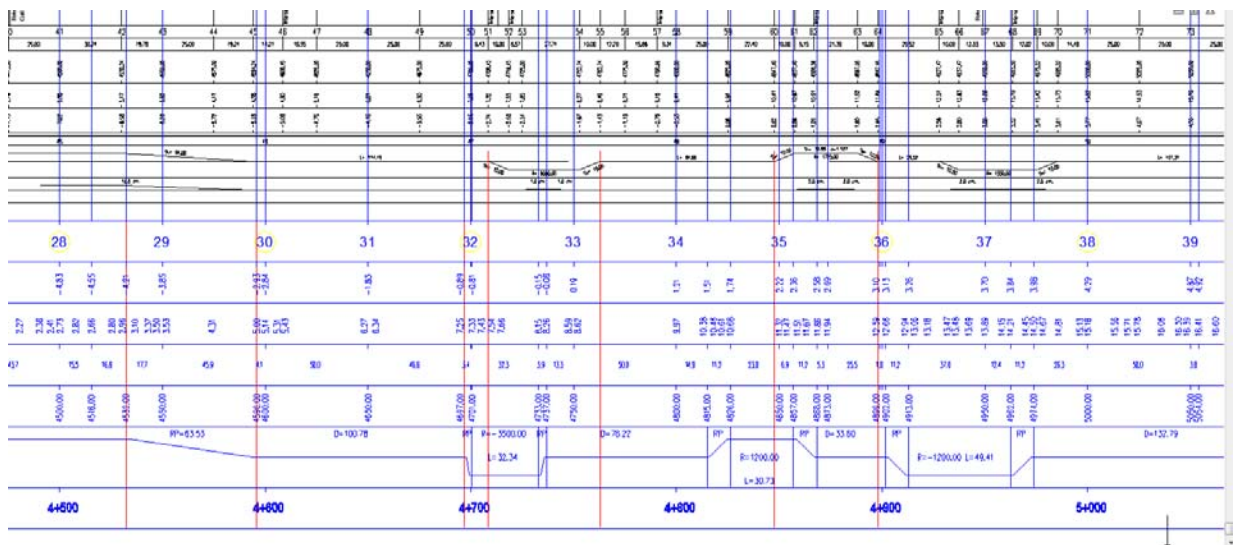





Fig.3d- Confronto grafico delle caratteristiche planimetriche tra il PD (blue) e il PE (nero) tra la progressiva 4275,00 a 5239,10

- j. Anche in questo caso i raccordi verticali V12 e V13 , che ricadono nella variazione planimetrica del punto i precedente , sono stati traslati in maniera da non interferire con quelli planimetrici. Anche in questo caso le velocità di percorrenza non vengono ridotte;
- k. La fermata Porto è stata ridefinita di 94,33 mt ovvero di 4,33 mt in più allungandosi secondo il verso crescente delle progressive. La fermata Politeama da 258,00 mt è diventata di 239,00 mt con la stessa progressiva di partenza. Tali modifiche non sono rilevanti ai né ai fini del programma orario né per le considerazioni relative al numero di moduli delle vetture transitanti.

| | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------------|-----------|------------|---|--------------------------|-------------------|----------|-------------------------|
| APPALTATORE | | | | | ATI DI PROGETTAZIONE | | | | |
|  | | | | | (Mandataria) Sab (Mandante)   | | | | |
| CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA | | | | | | | | | |
| Relazione tecnica di esercizio | COMMESSA RS72 | LOTTO 01 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC. RG | OGGETTO DOC. ES 00 01 | PROG. DOC. 001 | REV A | Pag. 12 di 12 |

4. CONCLUSIONI

Le variazioni di tracciato non comportano necessità di ridurre la velocità di percorrenza della linea nei tratti modificati.

Questo porta ragionevolmente ad affermare che il nuovo tracciato plano-altimetrico è coerente con il programma di esercizio formulato in sede di progettazione definitiva, anzi consente agli esercenti di avere la necessaria flessibilità per modificarlo migliorando le condizioni di esercizio ed eventualmente per ridurre il parco autovetture.