

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. COORDINAMENTO DI SISTEMA PFTE**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA  
 LOTTO 1C BUONABITACOLO – PRAIA  
 INFRASTRUTTURA FERROVIARIA**

*Relazione tecnico descrittiva linea ferroviaria con verifiche cinematiche*

SCALA:

-

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

RC2A    C1    R    14    RH    IF0000    001    B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	L. Dinelli	Dic-2021	F. Carozzo - M. Fabbrì	Dic-2021	I. D'Amore	Dic-2021	G. Ingresso
B	Emissione esecutiva	L. Fossetti	Lug-2023	G. Crisà - M. Fabbrì	Lug-2023	I. D'Amore	Lug-2023	Lug-2023

ITALFERR S.p.A.  
 COORDINAMENTO DI SISTEMA  
 Det. Ing. GIULIANO INGROSSO  
 Ordine degli Ingegneri di ROMA N. 20502

## Sommario

1	PREMESSA .....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
3	SCHEMATICO DELL'INTERVENTO .....	5
4	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO .....	6
5	CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DEL TRACCIATO .....	19
5.1	LINEA AV/AC .....	19
5.2	INTERCONNESSIONE PARI E DISPARI PRAIA A MARE .....	19
6	VERIFICHE CINEMATICHE .....	20
6.1	PARAMETRI PROGETTUALI .....	20
6.2	VALORI AMMESSI PER I PARAMETRI PROGETTUALI DEL TRACCIATO .....	20
6.3	BINARIO PARI – PLANIMETRIA .....	23
6.4	BINARIO PARI – ALTIMETRIA .....	24
6.5	BINARIO DISPARI - PLANIMETRIA .....	25
6.6	BINARIO DISPARI – ALTIMETRIA .....	27

## 1 PREMESSA

La presente progettazione di fattibilità tecnica ed economica ha ad oggetto il **lotto 1c Buonabitacolo – Praia**, parte finale del lotto 1.

Il progetto ferroviario del lotto 1C ha origine in corrispondenza del precedente lotto 1B (punta scambi estrema della stazione di Buonabitacolo lato Reggio Calabria). L'estesa complessiva dell'intervento è di circa 46 km con una velocità di tracciato di 300 km/h, mentre il collegamento a Praia a Mare è caratterizzato da una velocità di tracciato pari a 100km/h.

Il tracciato attraversa i territori di:

- Padula, Montesano sulla Marcellana, Casalbuono e Casaletto Spartano nella provincia di Salerno;
- Lagonegro, Rivello, Trecchina e Maratea nella provincia di Potenza;
- Tortora e Praia a Mare nella provincia di Cosenza.



**Figura 1 Lotto 1c – Buonabitacolo-Praia - Corografia dell'intervento**

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b>  <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b>  <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b>  <b>LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA</b>  <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b></p>												
<p><b>INFRASTRUTTURA FERROVIARIA</b>  <b>Relazione del tracciato con verifiche cinematiche</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC2A</td> <td>C1 R 14</td> <td>RH</td> <td>IF0000 001</td> <td>B</td> <td>4 di 27</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC2A	C1 R 14	RH	IF0000 001	B	4 di 27
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC2A	C1 R 14	RH	IF0000 001	B	4 di 27								

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- RFI DTCSI M AR 01 001 1 A – MANUALE DI PROGETTAZIONE D'ARMAMENTO.
- RFI DTCSI M AR 01 001 1 B – MANUALE DI PROGETTAZIONE D'ARMAMENTO.
- RFI DTC SI MA IFS 001 D del 20.12.2019- “MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI”.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b>  <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b>  <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b>  <b>LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA</b>  <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b></p>												
<p><b>INFRASTRUTTURA FERROVIARIA</b>  <b>Relazione del tracciato con verifiche cinematiche</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC2A</td> <td>C1 R 14</td> <td>RH</td> <td>IF0000 001</td> <td>B</td> <td>5 di 27</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RC2A	C1 R 14	RH	IF0000 001	B	5 di 27
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RC2A	C1 R 14	RH	IF0000 001	B	5 di 27								

### 3 SCHEMATICO DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di una porzione della futura tratta AV/AC Salerno-Reggio Calabria, funzionale al completamento della stessa oggetto di altri Lotti.

Nello specifico la tratta realizzata è costituita da:

- Tratta AV/AC a doppio binario compresa tra la stazione di Buonabitacolo e l'interconnessione di Praia a Mare
- Binario pari e dispari di interconnessione per/da linea AV/AC e relativo innesto sulla linea esistente per Reggio Calabria in località Praia a Mare.

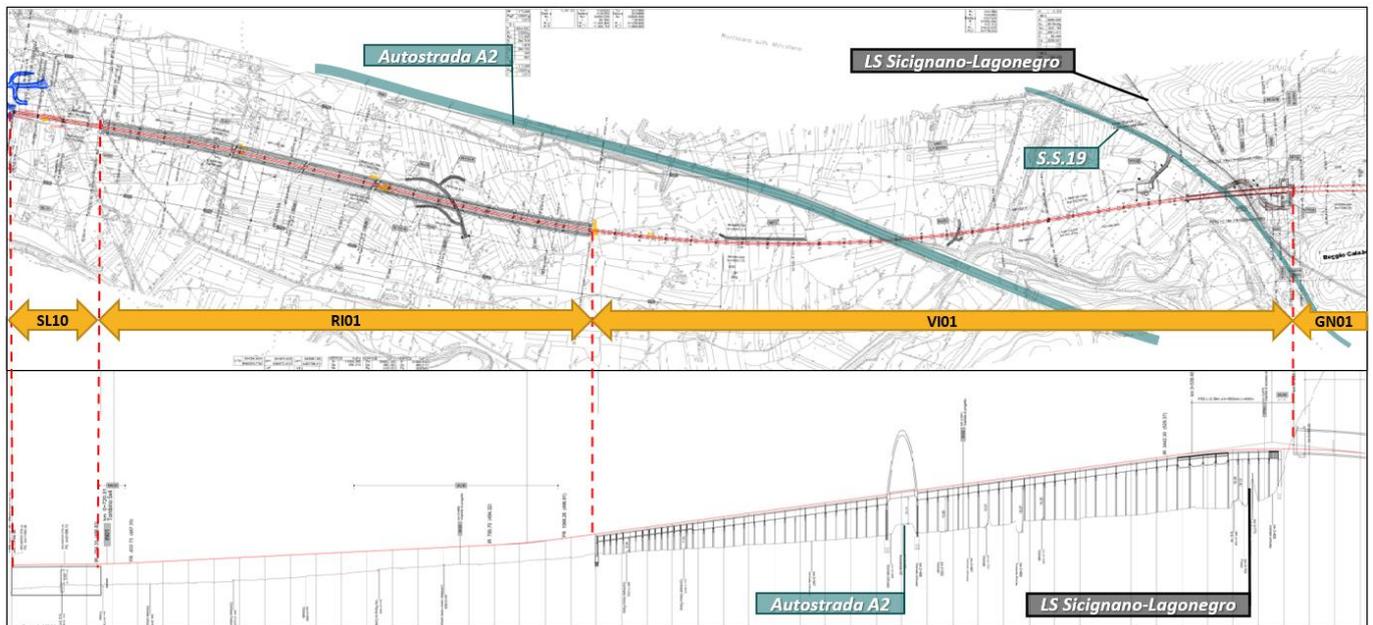
Nel seguito si riportano le velocità di tracciato con cui sono impostati i singoli tratti facenti parte del presente lotto e che sono:

- 300 km/h tratto di linea AV/AC principale
- 100 km/h tratto Interconnessione tra linea AV/AC e Praia a Mare

#### 4 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il progetto ferroviario del lotto 1C ha origine in corrispondenza del precedente lotto (punta scambi estrema della stazione di Buonabitacolo lato Reggio Calabria al km 48+793 del lotto 1B).

Il primo tratto di linea si sviluppa a doppio binario con interasse 4,5m realizzando una struttura scatolari ad archi in c.a. (SL10) con sviluppo pari a circa 350m. La struttura scatolare consente di limitare l'ingombro a terra dell'infrastruttura ferroviaria diminuendo le interferenze con l'edificato esistente. Inoltre, la struttura scatolare oltre a garantire l'attraversamento della S.S.n°517, garantisce una maggiore trasparenza e permeabilità rispetto alla soluzione in rilevato. A partire dal km -0+744, si sviluppa il rilevato RI01 fino al km 1+208 dove ha inizio un lungo viadotto (VI01) che si estende per circa 2.7 km fino all'inizio della galleria "Lagonegro" (GN01) il cui imbocco in artificiale (GA01) è previsto alla km 3+900. Nell'ultima parte del viadotto, laddove i due binari si allontanano prima di entrare nella galleria a doppia canna, è previsto il marciapiede PES a servizio della galleria stessa e i relativi piazzali di emergenza.



**Figura 2 Planoprofilo di progetto da km -1+094 al km 3+940**

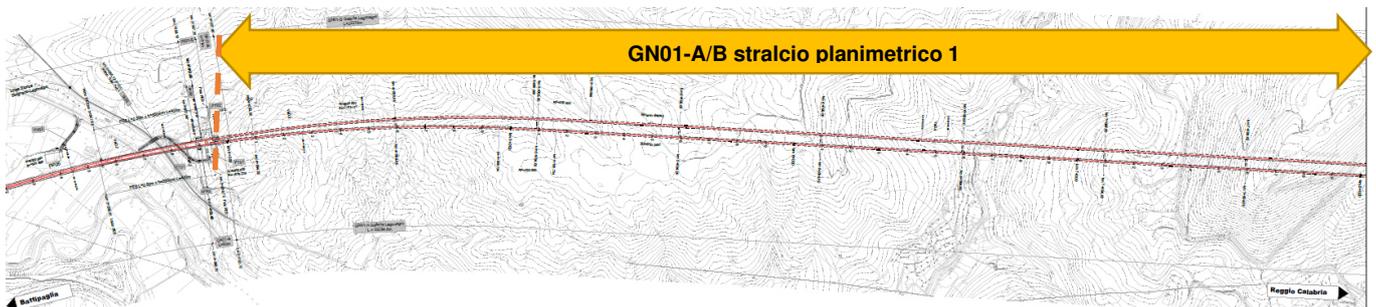
Il tracciato inizia con un primo tratto in rettilineo di circa 500m per poi proseguire con una serie di curve ad ampio raggio intervallate da brevi tratti di rettilineo. La prima curva destrorsa di raggio presenta un raggio pari a 6000m a cui fa seguito subito una curva verso sinistra di raggio 5500m ed una seconda curva sinistrorsa con raggio pari a 5500m con cui si realizza l'allontanamento tra i due binari dall'interasse standard di 4,5m ai 40m previsti nell'ambito della

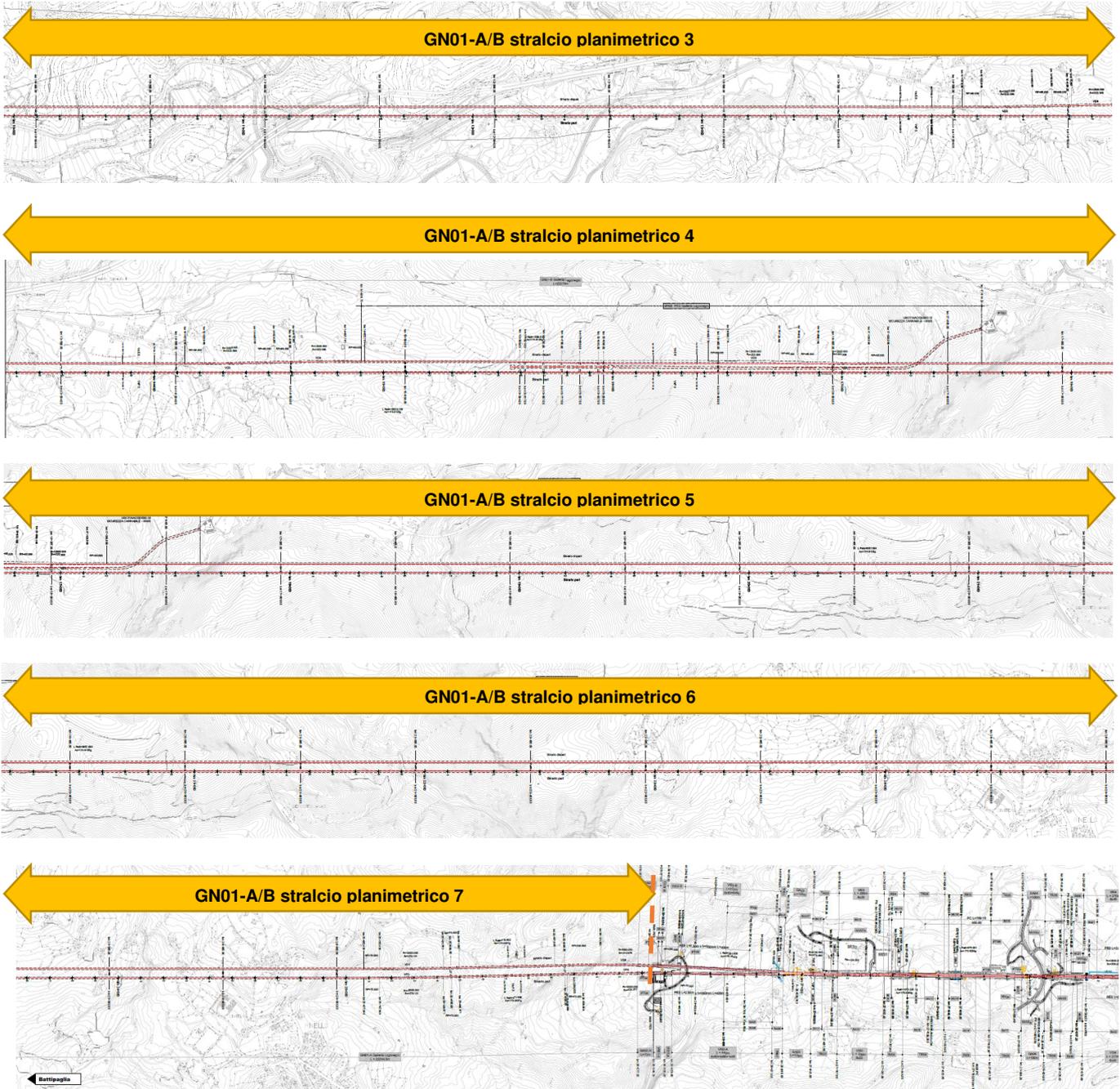
galleria naturale. Altimetricamente la linea, che riparte dalla livelletta con pendenza dell'1.2‰ della stazione di Buonabitacolo per tutto il tratto in rettilineo, inizia a salire dopo circa 500m, presentando una livelletta, quasi interamente caratterizzata dal viadotto VI01, con pendenza pari al 13.7‰ fino al vertice altimetrico posto al km 3+853 poco oltre il quale ha inizio la galleria e la linea scende con una pendenza del 12‰ circa che si protrae per poco più di 10 km.

La galleria "Lagonegro" si sviluppa complessivamente per 22.3 km circa e da un punto di vista planimetrico, dopo l'ingresso lato Salerno che avviene nella curva citata di raggio 6500m, presenta un lungo rettilineo di circa 19.9km per il binario pari, mentre il binario dispari è caratterizzato da un temporaneo allontanamento dal pari intorno al km 15 dove sorge il PES e i due binari presentano un interasse maggiore (50 m) ottenuto per mezzo di due flessi in ingresso e in uscita caratterizzati da raggi planimetrici di 12000m.

Il PES Lagonegro è di fatto costituito da una galleria naturale pedonale di esodo che si sviluppa dapprima tra le due canne delle gallerie con i vari collegamenti trasversali ai marciapiedi a fianco dei binari, per poi proseguire per un lungo tratto ancora tra le due gallerie pari e dispari e poi sottopassare la canna dispari e giungere all'aperto dove sorge il piazzale di emergenza PT01.

In corrispondenza del tratto in cui ricade il PES la pendenza longitudinale della linea diminuisce al valore del 9‰ che rimane per circa 2300m, per poi aumentare di nuovo a partire dal vertice posto al km 16+270 circa, con una livelletta in pendenza a scendere verso Reggio Calabria del 14.4‰, livelletta che presenta anch'essa una lunghezza notevole, intorno ai 9.5km.

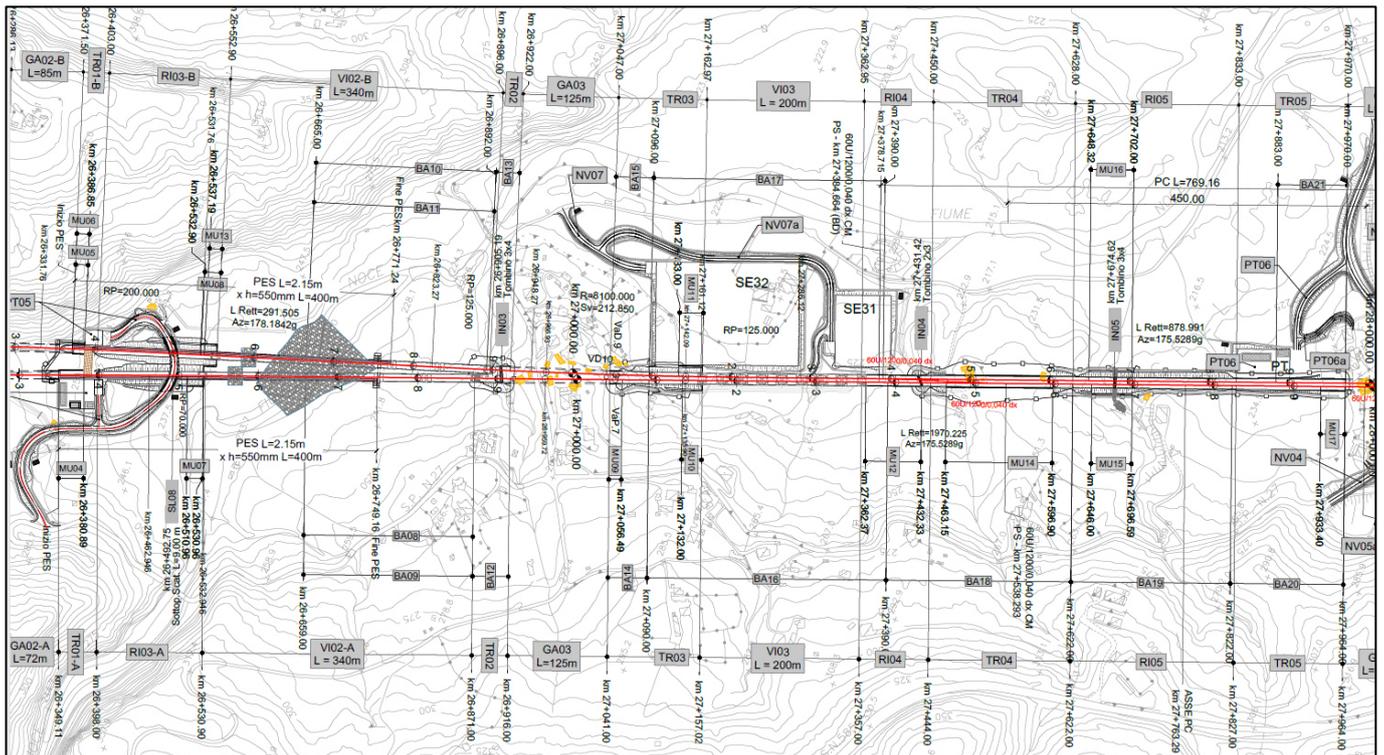




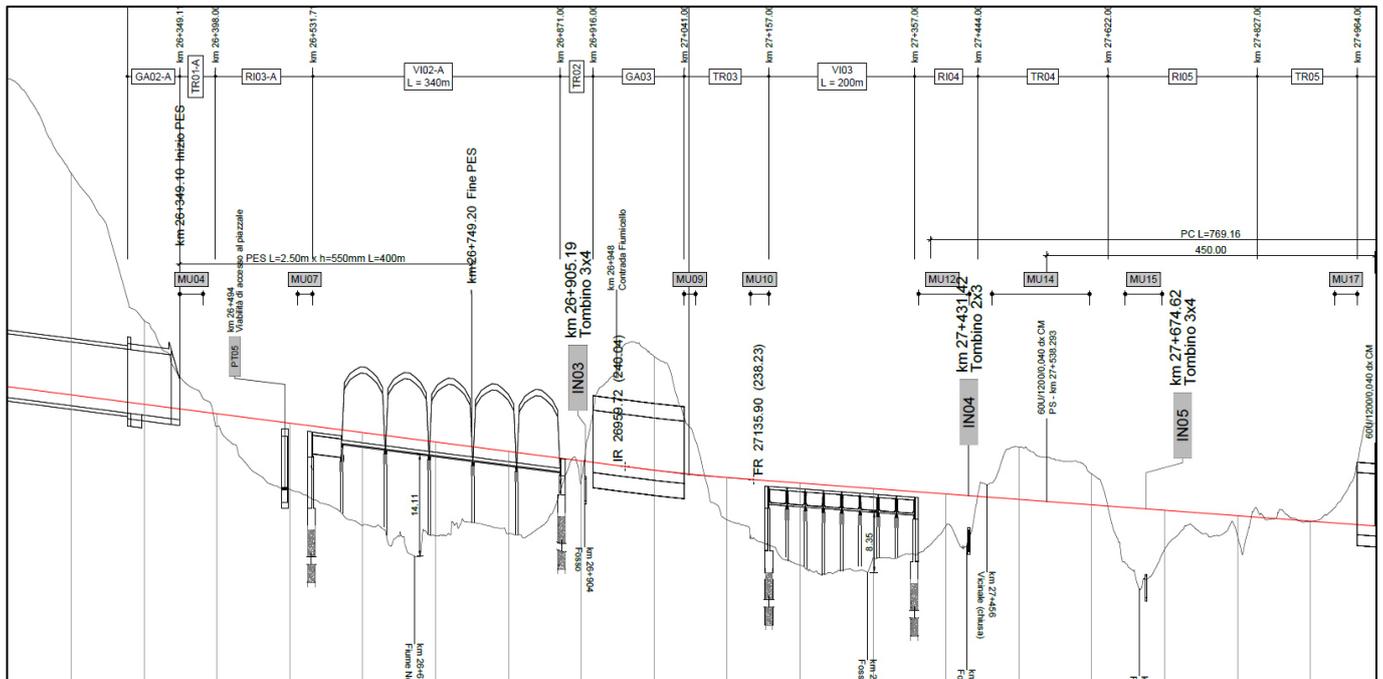
**Figura 3 Planimetrie di progetto gallerie GN01-A/B da km 3+939 al km 26+349**

La galleria GN01 a canne separate termina con i relativi imbocchi in artificiale (GA02) al km 26+349 all'interno di una ampia curva destrorsa di raggio 15000m e di una livelletta che ha una pendenza leggermente minore della precedente (13‰). La geometria planimetrica del binario dispari è differente dal pari per ricondurre gradualmente l'interasse tra i binari dal valore di 40m caratterizzante la galleria precedente allo standard di 4.5m della sezione tipo a doppio binario, valore che si ritrova a partire dal km 27 circa.

In uscita dalla galleria la linea dopo due brevi tratti in trincea e rilevato, presenta subito un viadotto (VI02) di circa 340m con impalcati distinti per binario, all'interno del quale si sviluppa buona parte del marciapiede PES a servizio della GN01, per poi incontrare una breve galleria artificiale (GA03) a larghezza variabile e poi tornare in viadotto (VI03) per circa 200m dove avviene il riallineamento a 4,50m dei due binari di progetto.



**Figura 4 Planimetria di progetto da km 26+349 al km 27+964 BP**



**Figura 5 Profilo di progetto da km 26+349 al km 27+964 BP**

Il successivo tratto prevede la presenza di un Posto di Comunicazione (PC) intorno al km 27+800 in un ambito di alternanza di sezioni in trincea e in rilevato, con un tracciato in rettilineo e pendenza a scendere verso Reggio Calabria pari a circa il 7.5%. Nella parte terminale del PC è presente anche un breve tratto di galleria artificiale (GA04) di lunghezza 100m all'interno del quale è ubicato il deviatoio posto sul pari della comunicazione pari-dispari di uscita dal PC stesso.

Poco oltre, all'interno del viadotto VI04 di lunghezza 270m, il tracciato prevede di nuovo l'allontanamento dei due binari in previsione dell'ingresso nella successiva galleria a canne separate "Trecchia" (GN02) e quindi l'opera si presenta, in analogia al precedente VI02, a impalcati distinti per binario e con la presenza del marciapiede PES a servizio della successiva adiacente galleria.

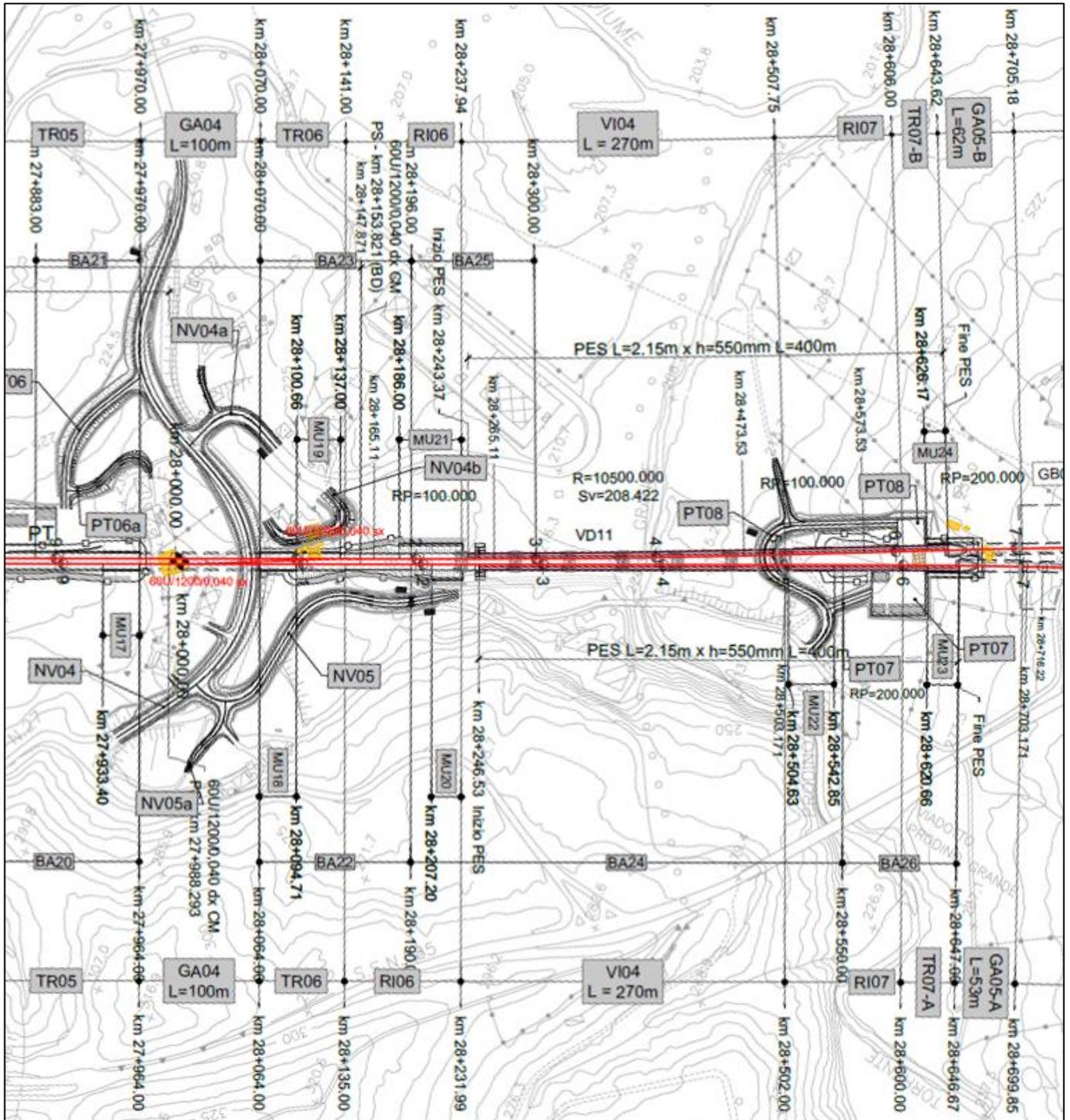


Figura 6 Planimetria di progetto da km 27+964 al km 28+646 BP

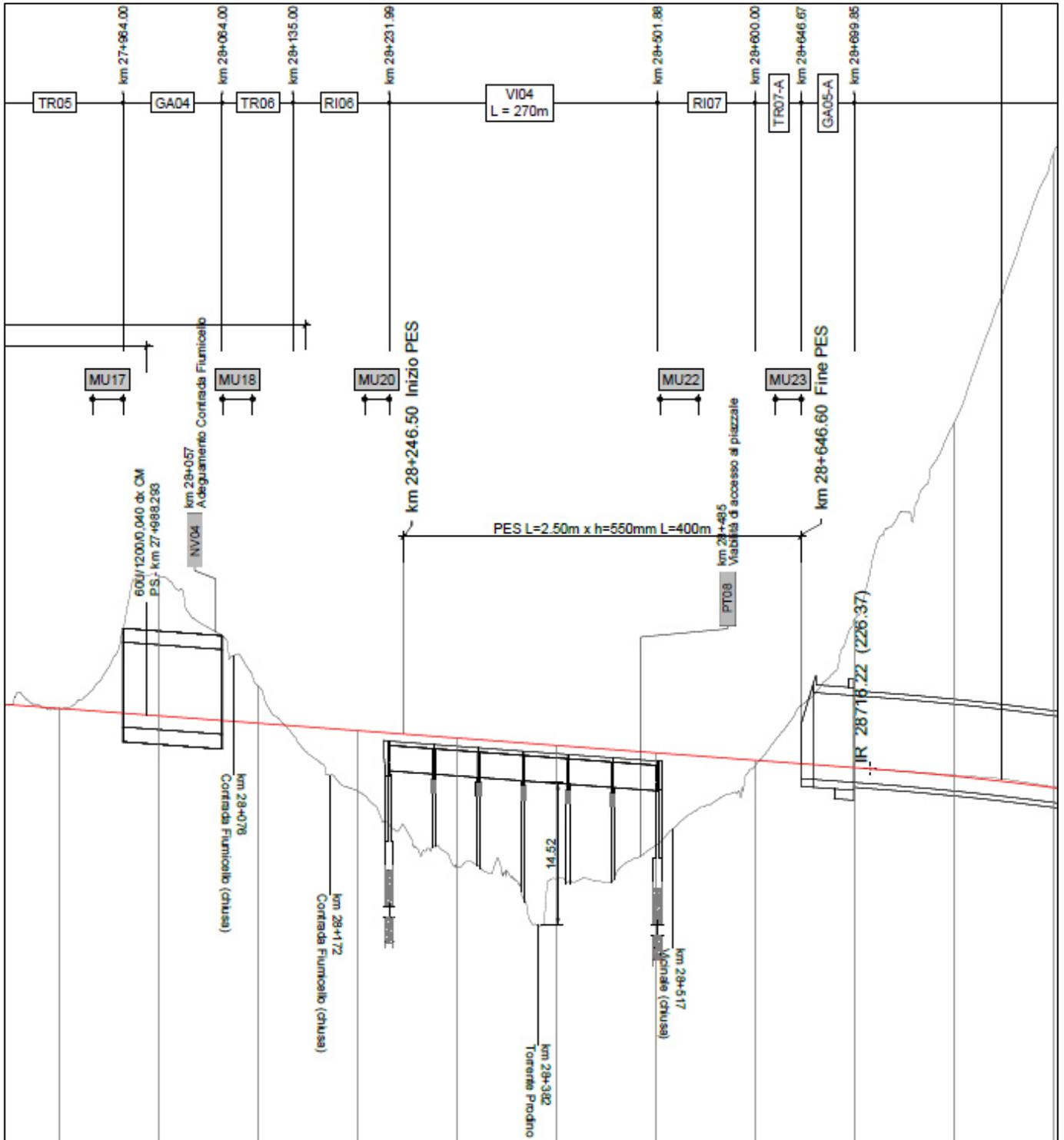
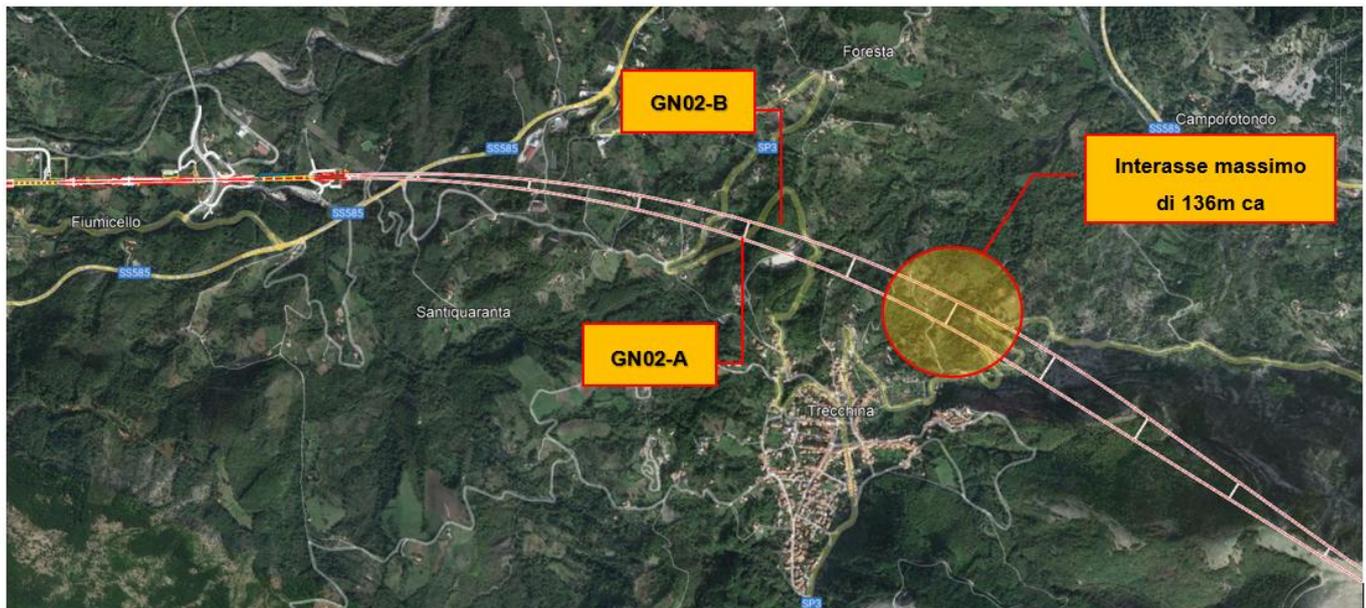


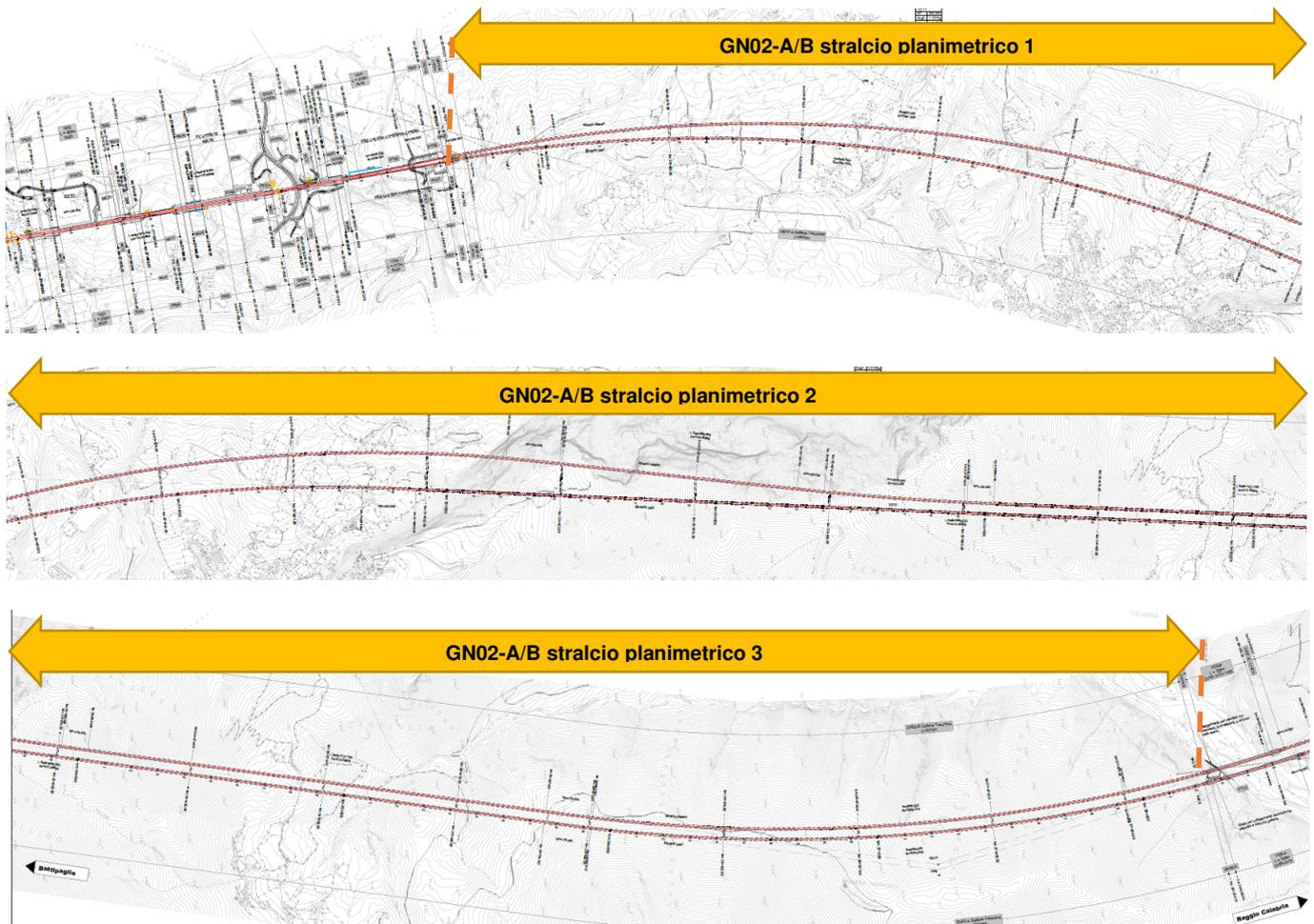
Figura 7 profilo di progetto da km 27+964 al km 28+646 BP

Mentre il binario pari devia verso destra con una curva di raggio 5500m, il dispari si allontana prima con una curva sinistrorsa di raggio 10500m, per poi deviare anch'esso verso destra con una curva di raggio 5500m allontanandosi molto dal binario pari (interasse massimo di 136.4m circa) per poi ricollocarsi all'interasse standard dei 40m nel rettilineo successivo alla curva verso sinistra di raggio 10000m, intorno al km 34. La necessità di inserire un PC tra le gallerie GN06 e GN07, dove i binari devono viaggiare ad interasse 4,5 metri e quella di garantire l'interasse minimo dei due imbocchi della GN07, contestualmente ai vincoli geometrici di una linea a 300 km/h, hanno portato a questa importante divaricazione delle due gallerie.



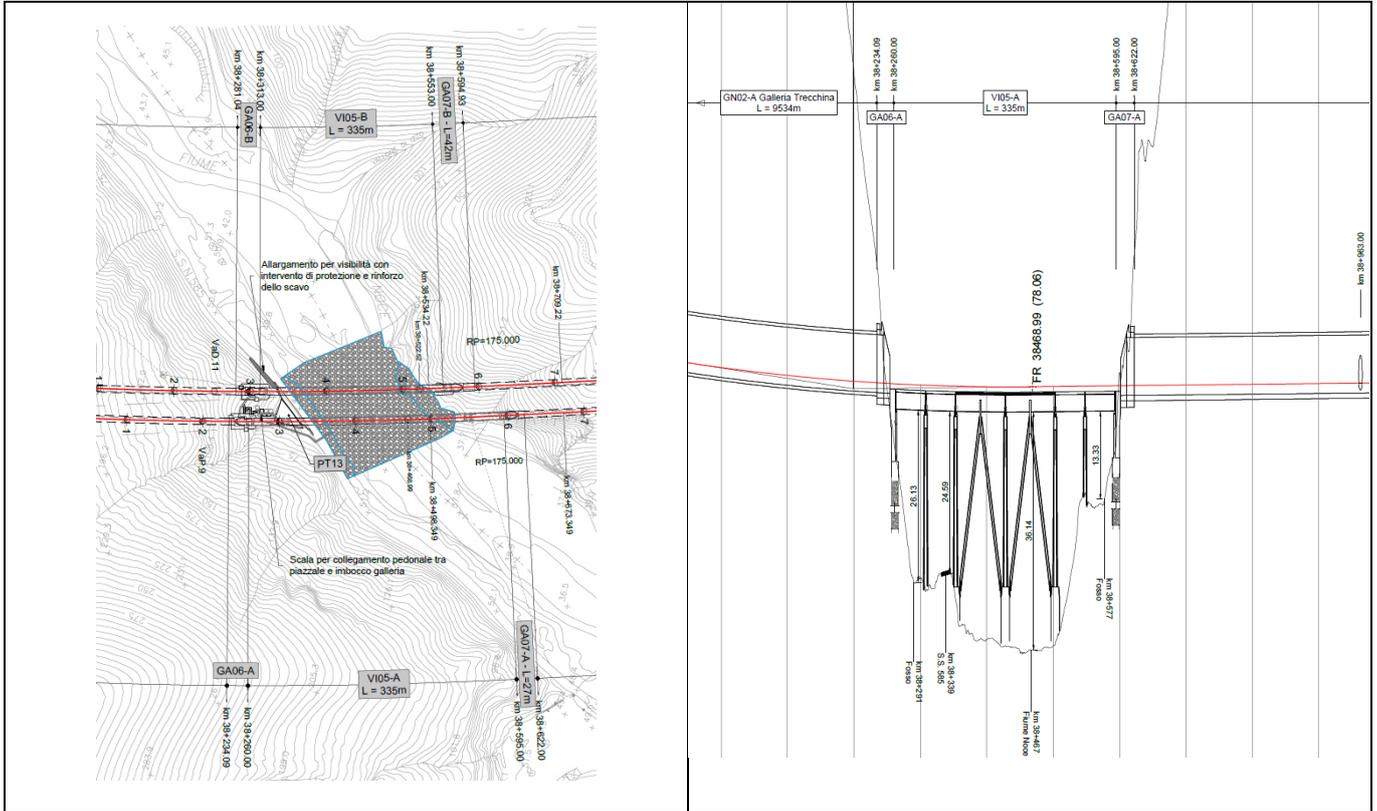
Poco oltre l'imbocco della galleria GN02 (km 28+700 circa) si trova ubicato il vertice altimetrico con cui inizia la livelletta in discesa con pendenza del 15.8% che caratterizza tutta la prima parte della galleria "Trecchia".

L'ultimo tratto di galleria vede il tracciato deviare verso sinistra con una curva di raggio 6000m, nell'ultima parte della quale, ha termine la galleria al km 38+260 con il tratto in artificiale di imbocco (GA06, sempre a canne separate data la distanza tra i binari).



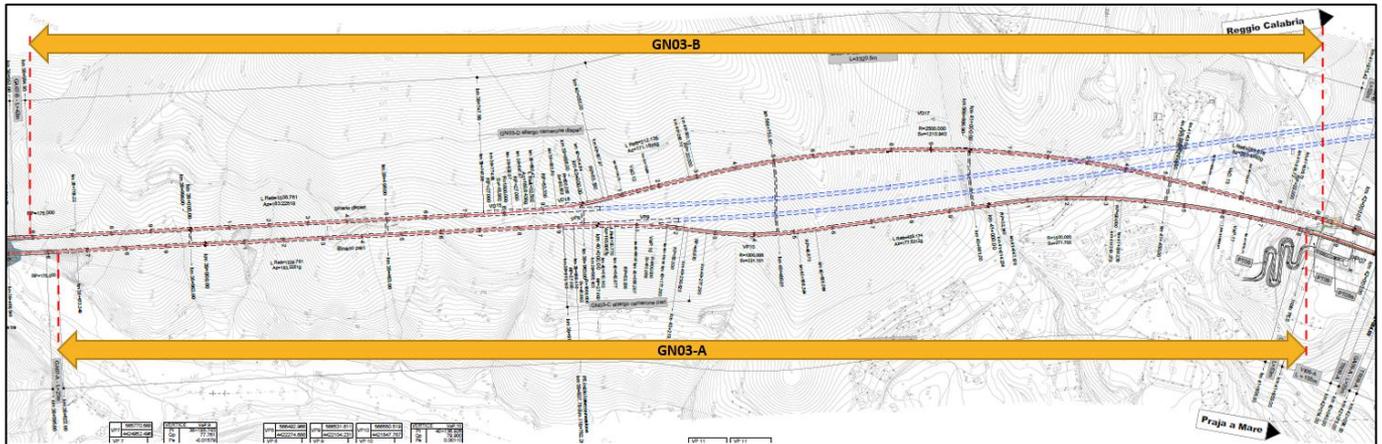
**Figura 8 Planimetrie di progetto gallerie GN02-A/B da km 28+646 al km 38+260 BP**

La linea scavalca quindi il Fiume Noce con il viadotto a impalcati separati VI05 di lunghezza pari a circa 335m, all'interno di una livelletta in leggera salita (1.1‰) dopo che la lunga discesa era terminata in prossimità dell'uscita della galleria GN02 con il vertice al km 38+199 circa.



**Figura 9 Planimetria e profilo di progetto VI05 da km 38+260 al km 38+595 BP**

Con un tracciato in rettilineo e pendenza pari all'1.1‰ con interasse tra binario pari e dispari di 40m, la linea entra di nuovo in galleria naturale "Rosaneto" (GN03) la quale rientra solo parzialmente nell'ambito del presente lotto. Infatti, mentre i binari pari e dispari proseguiranno poi nel successivo lotto 2, oggetto del presente intervento i due rami pari e dispari della futura interconnessione nord di "Praia a mare"; sono quindi ricompresi in questo lotto i due cameroni di allargamento GN03-C e GN03-D che servono per l'innesto dei rami sulla linea AV e le due gallerie a binario singolo che caratterizzano i rami stessi, rientranti sempre nella wbs GN03.



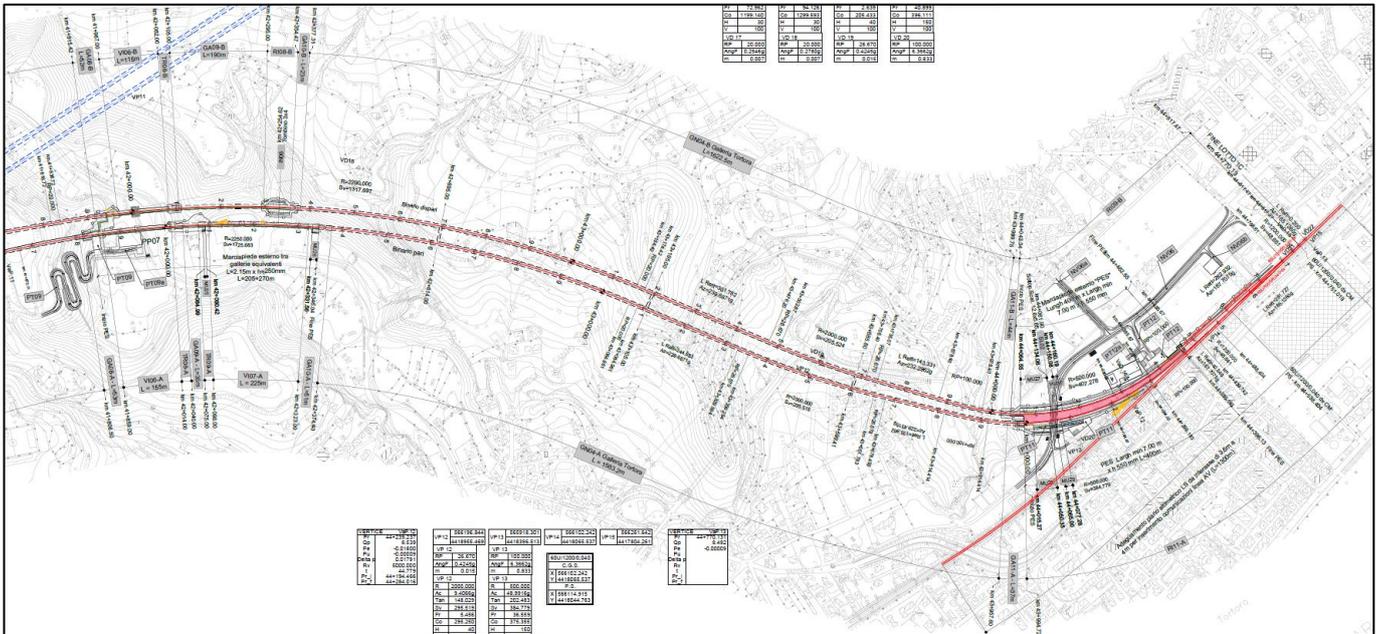
**Figura 10 Planimetria di progetto gallerie GN03-A/B da km 38+595 al km 41+859 BP**

In questa fase funzionale i binari pari e dispari presentano dunque una continuità di tracciato verso i due rami di futura interconnessione, prevedendo in luogo dei futuri deviatori di innesto sulla linea AV delle curve di raggio 1800m con cui hanno origine i due rami e di fatto termina il lungo tratto a 300km/h e inizia il collegamento a Praia a Mare caratterizzato da una velocità di tracciato pari a 100km/h.

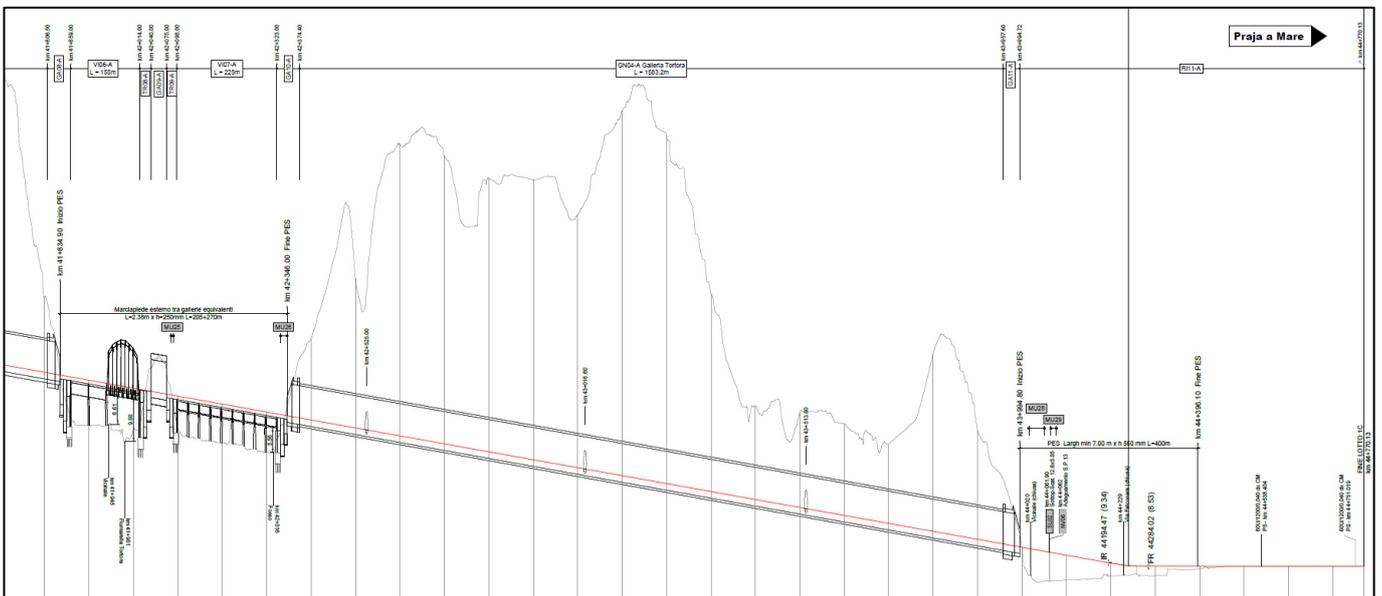
Il tracciato del binario pari presenta un andamento planimetrico con curve di raggio minimo 1000m e una pendenza longitudinale a scendere pari al 16.3‰, a partire dal vertice altimetrico posto poco oltre aver abbandonato il futuro binario pari della linea AV che proseguirà sul lotto 2.

Simile andamento presenta anche il binario dispari che, all'interno della galleria naturale GN03-B sottopassa le due future canne separate della linea AV per Reggio Calabria e si riavvicina al binario pari di interconnessione, anche se, prima di arrivare a Praia a Mare sono presenti ancora altre opere significative.

Infatti, in uscita dalla galleria GN03 i due binari presentano brevi tratti in viadotto (solo uno per il binario dispari, VI06, due per il binario pari, VI06 e VI07) e una breve galleria artificiale (GA09), prima di entrare di nuovo in galleria naturale a canne separate, denominata "Tortora" (GN04), di lunghezza pari a circa 1.6 km che preclude all'ingresso a Praia a Mare.



**Figura 11 Planimetria di progetto VI05 da km 41+859 al km 44+770 BP**

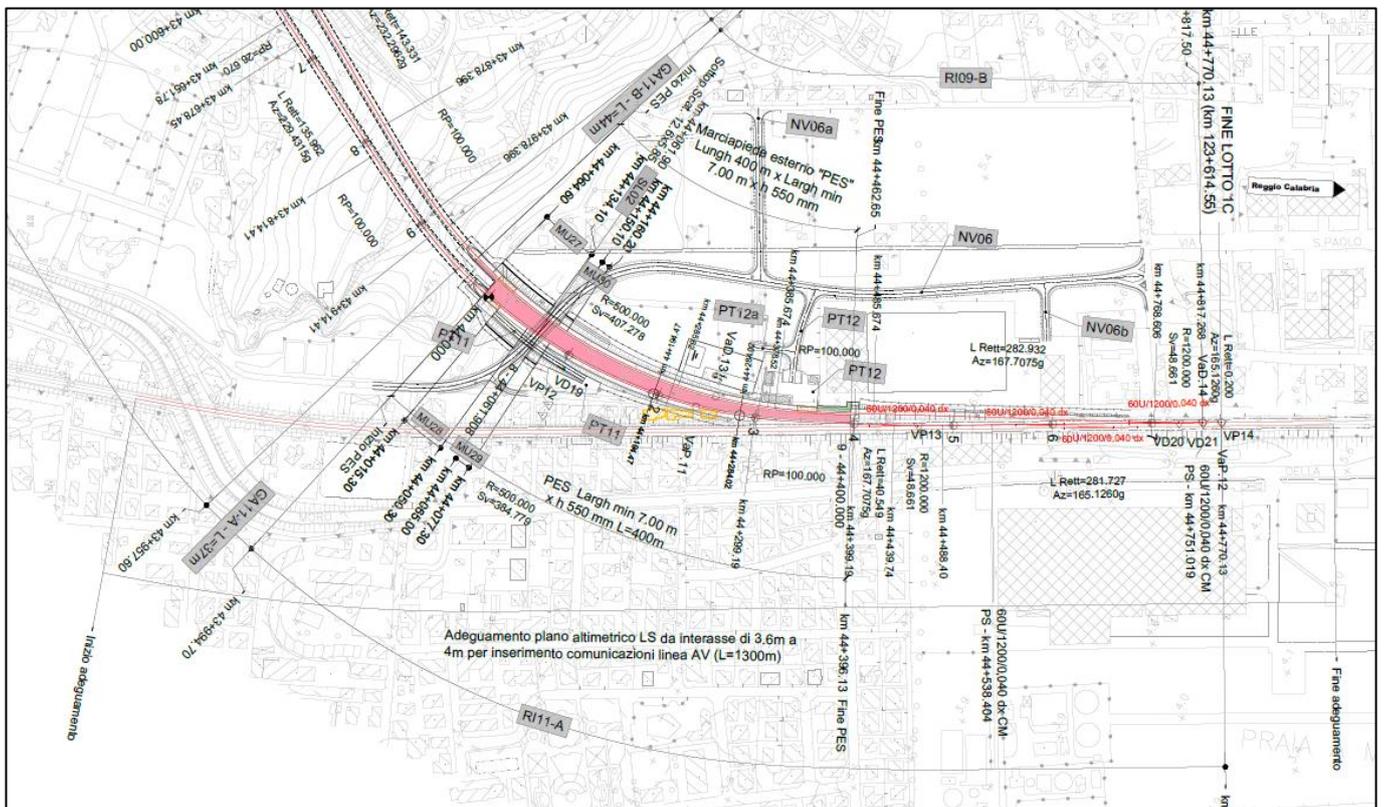


**Figura 12 Profilo di progetto VI05 da km 41+859 al km 44+770 BP**

Da segnalare che i marciapiedi PES a servizio della galleria GN03 si trovano parzialmente in viadotto e in galleria artificiale, mentre i successivi marciapiedi PES a servizio della galleria GN04 si trovano nel tratto terminale di

rilevato (RI11) caratterizzato da una curva planimetrica di raggio molto limitato (500m) con cui i due binari si innestano di fatto sulla linea esistente tramite un doppio bivio a raso. La pendenza longitudinale di questo ultimo tratto di linea (a partire dal vertice posto al termine della GN03) è pari al 18‰ fino a raccordarsi poi alla pendenza praticamente orizzontale della linea esistente poco prima del doppio bivio

La fine dell'intervento è posta al km 44+770 circa in corrispondenza della punta scambi del deviatoio con cui il binario dispari si immette sulla linea attuale in prossimità della stazione di Praia a Mare.



**Figura 13 Planimetria in prossimità della stazione di Praia a Mare**



	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>INFRASTRUTTURA FERROVIARIA</b> <b>Relazione del tracciato con verifiche cinematiche</b>	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 14	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF0000 001	REV. B

## 6 VERIFICHE CINEMATICHE

Sono state condotte le verifiche cinematiche in accordo alle nuove Norme Tecniche RFI per la Progettazione e Verifica dei tracciati ferroviari (codifica: RFI DTCSI M AR 01 001 1 B); nello specifico, sono stati adottati i criteri di verifica esposti nella Parte IV, Sezione II del Manuale.

Si riportano, nel seguito, i parametri progettuali, con i rispettivi valori ammessi.

### 6.1 Parametri progettuali

I seguenti parametri sono determinati in funzione della velocità di tracciato:

- raggio della curva orizzontale  $R$
- sopraelevazione  $D$
- insufficienza di sopraelevazione  $I$
- accelerazione laterale non compensata  $a_{nc}$  (quasi statica) definita a livello del binario
- eccesso di sopraelevazione  $E$
- rapporto di variazione della sopraelevazione  $dD/dt$
- pendenza  $dD/dl$
- rapporto di variazione dell'insufficienza di sopraelevazione  $dI/dt$
- lunghezza degli elementi di tracciato (curve circolari e rettili)  $L_i$
- lunghezza dei raccordi nel piano orizzontale  $L$
- raggio della curva almetrica  $R_v$
- 

### 6.2 Valori ammessi per i parametri progettuali del tracciato

- *raggio della curva orizzontale  $R$*

<i>Valore limite</i>
275 m

***Valori minimi  $R_{min}$  ammessi per il raggio delle curve planimetriche***

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>INFRASTRUTTURA FERROVIARIA</b> <b>Relazione del tracciato con verifiche cinematiche</b>	COMMESSA <b>RC2A</b>	LOTTO <b>C1 R 14</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>IF0000 001</b>	REV. <b>B</b>

- *sopraelevazione D*

<i>Valore limite</i>
<b>160 mm</b>

**Valori massimo Dmax ammesso per la sopraelevazione**

- *insufficienza di sopraelevazione I*

$V_F \leq 200 \text{ km/h}$	$200 < V_F \leq 250 \text{ km/h}$	$250 < V_F \leq 300 \text{ km/h}$
<i>Valore limite</i>	<i>Valore limite</i>	<i>Valore limite</i>
$I_{\max} = 92 \text{ mm}$ $a_{nc\max} = 0,6 \text{ m/sec}^2$	$I_{\max} = 100 \text{ mm}$ $a_{nc\max} = 0,65 \text{ m/sec}^2$	$I_{\max} = 80 \text{ mm}$ $a_{nc\max} = 0,52 \text{ m/sec}^2$

**Valori massimi I<sub>max</sub> ammessi dell'insufficienza di sopraelevazione e corrispondenti valori espressi in termini di accelerazione non compensata ancmax**

- *eccesso di sopraelevazione E*

<i>Valore limite</i>
<b>110 mm</b>

**Valori massimi E<sub>max</sub> ammessi dell'eccesso di sopraelevazione**

- *rapporto di variazione della sopraelevazione dD/dt*

$V_F \leq 200 \text{ km/h}$	$200 \text{ km/h} < V_F \leq 300 \text{ km/h}$
<i>Valore limite</i>	<i>Valore limite</i>
$(dD/dt)_{\max} = 54 \text{ mm/s}$ $\omega_{\max} = 0,036 \text{ rad/sec}$	$(dD/dt)_{\max} = 50 \text{ mm/s}$ $\omega_{\max} = 0,033 \text{ rad/sec}$

**Valori massimi (dD/dt)<sub>max</sub> ammessi del rapporto di variazione della sopraelevazione e corrispondenti valori espressi in termini di velocità di rotazione ω<sub>max</sub>**

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA</b> <b>LOTTO 1 BATTIPAGLIA – PRAIA</b> <b>LOTTO 1C BUONABITACOLO - PRAIA</b> <b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b>					
	<b>INFRASTRUTTURA FERROVIARIA</b> <b>Relazione del tracciato con verifiche cinematiche</b>	COMMESSA RC2A	LOTTO C1 R 14	CODIFICA RH	DOCUMENTO IF0000 001	REV. B

- pendenza  $dD/dl$

<i>Valore limite</i>
2,25 mm/m

**Valori massimi  $(dD/dL)_{max}$  ammessi per i raccordi di sopraelevazione**

$V_F \leq 75 \text{ km/h}$	$75 \text{ km/h} < V_F \leq 100 \text{ km/h}$	$V_F > 100 \text{ km/h}$
$\leq 2 \text{ mm/m}$	$\leq 1,5 \text{ mm/m}$	$\leq 1 \text{ mm/m}$

**Valori raccomandati  $(dD/dL)$  per i raccordi di sopraelevazione in funzione della velocità**

- rapporto di variazione dell'insufficienza di sopraelevazione  $dI/dt$

$V_F \leq 200 \text{ km/h}$	$200 \text{ km/h} < V_F \leq 300 \text{ km/h}$
<i>Valore limite</i>	<i>Valore limite</i>
$(dI/dt)_{max} = 38 \text{ mm/s}$	$(dI/dt)_{max} = 50 \text{ mm/s}$
$\psi_{max} = 0,25 \text{ m/sec}^3$	$\psi_{max} = 0,33 \text{ m/sec}^3$

**Valori massimi  $(dI/dt)_{max}$  ammessi del rapporto di variazione dell'insufficienza di sopraelevazione e corrispondenti valori espressi in termini di contraccolpo  $\psi_{max}$**

- lunghezza degli elementi di tracciato (curve circolari e rettifili)  $L_i$

$0 \text{ km/h} < V_F \leq 70 \text{ km/h}$	$70 \text{ km/h} < V_F \leq 200 \text{ km/h}$	$200 \text{ km/h} < V_F \leq 300 \text{ km/h}$
<i>Valore limite</i>	<i>Valore limite</i>	<i>Valore limite</i>
$\frac{V_F^{(a)}}{3} \text{ [m]}$	$\frac{V_F}{2} \text{ [m]}$	$\frac{V_F}{1,5} \text{ [m]}$
<small>(a) senza scendere al di sotto dei 20 m.</small>		

**Valori minimi degli sviluppi delle curve circolari e dei rettifili**

- raggio della curva altimetrica  $R_v$

<i>Valore limite</i>
$\max \left\{ \begin{array}{l} 0,35 V_F^2 \text{ [m]} \\ 2000 \text{ m} \end{array} \right.$

**Valori minimi  $R^v_{min}$  ammessi per il raggio delle curve altimetriche**

Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati delle verifiche.

### 6.3 Binario Pari – Planimetria

N	Tipo	Prog. I. [m]	Prog. F. [m]	Svil. [m]	Raggio [m]	Verso	D [mm]	Vt [km/h]	V <sub>F</sub>				V <sub>min</sub> =80km/h	V <sub>F</sub>	
									l	dD/dt	dD/dL	dl/dt	E	L ≥ L <sub>min</sub>	
														L	V <sub>F</sub> /1.5
1	RETTIFILO	-1094.955	-595.698	499.257				300						499.257	200
2	CLOTOIDE	-595.698	-420.698	175.000											
3	ARCO	-420.698	-154.213	266.485	6000	Dx	105	300	72.00	50.00	0.60	34.29	92.41	266.485	200
4	CLOTOIDE	-154.213	20.787	175.000											
5	RETTIFILO	20.787	551.123	530.336				300						530.336	200
6	CLOTOIDE	551.123	751.123	200.000											
7	ARCO	751.123	2804.295	2053.172	5500	Sx	115	300	78.09	47.92	0.58	32.54	101.27	2053.172	200
8	CLOTOIDE	2804.295	3004.295	200.000											
9	RETTIFILO	3004.295	3137.551	133.256				300						133.256	200
10	CLOTOIDE	3137.551	3337.551	200.000											
11	ARCO	3337.551	4983.350	1645.799	5500	Dx	115	300	78.09	47.92	0.58	32.54	101.27	1645.799	200
12	CLOTOIDE	4983.350	5183.350	200.000											
13	RETTIFILO	5183.350	25077.840	19894.490				300						19894.490	200
14	CLOTOIDE	25077.840	25147.840	70.000											
15	ARCO	25147.840	25426.971	279.131	15000	Sx	40	300	30.80	47.62	0.57	36.67	34.97	279.131	200
16	CLOTOIDE	25426.971	25496.971	70.000											
17	RETTIFILO	25496.971	25968.569	471.598				300						471.598	200
18	CLOTOIDE	25968.569	26038.569	70.000											
19	ARCO	26038.569	26462.946	424.377	15000	Dx	40	300	30.80	47.62	0.57	36.67	34.97	424.377	200
20	CLOTOIDE	26462.946	26532.946	70.000											
21	RETTIFILO	26532.946	28503.171	1970.225				300						1970.225	200
22	CLOTOIDE	28503.171	28703.171	200.000											
23	ARCO	28703.171	31684.804	2981.633	5500	Dx	115	300	78.09	47.92	0.58	32.54	101.27	2981.633	200
24	CLOTOIDE	31684.804	31884.804	200.000											
25	RETTIFILO	31884.804	35752.827	3868.023				300						3868.023	200
26	CLOTOIDE	35752.827	35927.827	175.000											
27	ARCO	35927.827	38498.349	2570.522	6000	Sx	105	300	72.00	50.00	0.60	34.29	92.41	2570.522	200
28	CLOTOIDE	38498.349	38673.349	175.000											
29	RETTIFILO	38673.349	39912.110	1238.761				300						1238.761	200

NOTA: la lunghezza del rettifilo evidenziata in rosso nella tabella non rispetta il valore limite indicato nella revisione B del Manuale di Progettazione di Armamento, ma ricade nell'ambito dei valori eccezionali in accordo alla revisione A del Manuale stesso.

N	Tipo	Prog. I. [m]	Prog. F. [m]	Svil. [m]	Raggio [m]	Verso	D [mm]	Vt [km/h]	V <sub>F</sub>				V <sub>min</sub> =60km/h	V <sub>F</sub>		Check lunghezze	
									l	dD/dt	dD/dL	dl/dt	E	L ≥ L <sub>min</sub>			
														L	V <sub>F</sub> /2		
30	CLOTOIDE	39912.110	39939.110	27.000													
31	ARCO	39939.110	39985.102	45.992	1800	Dx	40	100	25.56	41.15	1.48	26.29	16.40	45.99	50	NO	
32	CLOTOIDE	39985.102	40012.102	27.000													
33	RETTIFILO	40012.102	40042.877	30.775				100						30.78	50	NO	
34	CLOTOIDE	40042.877	40096.207	53.330													
35	ARCO	40096.207	40177.293	81.086	900	Dx	80	100	51.11	41.67	1.50	26.62	32.80	81.09	50		
36	CLOTOIDE	40177.293	40230.623	53.330													
37	CLOTOIDE	40230.623	40277.293	46.670													
38	ARCO	40277.293	40508.394	231.101	1000	Sx	70	100	48.00	41.66	1.50	28.57	27.52	231.10	50		
39	CLOTOIDE	40508.394	40555.064	46.670													
40	RETTIFILO	40555.064	41014.238	459.174				100						459.17	50		
41	CLOTOIDE	41014.238	41047.578	33.340													
42	ARCO	41047.578	41319.278	271.700	1500	Dx	50	100	28.67	41.66	1.50	23.88	21.68	271.70	50		
43	CLOTOIDE CONT.	41319.278	41339.278	20.000													
44	ARCO	41339.278	43064.961	1725.683	2250	Dx	30	100	22.44	27.78	1.00	8.64	11.12	1725.68	50		
45	CLOTOIDE	43064.961	43084.961	20.000													
46	RETTIFILO	43084.961	43329.594	244.633				100						244.63	50		
47	CLOTOIDE	43329.594	43356.264	26.670													
48	ARCO	43356.264	43651.783	295.519	2000	Sx	40	100	19.00	41.66	1.50	19.79	18.76	295.52	50		
49	CLOTOIDE	43651.783	43678.453	26.670													
50	RETTIFILO	43678.453	43814.414	135.962				100						135.96	50		
51	CLOTOIDE	43814.414	43914.414	100.000													
52	ARCO	43914.414	44299.193	384.779	500	Sx	150	100	86.00	41.67	1.50	23.89	65.04	384.78	50		
53	CLOTOIDE	44299.193	44399.193	100.000													
54	RETTIFILO	44399.193	44439.742	40.549				100						40.55	50	NO	
55		60U/120Q/0,040						100									
56	RETTIFILO	44488.404	44770.131	281.727				100						281.73	50		

*NOTA: la lunghezza del primo arco di cerchio e del primo rettifilo (evidenziati in rosso nella tabella) non soddisfano il valore limite indicato nella revisione B del Manuale di Progettazione di Armamento; in riferimento alla revisione A del Manuale si ha che lo sviluppo della curva risulta superiore al valore limite mentre il rettifilo ricade nell'ambito dei valori eccezionali. Peraltro, il rettifilo in questione assumerà una lunghezza superiore al valore limite di 50m (rev. B) nell'assetto definitivo dell'interconnessione quando sarà posto in opera il deviatoio sul binario pari della linea AV/AC, mentre l'arco di cerchio sarà sostituito dalla curva del deviatoio stesso.*

*Il terzo elemento evidenziato (rettifilo) ricade invece nell'ambito dello scambio con la linea Tirrenica esistente.*

#### 6.4 Binario Pari – Altimetria

NOTA: Nelle seguenti tabelle è riportato anche l'andamento altimetrico del binario pari di interconnessione gestendo il tratto come una prosecuzione naturale del tratto di linea AV/AC ma considerando la velocità di tracciato specifica di 100 km/h.

Livellette							
N.	Prog. Iniziale [m]	Prog. Finale [m]	Quota Iniziale [m]	Quota Finale [m]	Lunghezza [m]	i (‰)	Verifica
1	-1094.955	-693.529	486.414	486.896	340.627	1.20	ok
2	-693.529	929.483	486.896	495.011	1423.443	5.00	ok
3	929.483	3853.744	495.011	535.000	2374.268	13.68	ok
4	3853.744	13931.635	535.000	413.639	9598.677	-12.04	ok
5	13931.635	16270.512	413.639	392.592	2175.377	-9.00	ok
6	16270.512	25730.275	392.592	256.034	9329.998	-14.44	ok
7	25730.275	27047.809	256.034	238.892	1193.925	-13.01	ok
8	27047.809	28848.744	238.892	225.378	1580.360	-7.50	ok
9	28848.744	38198.743	225.378	77.761	8948.387	-15.79	ok
10	38198.743	40136.926	77.761	79.900	1628.673	1.10	ok
11	40136.926	41637.061	79.900	55.378	1428.016	-16.35	ok
12	41637.061	44239.237	55.378	8.539	2524.760	-18.00	ok
13	44239.237	44770.131	8.539	8.492	486.115	-0.09	ok

Raccordi verticali								
N.	Raggio Vert. [m]	Delta i (‰)	Prog. Iniziale [m]	Prog. Finale [m]	Lunghezza [m]	V <sub>t</sub> [km/h]	R <sub>min</sub> <sup>v</sup> [m] limite	Verifica
1	32000	3.800	-754.328	-632.730	121.599	300	31500	ok
2	32000	8.675	790.695	1068.259	277.577	300	31500	ok
3	32000	-25.717	3442.305	4265.192	822.911	300	31500	ok
4	45000	3.043	13863.173	14000.099	136.933	300	31500	ok
5	35000	-5.437	16175.388	16365.630	190.255	300	31500	ok
6	50000	1.425	25694.655	25765.896	71.248	300	31500	ok
7	32000	5.507	26959.720	27135.904	176.193	300	31500	ok
8	32000	-8.284	28716.219	28981.255	265.055	300	31500	ok
9	32000	16.892	37928.527	38468.993	540.487	300	31500	ok
10	4500	-17.450	40097.665	40176.182	78.520	100	3500	ok
11	40000	-1.653	41604.007	41670.115	66.117	100	3500	ok
12	5000	17.913	44194.466	44284.016	89.555	100	3500	ok

## 6.5 Binario Dispari - Planimetria

N	Tipo	Prog. I. [m]	Prog. F. [m]	Svil. [m]	Raggio [m]	Verso	D [mm]	Vt [km/h]	$V_F$				$V_{min}=80\text{km/h}$	$V_F$	
									l	dD/dt	dD/dL	dl/dt	E	L	$V_F/1.5$
									$l_{max} = 80 \text{ mm}$ $a_{tcrmax} = 0.52 \text{ m/sec}^2$	$(dD/dt)_{max} = 50 \text{ mm/s}$ $\omega_{max} = 0.033 \text{ rad/sec}$	racc. $\leq 1 \text{ mm/m}$ limite = 2.25 mm/m	$(dl/dt)_{max} = 50 \text{ mm/s}$ $\psi_{max} = 0.33 \text{ m/sec}^3$	$\leq 110 \text{ mm}$	$L$	
1	RETTIFILO	-1096.079	-596.854	499.224				300						499.224	200
2	CLOTOIDE	-596.854	-421.789	175.065						49.98	0.60	34.21			
3	ARCO	-421.789	-155.038	266.751	6004.5	Dx	105	300	71.87				92.42	266.751	200
4	CLOTOIDE	-155.038	20.027	175.065						49.98	0.60	34.21			
5	RETTIFILO	5280.568	14137.966	8857.398				300						8857.398	200
6	CLOTOIDE	14137.966	14222.966	85.000						49.02	0.59	37.75			
7	ARCO	14222.966	14445.363	222.398	12000	Sx	50	300	38.50				43.71	222.398	200
8	CLOTOIDE	14445.363	14530.363	85.000						49.02	0.59	37.75			
9	RETTIFILO	3001.618	3242.667	241.049				300						241.049	200
10	CLOTOIDE	3242.667	3442.748	200.081						47.90	0.57	32.46			
11	ARCO	3442.748	5089.977	1647.229	5504.5	Dx	115	300	77.93				101.28	1647.229	200
12	CLOTOIDE	5089.977	5290.058	200.081						47.90	0.57	32.46			
13	RETTIFILO	5290.058	14137.966	8847.908				300						8847.908	200
14	CLOTOIDE	14137.966	14222.966	85.000						49.02	0.59	37.75			
15	ARCO	14222.966	14445.363	222.398	12000	Sx	50	300	38.50				43.71	222.398	200
16	CLOTOIDE	14445.363	14530.363	85.000						49.02	0.59	37.75			
17	CLOTOIDE	14530.363	14615.363	85.000						49.02	0.59	37.75			
18	ARCO	14615.363	14837.761	222.398	12000	Dx	50	300	38.50				43.71	222.398	200
19	CLOTOIDE	14837.761	14922.761	85.000						49.02	0.59	37.75			
20	RETTIFILO	14922.761	16420.770	1498.010				300						1498.010	200
21	CLOTOIDE	16420.770	16505.770	85.000						49.02	0.59	37.75			
22	ARCO	16505.770	16728.168	222.398	12000	Dx	50	300	38.50				43.71	222.398	200
23	CLOTOIDE	16728.168	16813.168	85.000						49.02	0.59	37.75			
24	CLOTOIDE	16813.168	16898.168	85.000						49.02	0.59	37.75			
25	ARCO	16898.168	17120.565	222.398	12000	Sx	50	300	38.50				43.71	222.398	200
26	CLOTOIDE	17120.565	17205.565	85.000						49.02	0.59	37.75			
27	RETTIFILO	17205.565	25082.450	7876.885				300						7876.885	200
28	CLOTOIDE	25082.450	25152.450	70.000						47.62	0.57	36.67			
29	ARCO	25152.450	25431.581	279.131	15000	Sx	40	300	30.80				34.97	279.131	200
30	CLOTOIDE	25431.581	25501.581	70.000						47.62	0.57	36.67			
31	RETTIFILO	25501.581	25921.083	419.502				300						419.502	200
32	CLOTOIDE	25921.083	26121.083	200.000						47.92	0.58	32.54			
33	ARCO	26121.083	26331.760	210.676	5500	Dx	115	300	78.09				101.27	210.676	200
34	CLOTOIDE	26331.760	26531.760	200.000						47.92	0.58	32.54			
35	RETTIFILO	26531.760	26823.265	291.505				300						291.505	200
36	CLOTOIDE	26823.265	26948.265	125.000						50.00	0.60	37.41			
37	ARCO	26948.265	27161.115	212.850	8100	Sx	75	300	56.11				65.68	212.850	200
38	CLOTOIDE	27161.115	27286.115	125.000						50.00	0.60	37.41			
39	RETTIFILO	27286.115	28165.107	878.991				300						878.991	200
40	CLOTOIDE	28165.107	28265.107	100.000						50.00	0.60	34.29			
41	ARCO	28265.107	28473.529	208.422	10500	Sx	60	300	41.14				52.81	208.422	200
42	CLOTOIDE	28473.529	28573.529	100.000						50.00	0.60	34.29			
43	CLOTOIDE	28573.529	28773.529	200.000						47.92	0.58	32.54			
44	ARCO	28773.529	32265.122	3491.593	5500	Dx	115	300	78.09				101.27	3491.593	200
45	CLOTOIDE	32265.122	32465.122	200.000						47.92	0.58	32.54			
46	RETTIFILO	32465.122	33351.781	886.659				300						886.659	200
47	CLOTOIDE	33351.781	33451.781	100.000						50.00	0.60	38.50			
48	ARCO	33451.781	33985.246	533.465	10000	Sx	60	300	46.20				52.45	533.465	200
49	CLOTOIDE	33985.246	34085.246	100.000						50.00	0.60	38.50			
50	RETTIFILO	34085.246	35807.001	1721.755				300						1721.755	200
51	CLOTOIDE	35807.001	35982.001	175.000						50.00	0.60	34.85			
52	ARCO	35982.001	38534.219	2552.218	5960	Sx	105	300	73.19				92.33	2552.218	200
53	CLOTOIDE	38534.219	38709.219	175.000						50.00	0.60	34.85			
54	RETTIFILO	38709.219	39747.980	1038.761				300						1038.761	200

N	Tipo	Prog. I. [m]	Prog. F. [m]	Svil. [m]	Raggio [m]	Verso	D [mm]	Vt [km/h]	V <sub>F</sub>				V <sub>min</sub> =60km/h	V <sub>F</sub>		
									I	dD/dt	dD/dL	di/dt		E	L ≥ L <sub>min</sub>	
															L	V <sub>F</sub> /2
55	CLOTOIDE	39747.980	39774.980	27.000												
56	ARCO	39774.980	39820.972	45.992	1800	Sx	40	100	25.56				16.40	45.99	50	
57	CLOTOIDE	39820.972	39847.972	27.000												
58	RETTIFILO	39847.972	39880.474	32.502				100						32.50	50	
59	CLOTOIDE	39880.474	39933.804	53.330												
60	ARCO	39933.804	40014.637	80.833	900	Sx	80	100	51.11				32.80	80.83	50	
61	CLOTOIDE	40014.637	40067.967	53.330												
62	RETTIFILO	40067.967	40280.102	212.135				100						212.13	50	
63	CLOTOIDE	40280.102	40300.102	20.000												
64	ARCO	40300.102	41511.045	1210.943	2500	Dx	30	100	17.20				13.01	1210.94	50	
65	CLOTOIDE	41511.045	41531.045	20.000												
66	RETTIFILO	41531.045	41816.723	285.678				100						285.68	50	
67	CLOTOIDE	41816.723	41836.723	20.000												
68	ARCO	41836.723	43154.420	1317.697	2290	Dx	30	100	21.53				11.45	1317.70	50	
69	CLOTOIDE	43154.420	43174.420	20.000												
70	RETTIFILO	43174.420	43476.202	301.782				100						301.78	50	
71	CLOTOIDE	43476.202	43502.872	26.670												
72	ARCO	43502.872	43708.395	205.524	2000	Sx	40	100	19.00				18.76	205.52	50	
73	CLOTOIDE	43708.395	43735.065	26.670												
74	RETTIFILO	43735.065	43878.396	143.331				100						143.33	50	
75	CLOTOIDE	43878.396	43978.396	100.000												
76	ARCO	43978.396	44385.674	407.278	500	Sx	150	100	86.00				65.04	407.28	50	
77	CLOTOIDE	44385.674	44485.674	100.000												
78	RETTIFILO	44485.674	44768.606	282.932				100						282.93	50	
79	60U/1200/0,040															
80	RETTIFILO	44817.268	44817.468	0.200				100						0.20	50	

*NOTA: la lunghezza del primo arco di cerchio e del primo rettifilo (evidenziati in rosso nella tabella) non soddisfano il valore limite indicato nella revisione B del Manuale di Progettazione di Armamento; in riferimento alla revisione A del Manuale si ha che lo sviluppo della curva risulta superiore al valore limite mentre il rettifilo ricade nell'ambito dei valori eccezionali. Peraltro, il rettifilo in questione assumerà una lunghezza superiore al valore limite di 50m (rev. B) nell'assetto definitivo dell'interconnessione quando sarà posto in opera il deviatoio sul binario pari della linea AV/AC, mentre l'arco di cerchio sarà sostituito dalla curva del deviatoio stesso.*

*La lunghezza dell'ultimo rettifilo è solo relativa alla porzione di elemento ricadente nell'ambito del lotto 1C. Considerando l'intera lunghezza dell'elemento, il valore risulta superiore a quanto richiesto dal Manuale.*

## 6.6 Binario Dispari – Altimetria

NOTA: Nelle seguenti tabelle è riportato, analogamente a quanto previsto per il binario pari, anche l'andamento altimetrico del binario dispari di interconnessione gestendo il tratto come una prosecuzione naturale del tratto di linea AV/AC ma considerando la velocità di tracciato specifica di 100 km/h

Livellette							
N.	Prog. Iniziale [m]	Prog. Finale [m]	Quota Iniziale [m]	Quota Finale [m]	Lunghezza [m]	i (‰)	Verifica
1	-1096.079	-694.652	486.414	486.896	340.633	1.20	ok
2	-694.652	927.876	486.896	495.008	1422.811	5.00	ok
3	927.876	3610.934	495.008	531.724	2377.253	13.68	ok
4	3610.934	4224.435	531.724	533.504	186.815	2.90	ok
5	4224.435	6498.155	533.504	503.214	1969.576	-13.32	ok
6	6498.155	13936.246	503.214	413.642	7325.388	-12.04	ok
7	13936.246	16275.741	413.642	392.589	2175.988	-9.00	ok
8	16275.741	25753.048	392.589	255.776	9346.736	-14.44	ok
9	25753.048	27054.505	255.776	238.885	1177.554	-12.98	ok
10	27054.505	28914.492	238.885	224.928	1640.413	-7.50	ok
11	28914.492	38252.751	224.928	77.781	8937.610	-15.76	ok
12	38252.751	40142.224	77.781	79.867	1582.266	1.10	ok
13	40142.224	41657.154	79.867	56.330	1430.150	-15.54	ok
14	41657.154	44325.137	56.330	8.537	2576.326	-17.91	ok
15	44325.137	44817.468	8.537	8.494	447.769	-0.09	ok

Raccordi verticali								
N.	Raggio Vert. [m]	Delta i (‰)	Prog. Iniziale [m]	Prog. Finale [m]	Lunghezza [m]	V <sub>t</sub> [km/h]	R <sup>v</sup> <sub>min</sub> [m] limite	Verifica
1	32000	3.800	-755.446	-633.858	121.588	300	31500	ok
2	32000	8.685	788.935	1066.805	277.882	300	31500	ok
3	31000	-10.782	3443.835	3778.049	334.228	300	31500	no
4	32000	-16.224	3964.864	4483.984	519.133	300	31500	ok
5	70000	1.279	6453.386	6542.925	89.547	300	31500	ok
6	45000	3.043	13867.782	14004.712	136.937	300	31500	ok
7	35000	-5.437	16180.612	16370.864	190.265	300	31500	ok
8	50000	1.457	25716.626	25789.471	72.852	300	31500	ok
9	32000	5.475	26966.926	27142.089	175.172	300	31500	ok
10	32000	-8.254	28782.456	29046.516	264.079	300	31500	ok
11	32000	16.861	37983.016	38522.519	539.525	300	31500	ok
12	4500	-16.641	40104.784	40179.659	74.878	100	3500	ok
13	40000	-2.377	41609.636	41704.670	95.047	100	3500	ok
14	5000	17.826	44280.582	44369.699	89.121	100	3500	ok

NOTA: il raccordo verticale non verificato presenta un valore di raggio di poco inferiore a quello limite indicato nel Manuale di Progettazione di Armamento revisione B; prendendo a riferimento la revisione A del Manuale, si ha che il raggio di 31000m soddisfa ampiamente il valore limite di 15750m.