

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



LINEA FERROVIARIA CATANIA C.LE - GELA

TRATTA FERROVIARIA CALTAGIRONE - GELA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

S.O. PROGETTAZIONE LINEE, NODI E ARMAMENTO

RIPRISTINO TRATTA CALTAGIRONE - GELA

LOTTO 2: RIPRISTINO TRATTA NISCEMI - GELA

TRACCIATO FERROVIARIO

Relazione tecnico-descrittiva

SCALA:

-

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

RS6K 00 R 13 RG IF0008 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	S- Durazzani <i>S. Durazzani</i>	Giu. 2022	E.Naccari <i>E. Naccari</i>	Giu. 2022	P.Mosca <i>P. Mosca</i>	Giu. 2022	V. Conforti Giu. 2022

ITALFERR S.p.A.
I.L.O. PROGETTAZIONE LINEE E NODI
Dott. Ing. VINCENZO CONFORTI
Ordine degli Ingegneri di VITERBO N. 409

Sommario

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	6
3.1	LINEA	6
3.2	IMPIANTI ESISTENTI	7
4	DATI DI BASE E CRITERI PROGETTUALI.....	10
4.1	TRACCIATO PLANIMETRICO	12
4.2	TRACCIATO ALTIMETRICO	15
5	INDICAZIONI PER LE SUCCESSIVE FASI PROGETTUALI.....	16

1 PREMESSA

L'intervento di "Ripristino Linea Caltagirone - Gela" è finalizzato alla realizzazione degli interventi necessari alla riattivazione della circolazione sulla linea ferroviaria Lentini D.Gela a singolo binario e non elettrificata, interrotta nel 2011 per un cedimento strutturale del viadotto situato in Contrada "Discesa degli Angeli" km 326+645, e ripristinare quindi i collegamenti tra la città di Gela, Caltagirone e il resto della rete ferroviaria.

La linea da Caltagirone si sviluppa per poco più di 45 km, presenta un andamento quasi sempre in discesa da Caltagirone verso Gela ed è caratterizzata da una successione di gallerie e di opere sotto binario (tombini, ponti, viadotti) intervallate da tratti in rilevato e trincea.

Sulla base dell'incarico di progettazione prot. N. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\2020\0000251 del 28/05/2020, i contenuti del presente progetto riguardano i seguenti interventi:

- Adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi
- Piano del ferro del binario di corsa unico
- Adeguamento a PRG delle stazioni di Piano Carbone, Niscemi e Priolo Sottano

L'intervento di ripristino è stato suddiviso in due Lotti funzionali:

- **Lotto 1:** Caltagirone - Niscemi: attivazione del binario tra Caltagirone e Niscemi con ingresso a semplice binario in stazione di Niscemi
- **Lotto 2:** Niscemi - Gela: attivazione della stazione di Niscemi nella configurazione finale, del PM Carbone.

Al suddetto incarico si sono poi successivamente aggiunte le richieste della Committenza di verificare la transitabilità della sagoma **PMO2 elettrificata** in corrispondenza delle gallerie e dei cavalcaferrovia esistenti e di tragarare, contestualmente e ovunque possibile, lo spessore di **35cm** di spessore ballast sotto traversa.

Le attività suddette sono state quindi sviluppate sulla base di un rilievo topografico plano altimetrico di dettaglio esteso all'intera linea e condotto nei mesi di settembre - ottobre dell'anno 2020 e di uno studio di ottimizzazione dei binari esistenti.

Premesso quanto sopra, il presente documento illustra lo studio preliminare del tracciato relativo all'intervento del **Lotto 2** con l'obiettivo di fornire un primo esito delle verifiche e studi effettuati sulla geometria del binario e sulla transitabilità del PMO2 elettrificato al fine di individuare gli interventi necessari a garantire il ripristino della tratta in oggetto.

La tratta **Niscemi – Gela** è interamente a unico binario con scartamento ordinario pari a 1.435 mm. La lunghezza totale è di circa 23.3 km ed è sviluppata interamente in sede propria senza passaggi a livello.

Sulla tratta sono presenti 2 stazioni, Niscemi all'inizio e Gela alla fine e n.1 posto di movimento, Priolo Sottano, intermedio. Per quanto concerne la stazione di Gela quest'ultima non è stata oggetto di studio, il tracciato di progetto termina infatti a circa 800 m dall'inizio del marciapiede della stazione stessa.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il riferimento normativo principale è il **Manuale di Progettazione d'Armamento** RFI DTCSI M AR 01 001 1 A che recepisce e aggiorna (annullandoli) i riferimenti utilizzati in precedenza per la progettazione dei tracciati ferroviari che di seguito si riportano per memoria:

- RFI-DTC\A0011\P\2002\0000319 del 01/10/2002 "Curve contrapposte contro la sovrapposizione dei respingenti e condizioni dinamiche – Sopraelevazione ridotta in curve strette"
- RFI TCAR IT AR 01 001 A "Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari" del 25/07/2006
- RFI TCAR IT AR 01 002 A "Norme tecniche per la determinazione delle velocità massime d'orario delle linee esistenti" del 25/07/2006

Altro riferimento normativo utilizzato per la progettazione è il 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) 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione.

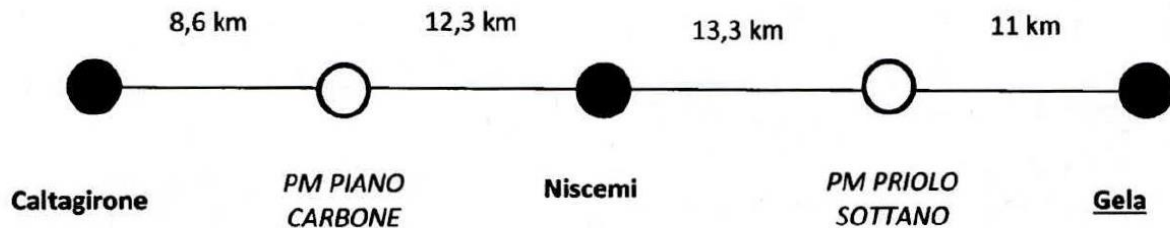
3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

3.1 Linea

Il tratto di linea del secondo lotto della Caltagirone - Gela interessato dagli interventi di progetto è compreso tra la stazione di Niscemi (km LS 335+900) e la Stazione di Gela (km LS 360+155,53).

Il profilo funzionale della linea di riferimento per il progetto include il PM di Piano Carbone (km LS 323+598.17), la Stazione di Niscemi (km LS 335+917.15) e il PM di Priolo Sottano (km LS 349+198,79).

Si rappresenta di seguito uno schematico dell'intera linea Caltagirone - Gela.



La linea è a semplice binario non elettrificato ed il relativo tracciato prima della interruzione all'esercizio presentava le seguenti principali caratteristiche desunte dalla documentazione storica (profilo, fascicolo di linea, tabellini delle curve):

- Raggio minimo: 498m
- Sopraelevazione massima: 150
- Pendenza longitudinale: 18‰
- Velocità di Rango secondo il seguente schema:

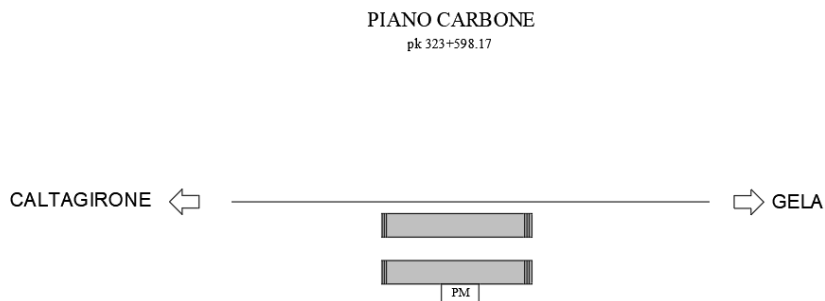
✚ VA=75 km /h; VB=80 km/h dalla Stazione di Caltagirone PK 315+021 alla pk 315+262.49

✚ VA=90 km /h; VB=100 km/h dalla pk 315.468.81 alla stazione di GELA km 360+155.53

3.2 Impianti esistenti

PM di Piano Carbone

La fermata di Piano Carbone esistente, situata alla km LS 323+611 e ricadente nel Lotto1, è dotata di un binario di precedenza e due marciapiedi da 108 m. Gli scambi esistenti sono del tipo S60UNI/250/0.092. Sul binario di precedenza sono presenti due aghi fermacarri.



Schema funzionale 1 – PM Piano Carbone esistente

A sud della stazione, alla km LS 323+923.20 direzione Gela, è presente l'imbocco in galleria S. Nicola Noce.



Figura 1 – Stralcio planimetrico fermata di Piano Carbone esistente

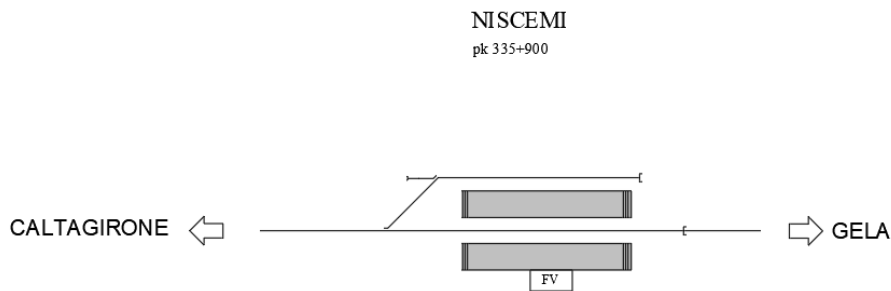
L'andamento altimetrico in corrispondenza del PM di Piano Carbone è costituito da una pendenza dello 0‰.

Stazione di Niscemi

La Stazione di Niscemi esistente, situata alla km LS 335+917,15, è dotata di un binario di precedenza, un binario secondario, due marciapiedi da 160 m collegati da sottopasso. Gli scambi esistenti sono del tipo:

- S60UNI/250/0.092
- S60UNI/170/0.12

Sul binario di precedenza sono presenti due aghi fermacarri.



Schema funzionale 2 – Stazione di Niscemi esistente

Ad est della stazione, alla km LS 335+558 direzione Caltagirone, è presente l'imbocco in galleria Samperi.

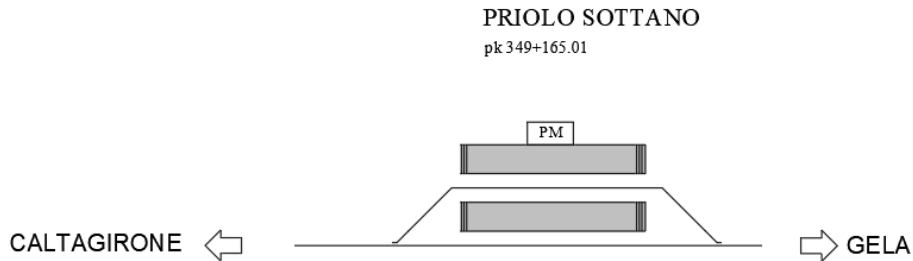


Figura 2 – Stralcio planimetrico Stazione di Niscemi esistente

L'andamento altimetrico in corrispondenza della Stazione di Niscemi è caratterizzato da una pendenza del 2.5%.

PM di Priolo Sottano

La fermata di Priolo Sottano esistente, situata alla km 349+198,19, è dotata di un binario di precedenza, un binario secondario, due marciapiedi da 96 m. Gli scambi esistenti sono del tipo S60UNI/250/0.092. Sul binario di precedenza sono presenti due aghi fermacarri.



Schema funzionale 3 – PM di Priolo Sottano esistente

Ad est della stazione, alla km 348+971 direzione Caltagirone, è presente l'imbocco in galleria Buonfratello.



Figura 4 – Stralcio planimetrico fermata di Priolo Sottano esistente

L'andamento altimetrico in corrispondenza del PM di Priolo Sottano è costituito da una pendenza del 2.5%.

4 DATI DI BASE E CRITERI PROGETTUALI

Nello studio della geometria del tracciato si è fatto riferimento ai dati di base e ai criteri progettuali esposti nel seguito del presente paragrafo.

E' fondamentale chiarire che la richiesta della verifica di transibilità del PMO2 elettrificato nelle gallerie esistenti ha comportato significative modifiche altimetriche al profilo esistente con abbassamenti anche considerevoli per permettere l'iscrizione della sagoma richiesta. Si è comunque cercato di limitare il più possibile questi abbassamenti nell'intorno degli imbocchi delle gallerie contenendo l'interessamento dei tratti allo scoperto anche per non ridurre lo spessore del ballast esistente sotto traversa.

Per quanto riguarda, invece, le verifiche dello spessore del ballast i tratti più critici sono rappresentati dalle trincee e dalle chiavi dei viadotti, in corrispondenza delle quali, al fine di tragarare i 25cm di spessore (deroga ammessa per brevi tratti secondo Manuale di Progettazione d'Armamento) è stato necessario intervenire sulle livellette del profilo altimetrico.

Ciò premesso, il profilo di progetto del lotto 2 presenta puntualmente delle pendenze altimetriche maggiori rispetto a quelle indicate sul profilo storico della Linea (>18‰), il cui sviluppo risulta comunque molto ridotto. Si precisa comunque che il programma di esercizio in vigore prima della chiusura della Linea Caltagirone Gela definisce si tratti esclusivamente di traffico viaggiatori per il quale sono consentite pendenze fino al 35‰ secondo quanto previsto dal Manuale di Progettazione d'Armamento.

Dati di Base

- rilievo piano altimetrico dei binari e delle opere
- rilievo laserscanner delle gallerie
- schema sovrastruttura ferroviaria
- velocità di tracciato $V_p = 95$ km/h ovunque, tranne per la stazione Niscemi dove $V_p = 90$ km/h
- interasse minimo tra i binari 3,555 m in stazioni e posti di movimento
- scartamento 1.435 mm
- scambi tipo S.60 U/170/0.12 e S.60 U/400/0.074
- risultati di indagini e sondaggi in campo sotto le traverse
- studio di ottimizzazione dei binari esistenti

Criteri Progettuali del Tracciato Planimetrico

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
RS6K	00	R	13	RG	IF0008	001	A	11 di 16

- spostamenti planimetrici rispetto all'asse attuale il più possibile prossimi a 0 cm o, comunque, \leq 12 cm escluso nelle gallerie e in prossimità degli imbocchi
- spostamenti in corrispondenza dei deviatori prossimi il più possibile prossimi a 0 cm o, comunque, \leq 2 cm
- spostamenti in corrispondenza dei viadotti prossimi il più possibile prossimi a 0 cm o, comunque, \leq 8 cm
- verifica iniziale dei dati presenti sui tabellini successivamente ottimizzati per ricondurli al rispetto della normativa (verifiche cinematiche e rispetto del raggio minimo delle curve alla velocità di progetto) e alle esigenze dettate dagli ostacoli fisici
- mantenimento della numerazione delle curve come da tabellini inserendo le nuove con la stessa denominazione dell'ultima curva presente e aggiunta del pedice bis, ter oppure a, b, c, d e così via
- verifica dell'iscrizione della sagoma limite nelle gallerie, effettuata con l'ingombro della sagoma limite cinematica PMO2.

Criteria Progettuali del Tracciato Altimetrico

- a seguito dei saggi puntuali effettuati lungo il tracciato, sia sui rilevati che nelle trincee, si è cercato di trarre, ovunque possibile, lo spessore di 35cm di ballast sotto traversa mentre, per quanto riguarda i tratti sui viadotti, sono stati necessari degli alzamenti al fine di trarre, ovunque possibile, i 35cm sotto traversa tenuto anche conto della recente progettazione che ha riguardato queste strutture. Nelle gallerie sono state prese in carico le esigenze geometriche finalizzate alla transitabilità della sagoma PMO2 elettrificata che hanno richiesto sensibili abbassamenti che si sono protratti anche a tratti limitati agli imbocchi per raccordarsi alle livellette attuali.
- raggio minimo delle curve verticali pari a 2300 m
- spostamenti altimetrici rispetto all'asse attuale con esclusione nei viadotti e gallerie \leq 10 cm
- sviluppo dei raccordi cilindrici $>$ 20 m
- lunghezza minima livellette pari a 30 m
- spostamenti altimetrici su deviatori $<$ 4 cm
- pendenza longitudinale massima: 35‰

In generale, al di fuori dei tratti in galleria e dei viadotti, nella definizione delle geometrie ottimizzate dei binari, si è cercato di limitare al minimo gli spostamenti planimetrici ed altimetrici rispetto alle posizioni attuali dell'armamento al fine di non ingenerare la necessità di interventi sul corpo stradale ferroviario esistente.

Nei paragrafi successivi sono riportati i casi dove è stato necessario effettuare significativi spostamenti per garantire la transitabilità della PMO2, nel rispetto della normativa vigente.

4.1 Tracciato planimetrico

Curve 16 e 17

E' stato modificato il rettilineo d'appoggio fra le due curve, i raggi delle curve e gli sviluppi delle curve e dei raccordi al fine di creare gli spostamenti desiderati nelle gallerie Samperi2 e Perniccaro per il passaggio della sagoma PMO2. Per la stessa ragione, all'attuale policentrica della curva 17 è stato aggiunto un elemento circolare.

Curva 18

In sostituzione dell' attuale curva monocentrica è stata inserita una policentrica ed è stato modificato il rettilineo d'appoggio fra le curve 18 e 18 bis al fine di creare gli spostamenti desiderati nella galleria Cotugno per il passaggio della sagoma PMO2.

Curva 18 bis e 18 ter

Sono state inserite 2 nuove curve ad ampio raggio per minimizzare gli spostamenti, rispetto all'attuale, sul viadotto VI01 e realizzare gli spostamenti necessari al passaggio della sagoma PMO2 nella galleria Pisciotta.

Curva 19

In sostituzione dell' attuale curva monocentrica è stata inserita una policentrica ed è stato modificato il rettilineo d'appoggio fra le curve 19 e 18 ter al fine di creare gli spostamenti desiderati nella galleria Pisciotta per il passaggio della sagoma PMO2.

Curva 20 e 21

Sono stati modificati i rettifili d'appoggio in prossimità dei 2 imbocchi, i raggi delle curve, gli sviluppi delle curve e dei raccordi al fine di creare gli spostamenti desiderati nella galleria Arcia per il passaggio della sagoma PMO2.

Curve 20 bis, 20 ter e 20 quater

Sono state inserite 3 nuove curve ad ampio raggio per realizzare gli spostamenti necessari al passaggio della sagoma PMO2 nella galleria Arcia.

Curva 21 bis e 22 bis

E' stata inserita una nuova curva ad ampio raggio per minimizzare il più possibile gli spostamenti rispetto l'attuale.

Curva 22

In sostituzione dell' attuale curva monocentrica è stata inserita una policentrica ed è stato modificato il rettifilo d'appoggio in prossimità dell'imbocco della galleria Priolo Soprano al fine di creare gli spostamenti desiderati per il passaggio della sagoma PMO2.

Curve 25 e 26

E' stato modificato il rettifilo d'appoggio fra le due curve, il raggi delle curve, gli sviluppi delle curve e dei raccordi al fine di creare gli spostamenti desiderati nelle gallerie Polizzi e Buongfratello per il passaggio della sagoma PMO2 e di minimizzare gli spostamenti, rispetto all'attuale, sul viadotto VI05.

Curve 26 bis e 27

E' stata inserita la nuova curva ad ampio raggio 26 bis ed è stato modificato il raggio e lo sviluppo della curva 27 e lo sviluppo dei relativi raccordi per realizzare gli spostamenti necessari al passaggio della sagoma PMO2 nella galleria Buonfratello.

Curva 28 bis

E' stata inserita una nuova curva ad ampio raggio per minimizzare il più possibile gli spostamenti rispetto l'attuale.

Curve 29 e 31

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
RS6K	00	R	13	RG	IF0008	001	A	14 di 16

Sono stati modificati i raggi delle curve e gli sviluppi delle curve e dei raccordi, al fine di creare gli spostamenti desiderati nelle gallerie Farello2 e Farello1 per il passaggio della sagoma PMO2. Per la stessa ragione, all'attuale policentrica della curva 30 è stato aggiunto un elemento circolare.

Curve 32 bis, 33a, 33b, 33c, 33d, 33e, 33f, 33g, 34 bis, 34 ter, 34 quater

Sono state inserite 11 nuove curve ad ampio raggio per per minimizzare il più possibile gli spostamenti rispetto l'attuale.

Gallerie

- Da pk 336+379 a pk 336+611 spostamenti rispetto all'attuale da 24 cm a 34 cm, galleria Samperi2
- Da pk 337+052 a pk 337+911 spostamenti rispetto all'attuale da 43 cm a 24 cm con un massimo di 54 cm a 245 m dall'imbocco lato Niscemi e un minimo di 10 cm a 285 m dall'imbocco lato Gela, galleria Perniccaro
- Da pk 338+879 a pk 339+125 spostamenti rispetto all'attuale da 8 cm a 5 cm con un massimo di 19cm a 115 m dall'imbocco lato Niscemi, galleria Cotugno
- Da pk 339+791 a pk 340+122 spostamenti rispetto all'attuale da 7 cm a 30 cm con un massimo di 31 cm a 30 m dall'imbocco lato Gela, galleria Pisciotta
- Da pk 341+058 a pk 342+284 spostamenti rispetto all'attuale da 28 cm a 0 dall'imbocco lato Niscemi per 448 m e da 22 cm a 0 cm dall'imbocco lato Gela per 150 m, galleria Arcia
- Da pk 342+606 a pk 343+369 spostamenti rispetto all'attuale da 52 cm a 0 cm dall'imbocco lato Gela per 160 m, galleria Priolo Soprano
- Da pk 347+595 a pk 347+692 spostamenti rispetto all'attuale da 0 cm a 4 con un massimo di 6 cm al centro, galleria Polizzi
- Da pk 348+243 a pk 348+933 spostamenti rispetto all'attuale da 12 cm a 4 cm con un massimo di 28 cm a 110 m dall'imbocco lato Niscemi e un minimo di 0 cm a 220 m dallo stesso imbocco, galleria Buonfratello
- Da pk 351+044 a pk 351+207 spostamenti rispetto all'attuale da 18 cm a 23 cm, galleria Farello2
- Da pk 352+133 a pk 352+469 spostamenti rispetto all'attuale da 42 cm a 31 cm, galleria Farello1

4.2 Tracciato altimetrico

- Da pk 336+350 a pk 336+610 abbassamenti del PF attuale da 0 cm a 30 cm, galleria Samperi 2
- Da pk 337+000 a pk 337+940 abbassamenti del PF attuale da 0 cm a 20 cm, galleria Perniccaro
- Da pk 338+810 a pk 339+160 abbassamenti del PF attuale da 0 cm a 20 cm, galleria Cotugno
- Da pk 339+230 a pk 339+550 alzamenti del PF attuale di 20 cm, viadotto
- Da pk 339+770 a pk 340+120 abbassamenti del PF attuale da 0 cm a 30 cm, galleria Pisciotta
- Da pk 340+550 a pk 340+800 alzamenti del PF attuale fino a 30 cm, Viadotto
- Da pk 340+970 a pk 342+340 abbassamenti del PF attuale da 0 cm a 25 cm, galleria Arcia
- Da pk 342+400 a pk 342+570 alzamenti del PF attuale da 0 cm a 40 c , Viadotto
- Da pk 342+600 a pk 343+400 abbassamenti del PF attuale da 0 cm a 25 cm, galleria Priolo Soprano
- Da pk 346+340 a pk 346+500 alzamenti del PF attuale da 0 cm a 28 cm, viadotto
- Da pk 346+800 a pk 346+990 alzamenti del PF attuale da 0 cm a 43 cm, viadotto
- Da pk 347+560 a pk 347+690 abbassamenti del PF attuale da 0 cm a 10 cm, galleria Polizzi
- Da pk 347+780 a pk 348+150 alzamenti del PF attuale da 0 cm a 35 cm, viadotto
- Da pk 348+240 a pk 348+930 abbassamenti del PF attuale da 0 cm a 20 cm, galleria Buonfratello
- Da pk 349+200 a pk 349+500 alzamenti del PF attuale da 0 cm a 60 cm, priolo per rispettare vincoli planimetrici , scambio e curva di transizione
- Da pk 350+150 a pk 350+380 alzamenti del PF attuale da 0 cm a 25 cm, Viadotto
- Da pk 350+750 a pk 350+950 alzamenti del PF attuale da 0 cm a 23 cm, viadotto
- Da pk 351+000 a pk 351+250 abbassamenti del PF attuale da 0 cm a 70 cm, galleria Farello 2
- Da pk 352+130 a pk 352+470 abbassamenti del PF attuale da 0 cm a 22 cm, galleria Farello 1
- Da pk 355+080 a pk 356+130 alzamenti del PF attuale da 0 cm a 150 cm, ponticelli

Al fine di compatibilizzare le contestuali necessità di ridurre la quota del ferro in galleria (per la transitabilità del PMO2) e, nel contempo, di incrementarla sui viadotti (al fine di aumentare ove possibile lo spessore di pietrisco sotto traversa) è stato necessario inserire dei brevi tratti di livellette di raccordo con pendenze superiori al 20‰ e, precisamente, alle seguenti progressive :

<i>pk inizio</i>	<i>pk fine</i>	<i>livelletta</i>
342546.28	342615.47	-0.02583
350330.00	350394.10	-0.02215
350928.77	351067.80	-0.02208
352100.60	352170.70	-0.02059

5 INDICAZIONI PER LE SUCCESSIVE FASI PROGETTUALI

La definizione del tracciato plano altimetrico ha presentato elementi di particolare complessità in relazione alle caratteristiche intrinseche alla linea stessa caratterizzata da tortuosità, frequente successione di gallerie e viadotti nonché sezioni ristrette delle gallerie stesse.

L'attività è stata condotta sulla base di rilievi plano altimetrici della linea esistente, rilievi laser scanner delle gallerie integrati con una campagna di indagini puntuali sul corpo stradale finalizzata ad indagare gli spessori di pietrisco presenti sotto le traverse.

Le richieste di garantire la transitabilità della sagoma PMO2 elettrificata e di tragarare uno spessore minimo di pietrisco sotto traversa pari a 35 cm, ove possibile, hanno aggiunto ulteriori elementi di complessità.

L'attività progettuale è stata eseguita utilizzando le tecniche di regressione ed ottimizzazione dei dati di rilievo ed ha richiesto numerose iterazioni al fine di definire una geometria di tracciato compatibile con le norme vigenti.

Nelle successive fasi progettuali, di maggiore dettaglio ed in particolare a valle della rimozione della sovrastruttura esistente (pietrisco e traverse), sarà possibile effettuare un rilievo puntuale e continuo del piano di regolamento che non è stato possibile eseguire nella presente fase progettuale. La disponibilità di tale dato potrà risultare particolarmente utile al fine di approfondire lo studio del tracciato e analizzare eventuali possibili ottimizzazioni della geometria definita con il presente progetto.