

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA**

PRODUZIONE CENTRO NORD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA - CATENANUOVA

Relazione di Tracciato

SCALA:

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

RS0K 10 D 26 RH IF0001 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Definitiva	M. Tinacci	Marzo 2016	S. Quiaia	Marzo 2016	P. Carlesimo	Marzo 2016	F. Arduini	Marzo 2016

ITALFERR S.p.A.
 Direzione Tecnica
 Produzione Centro Nord
 Dott. Ing. Fabrizio Ardini
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Roma n. 1892 sez. A

File: RS0K10D26RHIF0001001A.doc

n. Elab.: **167**

Sommario

OGGETTO DELL'INTERVENTO	3
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE DEL NUOVO TRACCIATO.....	5
VELOCITÀ DI PROGETTO	6
VALORI LIMITE PLANO-ALTIMETRICI.....	7
PENDENZE.....	8
MODULI E MARCIAPIEDI DI STAZIONE	8
ARMAMENTO	9
DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	9
TRATTA KM 0+500 – KM 11+043	10
TRATTA KM 11+041 – KM 11+692 – PC SFERRO	10
TRATTA KM 11+692 – KM 26+753	10
TRATTA KM 26+753 – KM 28+119 – PM MOTTA S. ANASTASIA.....	11
TRATTA KM 28+119 – KM 34+900	11
TRATTA KM 34+900 – KM 36+021	12
TRATTA KM 36+020 – KM 37+912 – STAZIONE DI BICOCCA	12
MODIFICHE DELLA LINEA CATANIA - SIRACUSA	13
SPECIFICHE TECNICHE D'INTEROPERABILITÀ	13
VERIFICA PARAMETRI DI TRACCIATO	14
o 4.2.3.1 <i>Sagoma limite</i>	15
o 4.2.3.2 <i>Interasse dei binari</i>	15
o 4.2.3.3 <i>Pendenze massime</i>	15
o 4.2.3.4 <i>Raggio minimo di curvatura orizzontale</i>	15
o 4.2.3.5 <i>Raggio minimo di curvatura verticale</i>	16
o 4.2.4.1 <i>Scartamento nominale</i>	16
o 4.2.4.2 <i>Sopraelevazione</i>	16
o 4.2.4.3 <i>Insufficienza di sopraelevazione</i>	16
o 4.2.4.4 <i>Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione</i>	16
o 4.2.4.5 <i>Conicità equivalente</i>	16
o 4.2.4.6 <i>Profilo del fungo della rotaia per il binario di corsa</i>	17
o 4.2.4.7 <i>Inclinazione della rotaia</i>	17
o 4.2.5.1 <i>Geometria di progetto dei dispositivi d'armamento</i>	17
o 4.2.5.2 <i>Utilizzo dei deviatori a punta mobile</i>	17
o 4.2.5.3 <i>Lunghezza massima dello spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni</i>	17
o 4.2.6 <i>Resistenza del binario ai carichi applicati</i>	17
o 4.2.9.1 <i>Lunghezza utile dei marciapiedi</i>	18
o 4.2.9.2 <i>Altezza dei marciapiedi</i>	18
o 4.2.9.3 <i>Distanza dei marciapiedi</i>	18
o 4.2.9.3 <i>Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi</i>	18

OGGETTO DELL'INTERVENTO

Il presente progetto ha per oggetto il raddoppio della linea Palermo – Catania relativamente alla tratta compresa tra le stazioni di Catenanuova (e) e di Bicocca; per la redazione di questo progetto è stata impostata la progressivazione già utilizzata per il progetto preliminare.

È prevista la realizzazione del raddoppio tra Catenanuova e Bicocca in due macrofasi, al termine della prima verrà attivato un binario unico coincidente con il futuro dispari, questi sarà allacciato provvisoriamente agli attuali impianti di Catenanuova ed alla stazione di Bicocca; quest'ultima avrà la sistemazione definitiva ma l'allacciamento provvisorio avverrà sul primo binario, futuro binario dispari. Mentre per tutte le fasi intermedie sarà mantenuta la velocità attuale, solo al termine di questa macrofase la velocità di esercizio potrà essere innalzata fino a 150 km/h. La linea disporrà inoltre di tre Posti Movimento: Sferro, Gerbini e Motta S. Anastasia.

La prima macrofase è suddivisa a sua volta in quattro fasi:

- Prima fase realizzazione di tutte quelle nuove sedi ferroviarie, comprese quelle delle deviazioni provvisorie, non interferenti con l'esercizio ferroviario, e delle opere di scavalco della nuova sede ferroviaria per la soppressione dei PL attuali.
- Seconda fase attivazione delle sei deviazioni provvisorie, a velocità attuale.
- Terza fase completamento della sede e dell'infrastruttura del futuro binario dispari, con i posti movimento di Sferro, Gerbini e Motta S. Anastasia.
- Quarta fase realizzazione collegamenti provvisori con gli impianti di Catenanuova e di Bicocca e messa in servizio a binario unico con una velocità massima d'esercizio di 150 km/h. Demolizione della linea storica tra Catenanuova e Bicocca

La seconda macrofase vede il completamento del raddoppio a piena velocità di progetto ed il collegamento con la nuova stazione di Catenanuova ed è articolata in tre fasi:

- Quinta fase completamento della sede ferroviaria del raddoppio.
- Sesta fase realizzazione del nuovo binario pari e del completamento del posto movimento di Motta S. Anastasia.
- Settima fase attivazione della nuova linea raddoppiata con il collegamento definitivo con la nuova stazione di Catenanuova, la trasformazione del posto movimento di Sferro in posto di comunicazione e la soppressione del posto di movimento di Gerbini; le nuove velocità d'esercizio saranno conformi alle velocità di progetto. Il collegamento con la nuova stazione di Catenanuova non è parte del presente progetto.

Questo progetto rispetta le indicazioni contenute nel Progetto Preliminare, redatto nel 2011, a meno di alcune modifiche di miglioramento progettuale e/o modifica dei dati di base:

- L'individuazione dell'inizio del progetto del raddoppio nella progressiva 0+500, coincidente con la progressiva 196+535 della linea storica.
- Adeguamento della velocità di deviate delle comunicazioni poste sui binari di corsa del PC di Sferro e del PM di Motta S. Anastasia a 60 km/h.
- Eliminazione dall'impianto di Sferro del binario di accesso alla SSE ed al binario di scalo del ricovero carrelli

- Realizzazione della sede dei nuovi posti movimento di Sferro e Gerbini in posizione ottimale per mantenere, durante la lavorazione delle prime fasi, almeno un binario di precedenza negli attuali posti movimento.
- Modifica del piano del ferro di Motta S. Anastasia per la realizzazione di precedenze con modulo m 300.
- Il PM di Motta S. Anastasia e la stazione di Bicocca assolvono anche la funzione di Posto Verifica Boccole sui binari di corretto tracciato con modulo m 750.
- Modifica del Layout di Bicocca, secondo le indicazioni ricevute da RFI, per una soluzione minimale con soli tre binari di corsa, modifica della velocità di tracciato della Catania – Siracusa e realizzazione di un solo binario tronco per gli attestamenti lato Catania con modulo m 125.
- Varianti di tracciato per eliminazione dei raccordi di transizione sui viadotti a travate metalliche.
- Varianti di tracciato per permettere la realizzazione completamente fuori esercizio di alcuni ponti e viadotti.
- Varianti di tracciato per salvaguardare la presenza di alcune abitazioni interferenti con il tracciato nel progetto preliminare.
- Adeguamenti del tracciato per conformarlo alla normativa vigente.
- Modifica del tracciato in corrispondenza del Ponte sul canale Buttaceto per eliminare sia la curva planimetrica che quella altimetrica coincidente con la travata metallica.
- Modifica del tracciato tra il Canale Buttaceto e la stazione di Bicocca per renderlo compatibile con un progetto di interrimento della linea Catania – Bicocca, qualora ve ne fosse la necessità, per l'allungamento della pista aeroportuale.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI DTC SICS MA IFS 001 A del 29 dicembre 2015 con particolare riferimento alla Parte II sez. 2 – 3 e 5.
- Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle opere civili RFI DTC SICS SP IFS 001 B del 24 dicembre 2015
- Regolamento (UE) n. 1299 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea
- Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 01 003 A “Standard dei materiali d’armamento per i lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo” del 12 febbraio 2016.
- Istruzione tecnica di RFI – Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari – RFI TCAR IT AR 01 001 rev. A del 25/07/2006
- Istruzione tecnica di RFI – Norme tecniche per la determinazione delle velocità massime d’orario delle linee esistenti – RFI TCAR IT AR 01 002 rev. A del 25/07/2006
- Linee guida di RFI per “Progettazione di piccole stazioni e fermate” – RFI DPR DAMCG LG SVI 007 B del 28/07/2014
- Linee guida – Linee guida per la progettazione dell’armamento - XXXX 00 E IF LG SF0000 001 rev. C del 02/12/2002
- Manuale di Progettazione – PRO 0000689 rev. B del 16/12/2010
- Specifica Tecnica – Specifiche tecniche di progettazione definitiva/esecutiva: linee – stazioni/impianti – viabilità - XXXX 00 0 IF SP IF0000 004 rev. B del 08/10/2004
- Specifica Tecnica – Prescrizioni tecniche armamento - XXXX 00 0 IF SP AR0000 001 rev. A del 31/10/2003
- Specifica Tecnica – Indicazioni normative relativamente all’osservanza dei franchi di sicurezza per l’infrastruttura ferroviaria - XXXX 00 0 IF SP CE0000 001 rev. B del 11/09/2000



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA - CATENANUOVA**

Infrastruttura Ferroviaria

Relazione Tecnica Tracciato

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0K	00	D 26 RH	IF 0000 001	A	5 DI 18

- Specifica Tecnica “Linee guida per la realizzazione e manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche” RFI TCAR ST AR 01 002 A del 18 dicembre 2001
- Disposizione emessa dall’Ente Ferrovie dello Stato che ha per oggetto “Sagome – Profili minimi degli ostacoli” del 23/07/90, prot. S.OC/S/003870
- Comunicazione RFI-DCT/A0011/P/2002/319 del 01/10/2002 con oggetto “Curve contrapposte e sopraelevazioni ridotte in curve strette”
- Comunicazione Divisione infrastruttura DI/TC.AR/009/490 del 07/10/1999 con oggetto “Paraurti ad assorbimento di energia”
- Circolare L. 4213-338-6.5 del 25/10/86 “Scartamento del binario” e 1° appendice TC.C/A-ES.I/A-63-17 del 22/9/92 alla circolare L. 4213-338-6.5 del 25/10/1986
- Norma RFI TCAR ST AR 01 001 D “Standard geometrico del binario con velocità fino a 300 km/h” del 31/03/2013
- Circolare L. 41.344.5.9 n. 120859 del 28/9/87 “Sicurezza del binario nei confronti dello svio – valore limite dello sghembo del binario”
- Specifica Tecnica di prodotto DI TCAR SF AR01 001 A “Paraurti ad azione frenante” del 8/7/1999
- Fascicolo linea n 155 – Edizione 2003 – Aggiornamento circolare 11/2015 del 19 dicembre 2015

CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE DEL NUOVO TRACCIATO

Il progetto del nuovo piano del ferro è stato realizzato in funzione delle velocità di tracciato previste e con i criteri contenuti nelle “Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari”; i raccordi di transizione sono impostati con una funzione clotoidale.

Le numerose varianti di tracciato hanno reso necessario l’utilizzazione di una progressivazione diversa da quella attuale; è stato scelto di mantenere, per rendere più snella l’individuazione delle varie opere d’arte, quella utilizzata nel Progetto Preliminare.

Il progetto preliminare, in corrispondenza della stazione di Catenanuova, è superato dall’attuale progettazione della tratta Raddusa - Catenanuova che modifica la posizione della stazione, imponendo quindi un nuovo punto di inizio per il progetto definitivo. Pertanto per il mantenimento delle progressive iniziali del Progetto Preliminare questo progetto inizia alla progressiva 0+500, coincidente con la progressiva storica 196+535, e termina al km 37+912, storica km 234+116.

L’interasse tra i binari pari e dispari, su tutta la linea, è di m 4,000, ad eccezione della tratta tra il km 24+011 ed il km 25+485, dove si ha una variazione per transitare sul Fiume Simeto con due viadotti distinti con un interasse di m 6,500.

In corrispondenza del PM di Motta S. Anastasia l’interasse tra il binario di corsa e gli attigui binari di precedenza è di m 4,600; in stazione di Bicocca, in coincidenza dei marciapiedi, l’interasse tra il binario pari ed il tronchino adiacente è di m 7,600 e quello tra il dispari ed il binario unico la linea Catania – Siracusa, è di m 10,600.

Per l’intera tratta la sagoma adottata è la Gabarit C ed relativo PMO 5.

VELOCITÀ DI PROGETTO

Il tracciato della tratta Catenanuova – Bicocca è caratterizzato fino al km 34+900 da lunghi rettifili raccordati da curve ad ampio raggio impostate per la velocità di tracciato di 160 km/h; nella tratta successiva la localizzazione di diverse opere che condizionano la scelta del tracciato, non per ultima la previsione di interrare la linea in corrispondenza dell'aeroporto di Fontanarossa, ha comportato una velocità di tracciato di 100 km/h fino al FV di Bicocca.

Nel progetto è stato indicato in coincidenza della chilometrica 34+900 il punto di variazione di velocità, tuttavia questo potrà essere determinato solo in funzione della progressivazione definitiva e fatto coincidere con un cippo chilometrico.

Dal FV di Bicocca fino al termine di progetto il tracciato è stato impostato secondo la velocità dedotta dal Fascicolo Linea n. 155 di 110 km/h, attualmente presente nella tratta tra Bicocca ed il cippo km 236.

km 0+500 – km 34+900 160 km/h

km 34+900 – FV Bicocca (km 35+085/233+407) 100 km/h

FV Bicocca (km 35+085/233+407) – cippo km 236 110 km/h

In funzione delle velocità di tracciato di questo progetto ed in attesa di una progressivazione complessiva con la tratta Raddusa - Catenanuova si possono ipotizzare le seguenti velocità di fiancata:

LOCALITÀ DI SERVIZIO	A	B	C	P
CATENANUOVA	140	160	180	200
PC SFERRO (Km 11+366)				
PM MOTTA S. ANASTASIA (Km 27+361)				
Cippo Km da definire (Km 34+900)	100	105	110	130
BICOCCA (km 35+085/233+407)	110	130	130	150
Cippo Km 236	90	95	100	115

Per la tutta la durata della realizzazione della prima macrofase le velocità di tracciato e di fiancata rimarranno immutale, solo con l'attivazione del nuovo binario unico, le velocità di fiancata saranno parzialmente modificate in funzione sia degli allacciamenti provvisori realizzati che delle limitazioni dovute al nuovo segnalamento provvisorio:

LOCALITÀ DI SERVIZIO	A	B	C
CATENANUOVA (Km 196+044)	80	85	90
Cippo Km 197	135	140	145
Cippo Km 199	140	150	150
PM SFERRO (Km 207+751)			

PM GERBINI (Km 213+602)

PM MOTTA S. ANASTASIA (Km 223+606)

Cippo Km 231	100	105	110
BICOCCA (Km 233+407)	110	130	130
Cippo Km 236	90	95	100

I nuovi deviatori posti sui binari di corsa sono tutti atti ad essere percorsi a 60 km/h sul ramo deviato, tranne quelli posti in stazione di Bicocca che immettono nel fascio merci.

Le modifiche apportate al piano del ferro della stazione di Bicocca hanno modificato le velocità di tracciato della linea Catania - Siracusa, che è stato recentemente oggetto anche di un progetto esecutivo di velocizzazione.

VALORI LIMITE PLANO-ALTIMETRICI

Si riassumono le principali caratteristiche plano-altimetriche suddivise per tratte omotachiche:

Dal km 0+500 al km 34+900, in presenza di una velocità di progetto di 160 km/h, i valori limite impostati sono:

- Raggio minimo planimetrico m 1270
- Sopraelevazione massima mm 150
- Pendenza della sopraelevazione 0,867 ‰
- Raggio minimo altimetrico m 13000

Dal km 34+900 all'asse FV di Bicocca, velocità di progetto di 100 km/h, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 490
- Sopraelevazione massima mm 150
- Pendenza della sopraelevazione 1,75 ‰
- Raggio minimo altimetrico m 5000

Dall'asse FV di Bicocca al km 37+913, velocità di progetto di 110 km/h, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 3050
- Sopraelevazione massima mm 30
- Pendenza della sopraelevazione 1,25 ‰
- Raggio minimo altimetrico m 5000

PENDENZE

La modifica della posizione dei nuovi PC e PM di Sferro e Motta S. Anastasia, nonché le varianti di tracciato, i miglioramenti dei franchi idraulici in concomitanza di alcuni ponti, l'eliminazione dei raccordi verticali in corrispondenza di travate metalliche ed il contenimento delle pendenze al 12‰ in linea ed all'1,2‰ sui binari di precedenza, ha comportato una completa rivisitazione delle livellette rispetto al progetto preliminare.

Per quanto possibile, nei tratti in affiancamento, si è cercato di mantenere la quota attuale del piano del ferro.

Il profilo del piano del ferro in corrispondenza del PC di Sferro è in orizzontale mentre i binari di precedenza del PM Motta S. Anastasia sono posti su una livelletta con pendenza del 1,2‰.

Nella tratta tra il km 34+900 e Bicocca per la contemporanea presenza di una livelletta del 10,68 ‰ e di una curva planimetrica di raggio m 664, è stata verificata la pendenza compensata che è risultata del 11,75 ‰.

La stazione di Bicocca risente della sistemazione altimetrica storica e della necessità di non modificare sostanzialmente la quota attuale dei binari; gli scambi d'ingresso lato Catania sono posti in corrispondenza del cono di volo dell'aeroporto di Catania Fontanarossa. In stazione le livellette variano tra lo 0,11 ‰ e lo 10,73 ‰, tuttavia in corrispondenza dei marciapiedi la pendenza massima è limitata al 2,06‰. Il binario tronco, nel tratto adiacente al marciapiede, ha la pendenza del 1,2 ‰; il terzo binario di stazione, binario di corsa unico della Catania Siracusa è posto alla medesima quota dei binari primo e secondo.

I tratti maggiormente acclivi, individuati nelle seguenti sezioni sono i seguenti:

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| • 0+500 – PC SFERRO | 12,00 ‰ |
| • PC SFERRO – PM MOTTA S. ANASTASIA | 11,90 ‰ |
| • PM MOTTA S. ANASTASIA – km 34+900 | 12,00 ‰ |
| • km 34+900 – BICOCCA | 10,68 ‰ |
| • BICOCCA – 37+913 | 10,73 ‰ |

MODULI E MARCIAPIEDI DI STAZIONE

Il modulo di stazionamento previsto nei binari laterali del PM di Motta S. Anastasia è di m 300; è garantito il modulo di m 750 nei binari di corsa tra le comunicazioni estreme.

In stazione di Bicocca, è stato possibile ottenere il modulo richiesto di 600 m su I e II binario, per l'itinerario Palermo – Catania, mentre il modulo sul II e III binario, sulla direttrice per Siracusa, è limitato a m 500.

In stazione di Bicocca la lunghezza dei marciapiedi a servizio dei tre binari di corsa è superiore a m 300, il marciapiede a servizio del binario tronco è limitata a m 125.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA - CATENANUOVA

Infrastruttura Ferroviaria

Relazione Tecnica Tracciato

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0K	00	D 26 RH	IF 0000 001	A	9 DI 18

ARMAMENTO

La linea Palermo - Catania è classificata nel gruppo C, secondo quanto riportato nell'Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 01 003 A "Standard dei materiali d'armamento per i lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo" del 12 febbraio 2016.

Lo scartamento del binario è di m 1,435.

In base agli standard di impiego del materiale di armamento, è previsto l'uso di traverse del tipo RFI-240 con attacchi assemblati con fermaglio elastico, piastrino isolante e piastra sottoroiaia in gomma come da omologazione RFI. Per casi particolari si potrà ricorrere a traverse RFI-230, variante ammessa.

Le rotaie previste sono del tipo 60 E1 di qualità R260 in barre da m 108 e m 36, quest'ultime da utilizzare per brevi tratti di binario e serraglie; le traverse saranno posate a cm 60 di interasse, ammorsate su pietrisco di 1a categoria con spessore min. 35 cm sotto-traversa; per i binari di scalo tale spessore potrà essere ridotto fino a cm 25.

Le giunzioni delle rotaie saranno realizzate, ove possibile, mediante saldature elettriche a scintillio; nei restanti casi particolari si potranno utilizzare saldature alluminotermiche di tipo PRA.

Si prevede l'inserimento di giunti isolati incollati del tipo prefabbricato di lunghezza pari a m 6,000 posati su traverse speciali.

I deviatori previsti sono del tipo 60 UNI di nuova generazione su serie di traversoni in cap; per le condizioni particolari connesse con la geometria del tracciato riscontrate nello scalo di Bicocca, si potranno realizzare deviatori, anche del tipo 50 UNI, posati su traversoni in legno.

Il riferimento del binario sarà realizzato con il metodo della base assoluta, solo durante la prima macrofase per lo studio del tracciato delle deviazioni provvisorie, si potrà utilizzare il sistema Hallade e picchetti di riferimento.

All'estremità dei binari utilizzati per il traffico viaggiatori saranno posti paraurti ad azione frenante per attrito di tipo 1; i paraurti di tipo 2 sono previsti unicamente sui binari dedicati al solo movimento merci.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La trattazione di questo capitolo è stata fatta per descrivere le tratte che maggiormente si discostano dal tracciato attuale, sia per la necessità di ampliare il raggio minimo per adeguarlo alla velocità di progetto, nonché per la modifica altimetrica per l'aggiornamento dei franchi idraulici e per rimodellare il profilo, ove attualmente presenta pendenze superiori al 12 %.

Nei lunghi tratti rettilinei, in affiancamento, l'asse del binario pari è posto a circa m 1,500 da quello attuale, misura che può variare in funzione delle necessarie ottimizzazioni e discriminazioni. L'interasse del raddoppio è di m 4,000, solo in corrispondenza delle travate sul fiume Simeto questo varia fino a m 6,500.

TRATTA KM 0+500 – KM 11+043

La tratta è compresa tra l'inizio del progetto, poco lontano dalla nuova stazione di Catenanuova e lo scambio estremo del PC di Sferro; la velocità di progetto è di 160 km/h.

I principali interventi sul tracciato sono:

- Tra il km 0+500 ed il km 1+752 variante di tracciato per innalzare il raggio delle attuali curve.
- Modesta variazione del tracciato tra il km 2+046 ed il km 2+729 per sottopassare l'autostrada Palermo-Catania in posizione centrale dell'attuale fornice.
- Modifica di tracciato tra il km 4+210 ed il km 9+085 per elevare il raggio minimo delle curve e nel frattempo sottopassare l'attuale cavalcaferrovia, posto al km 6+209, in posizione ottimale anche per la presenza laterale di una viabilità campestre; realizzare completamente fuori esercizio il viadotto sul Vallone Aranciario (km 4+638), il Viadotto al km 6+722 ed il viadotto sul Vallone Fontana (km 7+810). Adeguamento per l'inserimento del doppio binario nell'esistente cavalcaferrovia al km 8+303, e in corrispondenza dell'interferenza con l'acquedotto al km 8+395.
- Importante variante tra il km 9+424 ed il km 11+043 (PSE del PC di Sferro) per adeguare il tracciato alla velocità di progetto.

TRATTA KM 11+041 – KM 11+692 – PC SFERRO

Il nuovo Posto Comunicazione è posto in orizzontale in una tratta rettilinea; la quota, leggermente rialzata rispetto all'attuale, è dovuta alla necessità di adeguare il franco idraulico in corrispondenza del viadotto sul Vallone Sferro (km 10+999), posto nelle vicinanze della punta scambio estrema, lato Catenanuova.

L'allineamento dei binari del PC di Sferro è condizionata dalla necessità di mantenere in esercizio durante le varie fasi l'attuale impianto pur ridotto ai soli primi due binari.

Il Posto Comunicazione è attrezzato con due comunicazioni formate con deviatori del tipo 60UNI/400/0,074, atte ad essere percorse sul ramo deviato a 60 km/h. All'attivazione della prima macrofase, a binario unico, questo impianto funzionerà da Posto movimento.

TRATTA KM 11+692 – KM 26+753

La tratta è compresa tra la PSE di Sferro, lato Catania e la PSE di Motta S. Anastasia, lato Catenanuova; la velocità di progetto è di 160 km/h.

I principali interventi sul tracciato sono:

- Modifica planoaltimetrica tra il km 13+090 ed il km 17+123 per adeguamento del franco idraulico in corrispondenza del Viadotto Tirabue (km 13+650) e del viadotto km 16+819, nonché per elevare il raggio minimo delle curve e nello stesso tempo sottopassare l'attuale cavalcaferrovia, posto al km 14+209, in posizione ottimale data la presenza laterale di una viabilità campestre.
- Soppressione del Posto di servizio di Gerbini, che avverrà solo al termine della seconda macrofase, infatti è previsto nel progetto la realizzazione di un posto di movimento provvisorio in corrispondenza dell'attuale stazione nelle fasi intermedie. Il posto di movimento provvisorio di Gerbini è posto tra le progressive km 17+123 e km 17+718.

- Modeste variazioni di tracciato tra il km 20+534 ed il km 21+693 per sottopassare in posizione ottimale due cavalcaferrovie posti rispettivamente ai km 20+999 e 22+648, senza nel contempo avere interferenze con l'attuale fabbricato del Posto di servizio di Portiere Stella.
- Soppressione del Posto di servizio di Portiere Stella.
- Significativa variante tra il km 22+767 ed il km 26+753 (PSE del PM di Motta S. Anastasia) per adeguare il tracciato alla velocità di progetto e superare il fiume Simeto in una nuova posizione posta leggermente più a valle di quella attuale ed ad una quota più elevata. In questa variante, tra il km 24+011 ed il km 25+485, si ha anche una variazione di interasse, da m 4,000 a m 6,500, per la necessità di superare il Simeto con due viadotti distinti per i binari di corsa. La variante comporta la demolizione del cavalcaferrovia km 25+386.

TRATTA KM 26+753 – KM 28+119 – PM MOTTA S. ANASTASIA

Il nuovo PM di Motta S. Anastasia è composto da due comunicazioni estreme pari/dispari e da due binari di precedenza. I due binari di precedenza non sono atti al momento al servizio viaggiatori. Tutti gli scambi sono percorribili, in deviata, a 60 km/h.

Il PM presenta un modulo di m 300 sui binari di precedenza e fungerà da Posto Verifica Boccole anche per treni di lunghezza maggiori sui binari di corretto tracciato; l'interasse tra binario di corsa e l'attiguo di precedenza è di m 4,600.

Il tracciato non si evolve in stretto affiancamento a quello attuale dovendo essere posto ad una quota maggiore in corrispondenza del Torrente Finaita e la pendenza, nei binari di precedenza, non deve superare l'1,2 %. Il tracciato solo dopo gli scambi estremi, lato Catania, si riaffianca all'attuale.

Il nuovo PRG di Motta S. Anastasia prevede la dismissione dell'attestamento della linea per Paternò; la linea Motta S. Anastasia – Paternò, è chiusa al traffico viaggiatori e ammette attualmente la sola circolazione dei veicoli in regime di manovra.

TRATTA KM 28+119 – KM 34+900

La tratta è compresa tra la PSE di Motta S. Anastasia, lato Catania ed il km 34+900 ed è stata oggetto di particolari attenzioni per risolvere le interferenze con alcuni fabbricati; la velocità di progetto è di 160 km/h.

I principali interventi sul tracciato sono:

- Modifica del tracciato tra il km 28+974 ed il km 32+508 per elevare il raggio minimo delle curve ed evitare la demolizione dei fabbricati posti tra il km 30+060 ed il km 31+450.
- Correzione altimetrica in corrispondenza del Vallone Mendola (km 29+745) per adeguamento del franco idraulico.
- Soppressione del Posto di servizio di S. Martino Piana.
- Variante di tracciato dal km 34+232 per rendere compatibile il nuovo tracciato con il progetto dell'interramento della linea ferroviaria in corrispondenza dell'aeroporto di Fontanarossa.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA - CATENANUOVA

Infrastruttura Ferroviaria

Relazione Tecnica Tracciato

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0K	00	D 26 RH	IF 0000 001	A	12 DI 18

TRATTA KM 34+900 – KM 36+021

La tratta comprende la zona rivisitata per adattarla ad una ipotesi di variante legata all'allungamento della pista aeroportuale di Fontanarossa che rende necessario l'interramento dei due binari di corsa. Tale ipotesi comporta pertanto spostamento della Stazione di Bicocca lungo la linea Catania – Siracusa, al di là della tangenziale.

Con questa eventuale localizzazione la stazione di Bicocca avrà l'esigenza di essere collegata con entrambe le provenienze della Palermo – Catania; il tracciato proposto permette un futuro inserimento di questi due bivi, con deviata a 60 km/h.

Proprio per le difficoltà rappresentate la velocità di progetto di questa tratta è di 100 km/h.

I principali interventi sul tracciato sono:

- La modifica del tracciato per attraversare il Canale Buttaceto con una travata metallica posta in orizzontale ed in rettilineo, allontanando nello stesso tempo il tracciato ferroviario dallo svincolo della tangenziale per la formazione di idonee rampe stradali per il suo scavalco.
- Predisposizione del tracciato alla realizzazione degli ipotetici bivi.

TRATTA KM 36+020 – KM 37+912 – STAZIONE DI BICOCCA

Il progetto della stazione di Bicocca è stato sviluppato secondo le indicazioni ricevute da RFI per un intervento minimale; la velocità di progetto è di 100 km/h fino al FV di stazione, dopodiché si è impostato il progetto in funzione delle velocità di fiancata (110/130/130) della tratta Bicocca - Cippo km 236, come da fascicolo orario.

I binari a servizio viaggiatori sono i primi tre più un ulteriore binario tronco utilizzabile per gli attestamenti lato Catania: i primi due binari sono servizio della linea Palermo – Catania ed il terzo per la Catania - Siracusa. I marciapiedi a servizio dei tre binari passanti sono lunghi oltre m 300, il marciapiede a servizio del binario tronco ha una capacità di m 125; tutti i marciapiedi sono previsti di altezza di m 0,55 rispetto al piano della rotaia.

L'interasse tra il binario dispari ed il terzo binario è di m 10,60 per permettervi l'inserimento del marciapiede e delle relative rampe di accesso, mentre l'interasse tra il binario pari ed il binario tronco è di m 7,60. Per non stravolgere l'attuale piano altimetrico della stazione, che presenta pendenze massime del 2,06‰ in corrispondenza dei marciapiedi, si è preferito non modificare l'attuale quota dei binari, a meno di piccoli aggiustamenti, considerando che non si prevede la sosta prolungata di mezzi ferroviari sui tre binari di corsa. La pendenza del binario tronco, dedicato agli attestamenti lato Catania è del 1,2‰.

La necessità di inserire un marciapiede di regolari dimensioni tra il secondo ed il terzo binario ha comportato l'allungamento dell'interasse tra questi due binari con conseguente eliminazione del quarto binario, il primo dello scalo merci.

Il nuovo PRG di Bicocca presenta una doppia comunicazione su entrambe le estremità; tutte le comunicazioni tra i tre binari di corsa sono atte a essere percorse in deviata a 60 km/h; non è prevista la possibilità dal primo binario ad accedere alla linea per Siracusa relegando le funzioni di incrocio di questa linea al solo secondo binario.

Lato Palermo le modifiche dei binari di immissione al fascio merci sono state rese compatibili con il nuovo progetto dell'Interporto che si dovrebbe realizzare nel triangolo di terreno delimitato dalle due linee ferroviari e dalla tangenziale stradale di Catania.

Le comunicazioni che immettono allo scalo e dello scalo sono percorribili, in deviate a solo 30 km/h; la stazione di Bicocca mantiene la sua particolarità di avere i binari di corsa, in corrispondenza dei marciapiedi, sopraelevati di circa un metro, rispetto ai binari dello scalo merci.

MODIFICHE DELLA LINEA CATANIA - SIRACUSA

Con la nuova funzionalità la linea da e per Siracusa si attesterà in Bicocca e si collegherà con Catania utilizzando la nuova linea raddoppiata Palermo – Catania.

Poiché il nuovo tracciato partirà del bivio, percorribile a 60 km/h, posto all'estremità dell'impianto di Bicocca, la velocità di progetto della tratta tra le due punte scambio estreme, è impostata a 60 km/h.

Il recente progetto esecutivo di velocizzazione della Catania – Palermo era invece impostato in Bicocca con velocità di progetto di 110 km fino alla PSE, lato Siracusa, per poi essere innalzata a 140 km/h; questa scelta contrasta con la nuova determinazione di abbattere la velocità a 60 km/h in Bicocca. Se per i treni dispari non vi sono ripercussioni, il salto di velocità dei treni pari, da 140 km/h a 60 km/h, maggiore del limite di 60, comporta l'inserimento tra il D.U. di Bicocca km 233+634 ed il Cippo km 236 una tratta tampone a 115 km/h.

In funzione di quanto detto si possono pertanto ipotizzare le seguenti velocità di fiancata limitatamente ai soli treni pari:

LOCALITÀ DI SERVIZIO	A	B	C	P
Cippo Km 248	95	100	105	120
Cippo Km 245	140	145	150	150
Cippo Km 236	115	115	115	115
Dev. I. BICOCCA (Km 233+634)	60	60	60	60

SPECIFICHE TECNICHE D'INTEROPERABILITÀ

La tratte Bicocca – Catenanuova è ascrivibile alla rete interoperabile transeuropea in relazione a quanto definito nel Regolamento (UE) 2013/1315/UE.

È stata analizzata la rispondenza dei requisiti del progetto del tracciato, rispetto alle norme contenute nel Regolamento relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "Infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea, che soddisfano i Parametri di prestazione per il traffico passeggeri



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA - CATENANUOVA

Infrastruttura Ferroviaria

Relazione Tecnica Tracciato

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0K	00	D 26 RH	IF 0000 001	A	14 DI 18

(Tabella 2) per il Codice di traffico P4 ed i Parametri di prestazione per il traffico merci (Tabella3) per il Codice di traffico F2.

Le tabelle 2 e 3 assegnano relativamente ai Codice di traffico P4 e F2 i seguenti parametri:

	P4	F2
Sagoma limite	GB	GB
Carico per asse (t)	22,5	22,5
Velocità della linea (km/h)	120-200	100-120
Lunghezza utile del marciapiede (m)	200-400	-
Lunghezza del treno (m)	-	600-1050

Le indicazioni “sagoma limite” e “carico per asse” sono da considerarsi requisiti minimi in quanto controllano direttamente i treni che possono circolare. Le prestazioni richieste “velocità della linea”, “lunghezza utile dei marciapiedi “ e “ lunghezza del treno” sono indicative della gamma di valori generalmente applicati a differenti tipi di traffico ma non impongono restrizioni al traffico che può circolare sulla linea.

Il presente progetto è impostato per il rispetto della sagoma GC, corrispondente al PMO5, ben più ampia della GB.

La velocità di impostazione del progetto è di 160 km/h con la sola esclusione della tratta finale, dal km 34+900 all’asse FV di Bicocca, dove per motivi ambientali dovuti alla presenza di viabilità già definite, siamo alla periferia di Catania, e morfologiche, Canale Buttaceto, la velocità è stata limitata a 100 km/h.

Il progetto prevede per i marciapiedi di Bicocca, a servizio dei binari di corsa, una lunghezza non inferiore a m 300; il solo binario tronco, lato Catania, è servito da un marciapiede di limitata lunghezza di m 125.

Il PM di Motta S. Anastasia prevede un modulo di m. 750 tra le comunicazioni estreme e di m 300 per i binari di precedenza; la stazione di Bicocca invece il modulo di m 600 è stato possibile realizzarlo solo per la linea Palermo – Catania mentre per la linea Catania –Siracusa questo è limitata a m 500.

VERIFICA PARAMETRI DI TRACCIATO

In funzione della tipologia della linea si è analizzata la rispondenza dei seguenti requisiti STI:

- 4.2.3.1 Sagoma limite
- 4.2.3.2 Interasse dei binari
- 4.2.3.3 Pendenze massima
- 4.2.3.4 Raggio minimo di curvatura orizzontale
- 4.2.3.5 Raggio minimo di curvatura verticale
- 4.2.4.1 Scartamento nominale
- 4.2.4.2 Sopraelevazione
- 4.2.4.3 Insufficienza di sopraelevazione
- 4.2.4.4 Cambio brusco dell’insufficienza di sopraelevazione

- 4.2.4.5 Conicità equivalente
- 4.2.4.6 Profilo del fungo della rotaia per il binario di corsa
- 4.2.4.7 Inclinazione della rotaia
- 4.2.5.1 Geometria di progettazione dei dispositivi d'armamento
- 4.2.5.2 Utilizzo dei deviatori a punta mobile
- 4.2.5.3 Lunghezza massima dello spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni
- 4.2.6 Resistenza del binario ai carichi applicati
- 4.2.9.1 Lunghezza utile dei marciapiedi
- 4.2.9.2 Altezza dei marciapiedi
- 4.2.9.3 Distanza dei marciapiedi
- 4.2.9.4 Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi

○ **4.2.3.1 Sagoma limite**

I nuovi binari sono idonei per la parte superiore al transito della sagoma internazionale Gabarit C con profilo minimo degli ostacoli n. 5 mentre per la parte inferiore alla sagoma limite GI2; le sagome sono maggiori rispetto alla Gabarit B richiesta.

○ **4.2.3.2 Interasse dei binari**

L'interasse tra i binari di corsa e tra questi e gli attigui presentano interassi minimi di m 4,000, perfettamente compatibili con la sagoma GC.

○ **4.2.3.3 Pendenze massime**

Le pendenze dei binari non superano il 12‰ in linea; in corrispondenza dei binari di precedenza del PM di Motta S. Anastasia e del binario tronco di Bicocca, gli unici a poter essere destinati alla sosta dei rotabili, questa è limitata al 1,2‰.

○ **4.2.3.4 Raggio minimo di curvatura orizzontale**

Il raggio minimo di curvatura orizzontale dei binari di corretto tracciato, rispettivamente per le tre tratte omotachiche, è m 1270, m 490 e m 3050, perfettamente compatibile con la velocità di progetto di 160 km/h, 100 km/h e 110 km/h.

Per i binari di stazionamento e di servizio il raggio minimo di curvatura orizzontale è m 275, solo alcuni deviatori presentano curve di raggio minore, m 170 e m 250, comunque superiori al minimo di m 150.

Le curve contrapposte presentano rettifili intermedi di lunghezza maggiore ai limiti definiti nelle tabelle 43 e 44 dell'appendice I.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA - CATENANUOVA

Infrastruttura Ferroviaria

Relazione Tecnica Tracciato

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0K	00	D 26 RH	IF 0000 001	A	16 DI 18

○ 4.2.3.5 Raggio minimo di curvatura verticale

Il raggio minimo di curvatura verticale sia concavo che convesso è di m 5000, valore ben superiore a quelli minimi previsti nelle STI che sono rispettivamente di m 500 e m 900.

○ 4.2.4.1 Scartamento nominale

Lo scartamento nominale di progetto è quello standard della Rete Ferroviaria Italiana pari a mm 1435, conforme allo scartamento standard nominale europeo.

○ 4.2.4.2 Sopraelevazione

La sopraelevazione massima è limitata a mm 150, inferiore al limite di mm 160.

La sopraelevazione massima di progetto dei binari adiacenti ai marciapiedi della stazione di Bicocca è mm 50, inferiore alla massima prevista di mm 110.

Tutte le curve di raggio inferiore a m 305 sono prive di sopraelevazione.

○ 4.2.4.3 Insufficienza di sopraelevazione

Il maggior valore di insufficienza di sopraelevazione per il materiale rotabile conforme alla STI “Locomotive e materiale rotabile per il trasporto dei passeggeri”, è stato riscontrato in corrispondenza delle curve di raggio m 1270, con sopraelevazione di mm 150, alla velocità di rango C di 180 km/h: mm 151.

Il maggior valore riscontrato per il materiale rotabile conforme alla STI “Carri merci”, è stato riscontrato in corrispondenza della curva di raggio m 490, con sopraelevazione di mm 150, alla velocità di rango A di 100 km/h: mm 91.

Poiché le norme STI ammettono l’insufficienza di sopraelevazione per “Locomotive e materiale rotabile per il trasporto dei passeggeri” di mm 153 e per i “Carri merci” di mm 130, la disposizione è soddisfatta.

○ 4.2.4.4 Cambio brusco dell’insufficienza di sopraelevazione

Nella tratta oggetto del presente progetto il valore maggiore del cambio brusco dell’insufficienza di sopraelevazione si riscontra nei deviatori tipo S.60U/400/0,074 e 60U/400/0,094 la cui deviata, che può essere percorsa a 60 km/h, presenta il raggio di m 405 per una insufficienza di sopraelevazione di mm 105, valore nel rispetto a quello indicato dalle STI di mm 130 per velocità fino a 60 km/h.

○ 4.2.4.5 Conicità equivalente

Le linee guida all’applicazione della specifica tecnica di interoperabilità, emesse dall’Agenzia ferroviaria europea, in data 14 dicembre 2015 versione 3.0, stabiliscono all’allegato 2 che, qualora la rotaia sia



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA - CATENANUOVA

Infrastruttura Ferroviaria

Relazione Tecnica Tracciato

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0K	00	D 26 RH	IF 0000 001	A	17 DI 18

conforme alla sezione 60E1 (EN13674), l'inclinazione prevista sia 1:20 e lo scartamento nominale di mm 1435, la configurazione del binario soddisfa il requisito della Conicità equivalente.

○ 4.2.4.6 Profilo del fungo della rotaia per il binario di corsa

Il profilo della rotaia utilizzata è il tipo 60E1, questo profilo è riportato nell'allegato A della norma EN 13674-1:2011.

Pertanto il requisito può ritenersi soddisfatto.

○ 4.2.4.7 Inclinazione della rotaia

La specifica di prodotto delle traverse RFI 240 e RFI 230, prevede che la sede della rotaia sia inclinata di 1/20 verso l'asse del binario.

Per quanto riguarda i dispositivi d'armamento, le rotaie in corrispondenza degli aghi e del cuore non sono inclinate verso l'asse, ma verticali. Poiché la velocità è inferiore a 250 km/h, le STI permettono questa possibilità.

Pertanto il requisito può ritenersi soddisfatto.

○ 4.2.5.1 Geometria di progetto dei dispositivi d'armamento

I dispositivi d'armamento saranno realizzati secondo i disegni tipo emanati da RFI ed i controlli geometrici saranno effettuati prima della loro messa in esercizio.

○ 4.2.5.2 Utilizzo dei deviatori a punta mobile

Essendo la velocità inferiore a km/h 250 non sono previsti dispositivi d'armamento con cuore a punta mobile.

○ 4.2.5.3 Lunghezza massima dello spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni

L'intersezione I.60U0/0,12 sarà realizzata secondo i disegni tipo emanati da RFI: il requisito può ritenersi soddisfatto.

○ 4.2.6 Resistenza del binario ai carichi applicati

I nuovi dispositivi d'armamento sono realizzati secondo lo standard ed i modelli di RFI, poiché questa tipologia è paragonabile a binari già in esercizio da più di un anno su cui sono transitate almeno 20 milioni di tonnellate il requisito può ritenersi soddisfatto.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA - CATENANUOVA

Infrastruttura Ferroviaria

Relazione Tecnica Tracciato

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0K	00	D 26 RH	IF 0000 001	A	18 DI 18

○ 4.2.9.1 Lunghezza utile dei marciapiedi

In stazione di Bicocca la lunghezza dei marciapiedi a servizio dei tre binari di corsa è superiore a m 300, il marciapiede a servizio del binario tronco è limitata a m 125.

○ 4.2.9.2 Altezza dei marciapiedi

Il piano di calpestio dei nuovi marciapiedi è previsto a m +0,55 sul piano del ferro.

○ 4.2.9.3 Distanza dei marciapiedi

I nuovi marciapiedi sono previsti a distanza di mm 1680 rispetto all'asse del binario, questo valore è stato verificato che è compreso tra i valori di b_{qlim} e di $b_{qlim}+50$, calcolati per il nuovo tracciato in stazione di Bicocca.

○ 4.2.9.3 Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi

Il raggio minimo in corrispondenza dei marciapiedi si riscontra all'estremità del marciapiede del binario tronco di m 850: ben superiore al raggio minimo di m 300.