

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01
LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza
PROGETTO ESECUTIVO
INFRASTRUTTURA
TRACCIAMENTO
GENERALE
Relazione di confronto P.D. / P.E.**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Aprile 2021			



COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 0	E	I 2	R O	I F 0 0 0 0	0 0 1	C	- - - P - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Fiscale	31/03/21	Guilarte	31/03/21	Aiello	31/03/21	
B	REV. PER ISTR. VALIDATORE	Fiscale	20/04/21		20/04/21	Aiello	20/04/21	
C	REV. PER ISTR. IN1710E29ISIF0000002A	Fiscale	9/07/21	Guilarte	9/07/21	Aiello	9/07/21	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1710E12ROIF0000001C_01.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 RO IF 00 0 0 001	Rev. C	Foglio 2 di 11	

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE	4
2.1	Rispondenza alle prescrizioni dettate in sede di istruttoria Italferr allegata all'A.I.....	4
2.2	Passaggio al sistema di coordinate rettilinee	5
2.3	Adeguamento dell'interbinario al MdP 2018 (4.50m-4.20m)	6
2.4	Adeguamento al Progetto in base assoluta di RFI: quote, tracciamenti altimetrici LS rilocate, accorciamento LS1, accorciamento LS2 dopo stazione Altavilla, Bivi per innesti Verona e Vicenza	7
2.5	Adeguamento alle velocità di Rango del fascicolo di linea 46 della linea storica.....	8
2.6	Vincoli particolari: Interferenza con opere di A4 (GA sotto A4, GA sotto svincolo, cavalcavia in curva), futura fermata di Montecchio	9
3	SINTESI MODIFICHE RISPETTO AL PD	10
3.1	Bivio Verona per Innesco della AV nella Linea storica.....	10
3.2	Prima variante della linea storica.....	10
3.3	Seconda variante della linea storica.....	10
3.4	Linea AV	10
4	CONCLUSIONI.....	11

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 RO IF 00 0 0 001	Rev. C	Foglio 3 di 11	

1 PREMESSA

La presente relazione illustra le modifiche che si sono rese necessarie al tracciamento degli assi AC, e delle due varianti alle rilocate della linea storica, nel passaggio da PD a PE e che possono essere sinteticamente suddivise nei seguenti macro argomenti:

- Rispondenza alle prescrizioni dettate in sede di istruttoria Italferr allegate all'A.I.;
- Passaggio al sistema di coordinate rettilinee;
- Adeguamento dell'interbinario al MdP 2018 (4.50m-4.20m);
- Adeguamento al Progetto in base assoluta di RFI (quote, tracciamenti altimetrici LS rilocate, accorciamento LS1, accorciamento LS2 dopo stazione Altavilla, innesti Verona e Vicenza);
- Adeguamento alle velocità di Rango del fascicolo di linea 46 della linea storica;
- Vincoli: Interferenza con opere di A4 (Ga sotto A4, GA sotto svincolo, cavalcavia in curva) futura fermata di Montecchio.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 RO IF 00 0 0 001	Rev. C	Foglio 4 di 11

2 DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE

2.1 Rispondenza alle prescrizioni dettate in sede di istruttoria Italferr allegate all'A.I.

Nella rielaborazione del tracciato si è tenuto conto delle osservazioni/prescrizioni in particolare riportate nelle istruttorie ITF di PD IN0D-RV-756/752/753/790, che sono state tutte recepite, e che vengono sinteticamente riepilogate di seguito:

- RDV 756: mancanza tabulato di tracciamento, errori vari nei valori di curve, sopraelevazioni...
- RDV 752: non rispondenza del valore Rv di molti vertici al MdP si sono adeguati tutti i vertici altimetrici che avevano un raggio di valore inferiore a $0,35 \cdot 250^2 = 21875\text{m}$
- RDV 753: errata distanza minima dell'interbinario storica-AV nei tratti di affiancamento stretto. Tenendo fermo l'asse del binario pari AC, si è adeguato il tracciato della linea storica nei tratti di rilocata adeguando l'interbinario al fine di rispettare tutte le distanze prescritte nelle sezioni tipo di MdP, e portando quindi l'interbinario minimo tra BP Linea Storica e BD AV a 8.00m.
- RDV 790: commenti alla relazione descrittiva di adeguamento al MdP sul cambio di interasse.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 RO IF 00 0 0 001	Rev. C	Foglio 5 di 11

2.2 Passaggio al sistema di coordinate rettilinee

Il PD è stato sviluppato su cartografia elaborata sul piano di Gauss (datum Roma 40 – proiezione di Gauss-Boaga, fuso ovest) e tale proiezione produce, nell’area oggetto di intervento, una contrazione delle distanze reali di 10 cm ogni 1000 m ad ovest del meridiano 11° e una dilatazione di 4 cm ogni 1 km ad est, in direzione est-ovest. Per il progetto esecutivo si è reso necessario passare ad un sistema locale di coordinate isometriche, con variazioni lineari est-ovest trascurabili e denominato “VR-PD” con le caratteristiche riassunte nella tabella seguente.

sistema geodetico	ETRS89
realizzazione	ETRF2000
rappresentazione	conica conforme di Lambert ad un parallelo standard
parallelo standard	45°27' (45.45°)
origine longitudini	11°27' (11.45°)
fattore di scala	1.0000125
falsa origine Est	850000.0 m
falsa origine Nord	150000.0 m

La trasformazione del tracciato ferroviario nel nuovo sistema di coordinate è stata condotta conservando i parametri geometrici delle curve definiti nella precedente fase progettuale fatte salve le modifiche necessarie come evidenziato al paragrafo 2.1. Tale processo richiede dapprima l’individuazione della poligonale d’asse tramite la trasformazione delle coordinate dei vertici planimetrici e successivamente la ricostruzione delle curve circolari e di transizione con i tabellini di tracciamento.

La trasformazione dei vertici planimetrici della poligonale d’asse è stata condotta tramite i seguenti passaggi:

- Conversione dei vertici dal sistema Gauss Boaga al sistema UTM32-ETRF2000, tramite il software Verto online del portale Istituto Geografico Militare (uso di grigliati di trasformazione) e verifica con l’applicazione dei parametri 7 di Molodensky calcolati sui punti con coordinate note nei due sistemi di riferimento;
- Conversione dei vertici dal sistema UTM32-ETRF2000 al sistema locale isometrico “VR-PD”, tramite software Civil Design (sistemi con in comune il datum).

La trasformazione ottenuta è stata verificata tramite un test dei Capisaldi eseguendo la stessa procedura sui capisaldi dove le monografie riportano i tre sistemi (GB, UTM, ISOMETRICO); da tale confronto si rileva una differenza massima tra le coordinate di 1.3mm, il che ha permesso di validare la procedura.

Si precisa infine che l’elevazione è riferita al geoide e quindi non coinvolta nel processo di trasformazione.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione di confronto P.D. / P.E.		Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 RO IF 00 0 0 001	Rev. C	Foglio 6 di 11

2.3 Adeguamento dell'interbinario al MdP 2018 (4.50m-4.20m)

Si è analizzata la documentazione di PD su questo argomento dove era stato analizzato, in maniera descrittiva e non analitica, l'adeguamento ai nuovi valori di interbinario dettati dal MdP.

Una volta effettuato la trasformazione del sistema di coordinate si è tracciato, con le opportune modifiche descritte ai paragrafi precedenti, il binario pari dell'AC, e si è quindi tracciato completamente il binario dispari, che in PD era tracciato solo dove l'interasse variava, adeguandolo ai nuovi valori di interbinario previsti dalle velocità di tracciato.

Nella seguente tabella vengono suddivisi i singoli tratti in base alla velocità, all'interbinario ed alla larghezza della piattaforma.

PE binario pari - modifica interbinario MdP					
	interbinario [m]	pk inizio [m]	pk fine [m]	v [km/h]	larghezza piattaforma [m]
Zona 1	4,00	0,000	562,002	115	12,7
		562,002	3445,004	130	12,7
		3445,004	3633,364	160	12,7
Zona 2	4,00-4,20	3633,364	4586,885	160	12,7
Zona 3	4,20	4586,885	7537,278	210	12,8
Zona 4	4,2-4.50	7537,278	7764,278	210	12,8-13,1
Zona 5	4,50	7764,278	32519,569	250	13,1
Zona 6	4,5-4,20	32519,569	32729,569	220	12,8-13,1
Zona 7	4,20	32729,569	39487,657	220	12,8
Zona 8	4,20-4,00	39487,657	39859,371	200	12,7
Zona 9	4,00	39859,371	41239,338	200	12,7
		41239,338	44250,260	150	12,7

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 RO IF 00 0 0 001	Rev. C	Foglio 7 di 11

2.4 Adeguamento al Progetto in base assoluta di RFI: quote, tracciamenti altimetrici LS rilocate, accorciamento LS1, accorciamento LS2 dopo stazione Altavilla, Bivi per innesti Verona e Vicenza

Questa attività di revisione/adequamento è stata la più corposa in virtù del fatto che i tracciati di PD non erano stati verificati con il Base Assoluta di RFI.

Il GC ha recuperato dalla DTP RFI di Verona il progetto in Base Assoluta, e si sono evidenziate alcune differenze sostanziali rispetto a quanto eseguito in PD, riguardo alle geometrie, alle velocità di tracciato, alle quote dei PF della storica nei tratti di innesto sulla storica dei due Bivi Verona e Vicenza e di affiancamento stretto in particolare modo nel tratto della seconda variante della storica.

Le modifiche che si sono rese necessarie dall'analisi del progetto in base assoluta sono numerose e riguardano sia la parte planimetrica che la parte altimetrica.

Per quanto riguarda l'analisi per le velocità di tracciato si rimanda al paragrafo successivo 2.5.

Per la parte planimetrica si è completamente rivisto il tracciato della prima variante della storica in quanto la curva ipotizzata in PD era tracciata come una curva unica con un unico raggio, mentre dal base assoluta è risultata essere presente una tricentrica. Inoltre si è tracciato il binario pari della storica rilocata, e di conseguenza il dispari, tenendo presente la distanza minima di 8m per il rispetto delle sezioni tipo (vedi punto 2.1).

La modifica ha consentito di minimizzare la lunghezza del tratto da rilocare di circa 400m.

Sempre dal punto di vista planimetrico in corrispondenza dell'inizio della seconda variante della linea storica, posta in corrispondenza della stazione di Montebello, il tracciamento planimetrico della LS di PD prevedeva il tracciamento completo della curva all'interno della zona stazione, mentre in questa revisione si è ottimizzato l'intervento adeguando il valore del raggio a quello esistente, desumibile dal base assoluta e pari a 964m, ed accorciando l'intervento limitandolo a partire solo ad est della stazione al di fuori della zona dei marciapiedi di stazione.

Questa modifica risolve automaticamente la osservazione dell'istruttoria ITLF (756 punto D.13) che riteneva molti parametri geometrici non conformi al MdP, tra cui la sopraelevazione in presenza dei marciapiedi di stazione.

Analogamente a quanto descritto per la prima variante anche nella seconda si è tracciato il binario pari della storica rilocata, e di conseguenza il dispari, tenendo presente la distanza minima di 8m per il rispetto delle sezioni tipo (vedi punto 2.1).

Per quanto riguarda la parte altimetrica si sono evidenziate differenze significative nei valori dei piani ferro adottati in PD anche dell'ordine di 25-30cm, soprattutto nel tratto della seconda variante della storica, e conseguentemente si sono dovuti adeguare completamente sia il profilo della seconda variante alla storica che della linea AC a partire da pk 35+710 e fino a fine tratta.

Questo adeguamento è stato studiato anche nel rispetto dei franchi al di sotto delle opere previste in costruzione da parte di A4 come meglio descritto al paragrafo 2.6.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 RO IF 00 0 0 001	Rev. C	Foglio 8 di 11

2.5 Adeguamento alle velocità di Rango del fascicolo di linea 46 della linea storica

Per quanto riguarda le velocità, delle due storiche rilocate, gli elaborati del Base Assoluta evidenziano che la velocità di tracciato, indicata nelle tabelline dei vertici, sono pari a:

- 90 km/h per la tratta LS Verona Vicenza da pk 149 fino a pk 152
- 125 km/h nella tratta da pk 152 fino a pk 155
- 140 km/h nella tratta da pk 155 e fino a pk 190,

mentre la velocità assunta in PD è stata assunta pari a 130 km/h indistintamente dalle pk di applicazione.

Queste informazioni unitamente alla definizione delle velocità di Rango A, B, C e P, desumibili dal fascicolo di "Linea 46" vigente, e che sono rispettivamente suddivise per pk:

- 90-95-100-115 km/h per la tratta LS Verona Vicenza da pk 149 fino a pk 152
- 125-135-140-180 km/h nella tratta da pk 152 fino a pk 155
- 140-160-180-180 km/h nella tratta da pk 155 e fino a pk 176
- 140-150-160-180 km/h nella tratta da pk 176 e fino a pk 190

hanno evidenziato che il PD non ha tenuto in conto le necessarie verifiche cinematiche per queste velocità.

La conseguenza di quanto sopra è che si sono dovuti rivedere sia i raggi che le sopraelevazioni adottate in PD.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 RO IF 00 0 0 001	Rev. C	Foglio 9 di 11

2.6 Vincoli particolari: Interferenza con opere di A4 (GA sotto A4, GA sotto svincolo, cavalcavia in curva), futura fermata di Montecchio

Futura fermata SFMR di Montecchio

In parallelo alle modifiche effettuate per il non rispetto della velocità di rango presenti nel fascicolo di linea, descritte nel paragrafo precedente, si è dovuto modificare il tracciato di PD in corrispondenza della futura fermata SFMR di Montecchio che conteneva un posizionamento degli scambi, dei due futuri binari di precedenza della stazione, che non teneva conto dell'ingombro totale di tutti i traversoni che compongono lo scambio, motivo per cui è stato necessario ritracciare i binari pari e dispari della rilocata.

Interferenza con opere realizzate da A4 e delle opere esistenti sulla linea storica da prolungare

Partendo dal controllo della livelletta nella zona della futura fermata di Montecchio, si è constatato che il piano ferro della linea storica ipotizzato in PD è più alto di circa 25 cm del base assoluta, ed anche del celerimetrico eseguito dal GC. La conseguenza di questa analisi comporta che anche la AC, che prende il posto della storica, ha un piano ferro che risulta più alto del base assoluta.

Si è quindi dovuta rivedere tutta la livelletta della linea AC, così come descritto nel paragrafo precedente per la storica rilocata, a partire dal circa 500m prima dell'interferenza con le future opere realizzate da A4, che in assenza di questa modifica non avrebbero potuto rispettare il franco minimo necessario dichiarato negli elaborati redatti da A4. A conferma della necessità della variazione si segnala come le quote del piano ferro della storica contenute nel rilievo celerimetrico redatto da A4 siano sostanzialmente in linea con le quote del base assoluta e del rilievo celerimetrico del GC.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 RO IF 00 0 0 001	Rev. C	Foglio 10 di 11

3 SINTESI MODIFICHE RISPETTO AL PD

3.1 Bivio Verona per Innesto della AV nella Linea storica

La modifica è di tipo geometrico senza ricadute sulle opere civili, e consiste nel riallineamento plano-altimetrico, non previsto in PD, del tracciato della linea storica per circa 400m per avere un tracciato rettilineo, con pari e dispari paralleli tra di loro, e senza vertici altimetrici per potere inserire i deviatori tra pari e dispari storica e le comunicazioni tra storica e AV. Queste lavorazioni prevederanno alcune interruzioni del traffico ferroviarie propedeutiche alla posa dei deviatori.

Rimangono inalterati tipologia e numero degli scambi da posizionare per mantenere, con modifica planimetrica del loro posizionamento a seguito delle modifiche geometriche degli assi.

Nell'adeguamento del bivio Verona di innesto della AV sulla linea storica si è reso necessario alzare il vertice della linea AV posto alla pk 0+926 di circa 25 cm nel punto massimo.

3.2 Prima variante della linea storica

La variante viene accorciata nel suo sviluppo di 380m dal lato Verona, e la piattaforma viene allargata di 40cm (interasse minimo dispari AV – pari storica rilocata portato a 8.00m rispetto ai 7.60m del PD) per rispettare il MdP come da indicazioni dell'istruttoria.

3.3 Seconda variante della linea storica

Il tracciato, a causa di quanto descritto nei paragrafi precedenti, è stato rivisto completamente sia planimetricamente che altimetricamente, con modifiche di tipo geometrico a partire sin dall'inizio della variante in corrispondenza della stazione di Montebello, che viene posticipata dopo i marciapiedi di stazione, fino all'adeguamento per il sottopassaggio all'interno delle GA sotto A4, all'adeguamento per la futura fermata SFMR, e sino all'adeguamento altimetrico in tutto il tratto di affiancamento con la storica dove di fatto siamo in una situazione di quadruplicamento in affiancamento.

3.4 Linea AV

Le modifiche sono sia tipo planimetrico che altimetrico.

La modifica di tipo planimetrico riguarda il cambio di interasse previsto dal documento di PD "Relazione descrittiva adeguamento dell'interbinario al MdP RFI 2018 - IN0DI2RHMD0000010", previsto nei tratti di velocità compresa tra 200 km/h e 250 km/h e quindi tra circa la pk 4+586 e 7+764 e tra 32+729 e 39+500.

La modifica di tipo altimetrico riguarda l'adeguamento dei raggi dei vertici come previsto dall'istruttoria IRLF e dal MdP. In quasi tutti i vertici la modifica è di tipo centimetrico tranne che nel vertice posto alla pk 22+466 dove si è reso necessario un innalzamento della quota vertice di 1.70m per il rispetto della congruenza plano-altimetrica. Tale modifica altimetrica non comporta criticità alle altre parti del progetto interessate.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione di confronto P.D. / P.E.	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 RO IF 00 0 0 001	Rev. C	Foglio 11 di 11

4 CONCLUSIONI

Quanto sopra descritto garantisce al Progetto Esecutivo il mantenimento dei livelli qualitativi e prestazionali dell'opera già previsti nel Progetto Definitivo.