

COMMITTENTE:

RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.



PROGETTAZIONE:

ITALFERR S.p.A.



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

**LINEA AV/AC Torino-Venezia - Tratta Milano-Verona
Lotto funzionale Treviglio-Brescia
PROGETTO DEFINITIVO**

Relazione tecnica di esercizio

SCALA :

1

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

IN11 11 D 16 RG ES0001 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizz.
A	Emissione esecutiva	Furari	21/09/07	Peresso	21/09/07	Perigo	21/09/07	For. n. 1800

ITALFERR S.p.A.
U.O. PROGETTAZIONE FUNZIONALE ESERCIZIO
U.O. ARMAMENTO
Dott. Ing. Alessandro FORNUNA
Ordine degli Ingegneri di Roma

File: IN1111D16RGES0001001A

n. Elab.



Questo progetto è cofinanziato dalla Comunità Europea

CUP:J41C07000000001

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 1 di 25

INDICE

1	PREMESSA-----	2
2	DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE DI PROGETTO -----	3
3	INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI ESERCIZIO-----	7
	3.1 MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE -----	7
	3.2 MODELLO DI ESERCIZIO DI PROGETTO-----	10
	3.3 MODELLO DI ESERCIZIO A REGIME -----	13
	3.3.1 Composizione e lunghezza treni -----	13
4	CALCOLO DEI TEMPI DI PERCORRENZA -----	15
	4.1 PREMESSA-----	15
	4.2 TEMPI DI PERCORRENZA DI PROGETTO -----	16
	4.3 CONFRONTO TRA LE PERCORRENZE ATTUALI E DI PROGETTO-----	18
5	CONCLUSIONI-----	19
6	ALLEGATI -----	20

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 2 di 25

1 PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di fornire un quadro completo della situazione infrastrutturale e tecnologica della fase funzionale di progetto.

Tale fase funzionale rappresenta il primo tratto della futura linea AC Milano - Verona che costituisce parte integrante del corridoio V (Lione – Torino – Milano – Venezia – Trieste - Kiev).

Verranno di seguito descritti:

- ✓ Il quadro della situazione infrastrutturale e tecnologica di progetto e della situazione di regime (completamento della linea Milano - Verona);
- ✓ Il quadro dei modelli di esercizio attuale, di progetto e di regime;

Verrà inoltre valutato il risparmio in termini di tempo di percorrenza seguente alla messa in esercizio nella nuova tratta funzionale Treviglio – Brescia.

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO INT1	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 3 di 25

2 DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE DI PROGETTO

La nuova linea AV/AC Treviglio – Brescia rappresenta il I lotto funzionale della tratta Milano – Verona, in proseguimento al tratto già attivato Pioltello – Treviglio.

Il progetto si estende per circa 56km (di cui 38km per la linea AV/AC, 14km circa per l'interconnessione di Brescia Ovest e 4km circa per l'innesto urbano in Brescia), in affiancamento alla futura autostrada Milano - Brescia (Bre.Be.Mi.), per gran parte della linea, e in affiancamento alla linea storica, nell'ultimo tratto di penetrazione urbana dell'area di Brescia.

Il limite di batteria della tratta Treviglio – Brescia è alla progressiva chilometrica 28+630 circa dopo l'interconnessione di Treviglio Ovest (27+424), che viene attivata contestualmente alla tratta in oggetto e che rappresenta quindi anche il limite di batteria per gli interventi di IS TE e armamento.

Per quanto riguarda l'interconnessione di Treviglio Est (39+274) è prevista la sola realizzazione di OO.CC. propedeutiche al futuro completamento della linea AV/AC.

Alla progressiva chilometrica 66+997 si innesta l'interconnessione di Brescia Ovest mediante due flessi con velocità di 160km/h; tale tratta ha un'estesa di circa 11,750km.

Infine, alla progressiva chilometrica 11+750 circa si innesta il tratto di penetrazione urbana di Brescia, di estesa pari a 6km. Questo ultimo tratto fa parte del II lotto funzionale, quello dell'ingresso all'impianto di Brescia, ed ha velocità iniziale pari a 160km/h per poi decresce a 100km/h dalla progressiva chilometrica 14+200 e poi a 60 km/h, in approccio a Brescia C.le

La linea prevede, inoltre, due posti di comunicazione, uno alle progressiva chilometrica 42+977 (asse PC) e l'altro alla progressiva chilometrica 66+223 (asse PC), con velocità degli itinerari deviati rispettivamente a 100km/h e 160km/h; il passo tra i posti di comunicazione è in linea con quello previsto per le altre tratte AV/AC (circa 25km).

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 4 di 25

La linea presenta una velocità di progetto pari a 300 km/h, una pendenza massima del 12‰ con alcune livellette di limitata estensione, tali da non compromettere il grado di prestazione della linea, al 15‰ e raggi planimetrici minimi di curvatura di 5450 m.

Il sistema di segnalamento della linea AV/AC è di tipo B.A.B. c.c. fino al km 29+330, che coincide con il posizionamento del POC (Posto di Confine tra 25kVca a 3 kVcc); da qui in poi si prevede il sistema ERTMS livello 2, fino al km 13+000, circa 2 km dopo il termine dell'interconnessione di Brescia Ovest.

Da questo punto in poi il sistema di segnalamento è del tipo B.A.B. c.c. fino all'ingresso nell'impianto di Brescia c.le.

Si prevede inoltre l'inserimento di due POC, rispettivamente al km 29+330 della linea AV/AC e al km 5+200 circa dell'IC Brescia Ovest.

INTERVENTO IN AMBITO "BRESCIA"

Di seguito si riporta una sintetica descrizione degli interventi della penetrazione urbana di Brescia.

Tra gli impianti di Brescia e Brescia scalo:

- ✓ i binari di collegamento tra i due impianti passano da due a tre, di cui due dedicati al traffico relativo all'interconnessione AC/AV e attrezzati con blocco automatico banalizzato a correnti codificate. Il terzo binario è specializzato per le circolazioni merci e tradotte tra i due impianti e sarà attrezzato con blocco elettrico conta-assi;

Stazione di Brescia:

- ✓ adeguamento della radice Ovest della stazione di Brescia con i binari III e VII che diventano di corretto tracciato per i due binari dell'interconnessione AC/AV;
- ✓ i binari VIII e X sono destinati all'attestamento dei treni diretti/provenienti dalla linea di Cremona con prolungamento del sottopasso a servizio dei due binari;
- ✓ adeguamento a modulo 400 del marciapiede a servizio dei binari II e III; a tal fine viene accorciata un'asta di manovra per consentire il prolungamento;

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 5 di 25

- ✓ adeguamento della radice ovest di accesso ai binari XI-XII-XIII e alle platee lavaggio;
- ✓ l'impianto di sicurezza e segnalamento sarà modificato per recepire le modifiche di armamento previste così come gli impianti TE;
- ✓ i binari V e VI saranno dedicati agli attestamenti del servizio regionale proveniente da Milano.

L'innesto su III e VII binario di stazione in corretto tracciato ha comportato la rinuncia alle contemporaneità tra ingressi e uscite del servizio regionale attestato proveniente da Milano.

Stazione di Brescia Scalo:

- ✓ si realizzano le lavorazioni finalizzate all'innesto del doppio binario di interconnessione;
- ✓ costruzione del PMZ funzionale alla linea AV/AC;
- ✓ realizzazione di un nuovo apparato di sicurezza del tipo ACC comprendente anche i due binari che attualmente costituiscono la linea fra Bivio Mella e Brescia C.le;
- ✓ attrezzaggio tecnologico del piazzale finalizzato a soddisfare il programma di esercizio previsto;
- ✓ Brescia Scalo si configura come PJ2 dell'interconnessione della linea AC/AV Milano – Verona.

Bivio Mella:

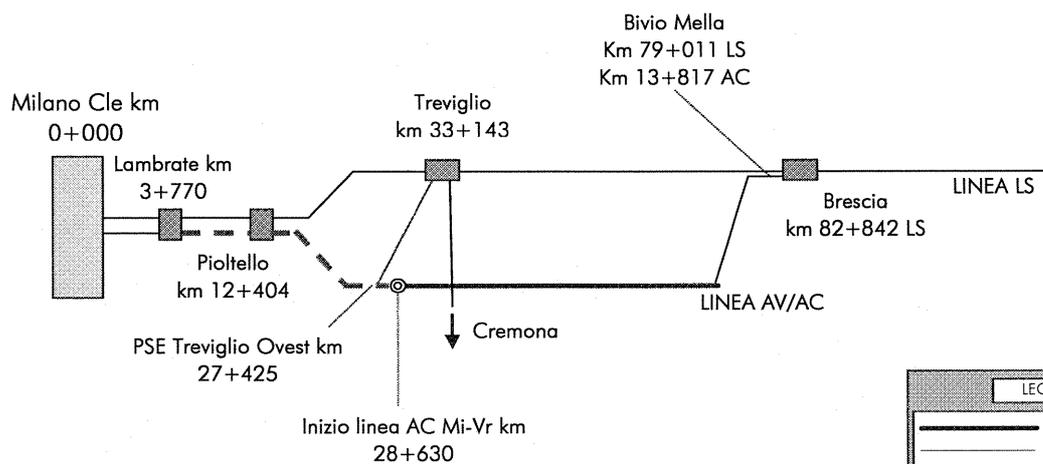
- ✓ Il Bivio Mella viene modificato per predisporre degli itinerari di collegamento fra la linea Tradizionale Milano – Brescia e l'interconnessione oltre che l'accesso allo scalo;
- ✓ L'intervento comprende anche la realizzazione, nella zona compresa fra Bivio Mella e Brescia Scalo, di un binario con la funzione di consentire eventuali precedenze tra treni stradati sull'interconnessione e i treni merci in ingresso allo scalo;
- ✓ Il bivio diviene parte integrante della stazione di Brescia Scalo realizzando un segnalamento plurimo di protezione e partenza;

- ✓ Tutti gli itinerari deviati relativi ai nuovi dispositivi di armamento del bivio consentiranno velocità di 60 km/h; anche la scelta tecnologica del segnalamento plurimo di protezione e partenza consente, anche per gli itinerari da e per i binari secondari di Brescia Scalo, l'utilizzo dei dispositivi di bivio a 60km/h.

Di seguito si riporta un layout sintetico della linea.

DIRETTRICE MILANO - VENEZIA
Tratta Milano - Verona
Lotto funzionale Treviglio - Brescia

Schema sintetico di linea



	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 7 di 25

3 INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI ESERCIZIO

3.1 MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE

Per definire il modello di esercizio attuale della linea Treviglio – Brescia è stato preso a riferimento un giorno medio feriale (09 Maggio 2007) e sono stati prelevati i dati dal PIC (Piattaforma Integrata Circolazione), sistema di informazione dati sulla circolazione reale dei treni.

In particolare è stata analizzata una settimana di riferimento selezionando la giornata che presentava il maggior numero di circolazioni per ogni tratto di linea ed per ogni impianto che ricadesse nell'area di studio.

Di seguito sono riportati i valori del traffico Lunga Percorrenza, Regionale e Merci per ogni singola tratta. I dati riportati non tengono conto degli incrementi di traffico conseguenti all'attivazione della nuova tratta AV/AC Pioltello – Treviglio.

Linea Treviglio - Brescia, tratta Treviglio – Rovato:

- 53 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 58 SFR
- 76 Merci

Totale: 187 treni/giorno

Linea Treviglio - Brescia, tratta Rovato – Ospitaletto:

- 54 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 96 SFR
- 83 Merci

Totale: 233 treni/giorno

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 8 di 25

Linea Treviglio - Brescia, tratta Ospitaletto – Bivio Mella:

- 54 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 96 SFR
- 90 Merci

Totale: 240 treni/giorno

Linea Treviglio - Brescia, tratta Bivio Mella – Brescia C.le:

- 54 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 96 SFR
- 66 Merci

Totale: 216 treni/giorno

Tratto Bivio Mella – Brescia Scalo:

- 0 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 0 SFR
- 24 Merci

Totale: 24 treni/giorno

Tratto Brescia Scalo – Brescia C.le:

- 0 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 0 SFR
- 30 Merci

Totale: 30 treni/giorno

Linea Treviglio - Cremona:

- 0 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 34 SFR
- 0 Merci

Totale: 34 treni/giorno

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 9 di 25

Linea Bergamo - Rovato:

- 1 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 38 SFR
- 7 Merci

Totale: 46 treni/giorno

Linea Brescia C.le - Cremona:

- 2 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 46 SFR
- 26 Merci

Totale: 74 treni/giorno

Nell'impianto di Brescia Scalo sono attestate le seguenti relazioni

- ✓ lato Milano 16 treni merci e 2 tradotte;
- ✓ lato Verona 6 treni merci e 3 tradotte;
- ✓ lato Cremona 11 tradotte.

Nell'impianto di Brescia C.le sono attestate le seguenti relazioni

- ✓ lato Milano
 - 57 treni REG/IR e 1 Dir da III a VI binario di stazione;
 - 2 treni merci e 6 invii di materiale.
- ✓ lato Verona
 - 7 treni REG/IR ;
 - 1 invio materiale.
- ✓ lato Cremona
 - 39 treni REG/IR e 5 Dir ;

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 10 di 25

5 LIS e 1 invio materiale.

I valori precedentemente indicati sono anche riportati in allegato 1, in un quadro sinottico dell'intera linea in esame.

3.2 MODELLO DI ESERCIZIO DI PROGETTO

Il modello di esercizio di progetto si riferisce alla situazione infrastrutturale che prevede l'attivazione dell'interconnessione di Treviglio Ovest, la realizzazione del completamento della linea AV/AC fino alla stazione di Brescia C.le e la sola predisposizione dell'interconnessione di Treviglio Est.

I dati relativi alla nuova linea AV/AC sono stati forniti dalla Direzione Investimenti come dato e requisito di base, in accordo con quanto previsto nel modello di esercizio della tratta AV/AC Milano - Verona.

L'attivazione della nuova linea consente di separare i flussi Lunga Percorrenza da quelli Regionali/metropolitani consentendo di migliorare la regolarità di esercizio dei due servizi.

Non sono stati considerati incrementi per l'offerta regionale e merci sulla linea storica Treviglio – Brescia, mentre il traffico a LP sulla linea storica diminuisce rispetto alla situazione attuale, poiché viene incrementata contestualmente l'offerta AV/AC.

Di seguito sono riportati i valori del traffico Lunga Percorrenza, Regionale e Merci per ogni singola tratta.

Linea Treviglio - Brescia, tratta Treviglio – Rovato:

- 10 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 58 SFR
- 76 Merci

Totale: 144 treni/giorno

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 11 di 25

Linea Treviglio - Brescia, tratta Rovato – Ospitaletto:

- 14 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 96 SFR
- 83 Merci

Totale: 193 treni/giorno

Linea Treviglio - Brescia, tratta Ospitaletto – Bivio Mella:

- 14 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 96 SFR
- 90 Merci

Totale: 200 treni/giorno

Linea Treviglio - Brescia, tratta Bivio Mella – Brescia C.le:

- 10 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 96 SFR
- 66 Merci

Totale: 172 treni/giorno

Tratto Bivio Mella – Brescia Scalo:

- 4 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 0 SFR
- 24 Merci

Totale: 28 treni/giorno

Tratto Brescia Scalo – Brescia C.le AV/AC:

- 72 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 0 SFR
- 0 Merci

Totale: 72 treni/giorno

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 12 di 25

Tratto Brescia Scalo – Brescia C.le LS:

- 0 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 0 SFR
- 30 Merci

Totale: 30 treni/giorno

Linea Treviglio - Cremona:

- 0 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 34 SFR
- 0 Merci

Totale: 34 treni/giorno

Linea Bergamo - Rovato:

- 4 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 38 SFR
- 7 Merci

Totale: 49 treni/giorno

Linea Brescia C.le - Cremona:

- 2 Lunga Percorrenza (L.P.)
- 46 SFR
- 16 Merci

Totale: 82 treni/giorno

I valori precedentemente indicati sono anche riportati in allegato 2, in un quadro sinottico dell'intera linea in esame.

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A

3.3 MODELLO DI ESERCIZIO A REGIME

Il modello di esercizio a regime si riferisce alla situazione infrastrutturale che prevede il completamento della nuova linea AV/AC Milano – Verona, con la realizzazione delle interconnessioni di Treviglio Est e di Brescia Est e Ovest.

In particolare, nello scenario funzionale di attivazione dell'intera Tratta si prevede:

- ✓ Innesto diretto nel nodo di Milano attraverso il quadruplicamento veloce tra Milano e Treviglio già attivato all'esercizio.
- ✓ Interconnessione Ovest di Treviglio
- ✓ Interconnessione e Posto di Comunicazione di Treviglio Est ($v=100\text{km/h}$)
- ✓ Interconnessione e Posto di Comunicazione di Brescia Ovest con ingresso urbano in Brescia
- ✓ Interconnessione di Brescia Est e Posto di Comunicazione su linea storica
- ✓ Interconnessione merci e Posto di Comunicazione di Verona
- ✓ Innesto diretto nel nodo di Verona

I dati relativi al modello di esercizio sono stati dedotti dal modello SIMPT e sono riportati in allegato 3, in un quadro sinottico dell'intera linea in esame.

3.3.1 Composizione e lunghezza treni

Si è ipotizzata la composizione e la lunghezza dei treni circolanti sulla tratta oggetto dell'intervento. Tali dati sono riportati in tab.1, di seguito riportata.

Tab.1: Tipologia e composizione del materiale rotabile

Tipologia di servizio	Tipologia di materiale rotabile	Lunghezza treni
ES	ETR 500	240 m
Lunga percorrenza nott.	ORDINARIO	400 m
Regionali/IR	ORDINARIO	250 m
Merci	-	650 m (L. media)



LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 14 di 25
------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 15 di 25

4 CALCOLO DEI TEMPI DI PERCORRENZA

4.1 PREMESSA

Al fine di poter confrontare tempi di percorrenza omogenei sono state effettuate due simulazioni, con le modalità di seguito riportate: una riferita alla situazione attuale, da utilizzare come termine di riferimento, e l'altra riferita alla situazione di progetto.

I valori dei tempi di percorrenza attuali e di progetto della linea oggetto di intervento sono stati calcolati mediante l'utilizzo del software *Mara*, di proprietà Italferr, che, inserendo come dati di input le caratteristiche plano – altimetriche della linea ferroviaria e del materiale rotabile (curva di trazione), fornisce come output, ad intervalli di 1 metro, le grandezze caratteristiche del moto: tempo di percorrenza, velocità e potenza assorbita al pantografo.

Sono state assunte le seguenti generalità:

- il valore del tempo riportato dal modello rappresenta un limite ideale che deve essere corretto introducendo dei margini supplementari (allungamenti di percorrenza) per consentire al treno di recuperare eventuali scostamenti d'orario o tenere conto di rallentamenti dovuti a manutenzione della linea; tale margine varierà per ogni scenario di attivazione a seconda della reale programmazione dell'orario;
 - per quanto riguarda il materiale rotabile si è fatto riferimento al solo ETR500p in accordo a quanto previsto nel modello di esercizio fornito da Direzione Investimenti per tale fase di attivazione;

L'utilizzo del software permette la valutazione, in ogni istante, dell'influenza esercitata dalla linea sul moto del convoglio. Ogni metro il programma aggiorna tutte le grandezze della linea e del moto calcolando:

1. le resistenze al moto;

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 16 di 25

2. la forza di trazione;
3. il tempo impiegato per percorrere un metro;
4. la potenza assorbita ad ogni metro;
5. la velocità al termine di ogni metro.

L'insieme di questi dati rappresentano l'input per il calcolo del tratto successivo.

In tal modo si ottiene il reale andamento spazio - velocità - tempo - in funzione dei parametri caratteristici (curva di trazione/resistenze al moto) di ogni convoglio.

4.2 TEMPI DI PERCORRENZA DI PROGETTO

Il calcolo del tempo di percorrenza di progetto per la tratta Treviglio - Brescia è stato effettuato mediante la simulazione della marcia treno.

La tratta ha un'estensione di 55,576 km, di cui

- 40.071 km relativi alla linea AV/AC;
- 11.614 km relativi all'Interconnessione di Brescia Ovest;
- 5.594 km relativi all'ingresso urbano di Brescia C.le.

La velocità di tracciato utilizzata per le simulazioni è pari a 300km/h per i tratti in variante.

Le simulazioni sono state effettuate per entrambi i sensi di marcia.

I valori dei tempi di percorrenza e delle velocità medie, forniti dal software, sono riportati in tab.2.

In all. 4-5 e 6 è riportato l'andamento della velocità in funzione dello spazio, per i treni dispari e per tipologia di servizio.

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A

Tab.2: Tempi di percorrenza di progetto

Tipologia di servizio	Percorrenza Tecnica [mm.ss.]
senso Dispari	29' 17''
senso Pari	29' 31''

I tempi di percorrenza ricavati attraverso il programma di simulazione di marcia del treno sono tempi di percorrenza tecnici funzione esclusivamente delle caratteristiche dell'infrastruttura e del materiale rotabile

Per ottenere l'effettivo tempo di percorrenza è necessario inserire degli "opportuni allungamenti" che consentono di rendere stabile la marcia dei convogli e che tengono conto, tra l'altro, anche di eventuali lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria.

In particolare si sono considerate le indicazioni riportate nell'allegato "G" dello Scenario Tecnico ovvero:

- ✓ Margine di puntualità 2 minuti x 100 Km
- ✓ Margine per lavori di manutenzione ordinaria 2 minuti x 100 km
- ✓ Margini supplementari: per lavori di manutenzione straordinaria e potenziamento, assunto nel caso particolare di una nuova linea pari a 1 minuto x 100 Km

Gli allungamenti così ricavati sono stati arrotondati ai trenta secondi superiori e sommati al tempo puro di percorrenza. Per la relazione considerata Milano – Brescia si è ottenuto un valore di 4' e 30'', considerando una estesa della relazione pari a circa 85km.

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A

4.3 CONFRONTO TRA LE PERCORRENZE ATTUALI E DI PROGETTO

Il confronto è stato effettuato prendendo a riferimento l'attuale tempo di percorrenza della relazione Milano Brescia, effettuato con servizio ES*city

In tab.4 è possibile confrontare i tempi di percorrenza attuali e futuri per i treni pari e dispari.

Tab.3: Confronto dei tempi di percorrenza

Tipologia di servizio	Tempo totale [mm.ss.]				Δ [mm]	Δ [%]
	Binario Dispari		Binario Pari			
	Attuale	Futuro	Attuale	Futuro		
ES*	45'	34'	45'	34'	11	24%

Dalla tabella precedente è possibile rilevare una sostanziale diminuzione dei tempi di percorrenza della relazione Milano – Brescia.

	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO INT1	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 19 di 25

5 CONCLUSIONI

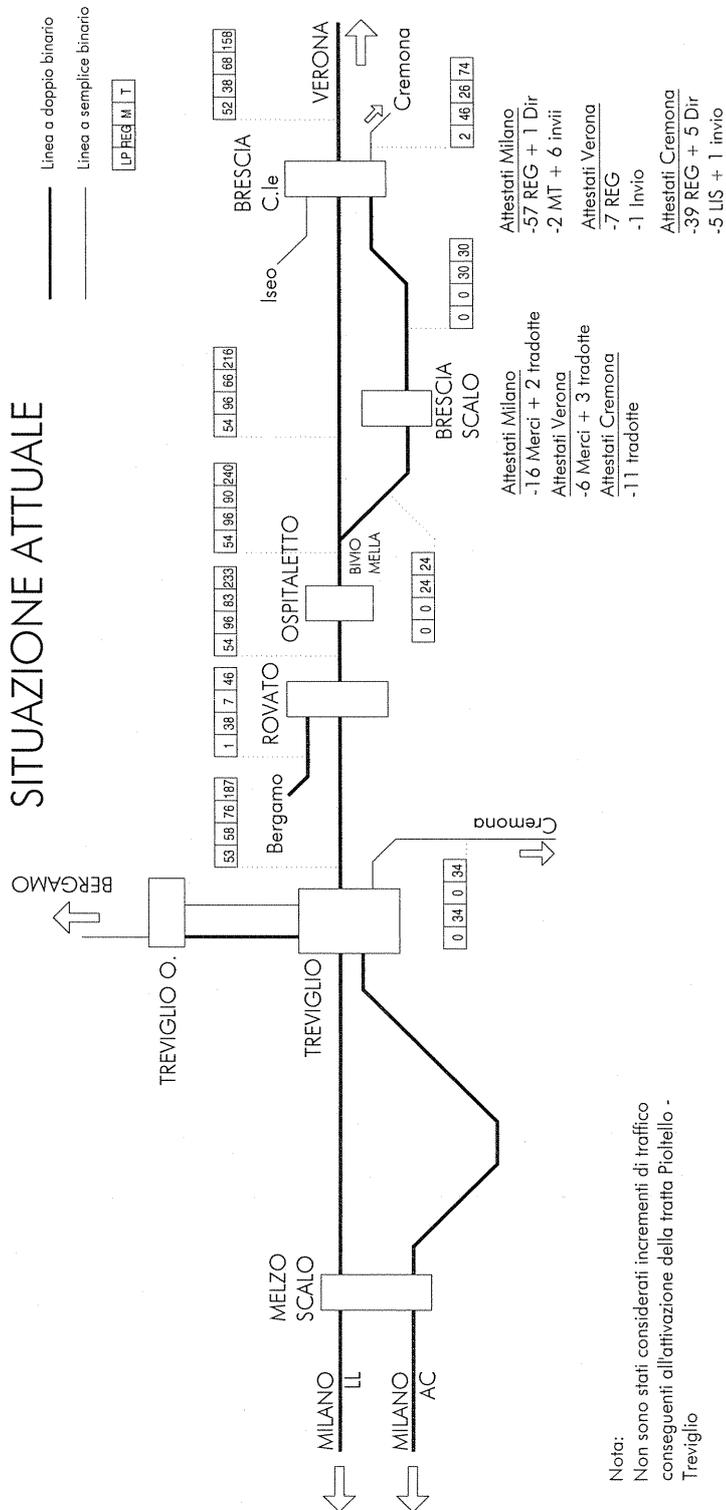
Le analisi condotte permettono di effettuare alcune considerazioni di carattere generale:

- ✓ La realizzazione della nuova linea consente di abbattere il tempo di percorrenza della relazione Milano – Brescia di circa il 25%
- ✓ Con l’entrata in esercizio della nuova linea è possibile realizzare la separazione dei flussi lunga percorrenza di tipo ES* da quelli di tipo regionale e metropolitano; tale separazione di flussi consente un miglioramento della regolarità di esercizio;
- ✓ Ulteriori incrementi di traffico saranno possibili, con tale configurazione infrastrutturale, intensificando l’intervento previsto nella Penetrazione Urbana di Brescia e d in particolare all’interno della stazione di Brescia C.le
- ✓ La tipologia di attrezzaggio tecnologico (ERTMS livello 2) prevista per la nuova linea AV/AC consente un “cadenzamento” minimo commerciale di 5 minuti e una potenzialità di linea superiore ai 300 treni/giorno. Il valore superiore di potenzialità indicato precedentemente sarà utilizzato nel momento in cui saranno completati gli interventi al contorno (proseguimento della linea AV/AC fino a Verona, Penetrazione Urbana Verona).

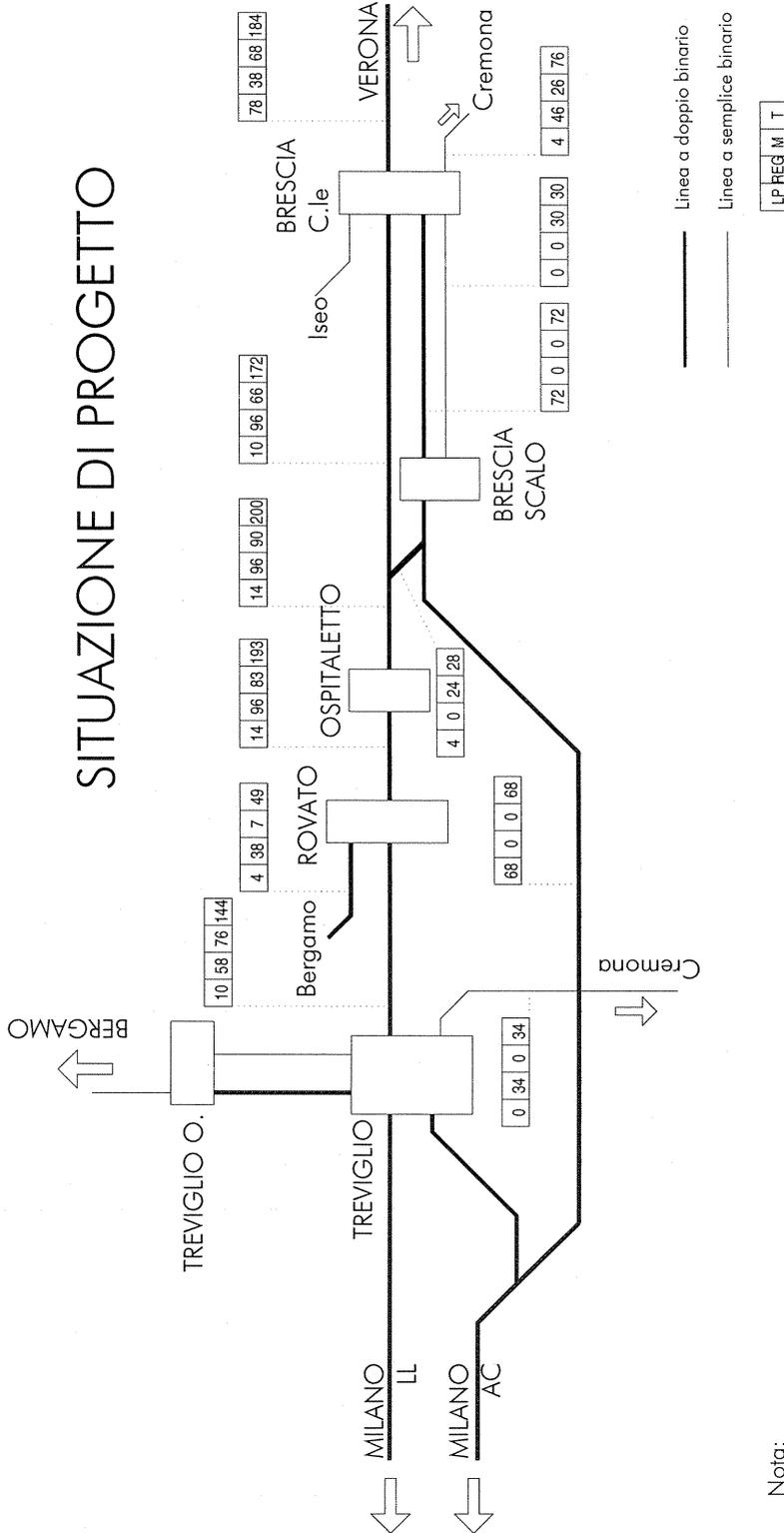
	LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO	PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 20 di 25

6 ALLEGATI

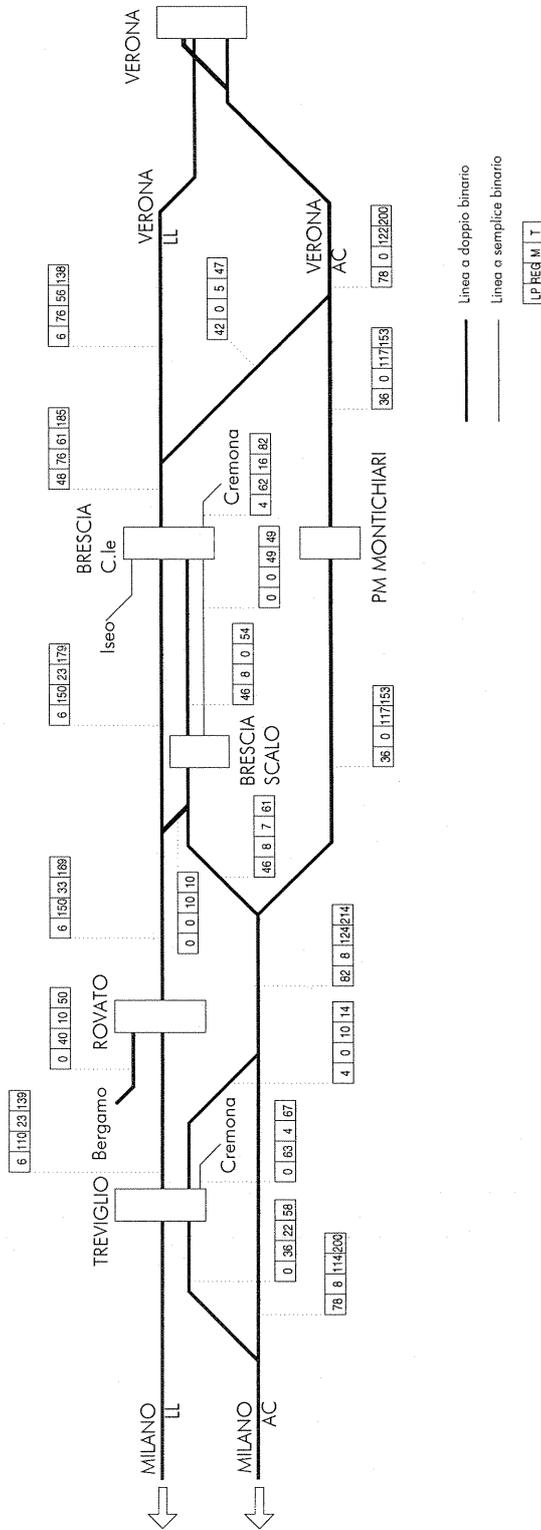
- All.1 Modello di esercizio attuale
- All.2 Modello di esercizio di progetto
- All.3 Modello di esercizio di regime
- All.4 Simulazione di marcia senso dispari
- All.5 Simulazione di marcia senso pari



SITUAZIONE DI PROGETTO



Nota:
 Non sono stati considerati incrementi per l'offerta regionale e merci su LS nel tratto Treviglio - Brescia rispetto alla situazione attuale

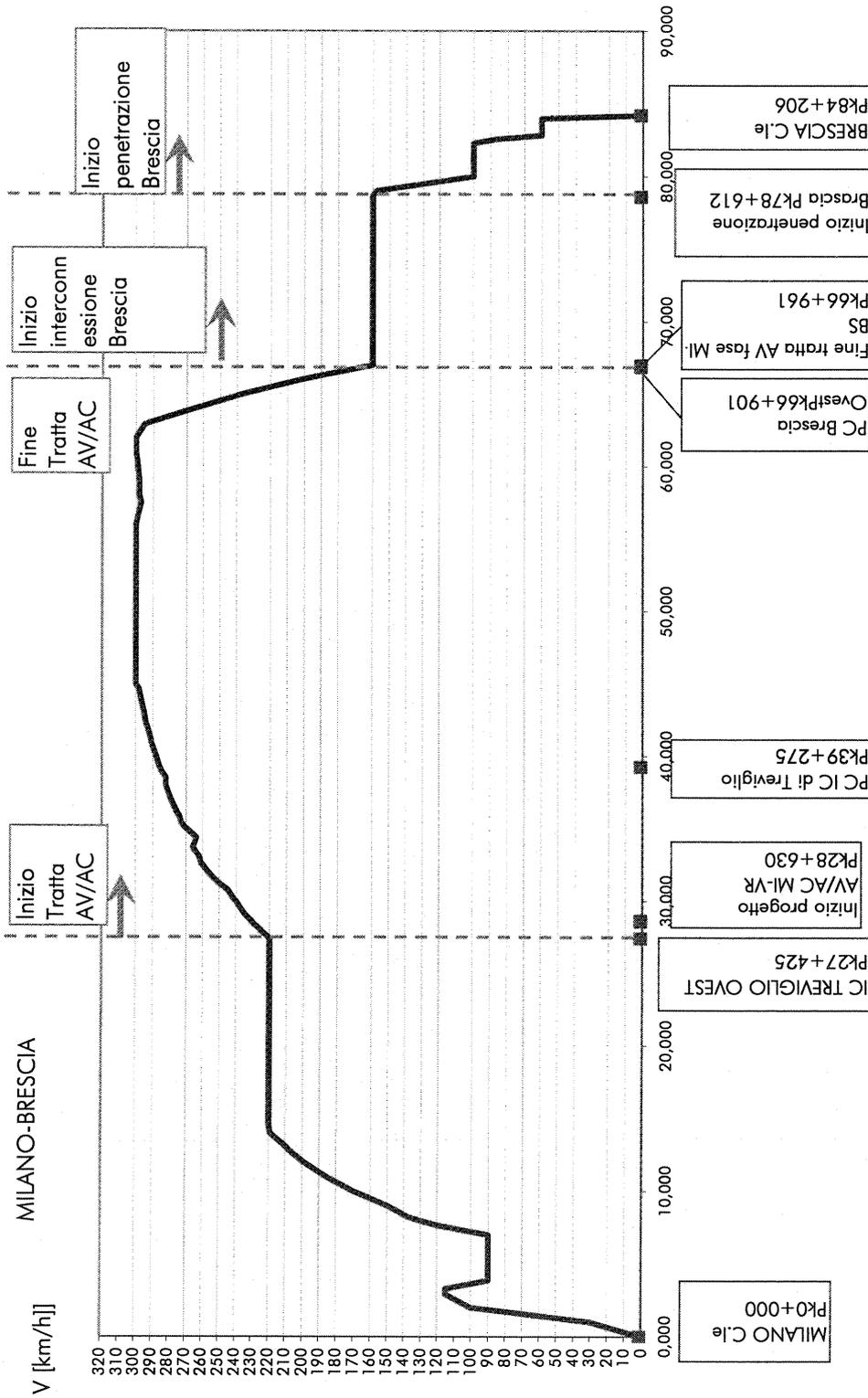
SITUAZIONE DI REGIME




**LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA
PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

PROGETTO IN11	LOTTO 11	CODIFICA D16RG	DOCUMENTO ES0001 001	REV. A	FOGLIO 24 di 25
------------------	-------------	-------------------	-------------------------	-----------	--------------------



AII.4



**LINEA A.V./A.C. TORINO - VENEZIA Tratta MILANO - VERONA
LOTTO FUNZIONALE TREVIGLIO-BRESCIA
PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE TECNICA DI ESERCIZIO

PROGETTO
IN11

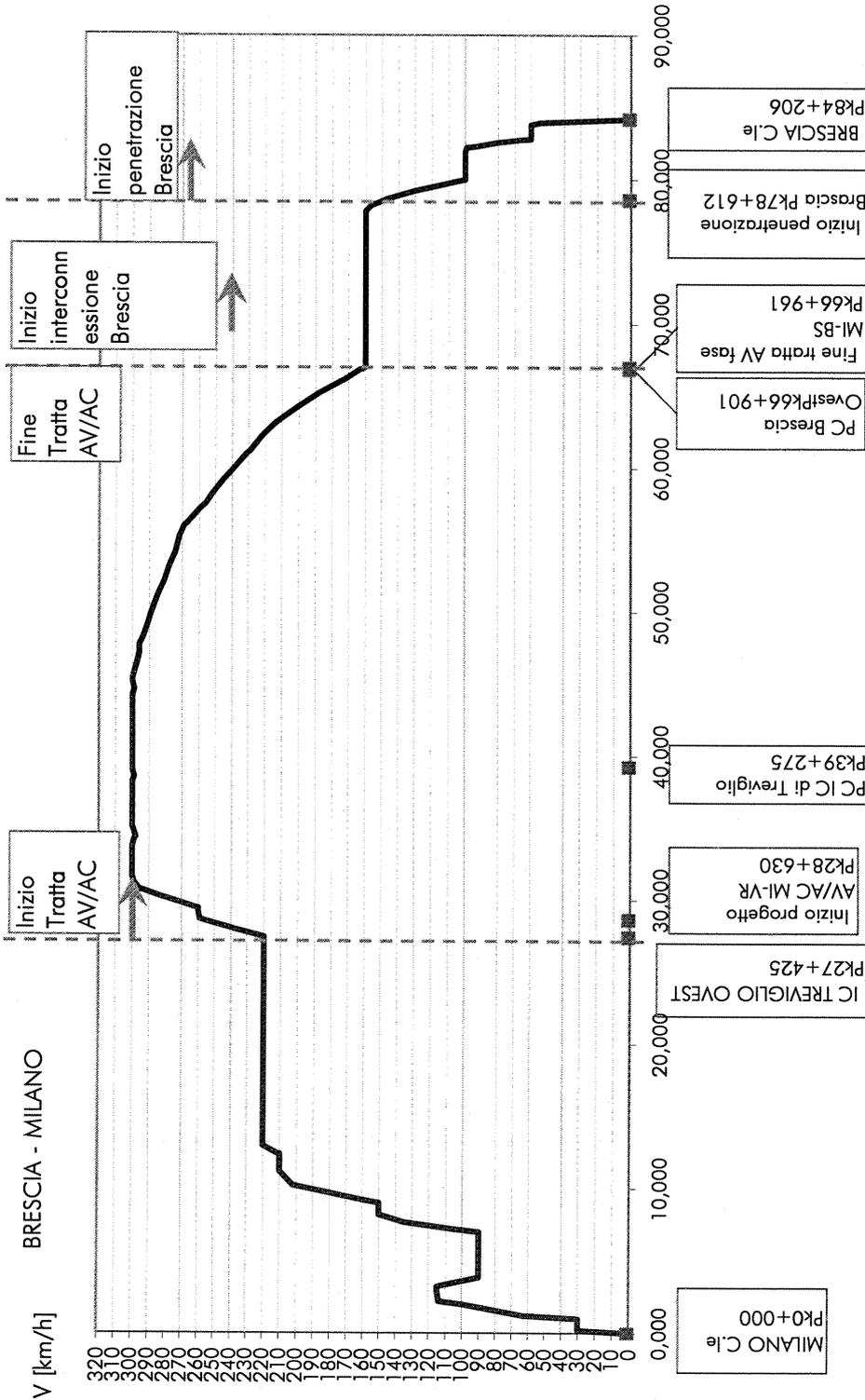
LOTTO
11

CODIFICA
D16RG

DOCUMENTO
ES0001 001

REV.
A

FOGLIO
25 di 25



All.5