

Meccanismi di premi/penalità sui livelli tariffari correlati alla qualità del servizio erogato dal Gestore dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale, di cui alla misura 10.6 dell'allegato A alla Delibera ART n. 95/2023:

Puntualità direttrice Torino-Salerno e altre linee del perimetro

Premessa	4
Metodologia	4
Risultati	8
Tratte AV – dove esistono il modello industriale e il modello commerciale	9
Torino Stura-Rho Fiera	11
Bivio PC Melegnano-Reggio Emilia MP AV;	11
Reggio Emilia MP AV-Bivio Venezia;	11
Bologna C. Le-Firenze Rifredi;	12
PM-Rovezzano-Primo Bivio Valdarno Nord;	12
Primo Bivio Valdarno Sud-Primo Bivio Orte Nord;	13
Primo Bivio Orte Sud-Bivio PC Settebagni;	13
Roma Prenestina- Primo Bivio Caserta Nord;	14
Primo Bivio Caserta Nord-Napoli Afragola.....	14
Commento	14
Tratte della rete convenzionale a doppio binario con un unico modello disponibile	15
Venezia-Bologna	16
Venezia Mestre - Venezia Santa Lucia (PV).....	18
Padova - GS Mestre (AC)	19
Padova Campo Marte – Monselice	21
Monselice – Rovigo	22
Rovigo – Ferrara	24
Ferrara - San Pietro In Casale	25
San Pietro In Casale – Castelmaggiore.....	27
Piacenza-Bologna-Ancona.....	28
Bivio San Vitale – Imola.....	30
Parma - Reggio Emilia	31
Reggio Emilia – Rubiera.....	33
Rubiera – Marzaglia	34
Marzaglia - PM Freto.....	36
PM Freto – Modena	37
Modena - PM Lavino	39
Foggia-Lecce.....	40
Barletta - Cabina Lamasinata	40
Bari Centrale - Fasano	42
Verona-Padova-(Venezia)	43
Verona Porta Vescovo – Vicenza	45

Vicenza – Padova	47
Bologna-Prato	48
Pianoro - San Benedetto Sambro-Castiglione Pepoli.....	49
Milano-Pavia-Genova.....	50
Milano Rogoredo – Pavia	51
Bolzano-Trento-Verona.....	52
Bolzano - Trento Roncafort.....	55
Venezia-Trieste via Udine e via Portogruaro	56
Venezia Mestre - Venezia Santa Lucia (PN)	62
Confluenza UD-TS - Portogruaro Caorle	63
Monfalcone - Bivio d'Aurisina	65
Venezia-Udine	66
Udine – Sacile	68
Conegliano - Treviso Centrale	69
Porretta Terme. Casalecchio-Bologna-Prato	70
PM Santa Viola - Casalecchio Garibaldi	71
FCO--Ostiense-Termini/Fara Sabina Roma Termini.....	72
Fiumicino Aeroporto - Roma Ostiense.....	73
Roma Ostiense - Roma Tuscolana (DD)	74
Roma Tuscolana - Roma Termini	76
Roma Ostiense - Roma Tuscolana (LL)	77
Commenti.....	78
Tratte della rete convenzionale a semplice binario con un unico modello disponibile	79
S. Stefano Magra-Parma (Pontremolese)	80
Berceto-Borgo Val di Taro.....	81
Luino-Oleggio	84
Luino-Laveno Mombello	85
Termoli-San Severo	88
Termoli-PM Lesina	90
Casalecchio Garibaldi-Marzabotto.....	93
Casalecchio Garibaldi-Sasso Marconi	94
Commenti.....	97
Conclusioni	98

Premessa

Nel contesto delle varie valutazioni previste dall'allegato A alla delibera numero 116, 2025 dell'ART, e con riferimento all'impostazione in essa contenuta che prevede di valutare in maniera comparativa una serie di indicatori di performance per macro tratta riferiti ad un modello di esercizio tecnico industriale e un modello di esercizio tecnico commerciale della rete, questo documento approfondisce in particolare l'analisi che è stata svolta con riferimento all'utilizzo della capacità in relazione a livelli di puntualità obiettivo, nel rispetto del ruolo strategico delle diverse tratte e della necessità di accogliere livelli di domanda per i diversi segmenti di mercato.

Metodologia

La letteratura tecnico-scientifica è concorde nell'affermare che la simulazione microscopica costituisce certamente l'approccio migliore per rappresentare compiutamente la complessità dell'esercizio ferroviario. Essa utilizza un procedimento misto discreto/continuo, nel senso che la marcia dei treni è calcolata in maniera continua mediante la soluzione numerica delle equazioni differenziali del moto, mentre in maniera discreta e sincrona è considerata una serie di eventi quali ad esempio le occupazioni delle sezioni di blocco, l'aspetto restrittivo dei segnali, ecc. L'approccio sincrono risolve contemporaneamente il movimento di tutti i treni ed è stato preferito rispetto a quello asincrono perché riproduce più fedelmente la situazione reale. Questo modello permette quindi di rappresentare dinamicamente le interferenze tra treni e conseguentemente valutarne gli effetti.

Questo strumento utilizza tre tipologie di dati in input e precisamente: il materiale rotabile, l'infrastruttura e l'orario teorico pianificato (figura 1).

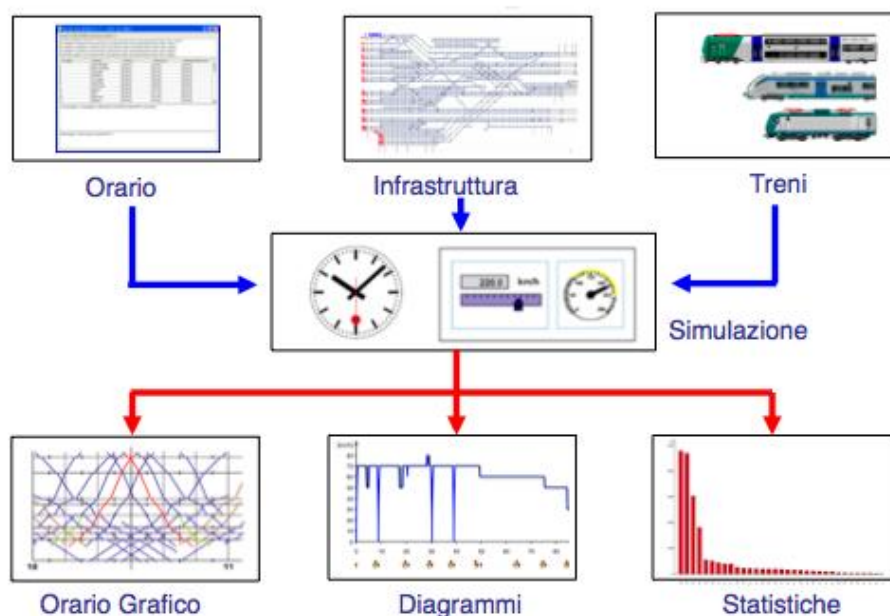


Figura 1 - Architettura del modello.

Per quanto riguarda il materiale rotabile, ogni locomotiva (o treno automotore) è descritta attraverso i suoi dati tecnici, fra cui la curva Caratteristica Meccanica $F(V)$, il peso, la lunghezza ecc.. Ogni treno è poi composto da almeno una locomotiva ed eventualmente da un certo numero di carri o carrozze, definite essenzialmente dalla loro massa e lunghezza e da altri dati di maggiore

dettaglio. L'infrastruttura è rappresentata mediante un grafo specificamente sviluppato per la modellazione della circolazione ferroviaria. Detto grafo permette di rappresentare segmenti di binario (archi), stazioni, segnali, deviatori ecc., cui sono opportunamente assegnati alcuni attributi che riflettono le loro caratteristiche reali (pendenza, raggio di curvatura, velocità massime, ecc.). Il modello della rete deve essere costruito con un elevato livello di dettaglio plano-altimetrico e soprattutto impiantistico, a partire da adeguata documentazione tecnica. Ad esempio per le stazioni sono richiesti i Piani Schematici e i Piani di Stazione, per le linee almeno i Fascicoli di Linea. Infine i dati relativi all'orario programmato, consentono di conoscere nel dettaglio il movimento di ogni treno: arrivi/partenze, coincidenze, tempi minimi di sosta ed altro. E' necessario inserire almeno l'orario di partenza/passaggio per la stazione di origine del treno, nonché la percentuale di sforzo di trazione e di velocità (rispetto alla massima ammessa o possibile) da usare in condizioni normali e di ritardo.

Uno dei grandi vantaggi del modello di simulazione è rappresentato dalla grande varietà di dati, diagrammi e grafici messi a disposizione al termine della simulazione. Ogni treno è infatti dotato di una sorta di un cronotachigrafo virtuale (database di output) che registra valori come l'accelerazione, la velocità, la distanza coperta, la resistenza al moto. L'analisi di questi dati a simulazione ultimata permette svariati tipi di valutazione.

La simulazione consente di riprodurre l'esercizio anche in presenza delle inevitabili perturbazioni stocastiche che, come noto, generano i cosiddetti ritardi primari. Tali perturbazioni interessano gli istanti di partenza e arrivo dei treni, il loro tempi di percorrenza e di sosta possono venire rappresentate attraverso le ben note distribuzioni di probabilità.

La figura 2 ne riposta alcuni esempi che si riferiscono rispettivamente all'istante di partenza dei treni da Chiasso, al tempo di percorrenza in linea tra Monza e Chiasso e al tempo di sosta nella stazione di Venezia Mestre.

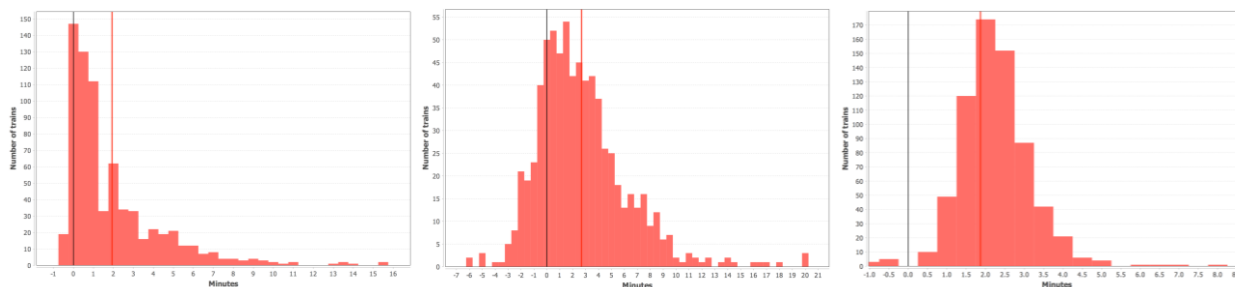


Figura 2 – Esempi di distribuzioni osservate

La propagazione fra i treni dei ritardi, i cosiddetti ritardi secondari, dipende invece da una serie di elementi che attengono alla progettazione del modello di esercizio come meglio esplicitato attraverso la figura 3 seguente nella quale compare un diagramma che riporta sull'asse delle ascisse il tempo e sulle ordinate la densità di probabilità.

Con riferimento all'orario pianificato ed immaginando per assurdo un esercizio perfettamente deterministico, le due linee verticali tratteggiate rappresentano rispettivamente l'istante in cui termina l'occupazione di una sezione di blocco da parte del treno che precede e l'istante in cui inizia l'occupazione del treno che segue in relazione al segnalamento presente. L'intervallo temporale tra tali due linee tratteggiate rappresenta il buffer che si è deciso di inserire nell'orario tra i due treni considerati; a rigore infatti i due istanti di liberazione e successiva occupazione avrebbero al limite potuto coincidere (compattazione dell'orario). Appare immediatamente comprensibile come un incremento di questo buffer comporti una riduzione del numero di treni programmabili nell'unità di tempo e conseguentemente quale sia l'impatto dei buffer sulla potenzialità.

Per le ragioni descritte in precedenza riferite a tutte le componenti stocastiche, non è credibile però un esercizio completamente deterministico, ma al contrario è ragionevole assumere che gli istanti

di liberazione ed occupazione delle sezioni da parte dei treni siano variabili aleatorie con un valore medio e una distribuzione di densità di probabilità così come rappresentato nella figura con le linee continue. In particolare bene si comprende come possa esistere concettualmente una area (retinata), non nulla, di sovrapposizione delle distribuzioni con conseguente potenziale interferenza tra i treni dovuta in parte al ritardo del primo treno e in parte all'anticipo del secondo. Tale interferenza andrebbe evidentemente gestita mediante il segnalamento ma rappresenta senza dubbio un innesco di trasferimento tra treni (propagazione) delle perturbazioni. La propagazione delle perturbazioni non sarebbe stata messa in evidenza se si fosse fatto riferimento ai soli valori medi che continuano ad essere disgiunti tra loro nella figura. Appare inoltre chiaro come l'ampiezza dell'area di sovrapposizione tra distribuzioni dipenda sia dalla loro rispettiva "larghezza" sia dall'entità del buffer. Per mantenere l'area di potenziale interferenza entro valori sufficientemente limitati (e conseguentemente per aumentare la stabilità dell'orario) è necessario agire da un lato nella direzione di ridurre la "larghezza" delle distribuzioni e dall'altro lato dimensionando i buffer in relazione alla variabilità dei tempi di occupazione. Infine, ma non meno importante, si osserva come anche l'anticipo rispetto all'orario possa contribuire all'insorgere e al propagarsi delle perturbazioni e pertanto vada contrastato con impegno analogo a quello speso per limitare i ritardi.

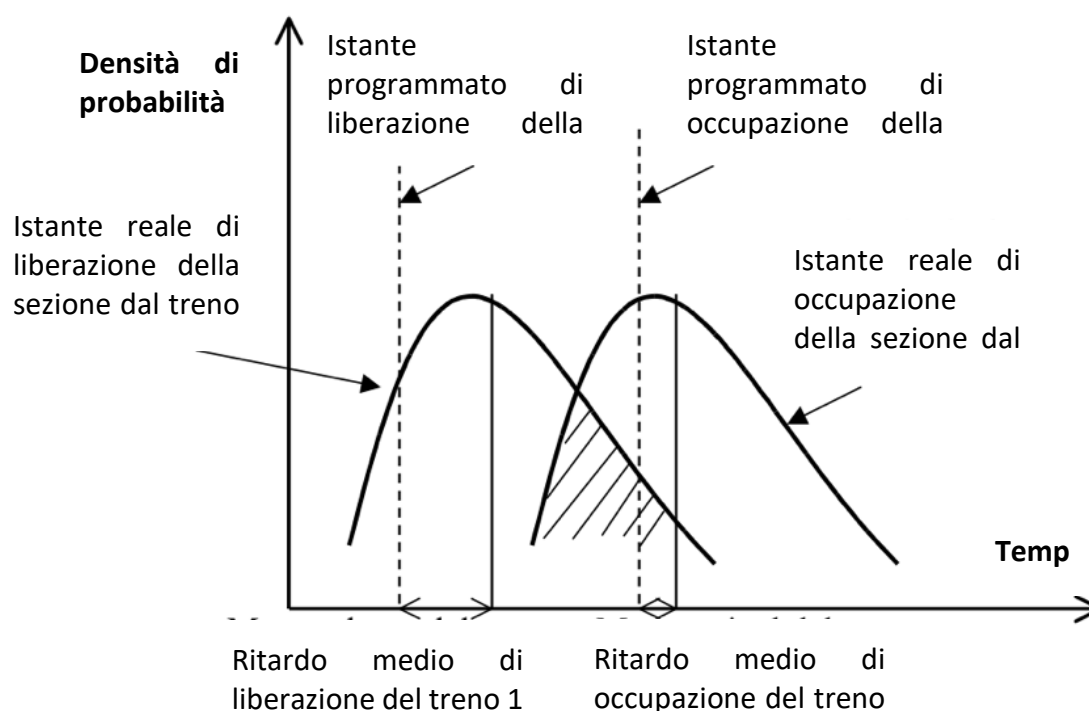


Figura 3 – Relazione capacità-stabilità (Fonte Hansen, 2004)

Diversi modelli di esercizio possono dunque essere caratterizzati da margini di regolarità e allungamenti di percorrenza differenti, oltre che naturalmente da una diversa composizione del train mix (tipologie di servizi, rispettiva numerosità nelle diverse fasce orarie, diversa successione dei treni sulle tratte, ecc.) in relazione alle esigenze trasportistiche del sistema.

Il modello di simulazione permette ovviamente di considerare esplicitamente tale componente stocastica della circolazione. In particolare questa può essere "gestita" su tre livelli di progressivo

approfondimento. A partire dalla simulazione deterministica, che rappresenta il perfetto rispetto dell'orario pianificato con disturbi nulli, si può procedere con la simulazione stocastica semplice nella quale le grandezze programmate vengono fatte variare seguendo distribuzioni standard di cui si imposta il valore medio. Infine il terzo livello prevede di fare riferimento alle distribuzioni reali, estratte dall'analisi del circolato, riferite in genere agli istanti di partenza e di ingresso nel sistema simulato e ai tempi di sosta. Nei casi in cui si opti per le simulazioni stocastiche, semplice o avanzata, è ovviamente necessario replicare la simulazione per un numero elevato di cicli e successivamente analizzarne i risultati in maniera statistica.

È però evidente che le enormi potenzialità dello strumento possono essere utilizzate in contesti concreti solamente:

- In presenza di un modello molto dettagliato dell'infrastruttura ferroviaria, comprensivo quindi di tutte le caratteristiche riferite all'andamento piano altimetrico della rete, alla configurazione specifica di tutte le località di servizio e al segnalamento;
- Potendo disporre di tutte le caratteristiche specifiche del materiale rotabile sia in termini di composizione dei convogli sia con riferimento ai mezzi di trazione;
- Se è noto nel dettaglio l'orario ferroviario, con l'indicazione degli itinerari di tutti i treni e degli orari di partenza, sosta in tutte le stazioni ed arrivo a fine corsa; inoltre è necessario aver definito il piazzamento di ogni treno in tutte le principali stazioni comprensivo di eventuali itinerari alternativi da utilizzare in caso di occupazione dell'itinerario principale;
- Infine è richiesta una estesa fase di calibrazione e validazione, al fine di determinare i parametri del modello con l'obiettivo di rappresentare in maniera fedele il sistema reale.

Si tratta di un livello di dettaglio molto più spinto rispetto a quello che caratterizza un qualunque modello di esercizio (industriale o commerciale) ed inoltre l'onerosità della modellazione è tale da non poter essere duplicata (per due modelli di esercizio da mettere a confronto) e su base nazionale.

In relazione agli obiettivi di cui alle delibere ART, si è dunque pensato di proporre una metodologia ibrida tale da consentire da un lato di beneficiare della potenza della simulazione per la stima di alcuni indicatori di puntualità e regolarità, quali il ritardo e la percentuale dei treni in I5, pur senza richiedere tutti gli elementi di dettaglio di cui ai punti precedenti che non sono di norma disponibili nei modelli di esercizio. Rimane invece possibile rilevare le differenze tra gli stessi in termini di:

- Successione delle tracce;
- Intertempo tra le stesse;
- Entità e distribuzione degli allungamenti.

Questa metodologia si basa su una serie di passi che vengono di seguito descritti in successione:

- Individuazione della tratta di analisi;
- Modellazione dell'infrastruttura con il relativo segnalamento (questa attività, pur essendo di dettaglio, richiede di essere fatta una volta per tutte, a meno di interventi di potenziamento infrastrutturale, ed è comune per entrambi i modelli di esercizio);
- Individuazione delle tipologie dei servizi ferroviari e delle caratteristiche tipiche delle rispettive tracce nel modello di esercizio (ad esempio entità e distribuzione degli allungamenti);
- Per ogni coppia di servizi tipo in successione, calcolare con la simulazione sulla tratta prescelta l'intertempo minimo in relazione ai gradini di occupazione consentiti dal segnalamento, riempiendo una matrice di intertempi minimi;
- Per ogni coppia di servizi in successione, realizzare un set di 100 simulazioni stocastiche (corrispondenti a circa tre mesi di esercizio) al progressivo variare dell'intertempo rispetto

al minimo, perturbando le tracce stesse all'ingresso della tratta a partire la distribuzione standard oppure rilevate dalla circolazione reale e determinando il ritardo e l'I5 medio; viene quindi ad essere creato una specie di abaco che riporta per ogni coppia di servizi in successione i e per ogni valore dell'intertempo int da modello le corrispondenti stime del ritardo $r_{i,int}$ e dell' $I5_{i,int}$;

- Nota quindi la successione dei servizi e il relativo intertempo previsto nel modello di esercizio industriale e commerciale rispettivamente, il valore complessivo del ritardo viene ottenuto sommando il ritardo ottenuto dalle simulazioni per ogni coppia di servizi in successione e il valore di I5 sulla tratta mediato su tutte le coppie presenti.

Le formule seguenti riportano il calcolo proposto stima del ritardo e dell'indicatore di puntualità.

$$R = \sum_{i=1}^{ns} r_{i,int}$$

$$I_5 = \frac{1}{ns} \sum_{i=1}^{ns} I5_{i,int}$$

Dove:

R rappresenta il ritardo complessivo nell'intervallo di tempo considerato;

ns è il numero delle coppie di servizi in successione;

$r_{i,int}$ è il valore tabellato del ritardo per la successione i in presenza dell'intertempo int ;

$I5_{i,int}$ è il valore tabellato del I5 per la successione i in presenza dell'intertempo int .

Tali formulazioni assomigliano molto a quella che è stata proposta per il calcolo della eterotachia per tratta.

Questo approccio peraltro può contribuire anche alla definizione di un opportuno margine di regolarità fra le tracce a seconda del livello di puntualità richiesto, consentendo, nella successiva fase di costruzione dell'orario, di ricercare il miglior equilibrio fra capacità e regolarità.

Questa metodologia è stata considerata ibrida, perché da un lato utilizza la simulazione per stimare le interferenze tra i treni in relazione alla variabilità di marcia degli stessi e del margine di regolarità e stimare di conseguenza di indicatori di puntualità, ma dall'altro consente di estendere le valutazioni alle diverse fasce orarie e all'intera giornata con semplici operazioni di somma delle opportune caselle di matrici precalcolate.

Risultati

Questa metodologia è stata utilizzata in tutte le tratte per le quali esistono sia il modello industriale che il modello commerciale, cioè sostanzialmente quelle che appartengono al sistema AV.

Con riferimento alle tratte dove invece esiste un modello unico, quale punto di compromesso già raggiunto fra le esigenze industriali e quelle commerciali, l'analisi della puntualità è stata effettuata a partire da dati rilevati come meglio specificato nei paragrafi a seguire.

Tratte AV – dove il modello industriale e il modello commerciale sono differenti

L'approccio descritto in precedenza è stato utilizzato sulle seguenti tratte della rete AV, uniformi per numero di treni e di lunghezza sufficiente per apprezzare eventuali differenze di comportamento tra i modelli, tutte con specifica vocazione per i servizi veloci, delle quali si riportano di seguito le evidenze:

- Torino Stura-Rho Fiera;
- Bivio PC Melegnano-Reggio Emilia MP AV;
- Reggio Emilia MP AV-Bivio Venezia;
- Bologna C. Le-Firenze Rifredi;
- PM-Rovezzano-Primo Bivio Valdarno Nord;
- Primo Bivio Valdarno Sud-Primo Bivio Orte Nord;
- Primo Bivio Orte Sud-Bivio PC Settebagni;
- Roma Prenestina- Primo Bivio Caserta Nord;
- Primo Bivio Caserta Nord-Napoli Afragola.

Per semplicità e a scopo esemplificativo, con riferimento alla tratta PM-Rovezzano-Primo Bivio Valdarno Nord, di seguito si riportano nella figura 4, un estratto del modello dell'infrastruttura realizzato con il software di simulazione OpenTrack, e, nelle figure successive, il risultato del calcolo dell'headway minimo per diverse coppie di servizi in successione e una rappresentazione grafica dei gradini di occupazione in corrispondenza dell'headway minimo (orario compattato). Tali elementi sono disponibili per tutte le altre tratte.

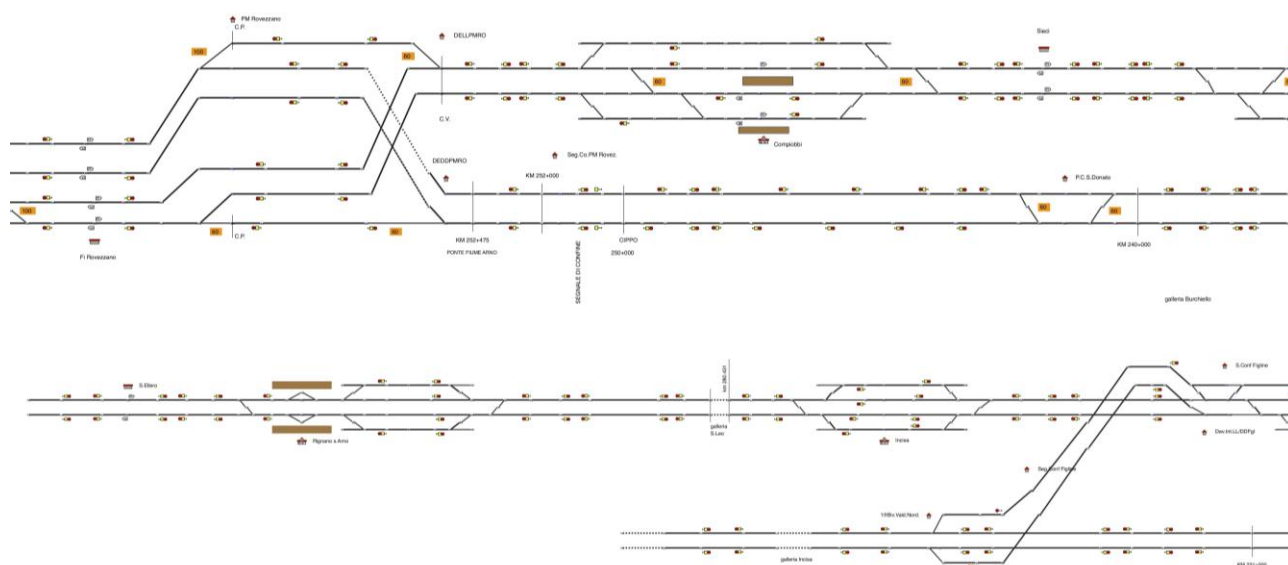


Figura 4 – Esempio di modello dell’infrastruttura



Figura 5 – Esempio di calcolo dell’headway minimo per coppie di treni in successione
1Â°Biv.Orte Sud - BSTT

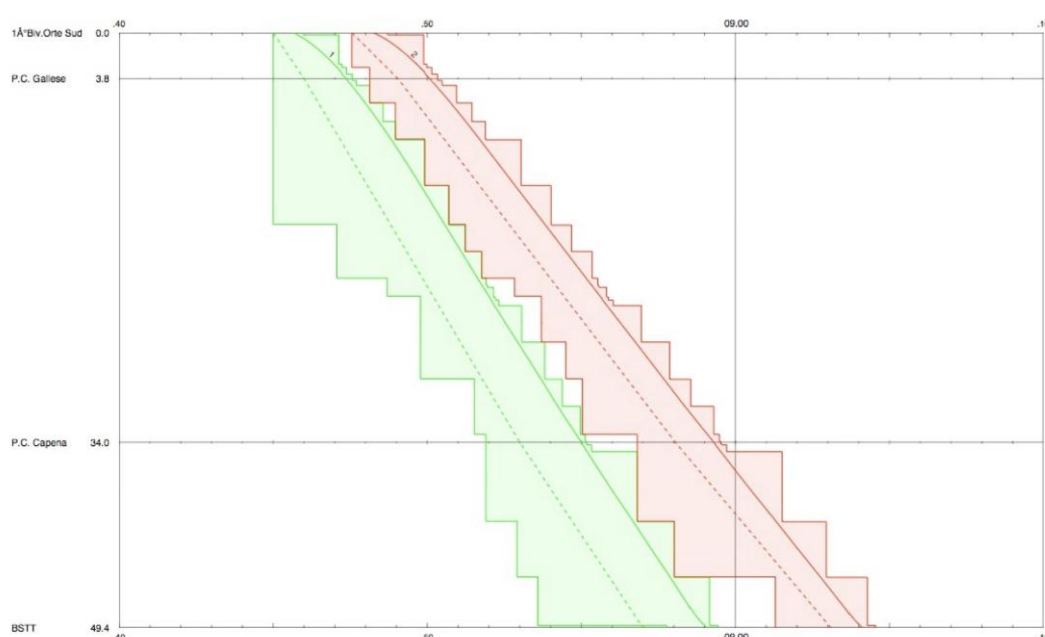


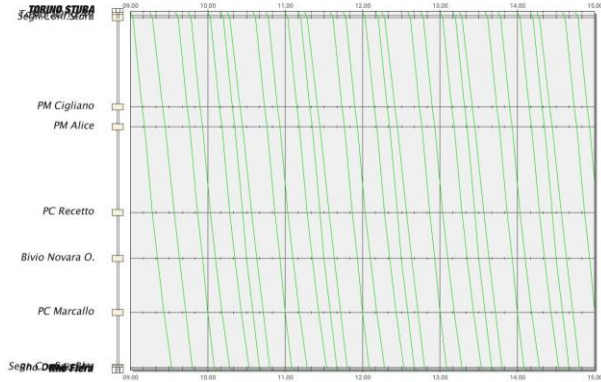
Figura 6 – Esempio orario grafico con gradini di occupazione per l’headway minimo

Nel prosieguo, per ogni tratta si riportano:

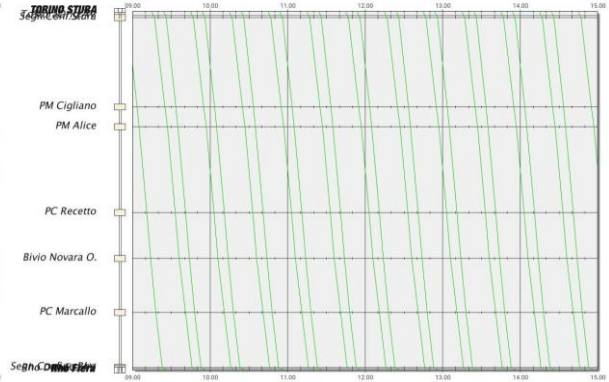
- la differenza fra l’impostazione del modello di esercizio industriale a sinistra e commerciale a destra, sottoforma di orario grafico per alcune ore della giornata, che consente di apprezzarne le differenze;
- il risultato ottenuto dall’applicazione della metodologia proposta, dal quale è possibile desumere un confronto fra le prestazioni in termini di ritardo totale e percentuale di puntualità tra i due modelli di esercizio della tratta considerata, a parità del numero di tracce inserite nella fascia oraria considerata.

Torino Stura-Rho Fiera

TORINO STURA - Rho Fiera



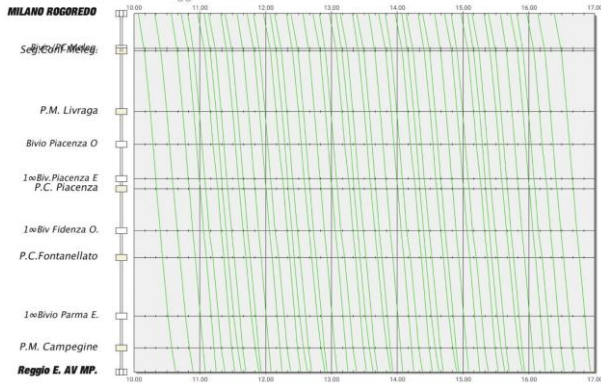
TORINO STURA - Rho Fiera



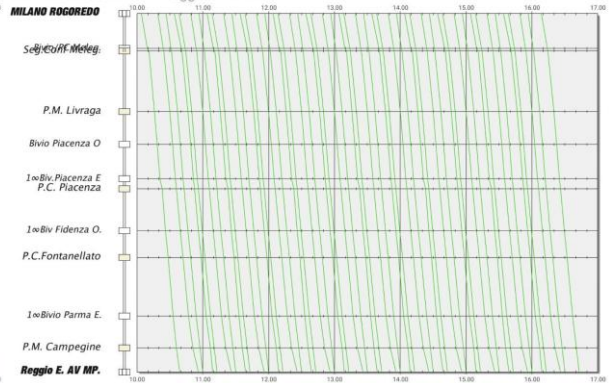
	Tracce	R [sec]	I5 [%]
Industriale	29	4455	80,1
Commerciale	23	5316	68,6

Bivio PC Melegnano-Reggio Emilia MP AV;

MILANO ROGOREDO - Reggio E. AV MP.



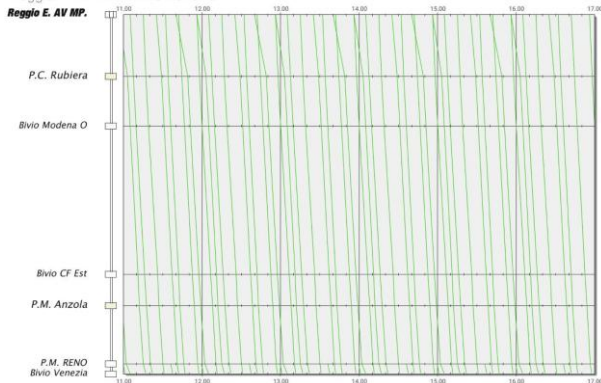
MILANO ROGOREDO - Reggio E. AV MP.



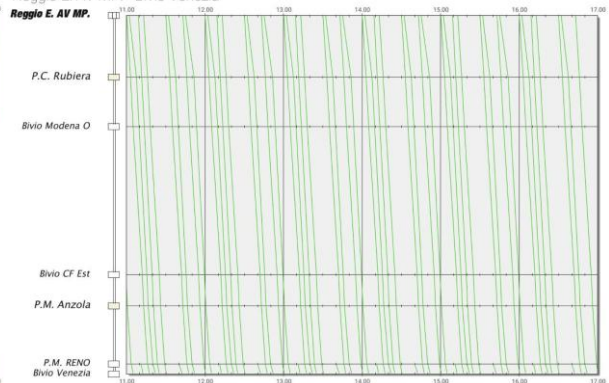
	Tracce	R [sec]	I5 [%]
Industriale	47	20431	36,3
Commerciale	47	18431	46,4

Reggio Emilia MP AV-Bivio Venezia;

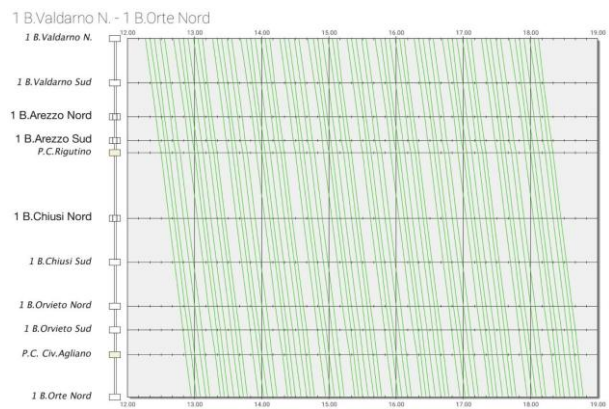
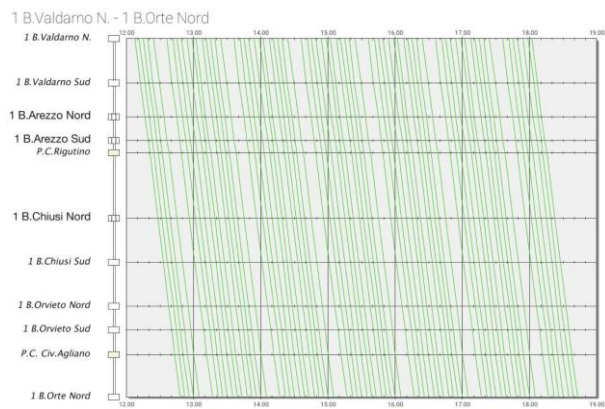
Reggio E. AV MP - Bivio Venezia



Reggio E. AV MP - Bivio Venezia

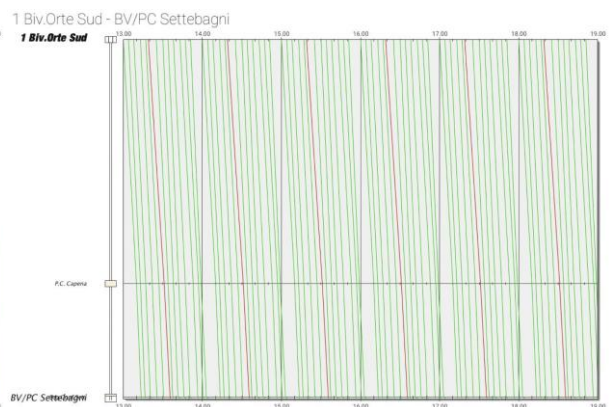
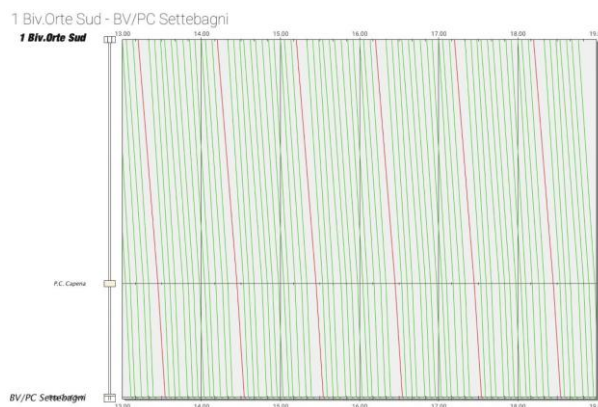


Primo Bivio Valdarno Sud-Primo Bivio Orte Nord;



	Tracce	R [sec]	I5 [%]
Industriale	45	4495,04	81,8
Commerciale	45	22667,63	26,8

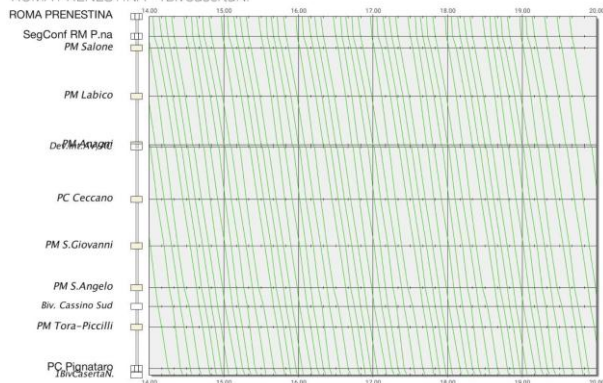
Primo Bivio Orte Sud-Bivio PC Settebagni;



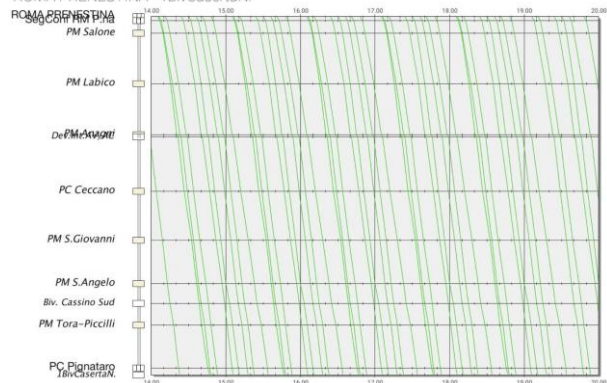
	Tracce	R [sec]	I5 [%]
Industriale	77	-166	85,4
Commerciale	77	18484	72,8

Roma Prenestina- Primo Bivio Caserta Nord;

ROMA PRENESTINA - 1BivCasertaN.



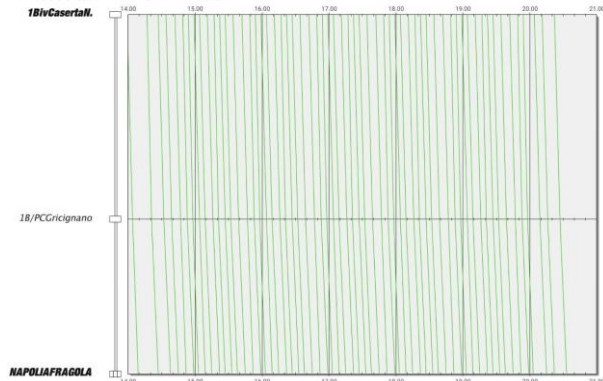
ROMA PRENESTINA - 1BivCasertaN.



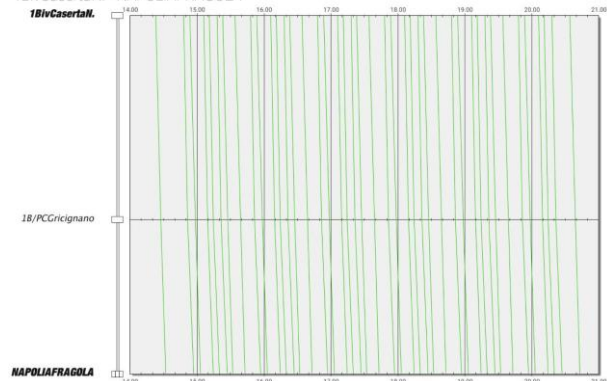
	Tracce	R [sec]	I5 [%]
Industriale	45	4495,04	81,8
Commerciale	45	22667,63	26,8

Primo Bivio Caserta Nord-Napoli Afragola.

1BivCasertaN. - NAPOLIAFRAGOLA



1BivCasertaN. - NAPOLIAFRAGOLA



	Tracce	R [sec]	I5 [%]
Industriale	41	13091	58,3
Commerciale	41	14733	51,3

Commento

Dall'analisi comparativa delle prestazioni del modello commerciale ed industriale sulle tratte del sistema AV, è possibile osservare che il modello industriale presenta valori tendenzialmente migliori (a volte anche significativamente) in termini di ritardo e puntualità rispetto al modello commerciale soprattutto per effetto di una maggiore uniformità delle tracce e degli intertempi tra le stesse. Ove, il modello commerciale si comporta meglio di quello industriale si osservano differenze in termini di allungamento delle tracce con valori leggermente maggiori nel caso commerciale.

Tratte della rete convenzionale a doppio binario con un unico modello disponibile

In questo caso, con un unico modello disponibile, non ci sono elementi da confrontare fra di loro e non ha dunque ha significato utilizzare la simulazione. Si riportano di seguito i risultati ottenuti dalle analisi del circolato del periodo marzo 2026. Tali risultati si riferiscono al senso di marcia dispari per le tratte elencate nella tabella che segue, che sono state aggregate per linea. Tali tratte sono state selezionate in quanto hanno l'utilizzo della capacità maggiore/uguale al 60% e sono di lunghezza tale da poter apprezzare il comportamento del sistema.

Tratta	Linea
Venezia Mestre - Venezia Santa Lucia (PV)	Venezia-Bologna
Padova - GS Mestre (AC)	Venezia-Bologna
Padova Campo Marte - Monselice	Venezia-Bologna
Monselice - Rovigo	Venezia-Bologna
Rovigo - Ferrara	Venezia-Bologna
Ferrara - San Pietro In Casale	Venezia-Bologna
San Pietro In Casale - Castelmaggiore	Venezia-Bologna
Parma - Reggio Emilia	Piacenza-Bologna-Ancona
Reggio Emilia - Rubiera	Piacenza-Bologna-Ancona
Rubiera - Marzaglia	Piacenza-Bologna-Ancona
Marzaglia - PM Freto	Piacenza-Bologna-Ancona
PM Freto - Modena	Piacenza-Bologna-Ancona
Modena - PM Lavino	Piacenza-Bologna-Ancona
Bivio San Vitale - Imola	Piacenza-Bologna-Ancona
Barletta - Cabina Lamasinata	Foggia-Lecce
Bari Centrale - Fasano	Foggia-Lecce
Verona Porta Vescovo - Vicenza	Verona-Padova-(Venezia)
Vicenza - Padova	Verona-Padova-(Venezia)
Pianoro - San Benedetto Sambro-Castiglione Pepoli	Bologna-Prato
Milano Rogoredo - Pavia	Milano-Pavia-Genova
Bolzano - Trento Roncafort	Bolzano-Trento-Verona
Venezia Mestre - Venezia Santa Lucia (PN)	Venezia-Trieste via Udine e via Portogruaro
Confluenza UD-TS - Portogruaro Caorle	Venezia-Trieste via Udine e via Portogruaro
Monfalcone - Bivio d'Aurisina	Venezia-Trieste via Udine e via Portogruaro
Udine - Sacile	Venezia-Trieste via Udine
Conegliano - Treviso Centrale	Venezia-Trieste via Udine
PM Santa Viola - Casalecchio Garibaldi	Porretta Terme. Casalecchio-Bologna-Prato
Fiumicino Aeroporto - Roma Ostiense	FCO--Ostiense-Termini/Fara Sabina Roma Termini
Roma Ostiense - Roma Tuscolana (DD)	FCO--Ostiense-Termini/Fara Sabina Roma Termini
Roma Tuscolana - Roma Termini	FCO--Ostiense-Termini/Fara Sabina Roma Termini
Roma Ostiense - Roma Tuscolana (LL)	FCO--Ostiense-Termini/Fara Sabina Roma Termini

Tabella 1 – Perimetro di analisi per le linee convenzionali a doppio binario.

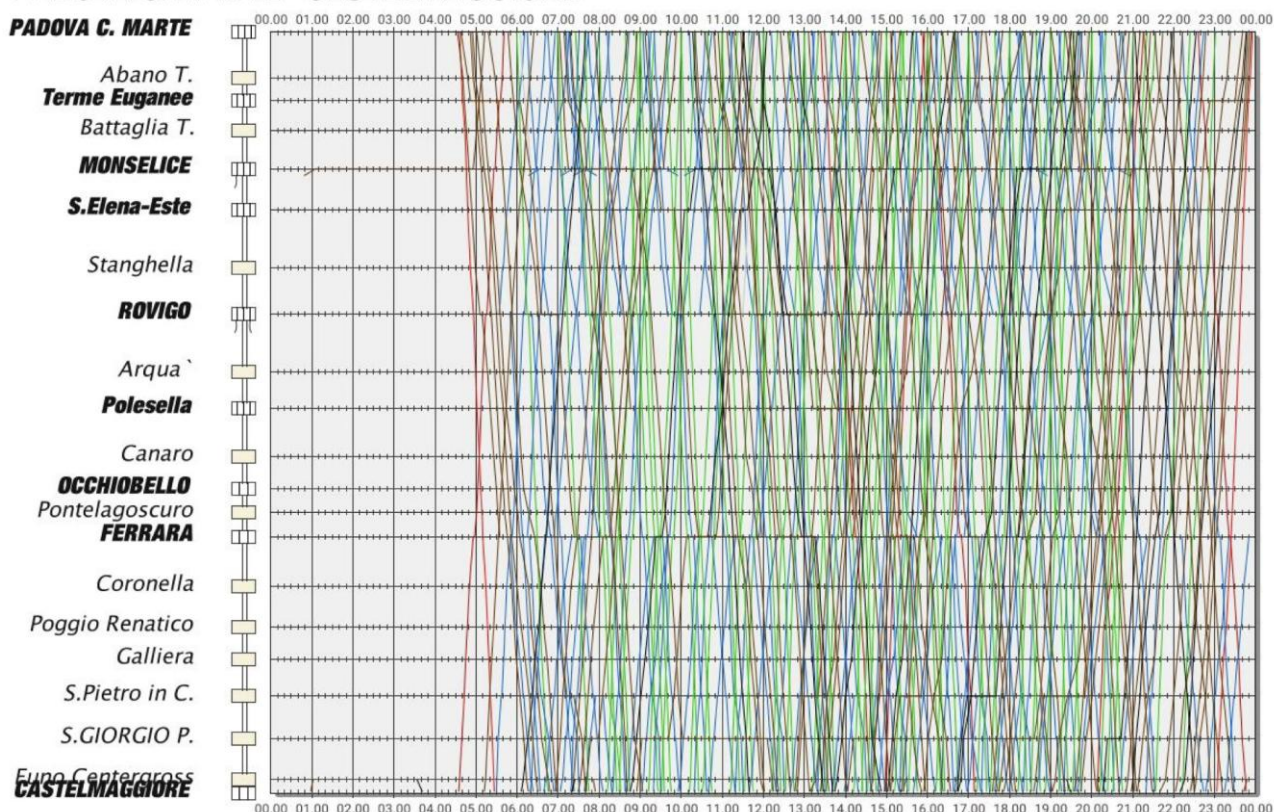
Di seguito, per le varie linee e per ogni tratta considerata sulle linee sono riportati i seguenti risultati:

- L'orario grafico pianificato nell'intervallo orario 17-20 per il senso di marcia dispari;
- La tabella contenente, per le diverse famiglie dei treni viaggiatori, il rispettivo conteggio delle tracce considerate, unitamente al ritardo medio per treno, al ritardo totale e all'I5 calcolati rispettivamente all'inizio della tratta, alla fine della tratta, e la differenza maturata sulla tratta (valori finali meno valori iniziali).
- Le statistiche di puntualità sulla tratta stessa in forma grafica, che riportano, per ogni punto orario compreso nella tratta, la percentuale dei treni suddivisa per i valori di ritardo in intervalli colorati riportati nella legenda.

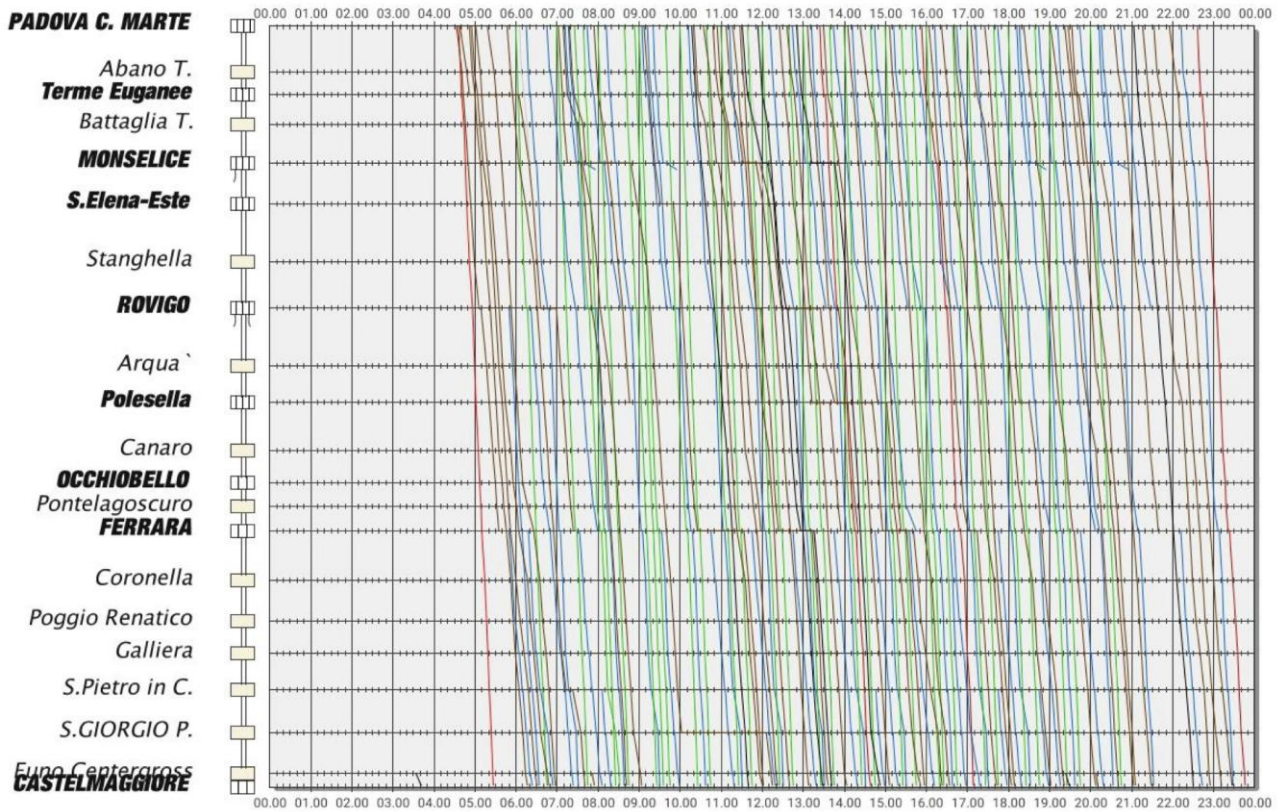
Venezia-Bologna

Le figure che seguono riportano l'orario grafico pianificato sulle 24 ore per l'intera linea da Padova Campo di Marte a Castelmaggiore rispettivamente con entrambi i sensi di marcia e solo con i treni dispari. Dal momento che a colori diversi corrispondono diverse categorie di treni (verde per gli AV, rosso per gli Intercity, blu per i Regionali e marrone per i Mercati), si evince chiaramente una vocazione mista/universale di questa linea con eventuali specializzazioni riconducibili alle diverse fasce orarie.

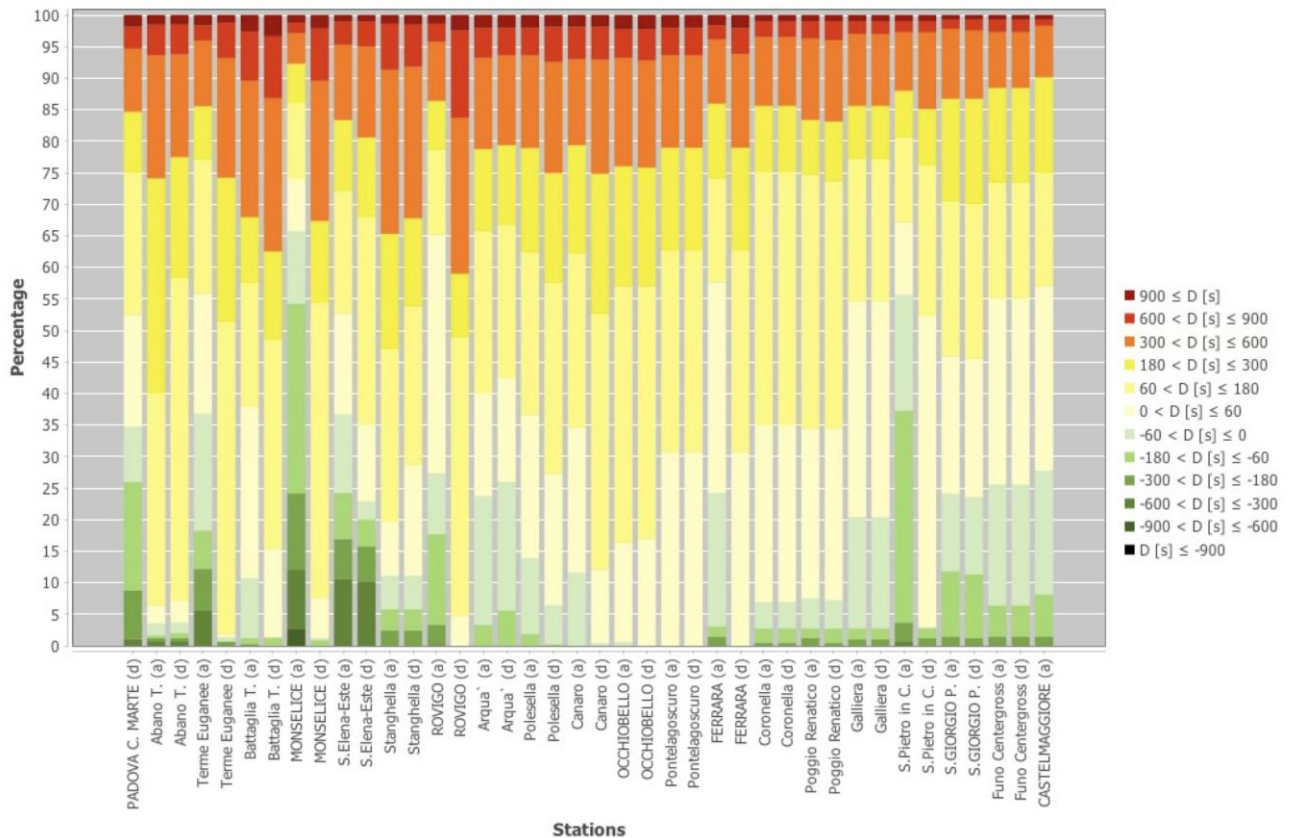
PADOVA C. MARTE - CASTELMAGGIORE



PADOVA C. MARTE - CASTELMAGGIORE



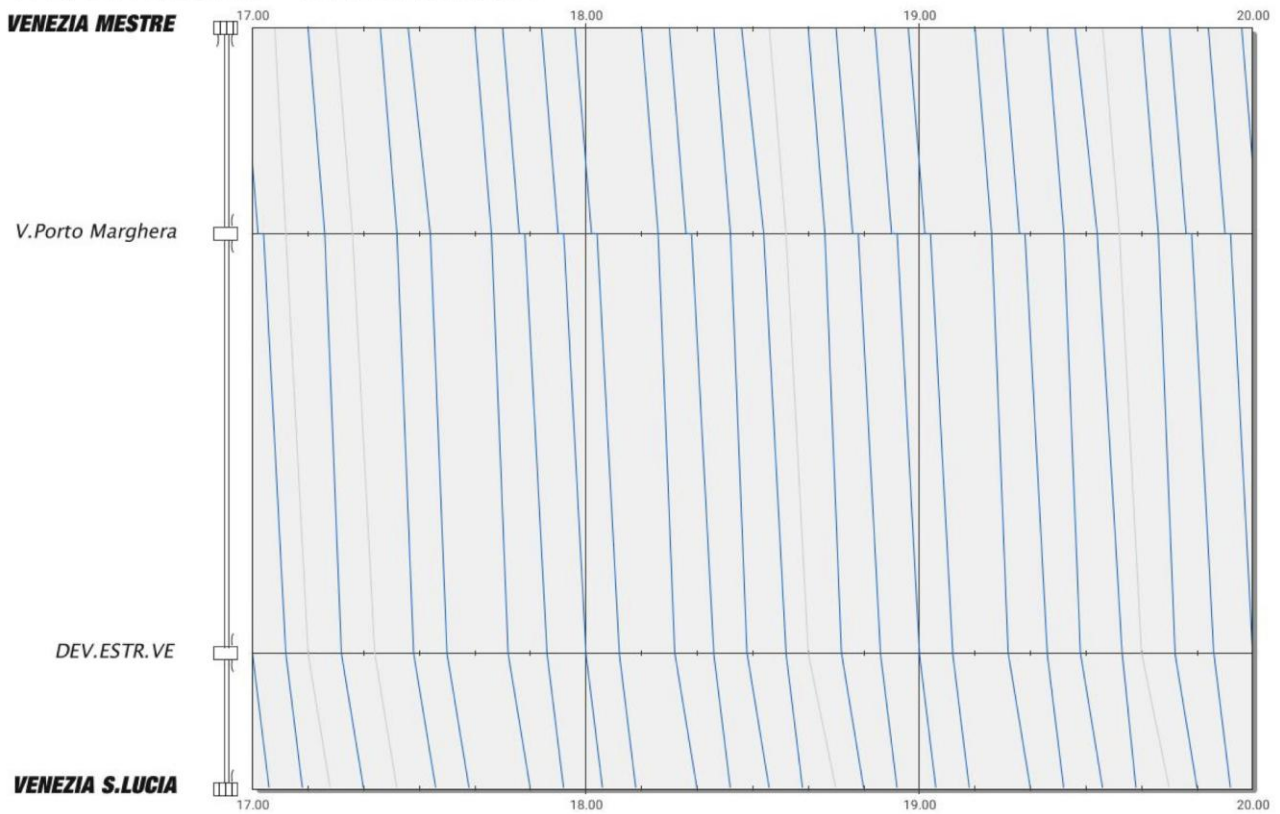
La figura seguente riporta invece in forma grafica la puntualità su tutto il corridoio.



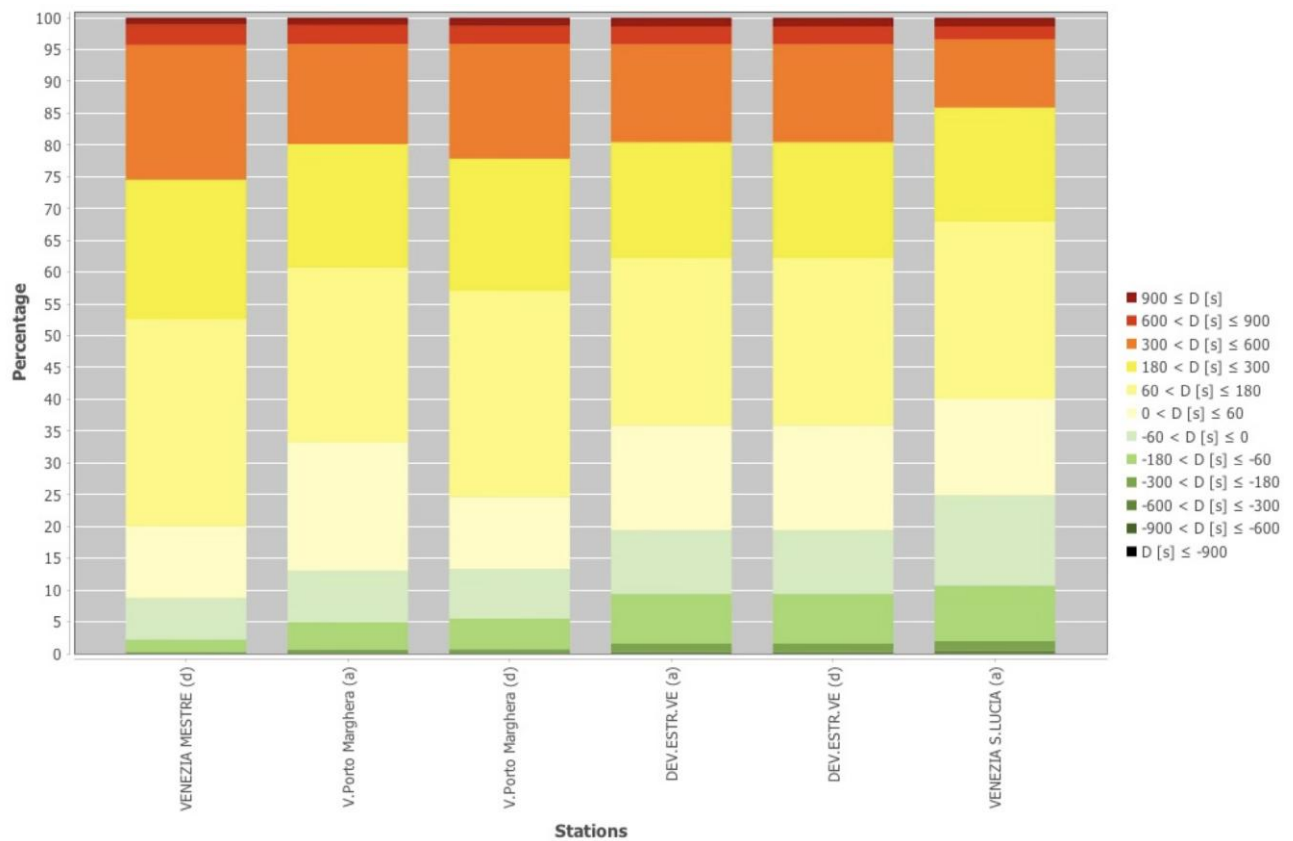
Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte, comprese nel perimetro di analisi individuato nella tabella 1.

Venezia Mestre - Venezia Santa Lucia (PV)

VENEZIA MESTRE - VENEZIA S.LUCIA

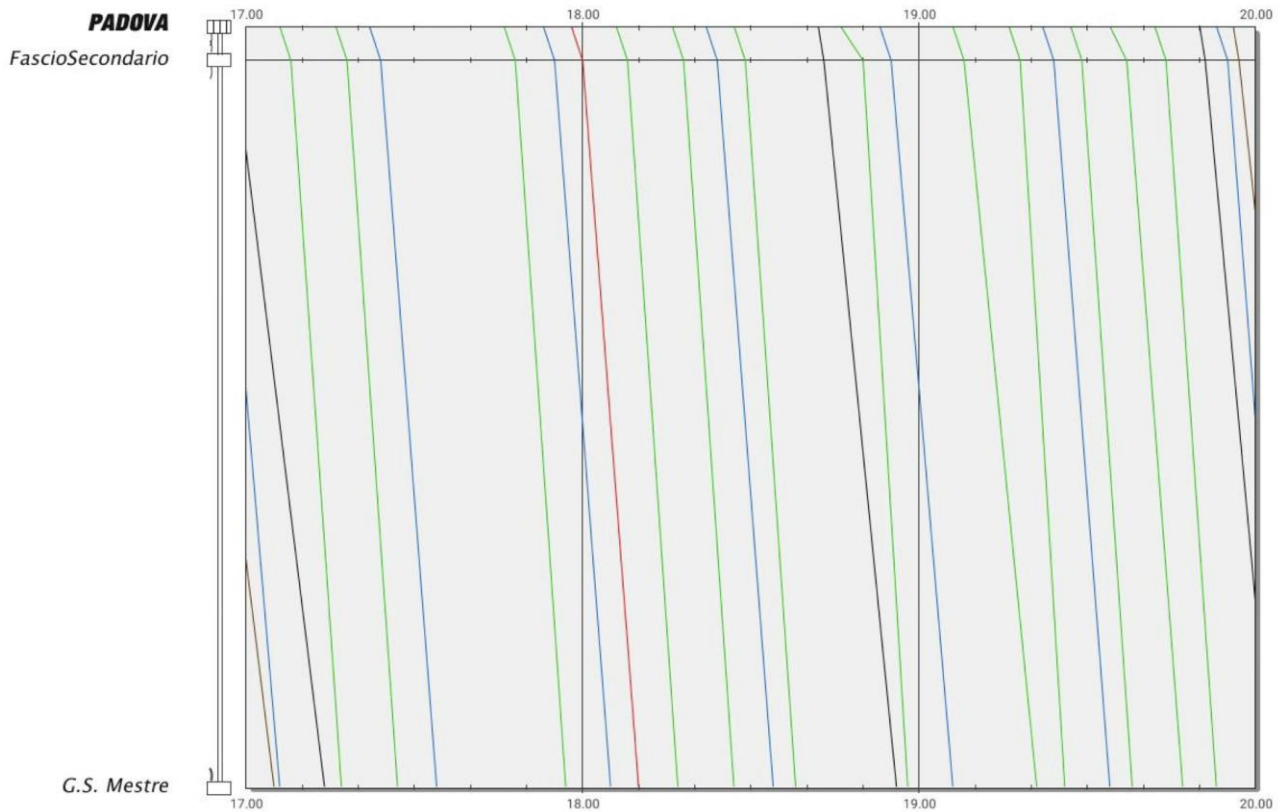


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	1	85	95	95	95	-73	-73	10	-168	-168
IC	4	69	237	948	78	176	704	9	-61	-244
REG	115	79	192	22080	89	117	13455	10	-75	-8625

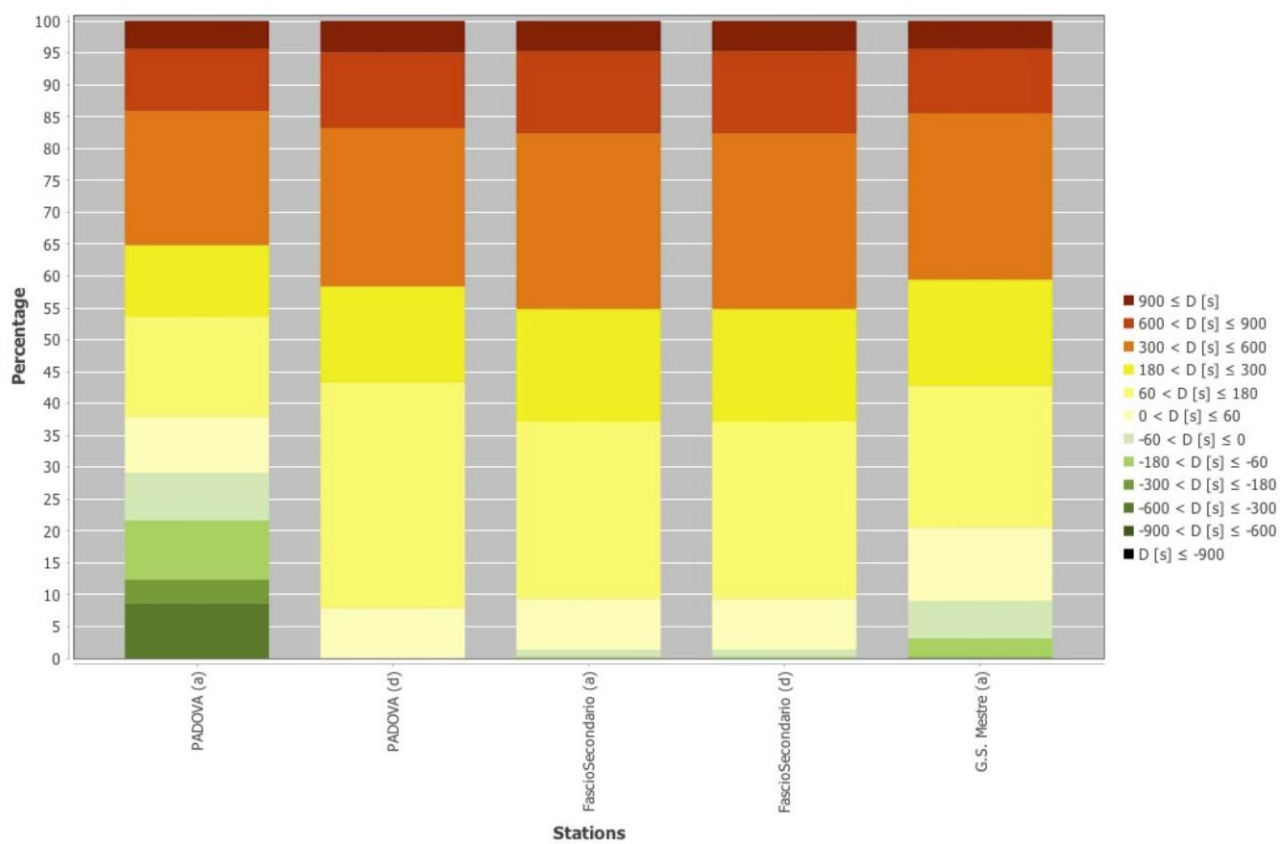


Padova - GS Mestre (AC)

PADOVA - G.S. Mestre

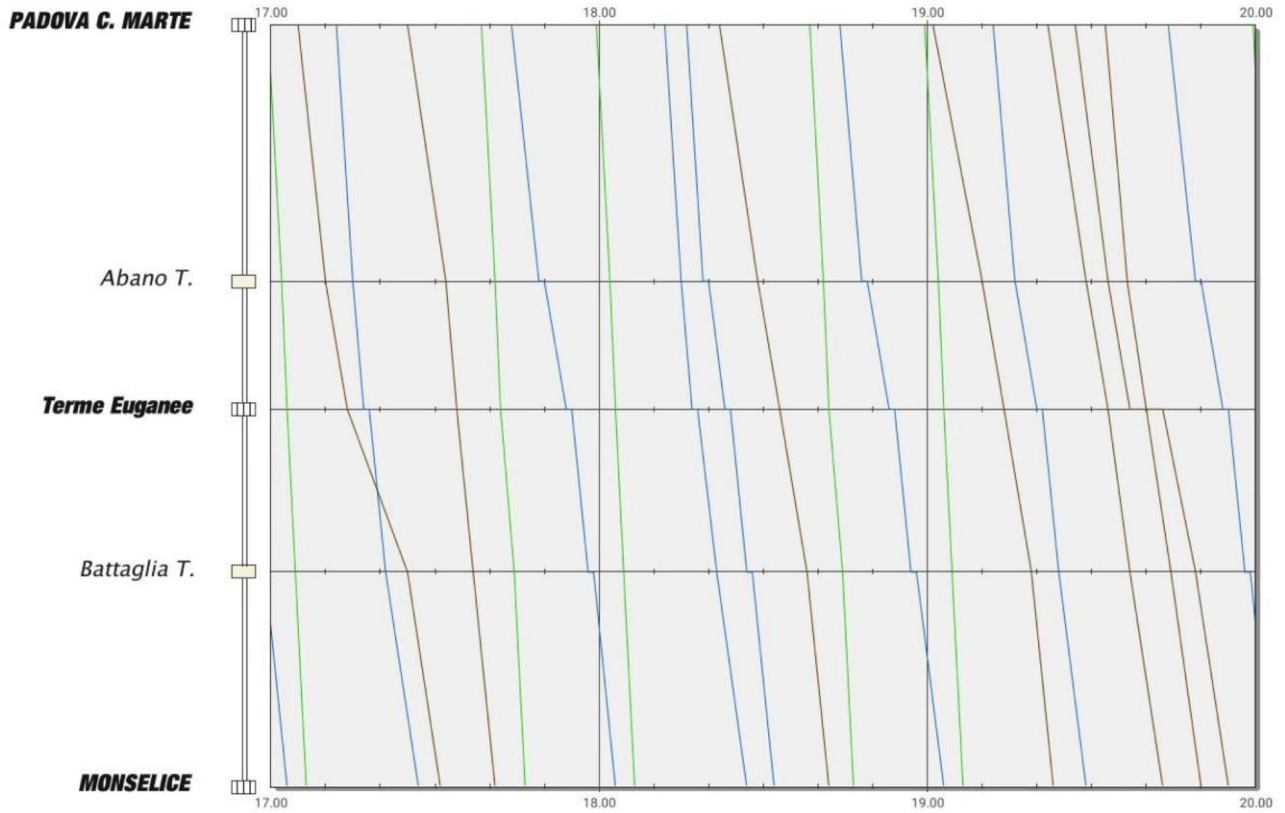


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP				ARR			DELTA	
ES	47	46	399	18753	52	357	16779	6	-42	-1974
IC	3	65	261	783	63	226	678	-2	-35	-105
REG	28	81	185	5180	79	181	5068	-2	-4	-112

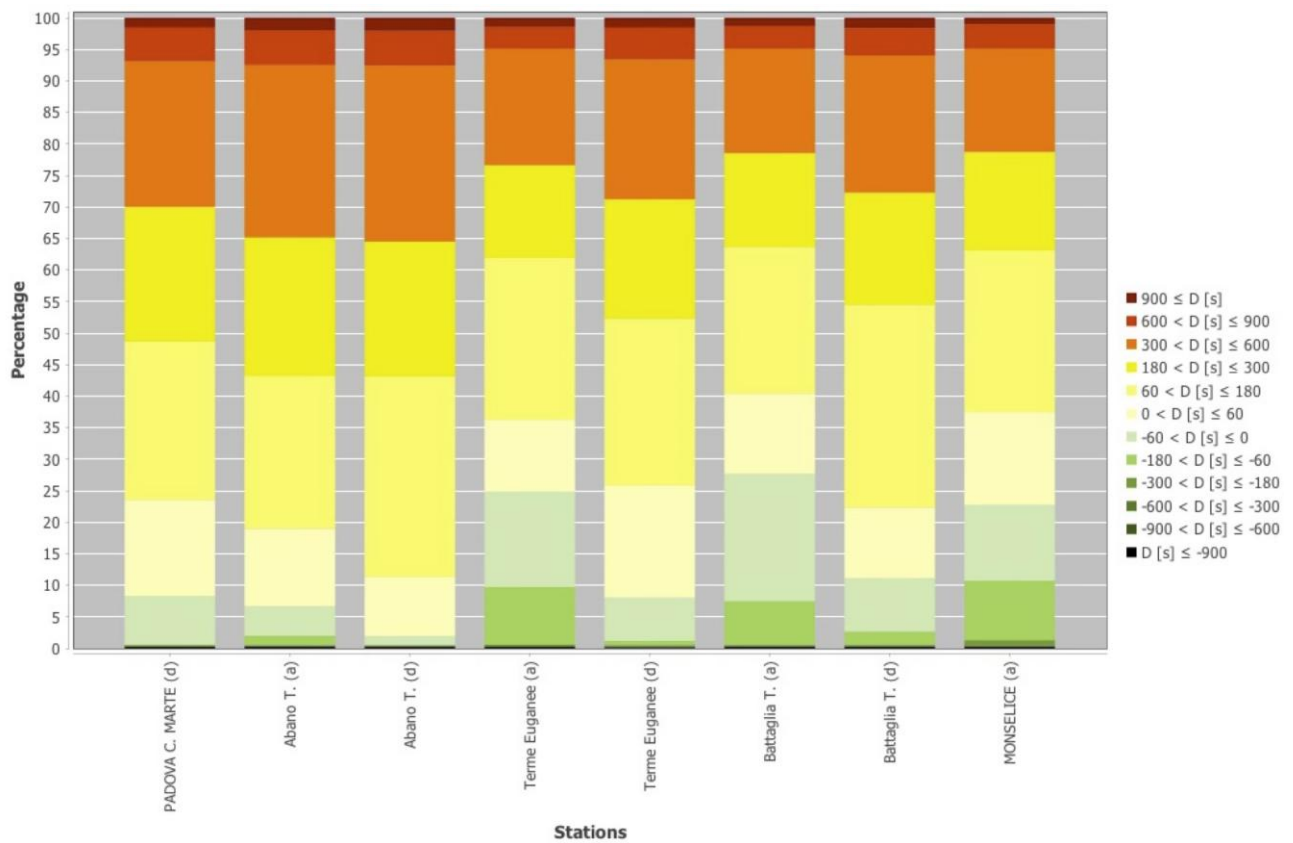


Padova Campo Marte – Monselice

PADOVA C. MARTE - MONSELICE

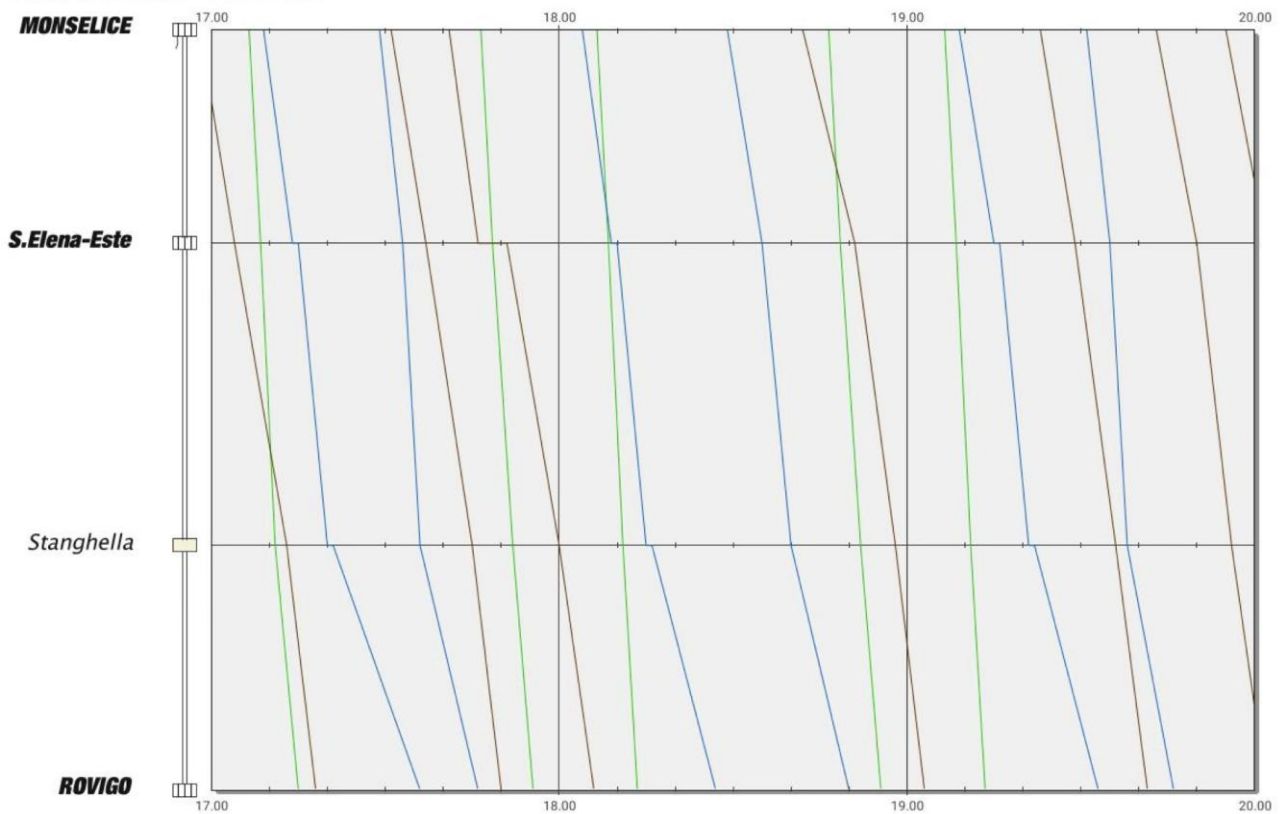


	N. Tracce	15	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	15	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	15	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	30	81	181	5430	80	161	4830	-1	-20	-600
IC	4	53	240	960	69	139	556	16	-101	-404
REG	32	72	243	7776	85	127	4064	13	-116	-3712

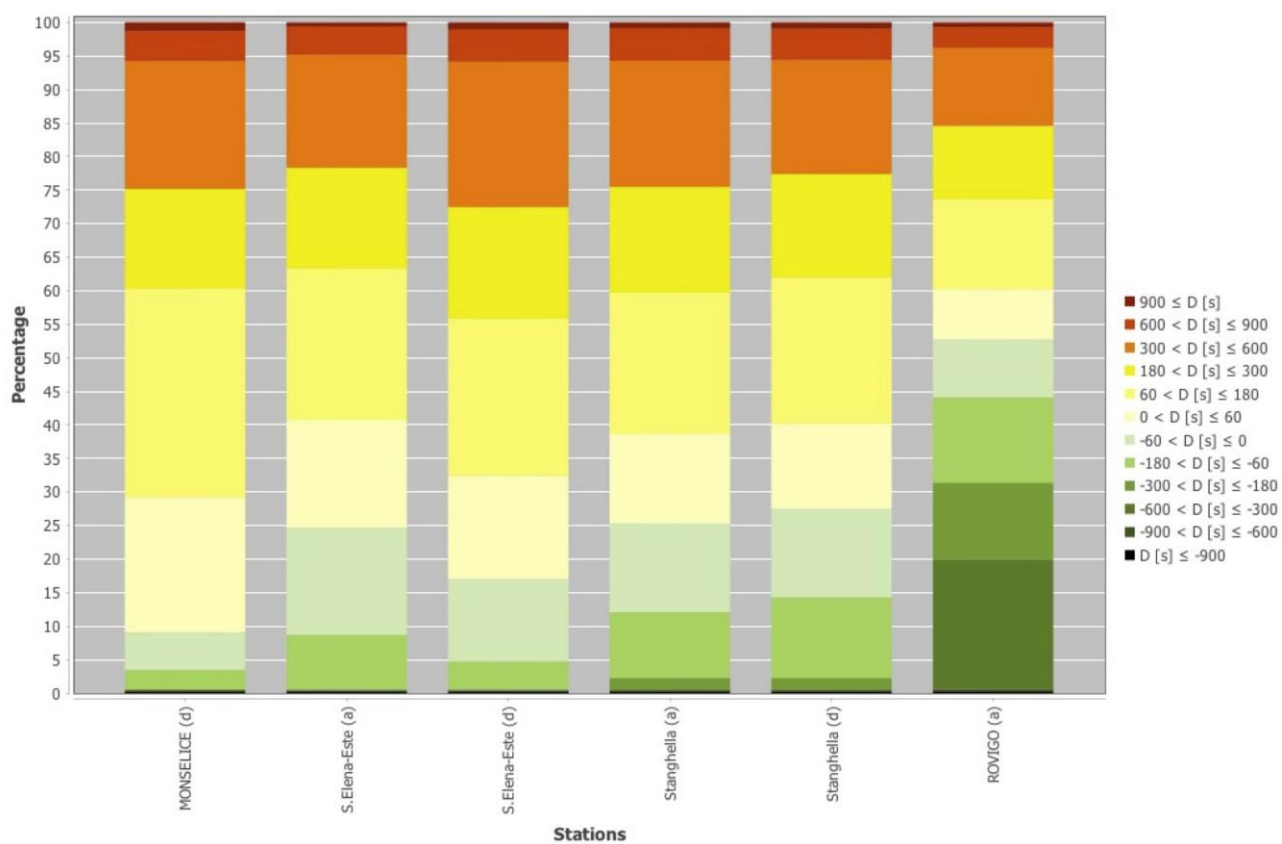


Monselice – Rovigo

MONSELICE - ROVIGO

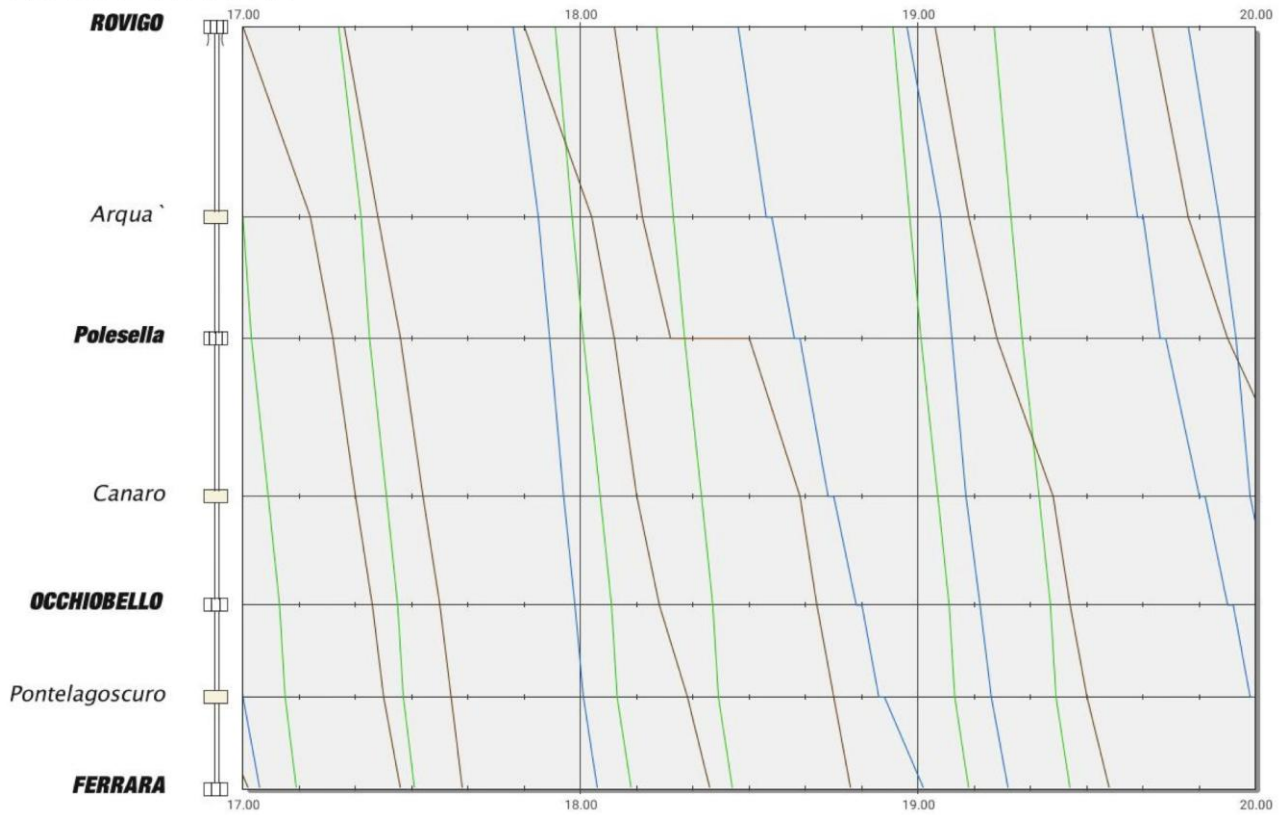


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	30	79	180	5400	78	165	4950	-1	-15	-450
IC	4	63	183	732	71	86	344	8	-97	-388
REG	28	83	176	4928	97	-222	-6216	14	-398	-11144

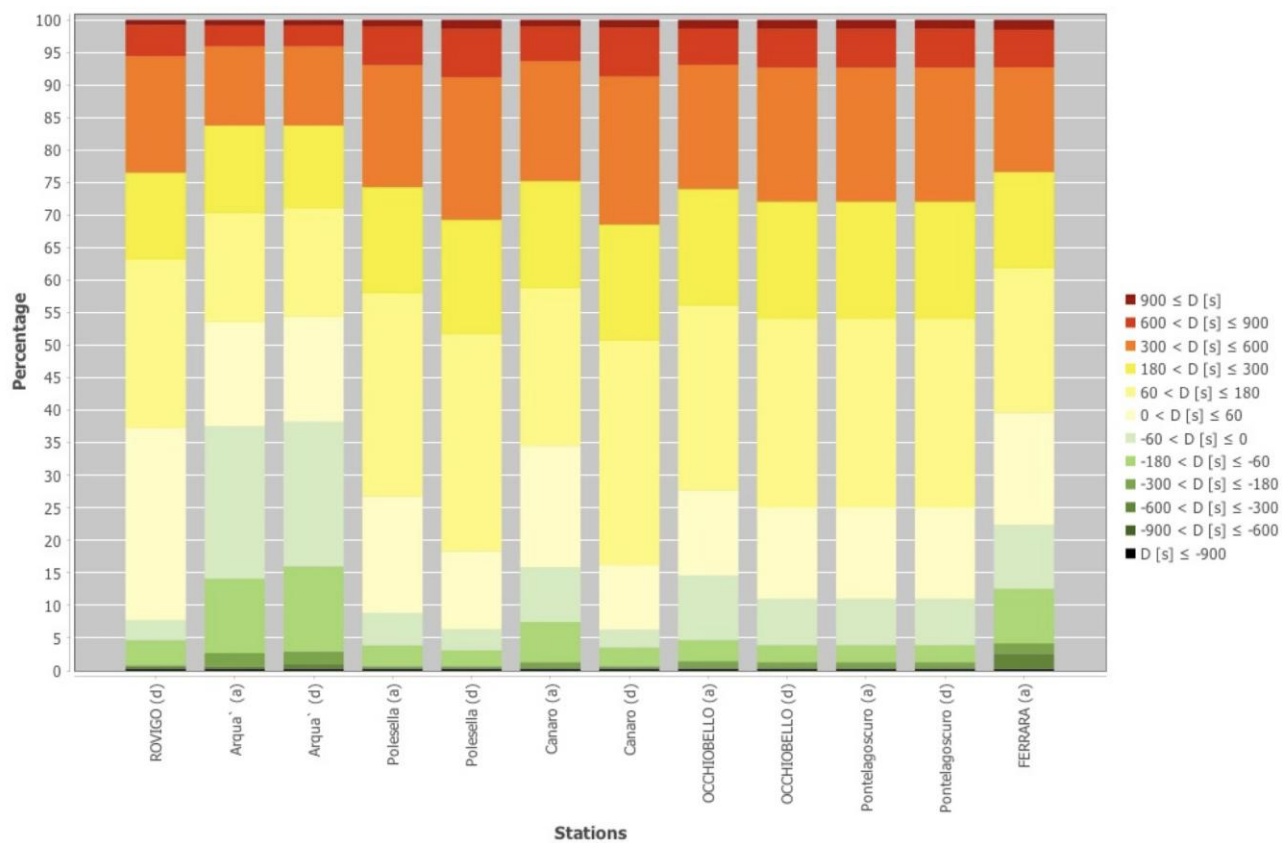


Rovigo – Ferrara

ROVIGO - FERRARA

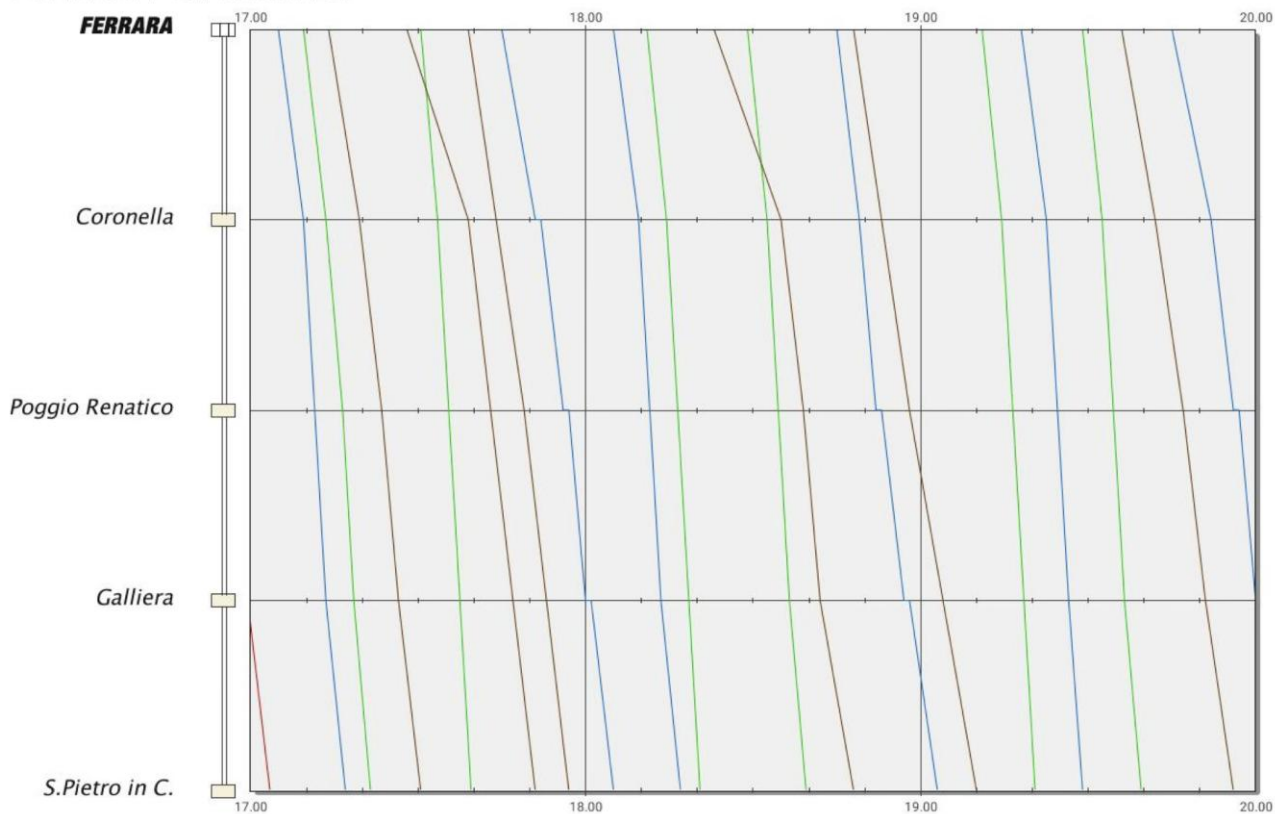


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP				ARR			DELTA	
ES	30	74	205	6150	68	251	7530	-6	46	1380
IC	4	42	256	1024	72	124	496	30	-132	-528
REG	22	94	93	2046	94	27	594	0	-66	-1452

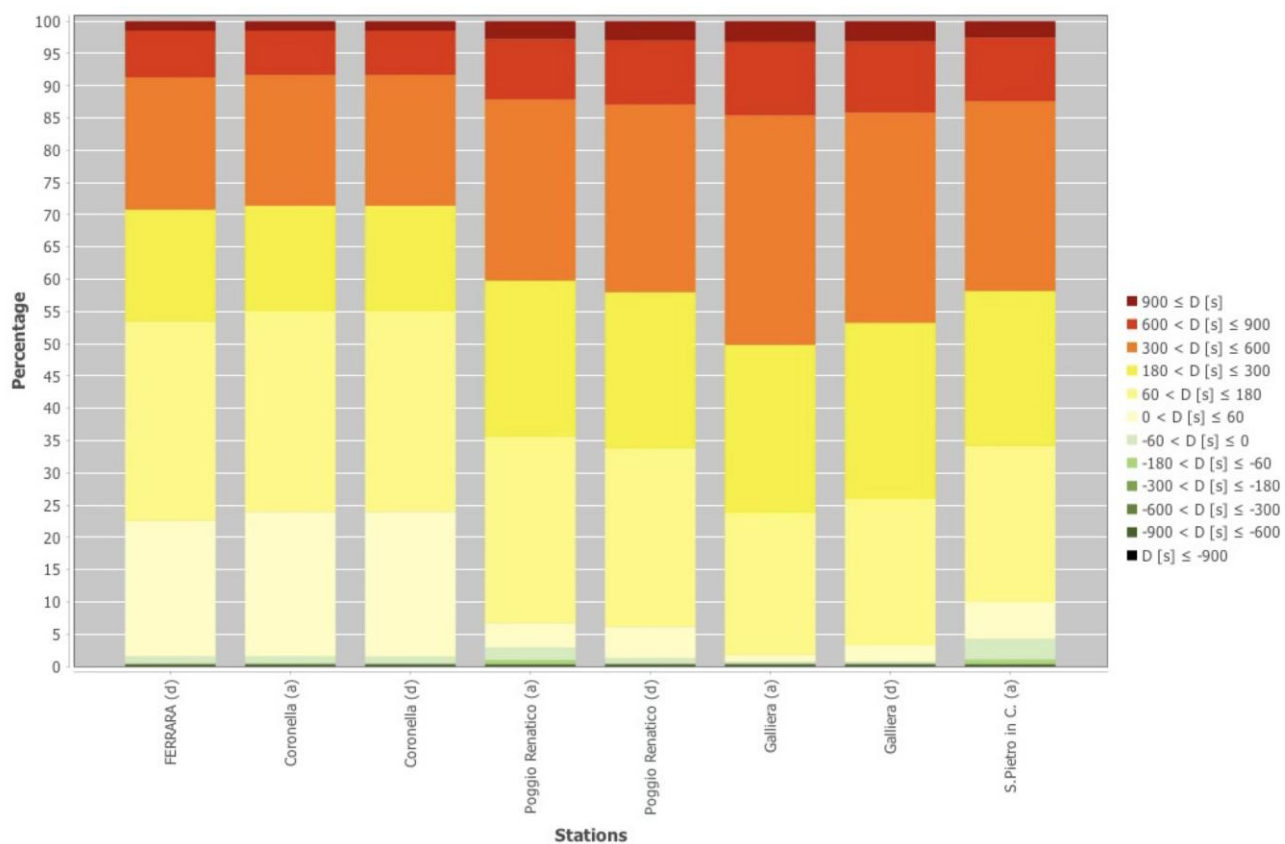


Ferrara - San Pietro In Casale

FERRARA - S.Pietro in C.

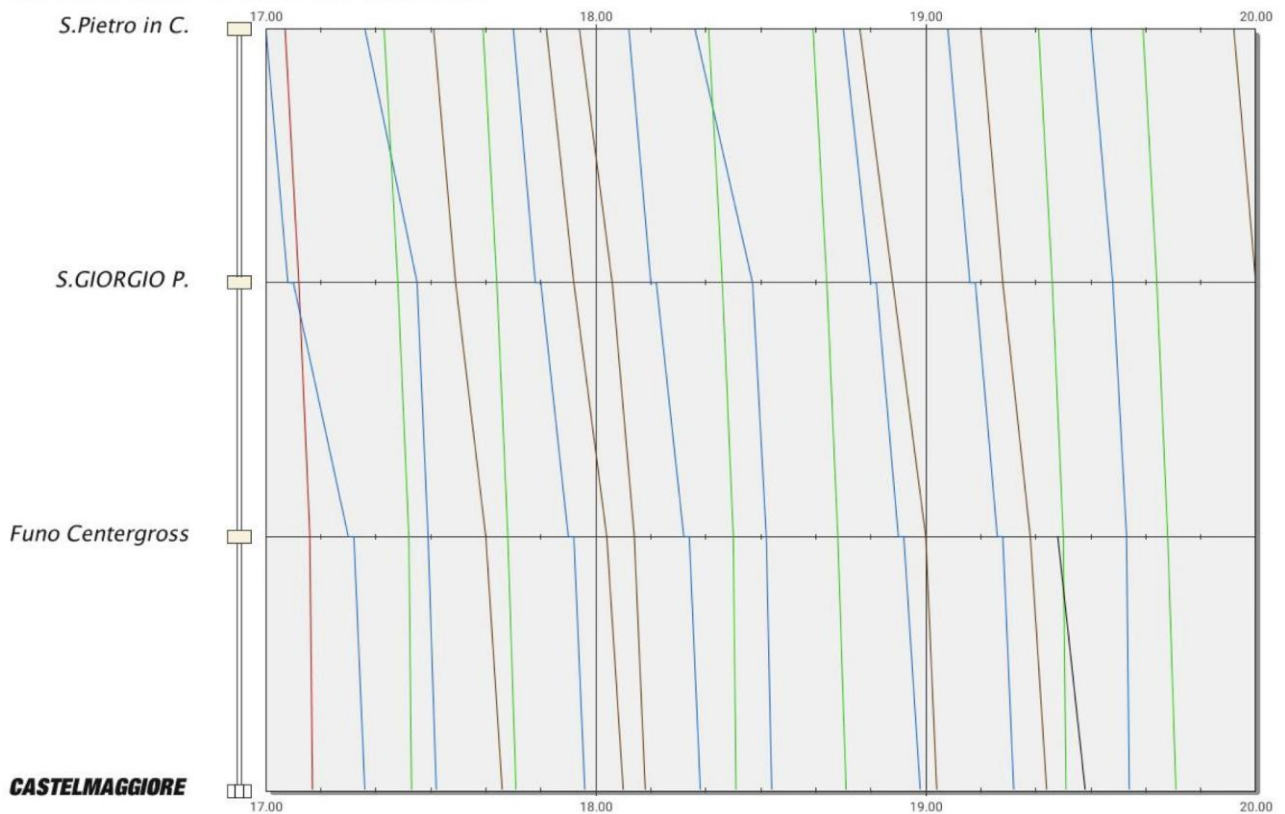


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	47	61	307	14429	42	418	19646	-19	111	5217
IC	4	67	218	872	61	240	960	-6	22	88
REG	34	86	147	4998	81	200	6800	-5	53	1802

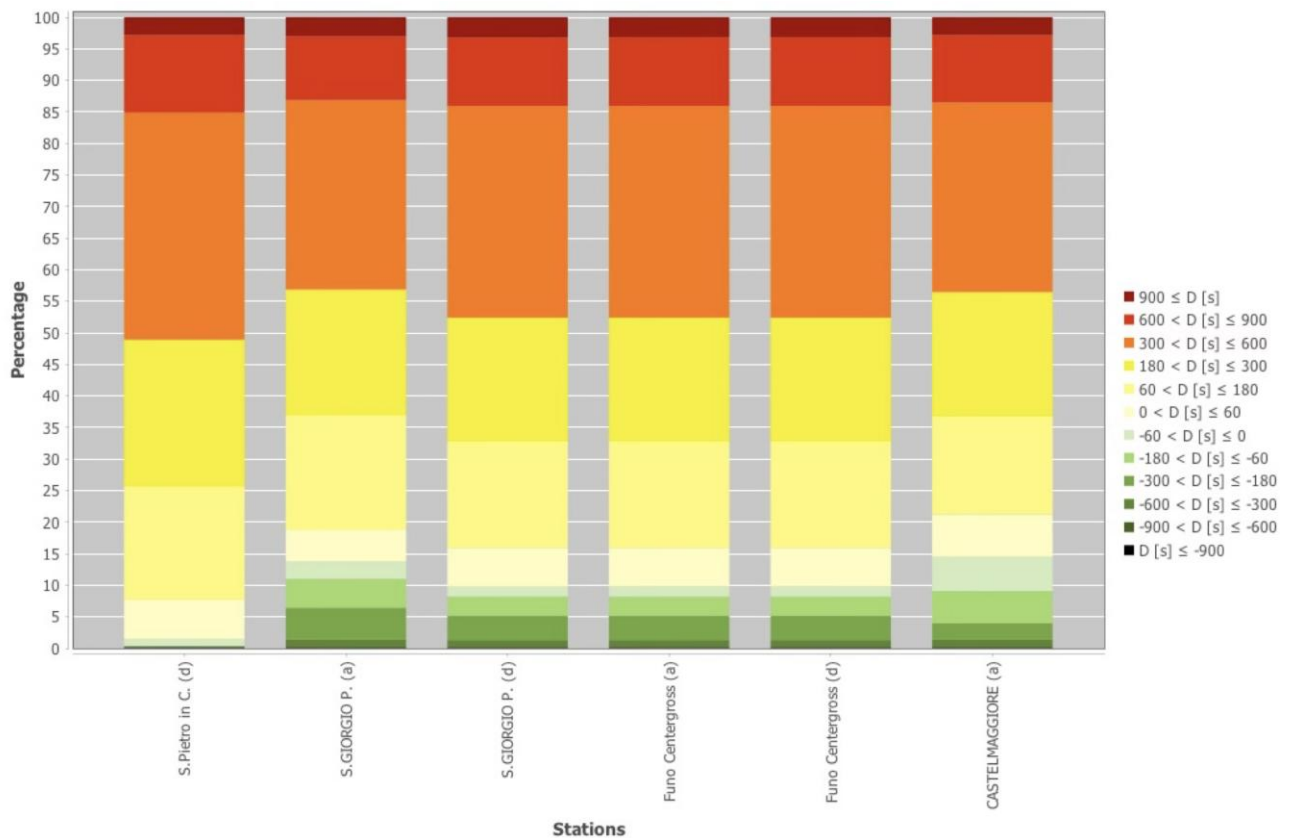


San Pietro In Casale – Castelmaggiore

S.Pietro in C. - CASTELMAGGIORE



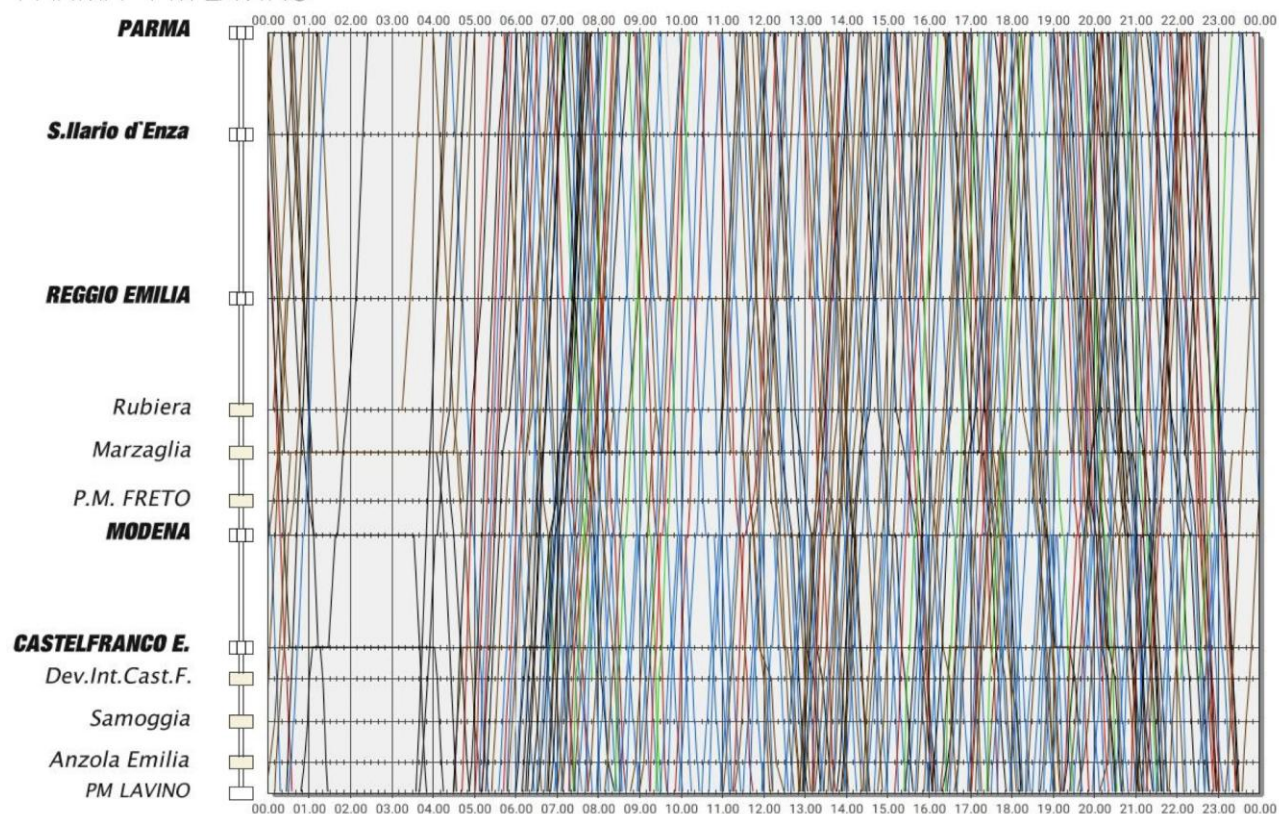
	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	30	35	445	13350	36	426	12780	1	-19	-570
IC	4	61	265	1060	67	183	732	6	-82	-328
REG	38	68	262	9956	78	163	6194	10	-99	-3762



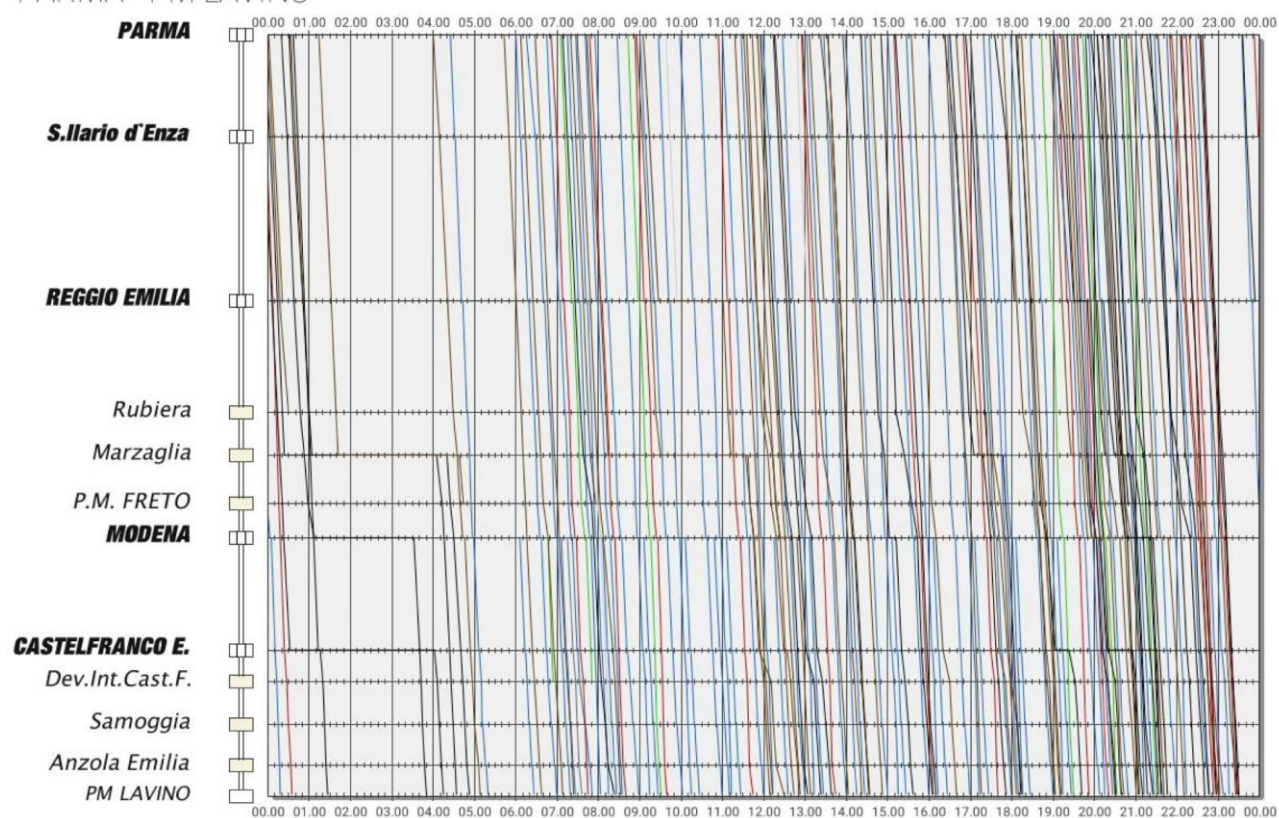
Piacenza-Bologna-Ancona

Anche in questo caso, analizzando gli orari grafici che seguono, è possibile osservare una vocazione mista di questa linea che accoglie effettivamente i servizi AV e a lunga percorrenza, i regionali, i merci in entrambi i sensi di marcia

PARMA - PM LAVINO



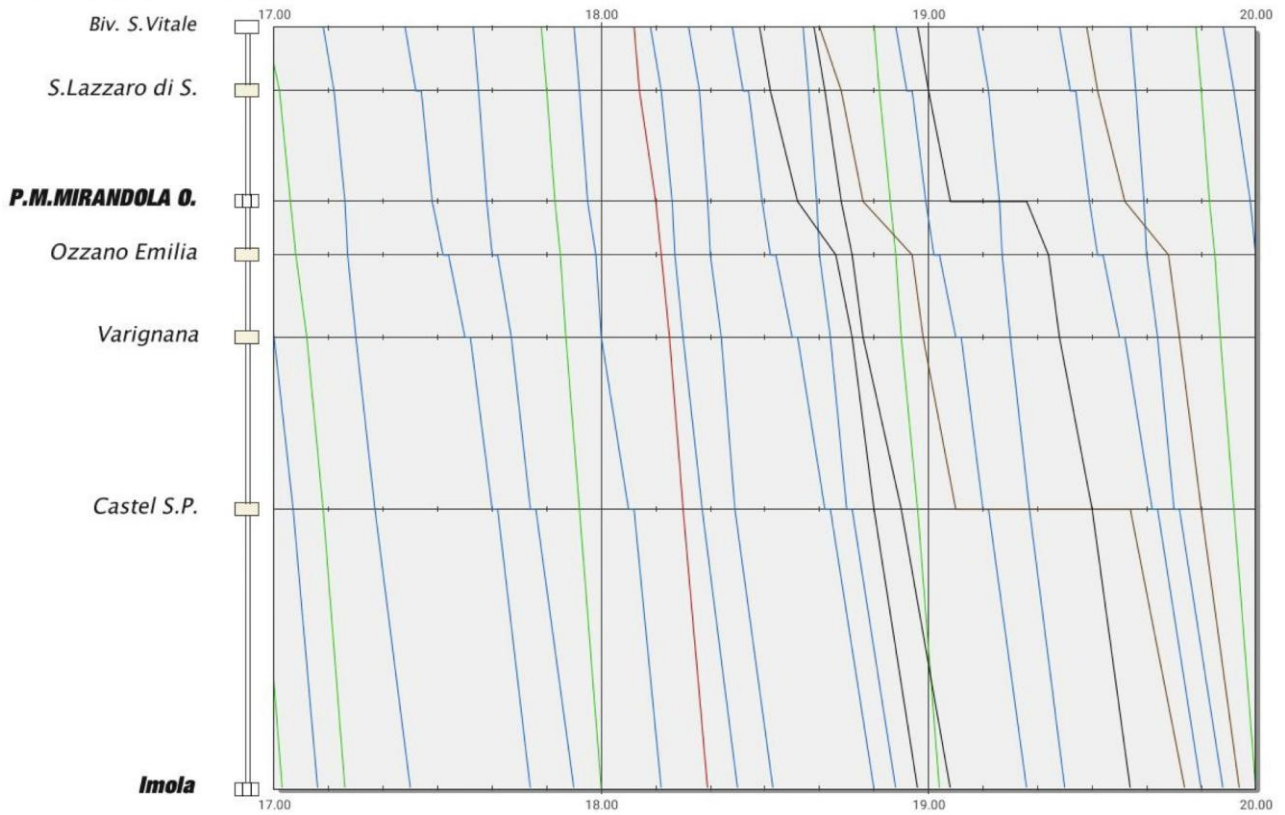
PARMA - PM LAVINO



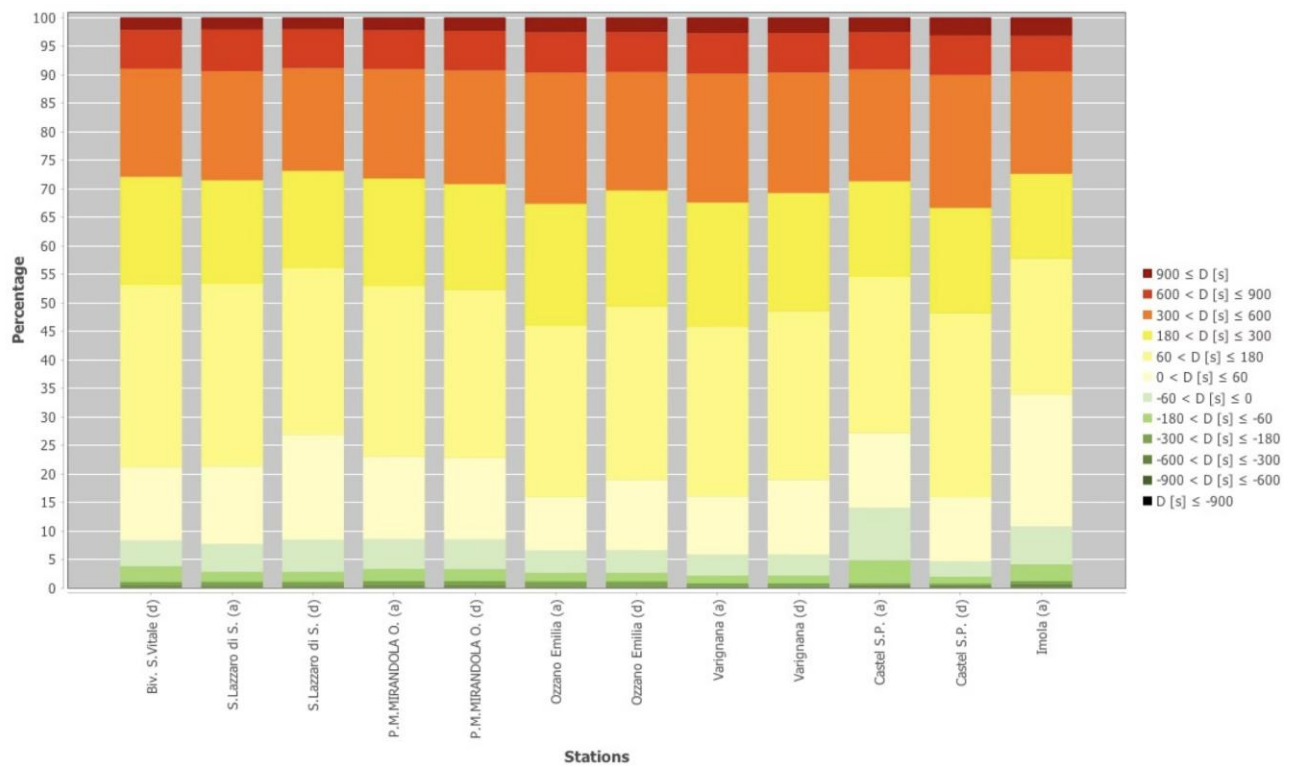
Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte, comprese nel perimetro di analisi individuato nella tabella 1.

Bivio San Vitale – Imola

Biv. S.Vitale - Imola

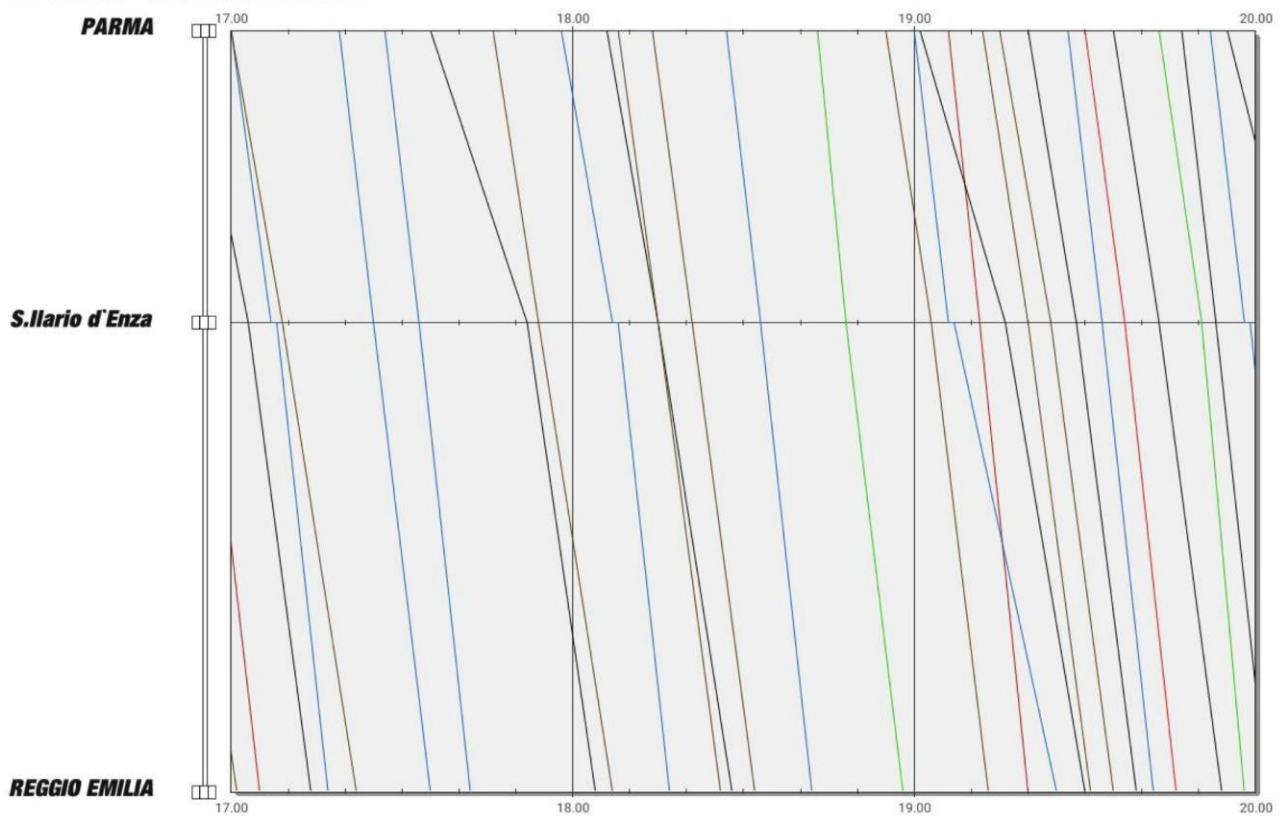


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	28	54	326	9128	56	319	8932	2	-7	-196
IC	18	71	234	4212	62	326	5868	-9	92	1656
REG	126	79	191	24066	81	163	20538	2	-28	-3528

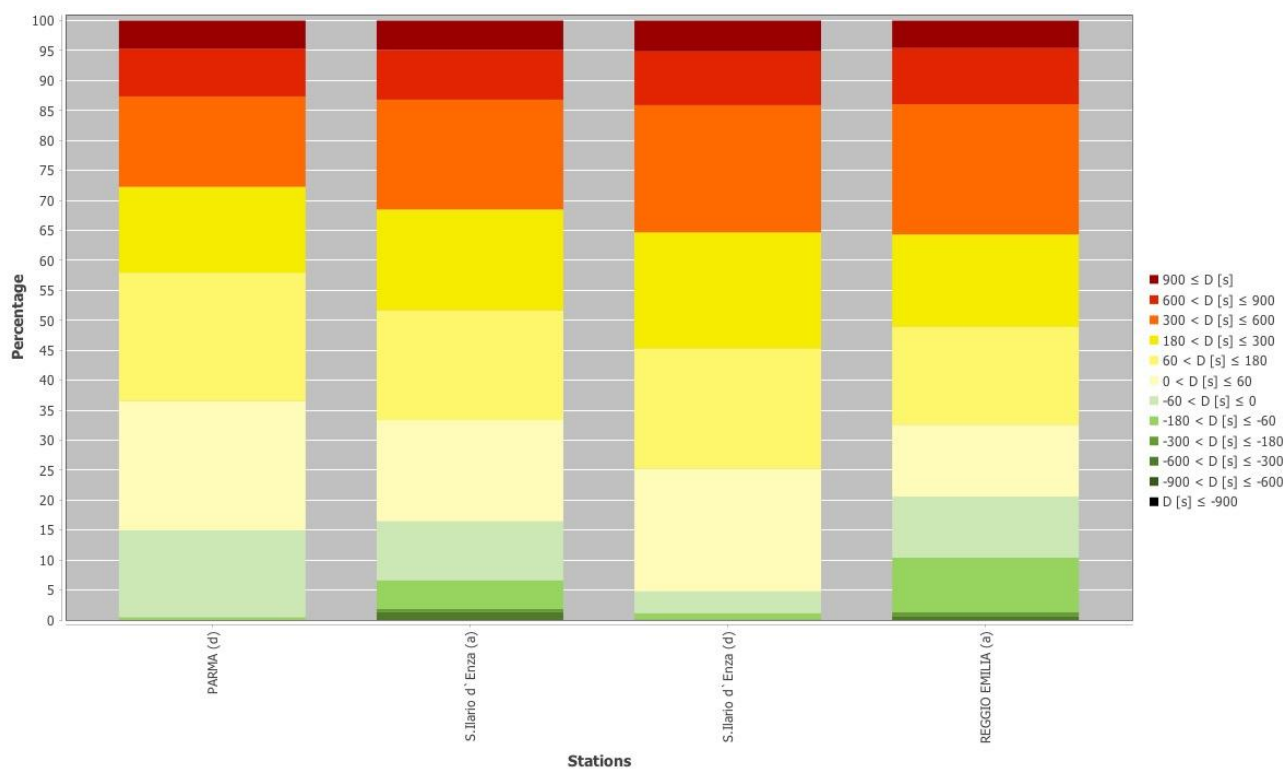


Parma - Reggio Emilia

PARMA - REGGIO EMILIA

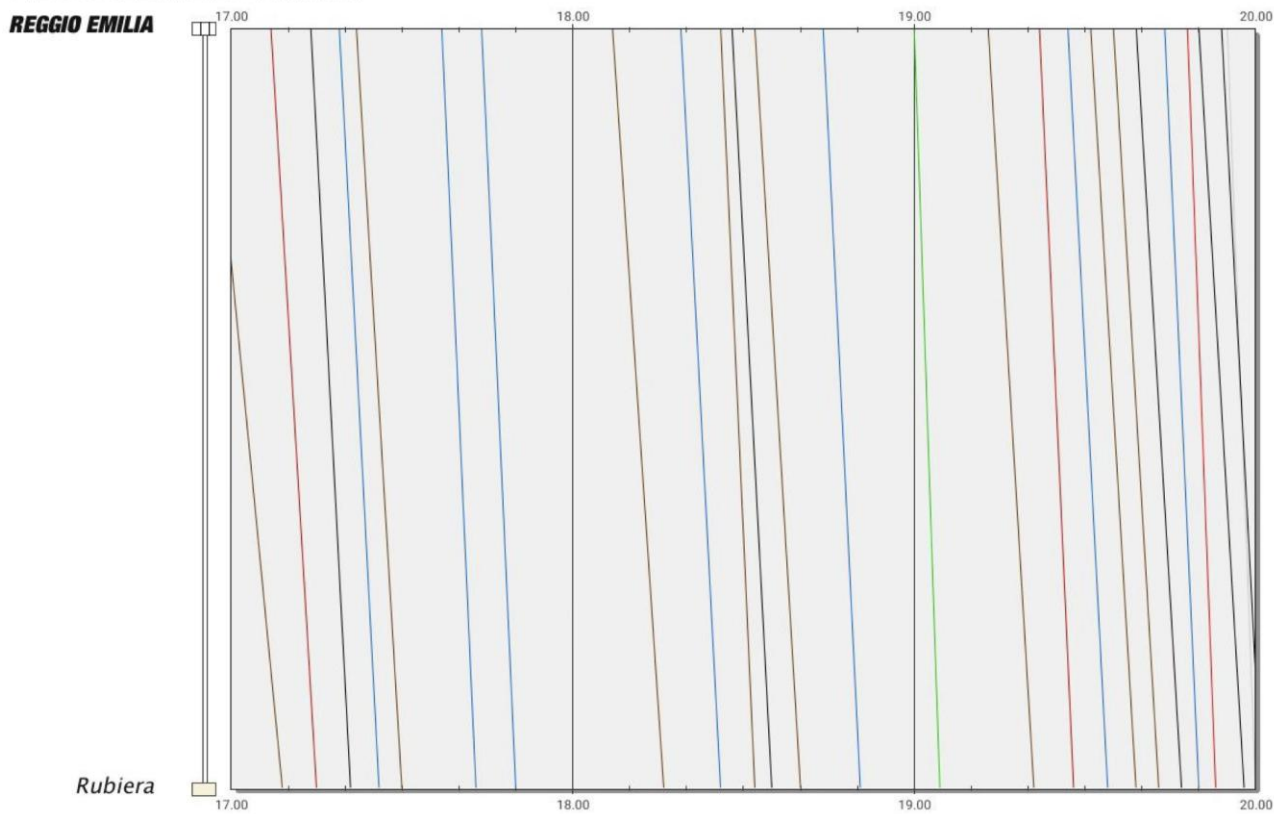


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	5	63	303	1515	59	256	1280	-4	-47	-235
IC	13	50	413	5369	44	438	5694	-6	25	325
REG	39	82	161	6279	74	191	7449	-8	30	1170
TUTTI (ES,IC,REG)	57	75	218	12426	67	240	13680	-8	22	1254

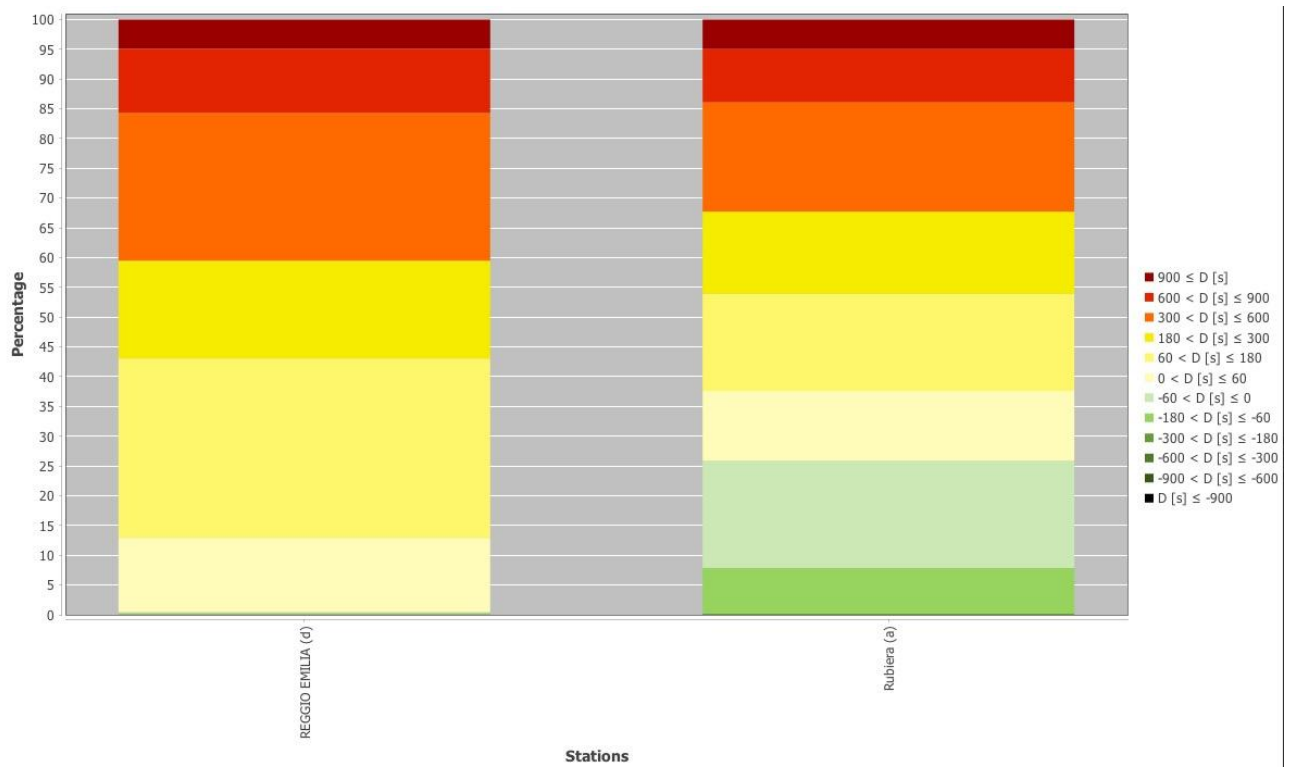


Reggio Emilia – Rubiera

REGGIO EMILIA - Rubiera

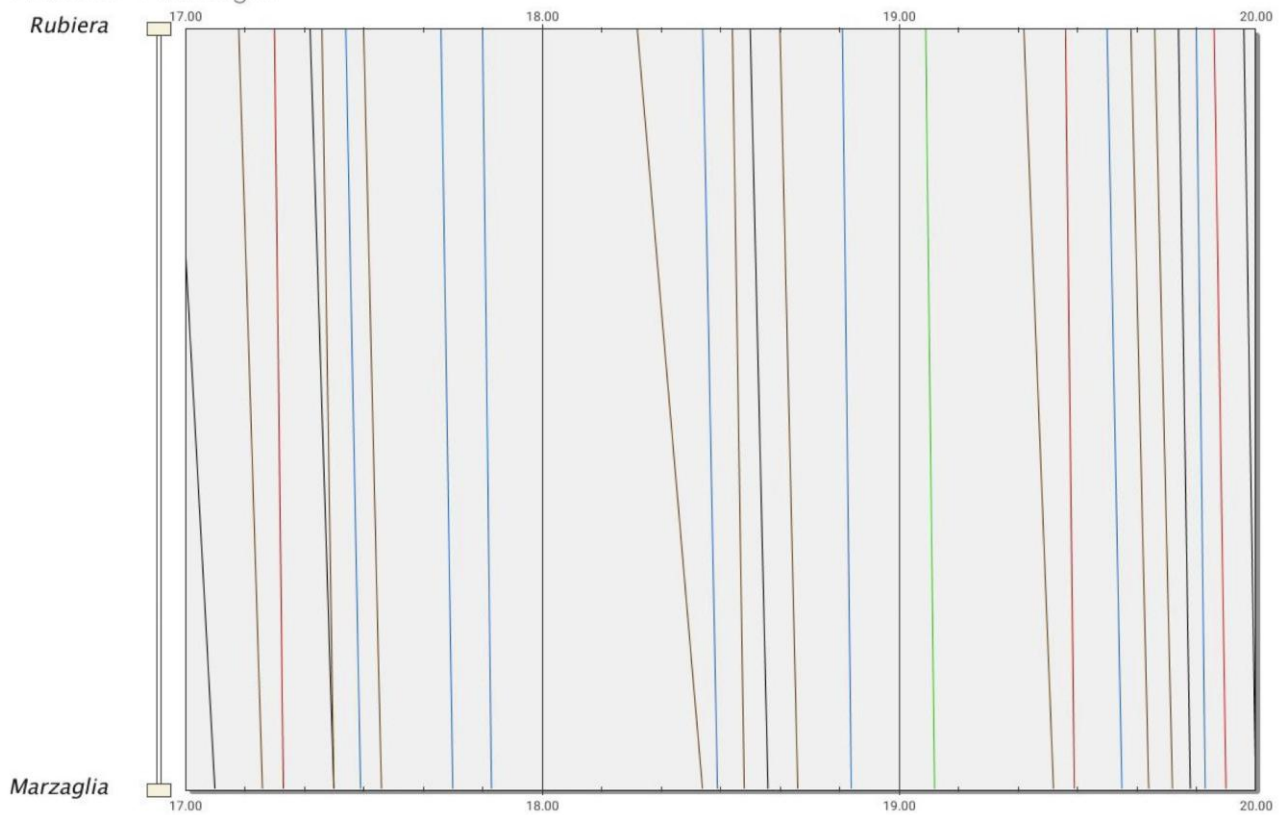


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	5	58	320	1600	60	287	1435	2	-33	-165
IC	13	40	486	6318	49	396	5148	9	-90	-1170
REG	39	69	250	9750	76	179	6981	7	-71	-2769

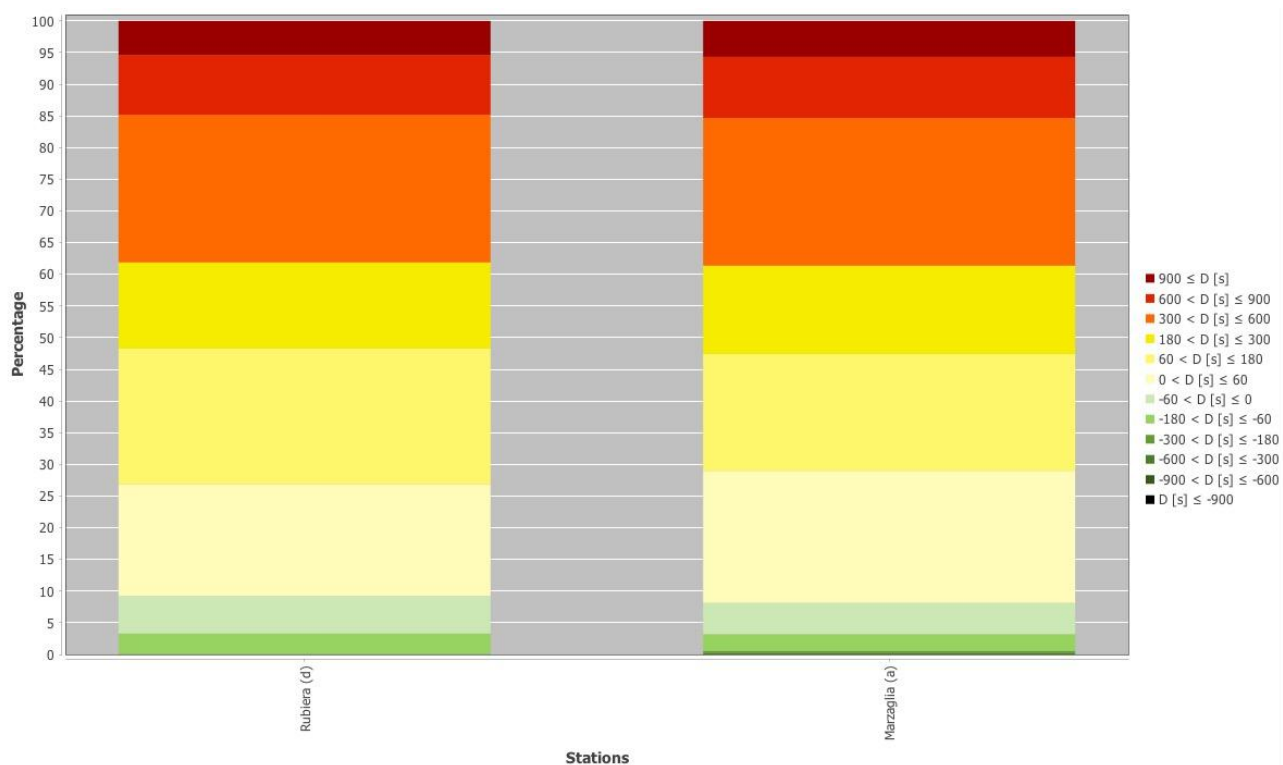


Rubiera – Marzaglia

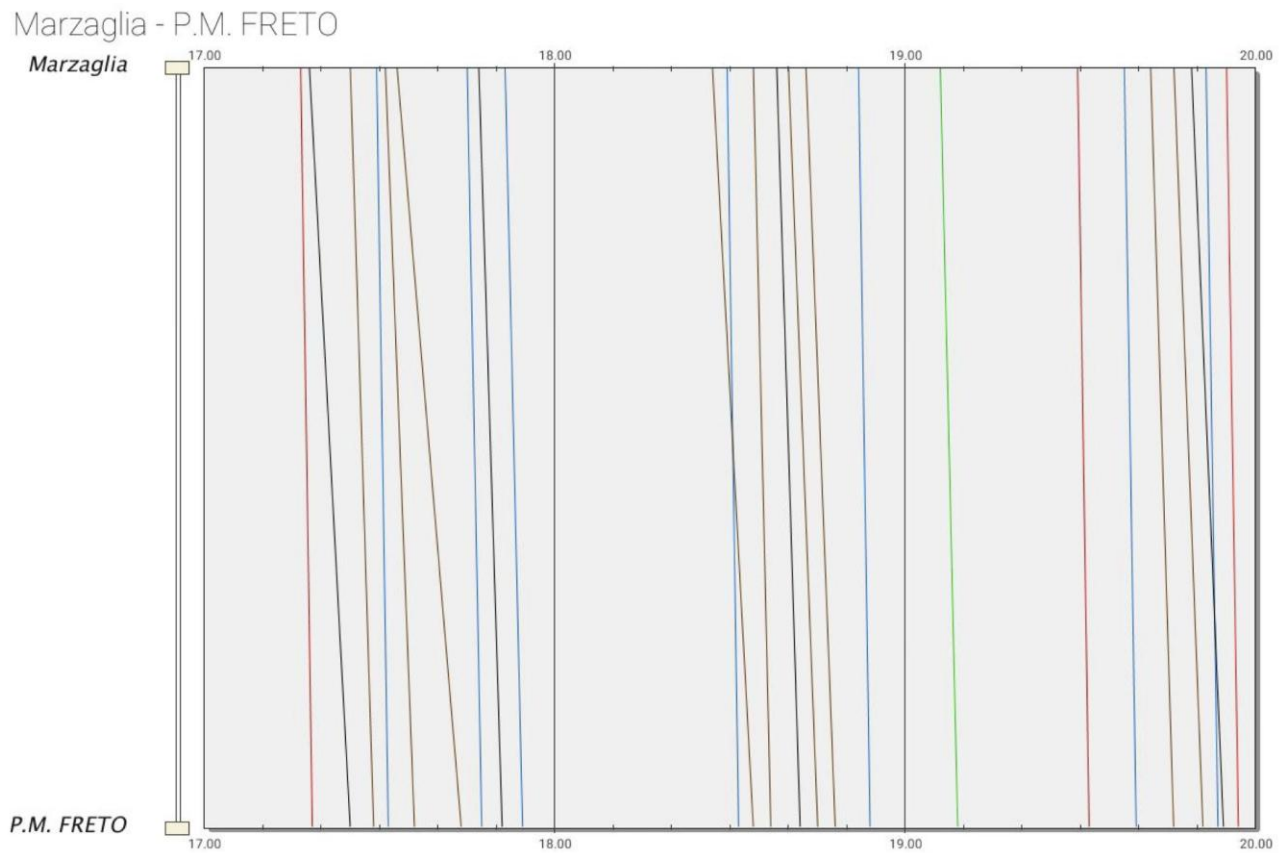
Rubiera - Marzaglia



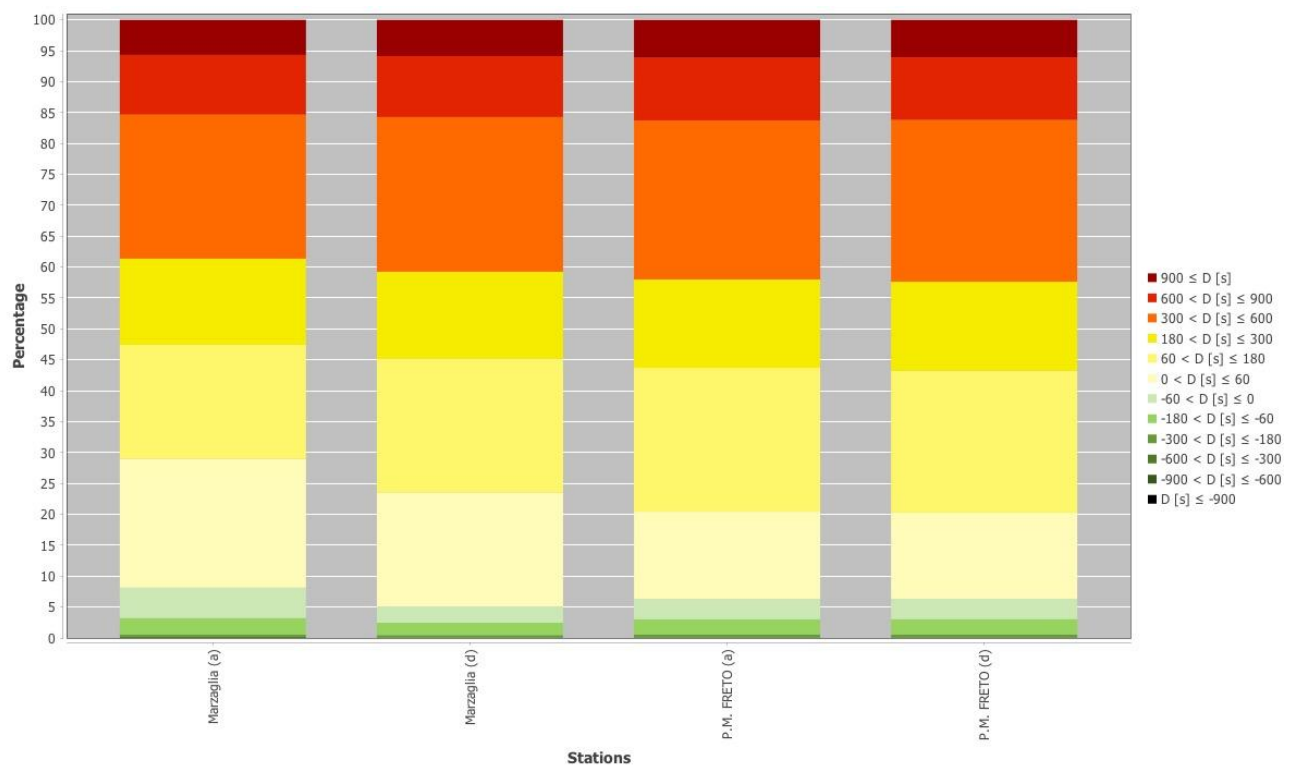
	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP				ARR			DELTA	
ES	5	60	307	1535	59	315	1575	-1	8	40
IC	13	48	415	5395	48	400	5200	0	-15	-195
REG	39	71	231	9009	69	239	9321	-2	8	312



Marzaglia - PM Freto

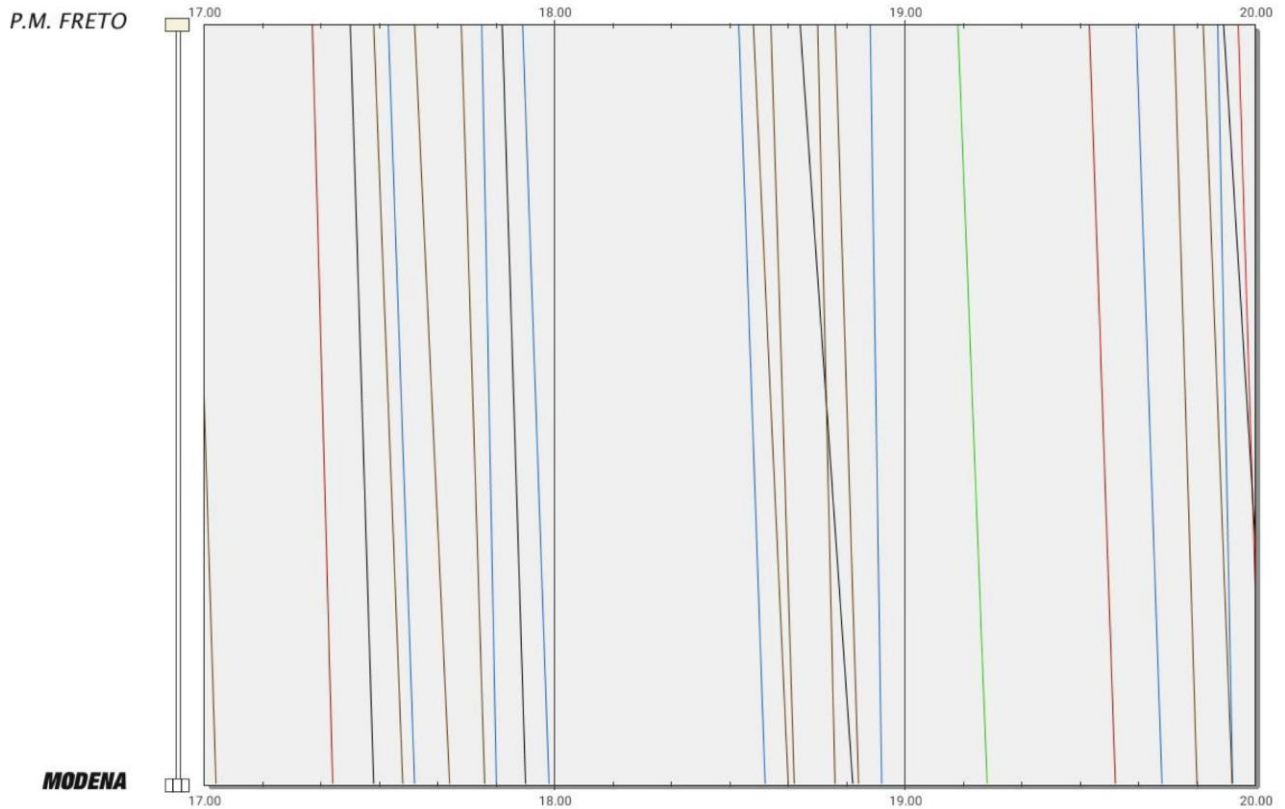


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	5	58	324	1620	65	272	1360	7	-52	-260
IC	13	47	419	5447	47	427	5551	0	8	104
REG	39	66	259	10101	65	268	10452	-1	9	351

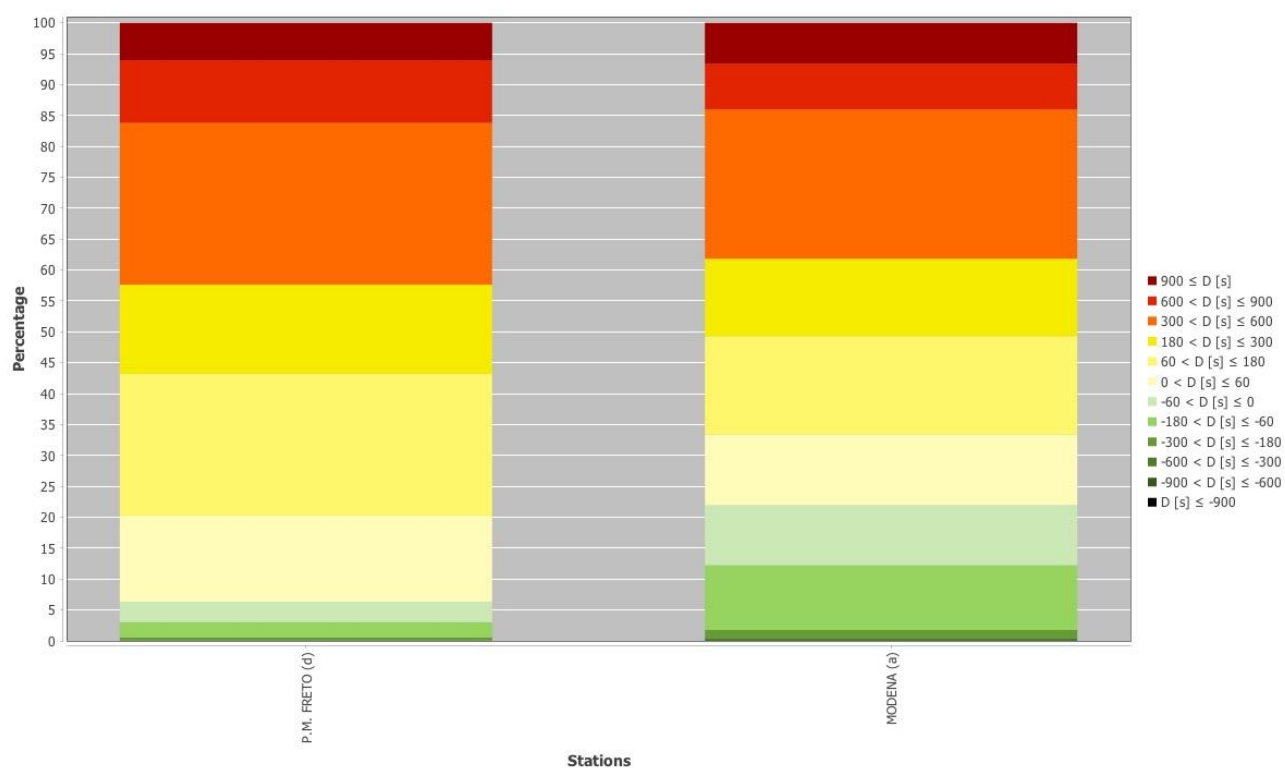


PM Freto – Modena

P.M. FRETO - MODENA

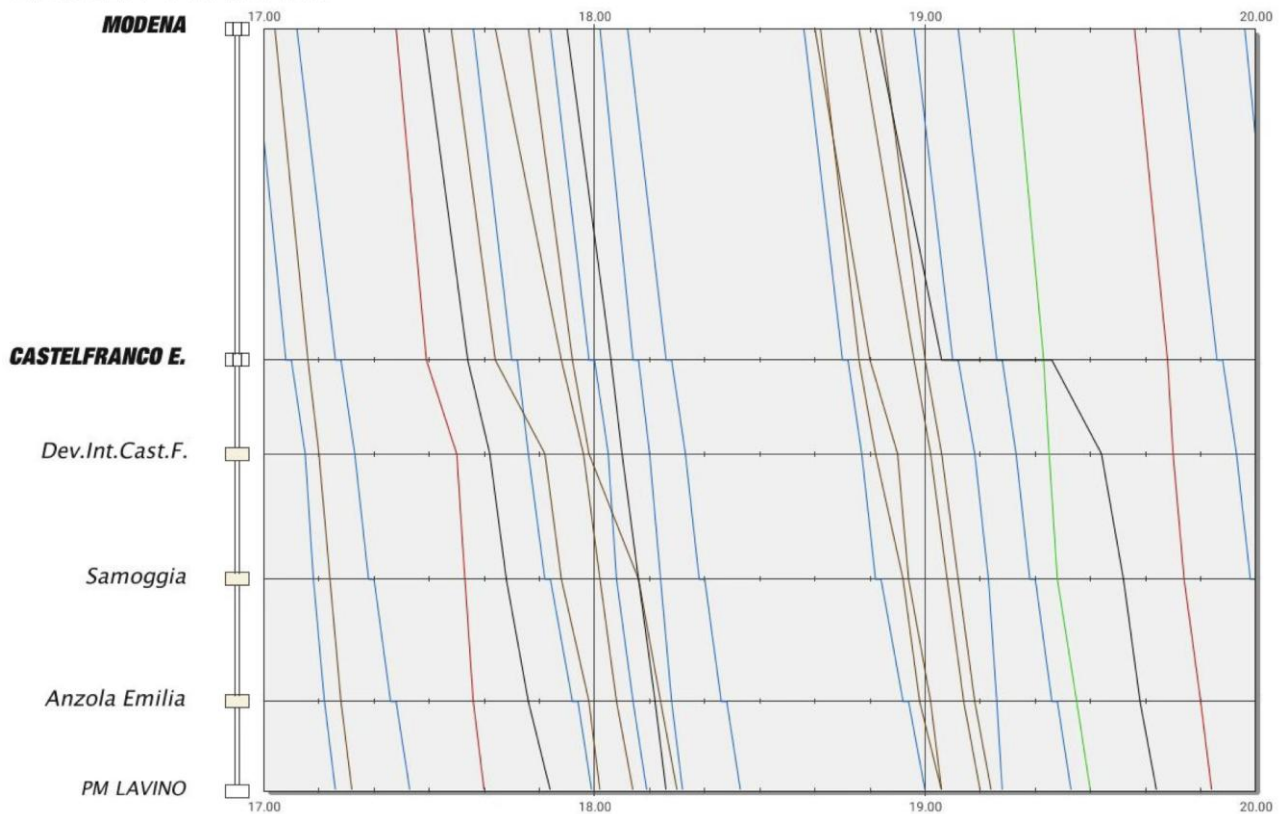


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP				ARR			DELTA	
ES	5	65	275	1375	61	222	1110	-4	-53	-265
IC	13	46	429	5577	50	386	5018	4	-43	-559
REG	39	65	270	10530	69	222	8658	4	-48	-1872

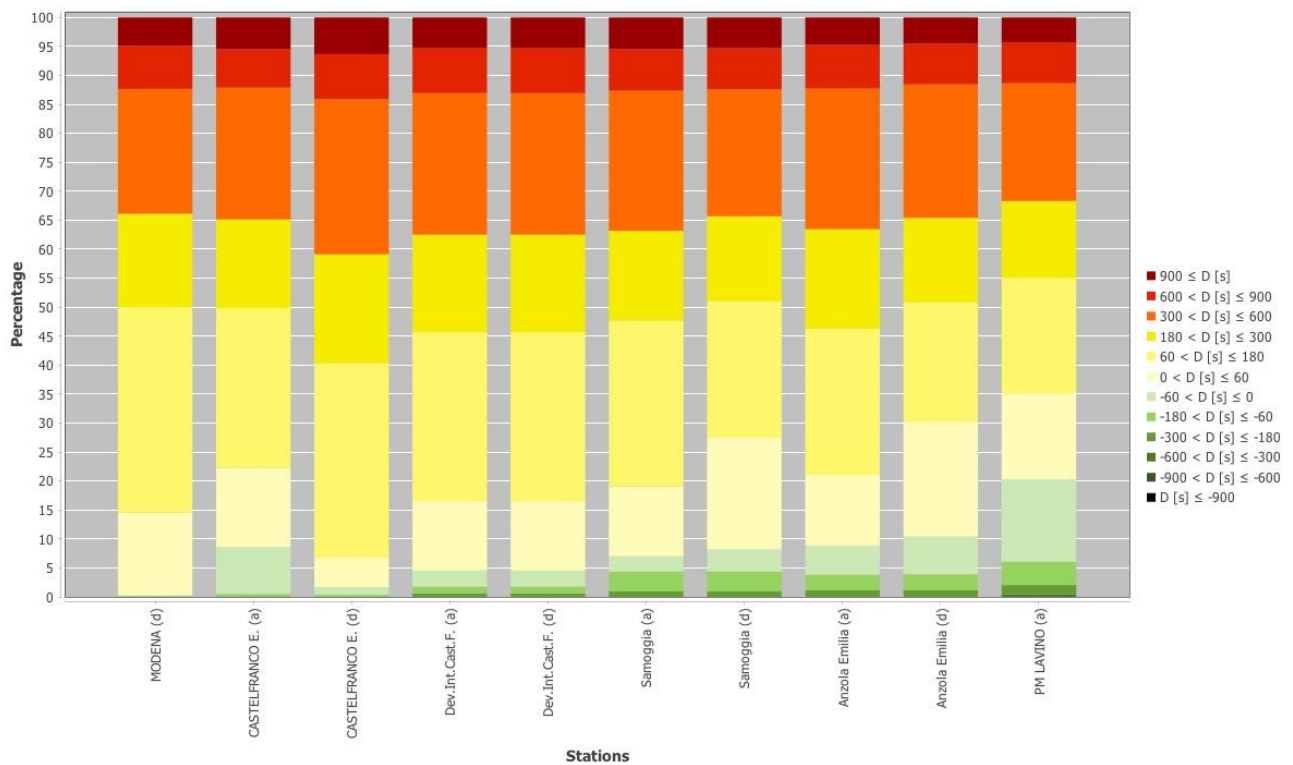


Modena - PM Lavino

MODENA - PM LAVINO



	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	4	46	416	1664	53	303	1212	7	-113	-452
IC	13	46	431	5603	56	283	3679	10	-148	-1924
REG	57	74	230	13110	74	197	11229	0	-33	-1881

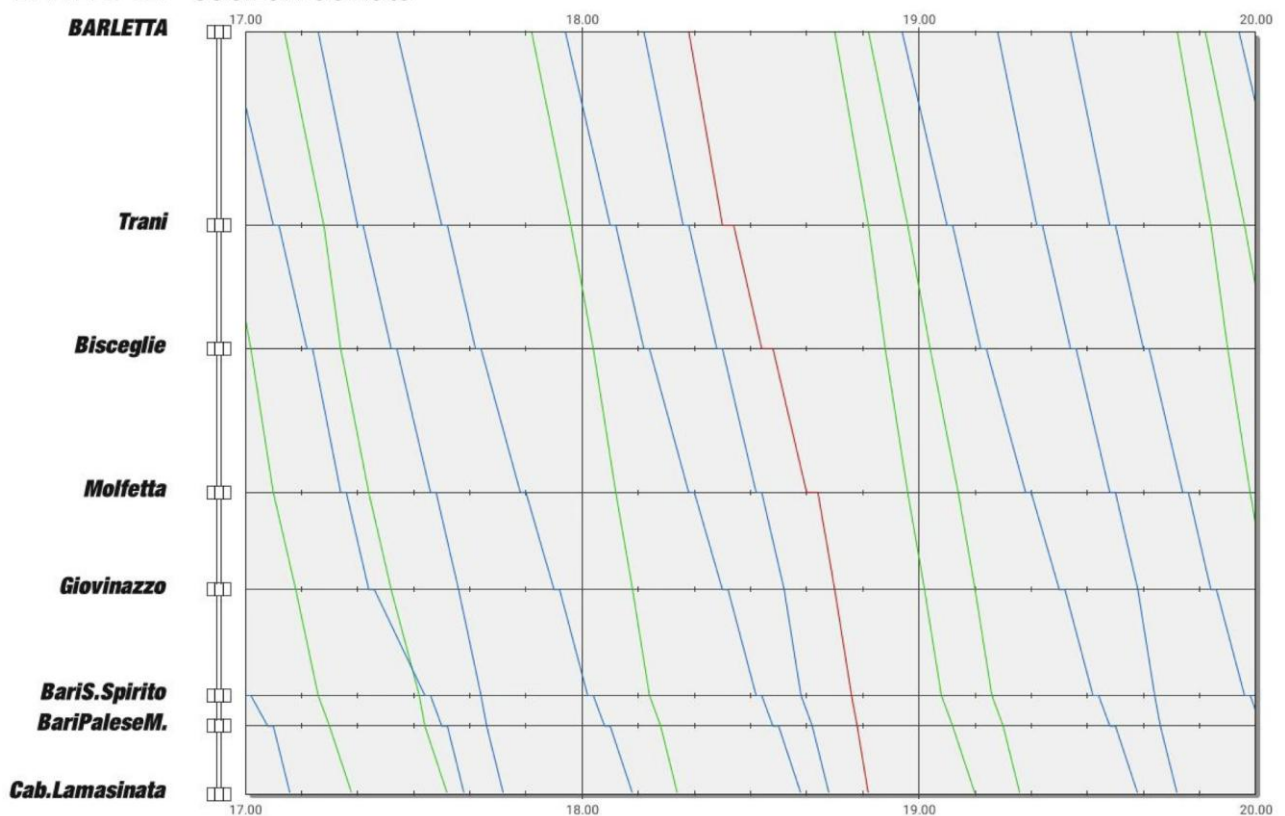


Foggia-Lecce

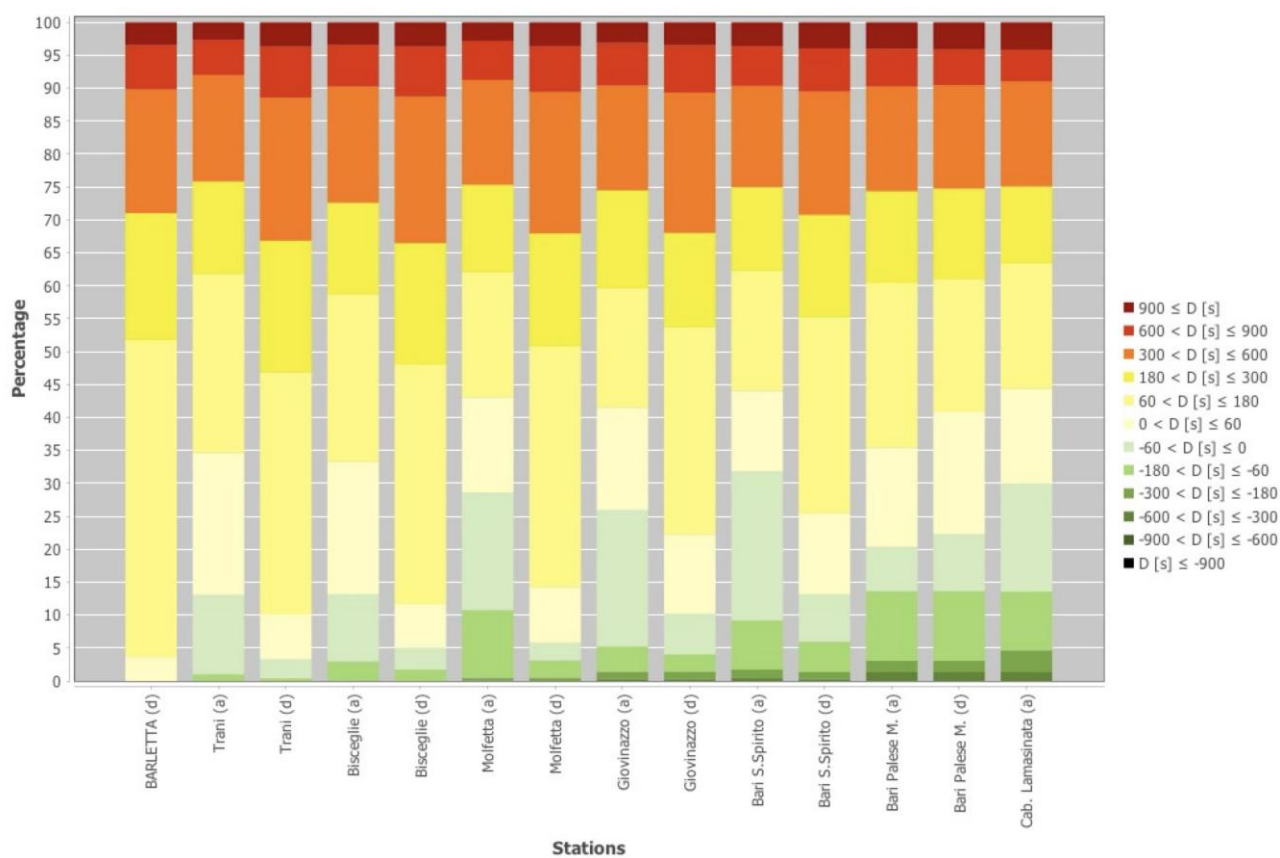
Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte, comprese nel perimetro di analisi individuato nella tabella 1.

Barletta - Cabina Lamasinata

BARLETTA - Cab.Lamasinata

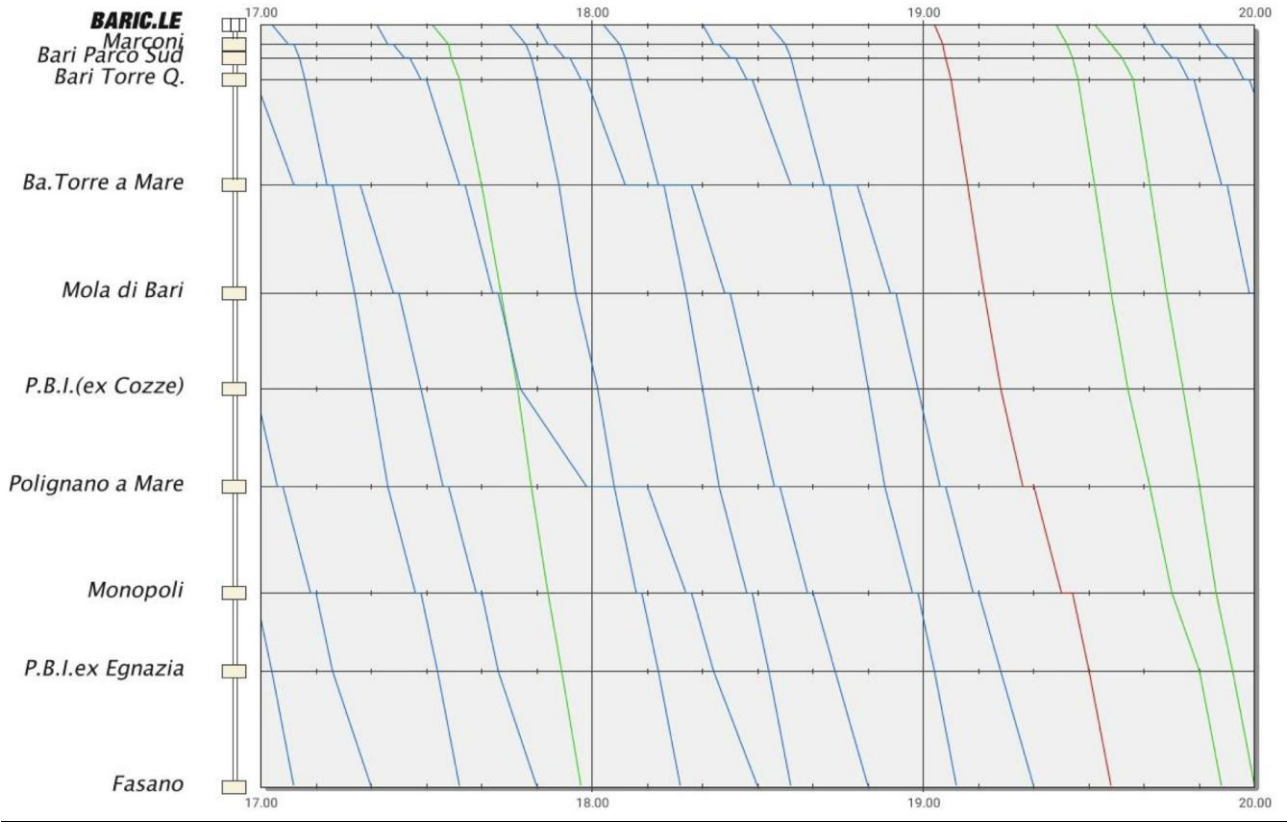


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	17	62	333	5661	70	191	3247	8	-142	-2414
IC	10	72	268	2680	72	125	1250	0	-143	-1430
REG	45	78	226	10170	80	156	7020	2	-70	-3150

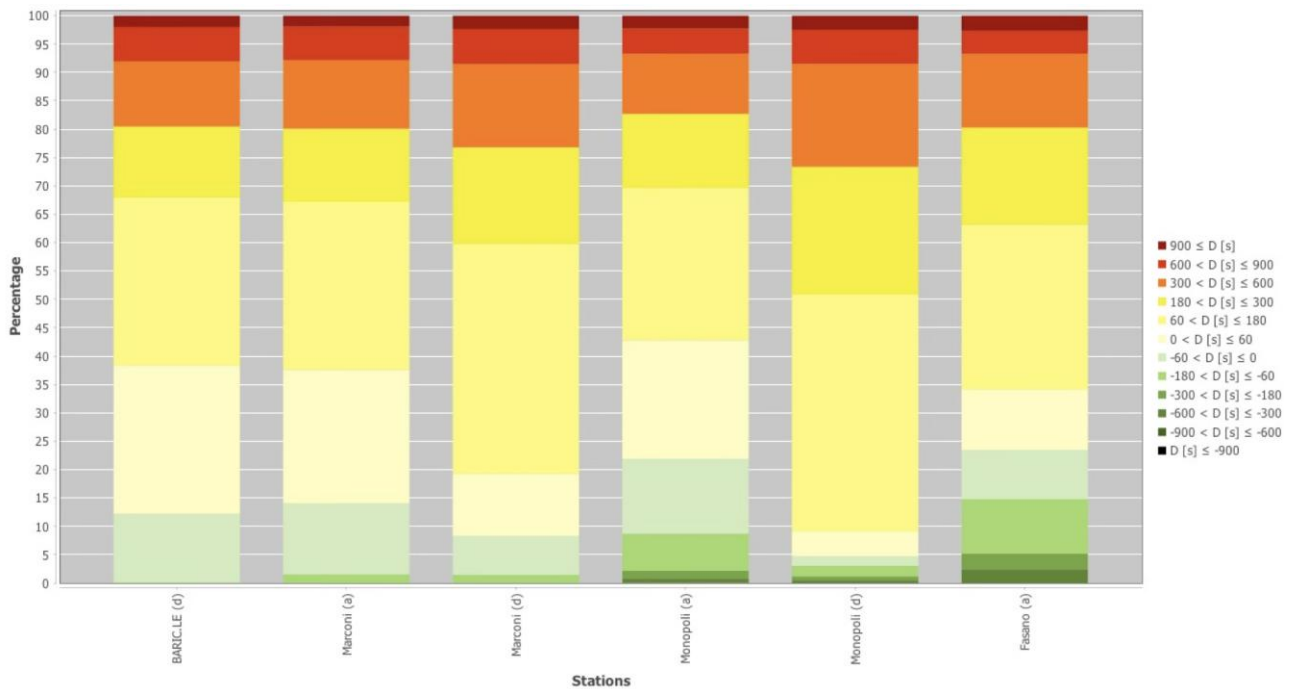


Bari Centrale - Fasano

BARIC.LE - Fasano



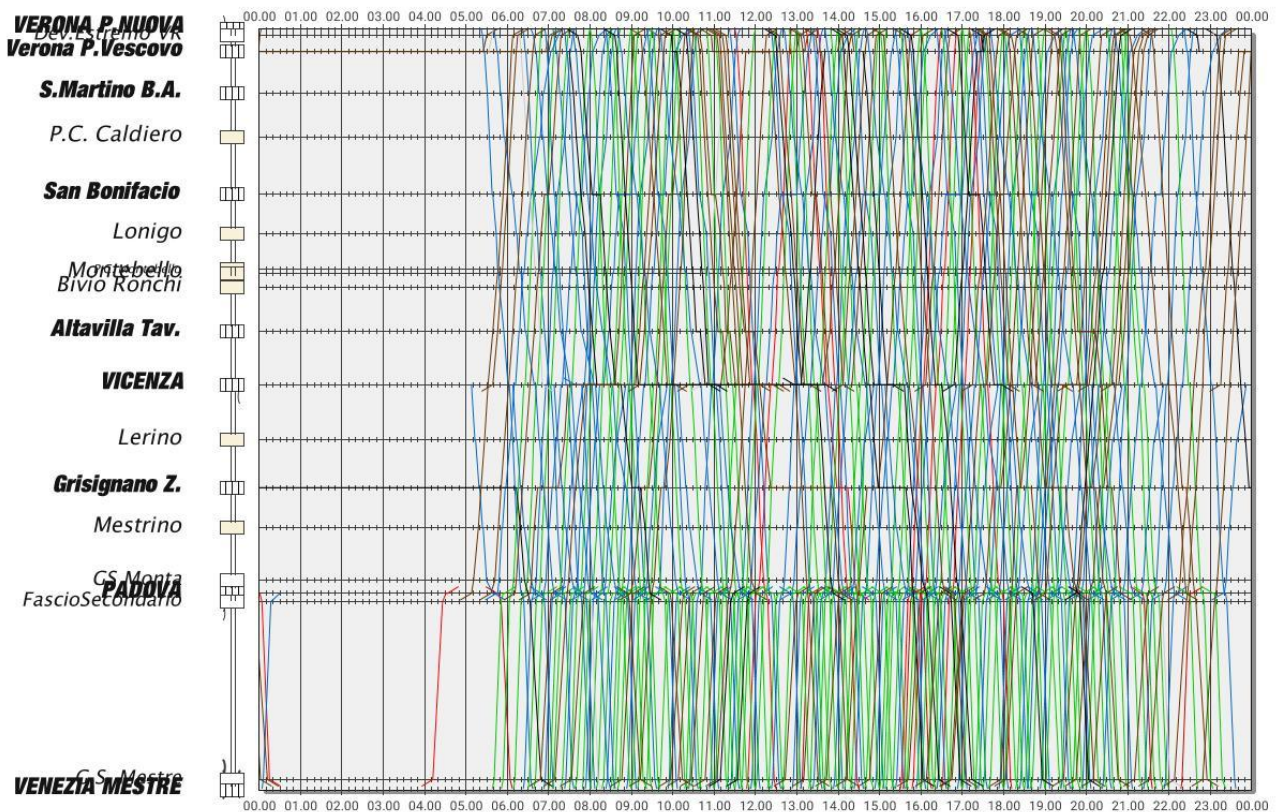
	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	11	73	231	2541	78	103	1133	5	-128	-1408
IC	5	76	209	1045	64	249	1245	-12	40	200
REG	47	84	151	7097	84	143	6721	0	-8	-376



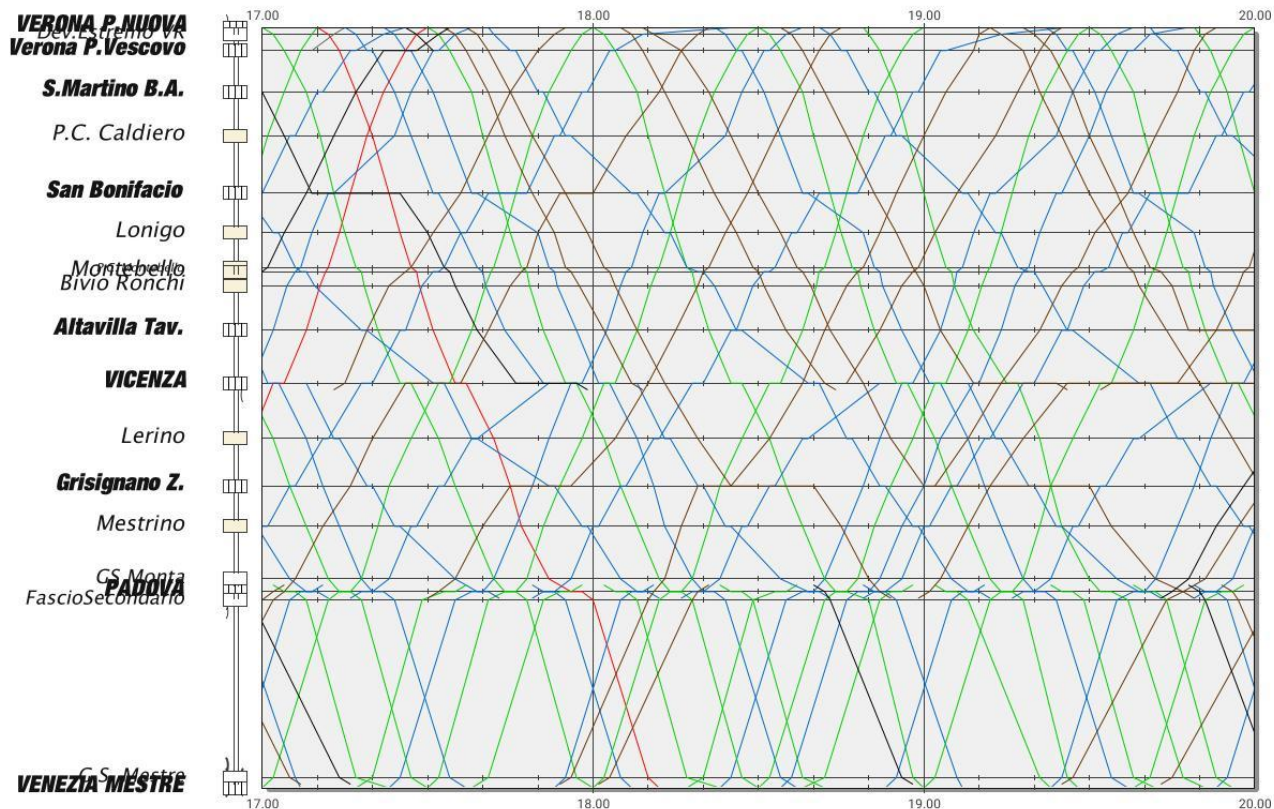
Verona-Padova-(Venezia)

Analizzando gli orari grafici che seguono, è possibile osservare una vocazione mista di questa linea che accoglie effettivamente i servizi AV e a lunga percorrenza, i regionali, i merci in entrambi i sensi di marcia

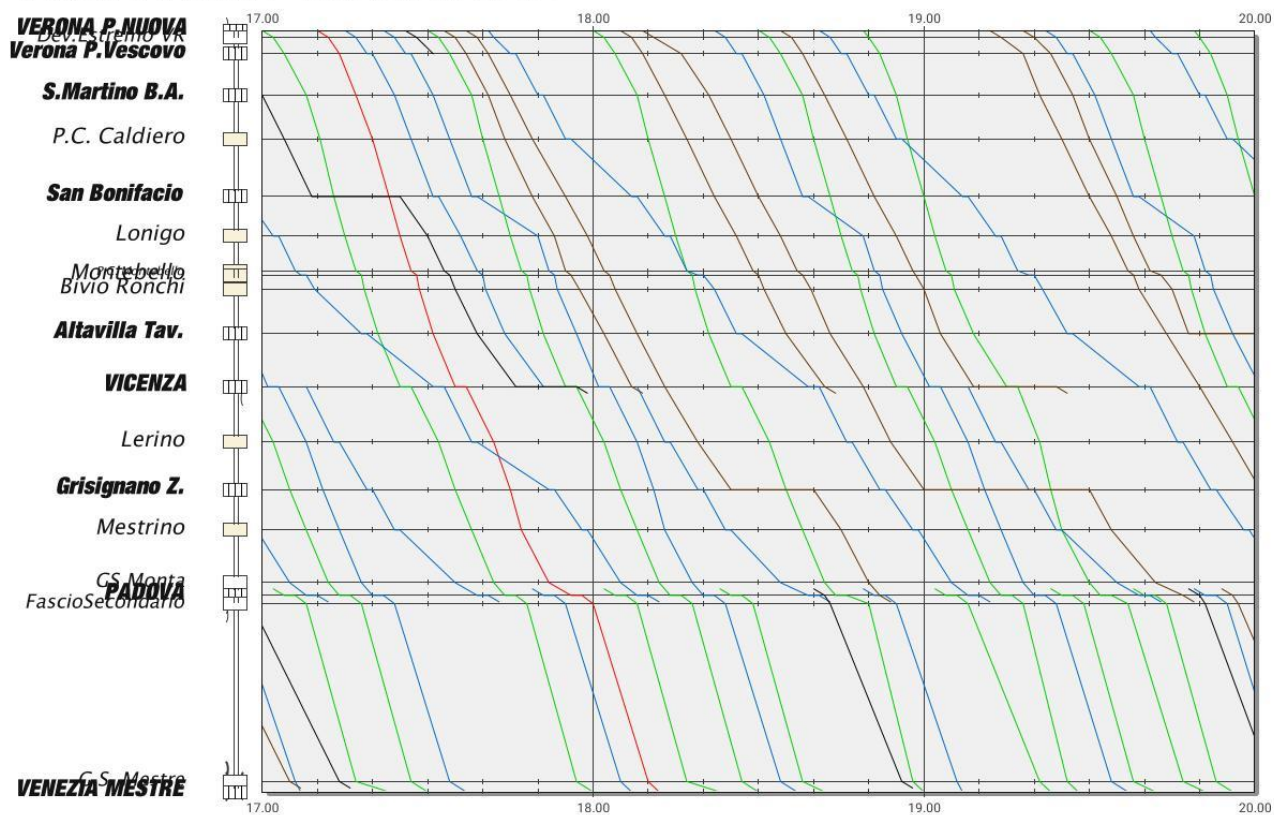
VERONA P.NUOVA - VENEZIA MESTRE



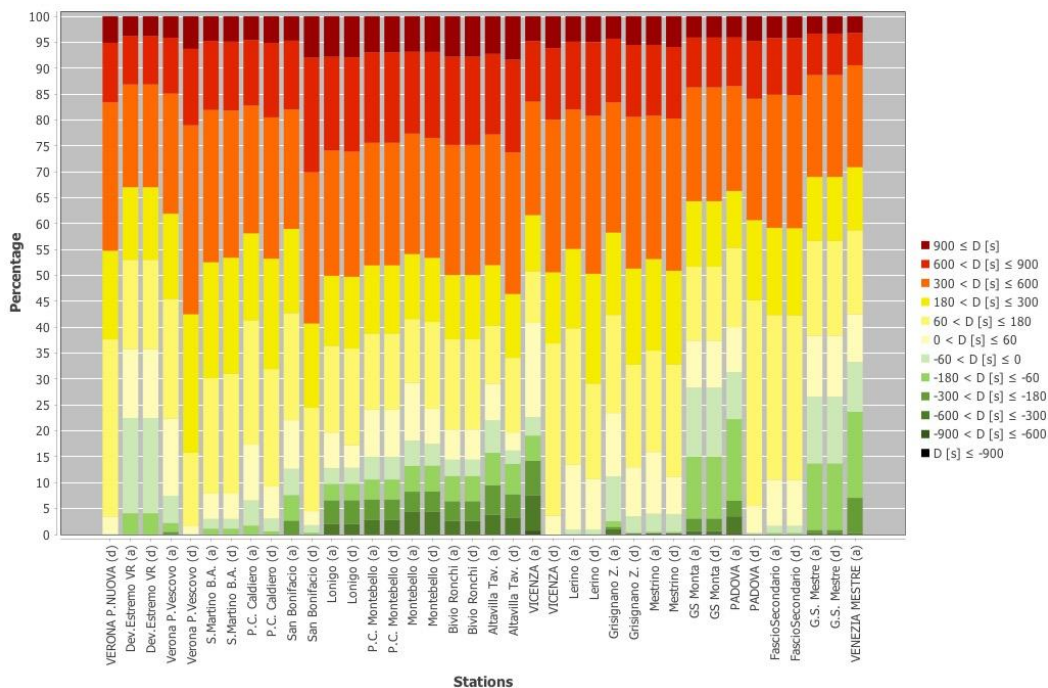
VERONA P.NUOVA - VENEZIA MESTRE



VERONA P.NUOVA - VENEZIA MESTRE



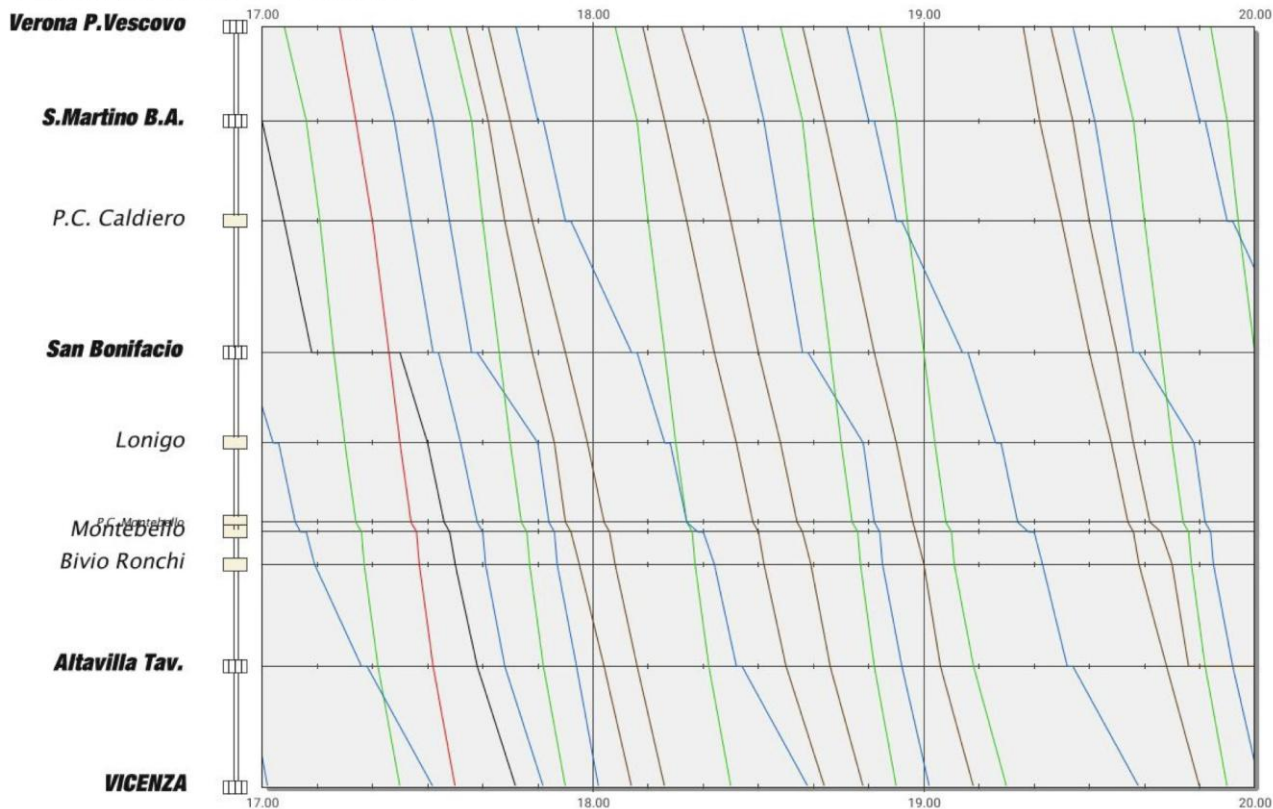
La figura seguente riporta invece in forma grafica la puntualità su tutto il corridoio.



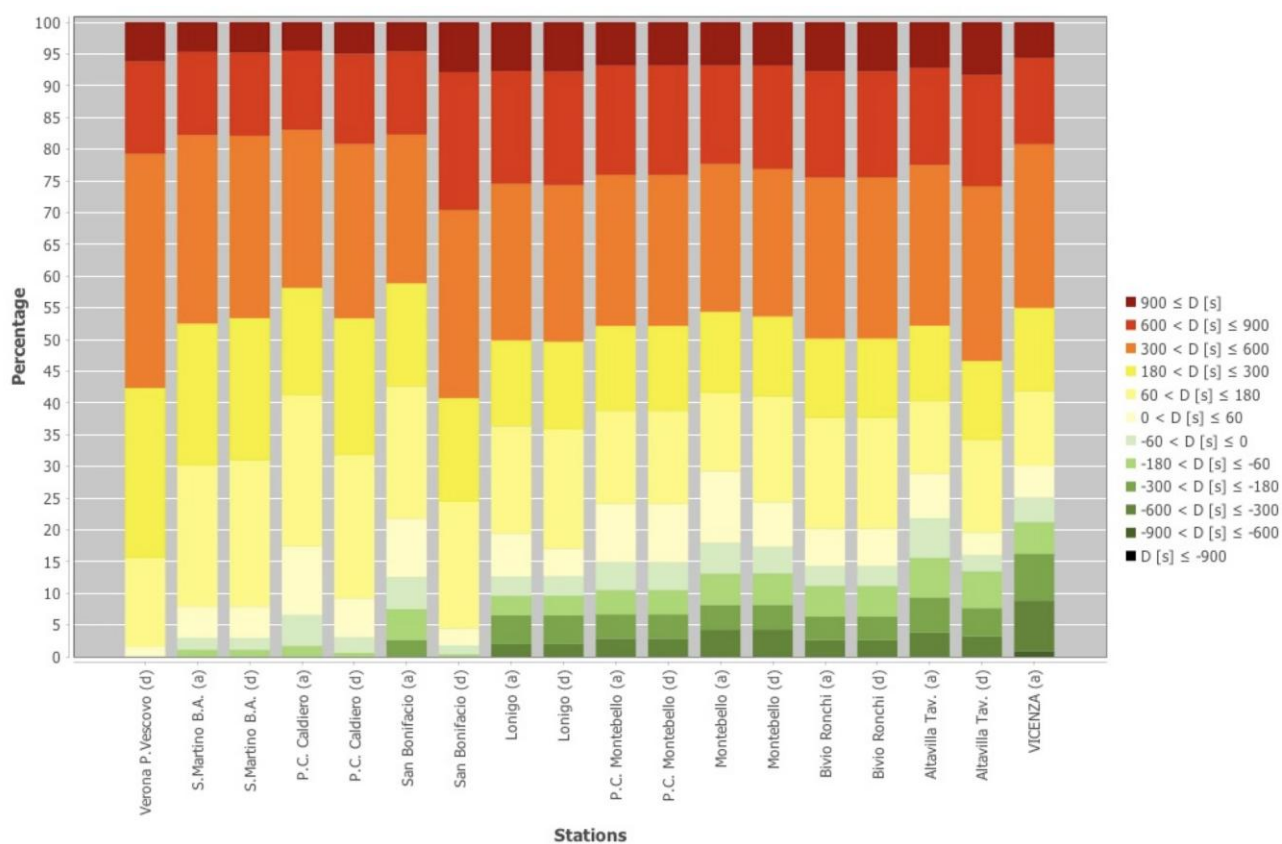
Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte, comprese nel perimetro di analisi individuato nella tabella 1.

Verona Porta Vescovo – Vicenza

Verona P.Vescovo - VICENZA

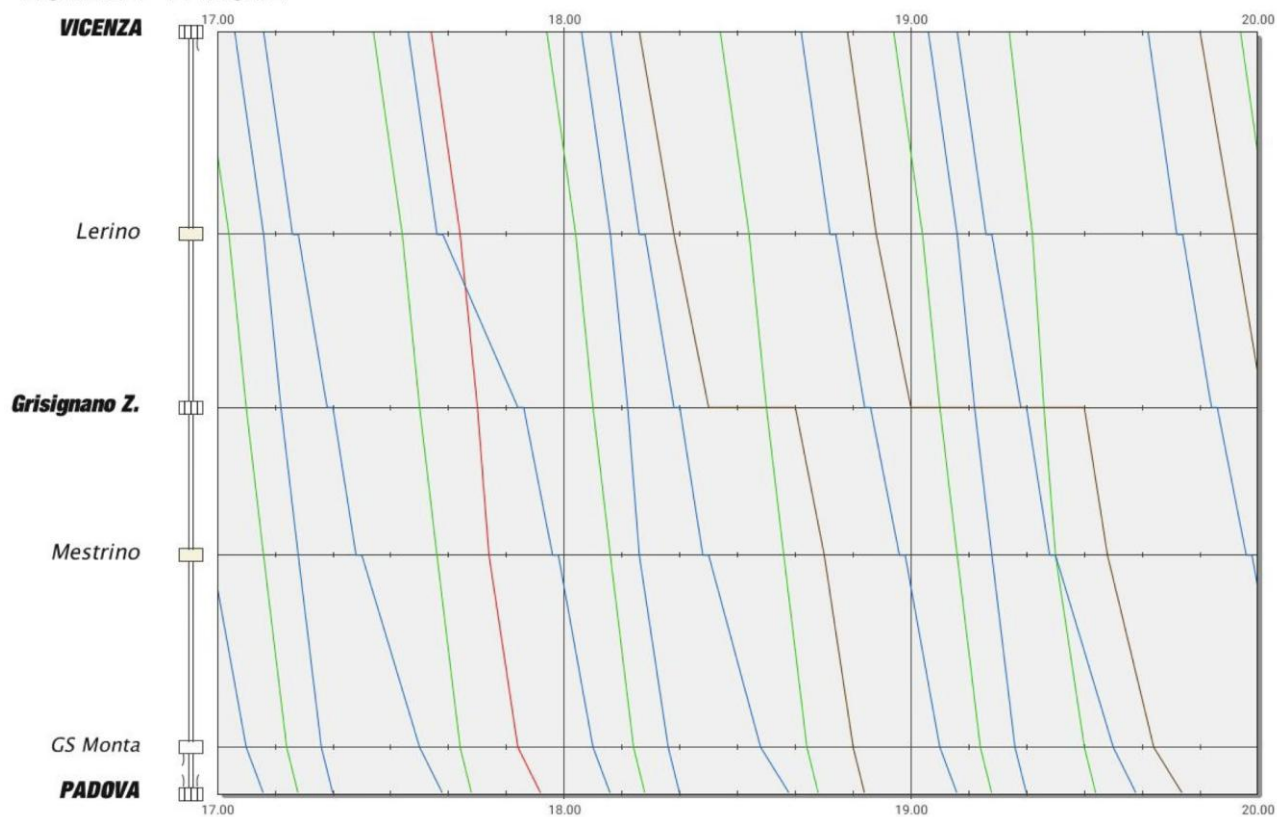


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	28	35	475	13300	31	488	13664	-4	13	364
IC	4	53	357	1428	35	452	1808	-18	95	380
REG	33	59	340	11220	82	25	825	23	-315	-10395

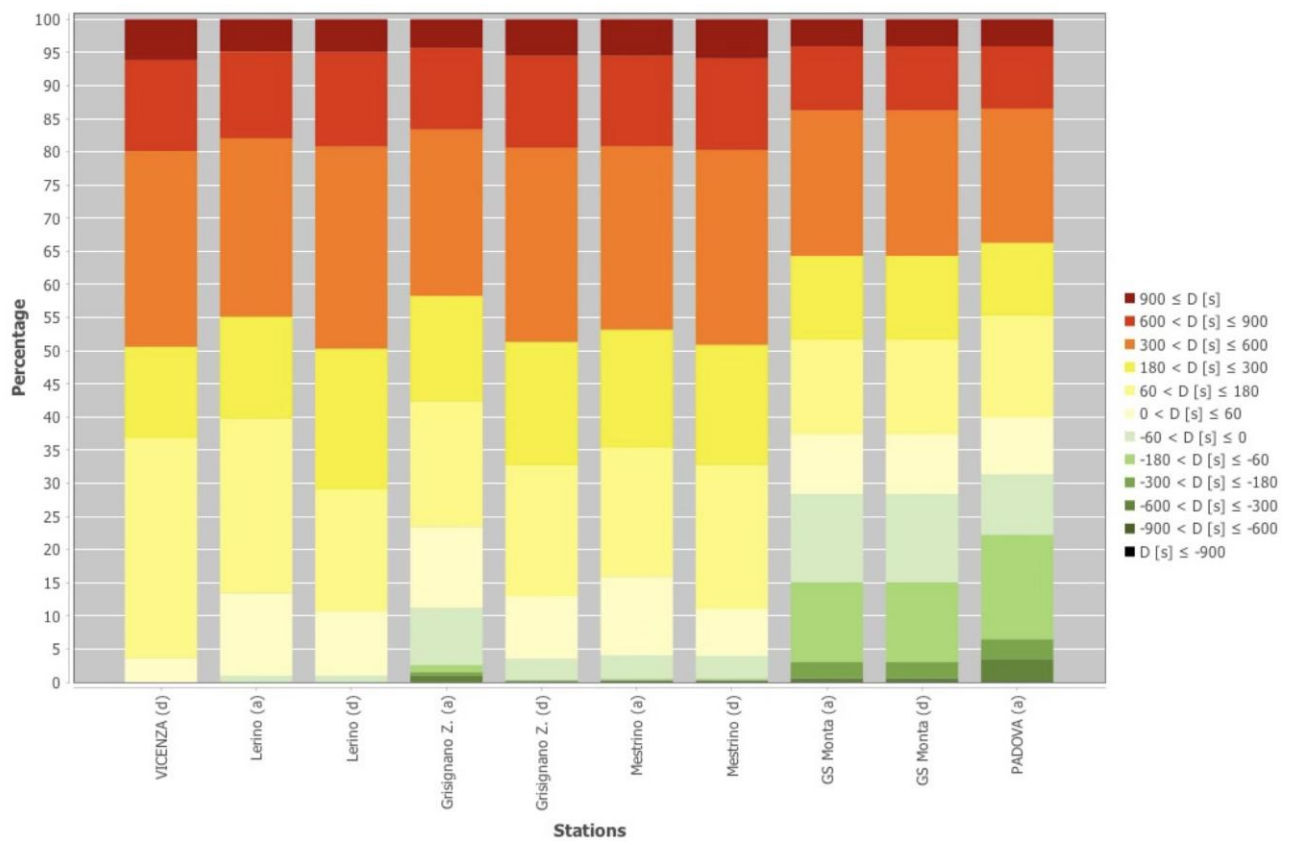


Vicenza – Padova

VICENZA - PADOVA



	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	28	27	525	14700	41	411	11508	14	-114	-3192
IC	4	23	482	1928	61	248	992	38	-234	-936
REG	43	74	224	9632	85	47	2021	11	-177	-7611

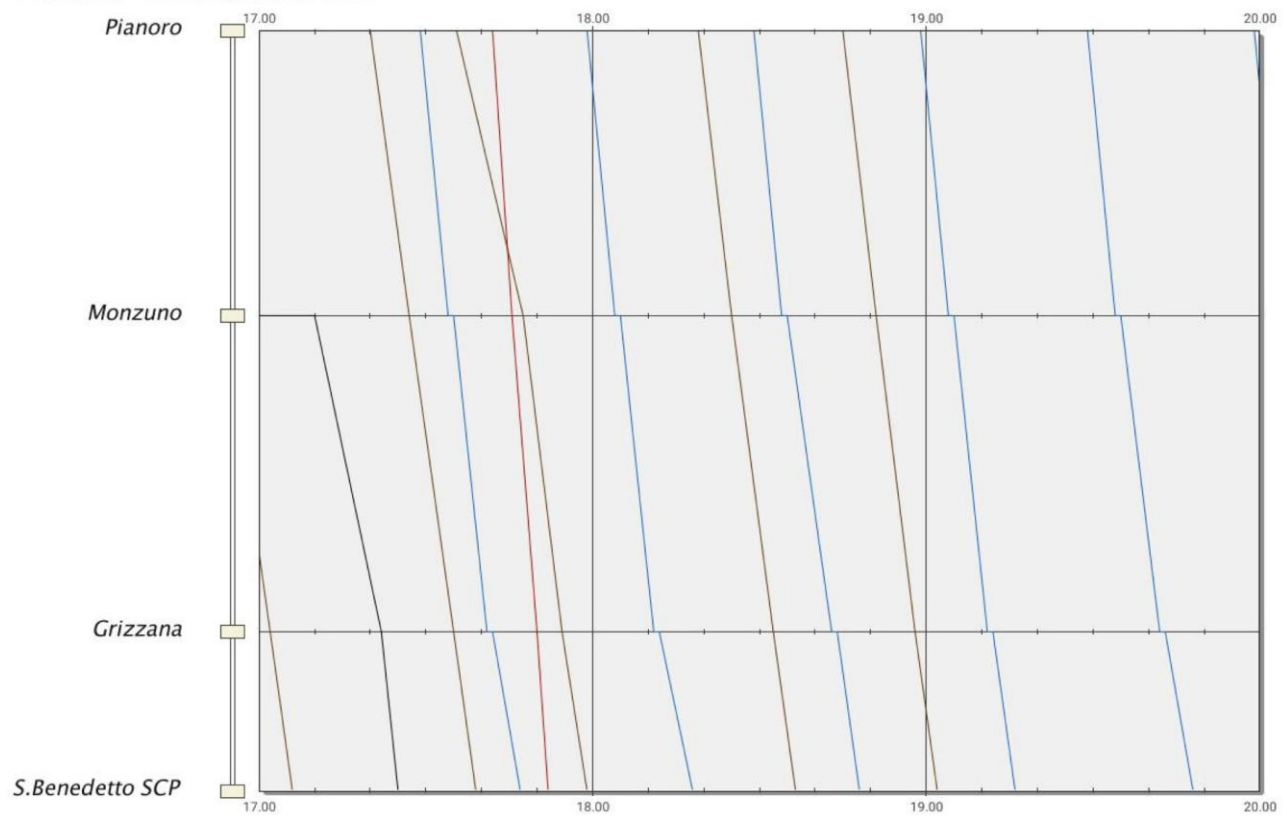


Bologna-Prato

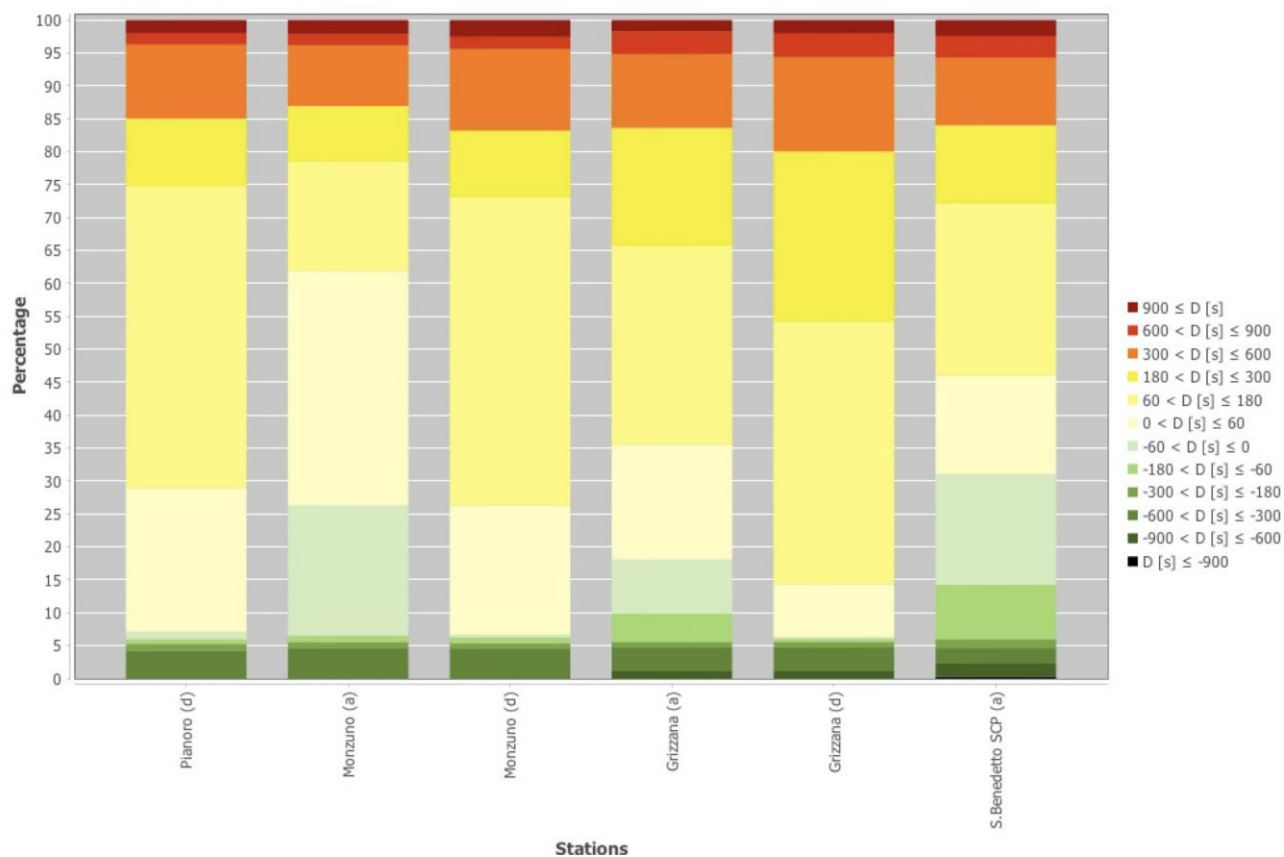
Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte, comprese nel perimetro di analisi individuato nella tabella 1.

Pianoro - San Benedetto Sambro-Castiglione Pepoli

Pianoro - S.Benedetto SCP



	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP				ARR			DELTA	
IC	9	73	100	900	64	112	1008	-9	12	108
REG	26	91	123	3198	91	86	2236	0	-37	-962

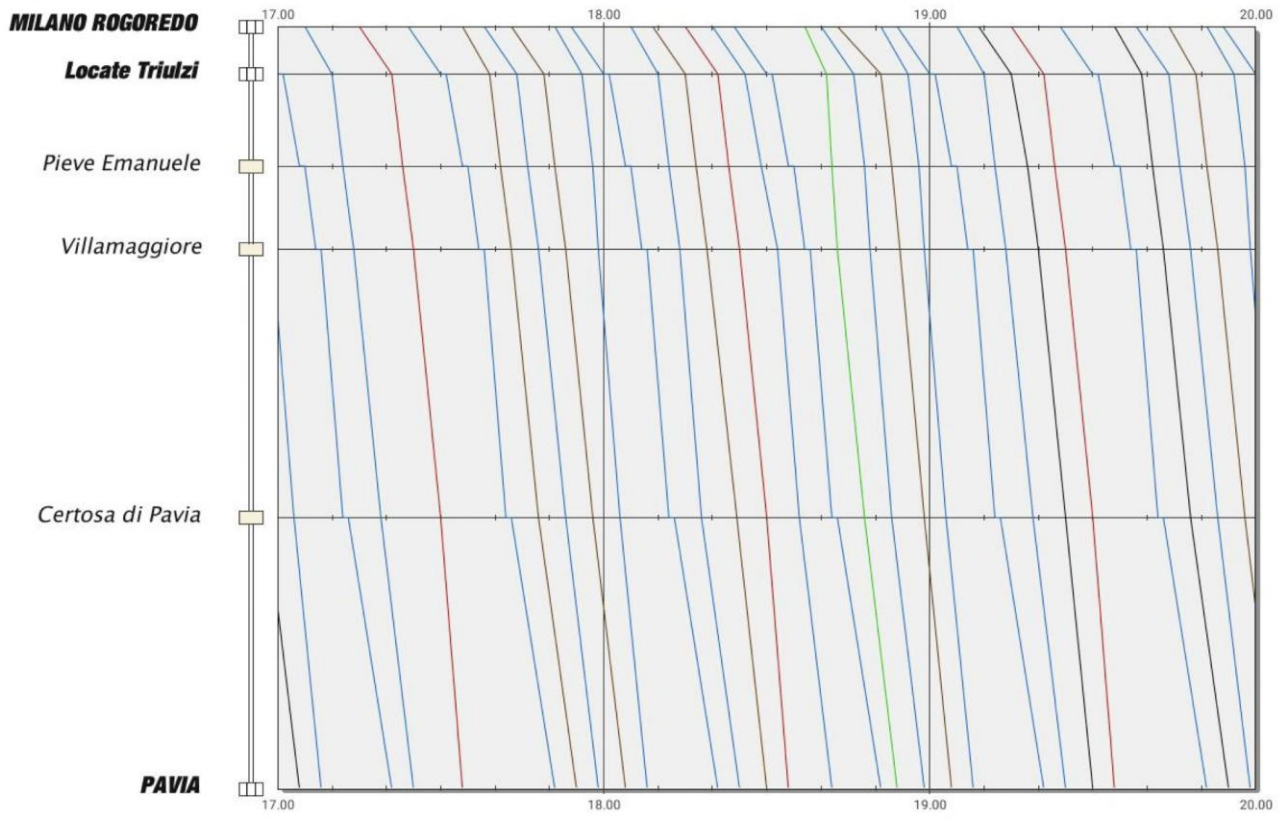


Milano-Pavia-Genova

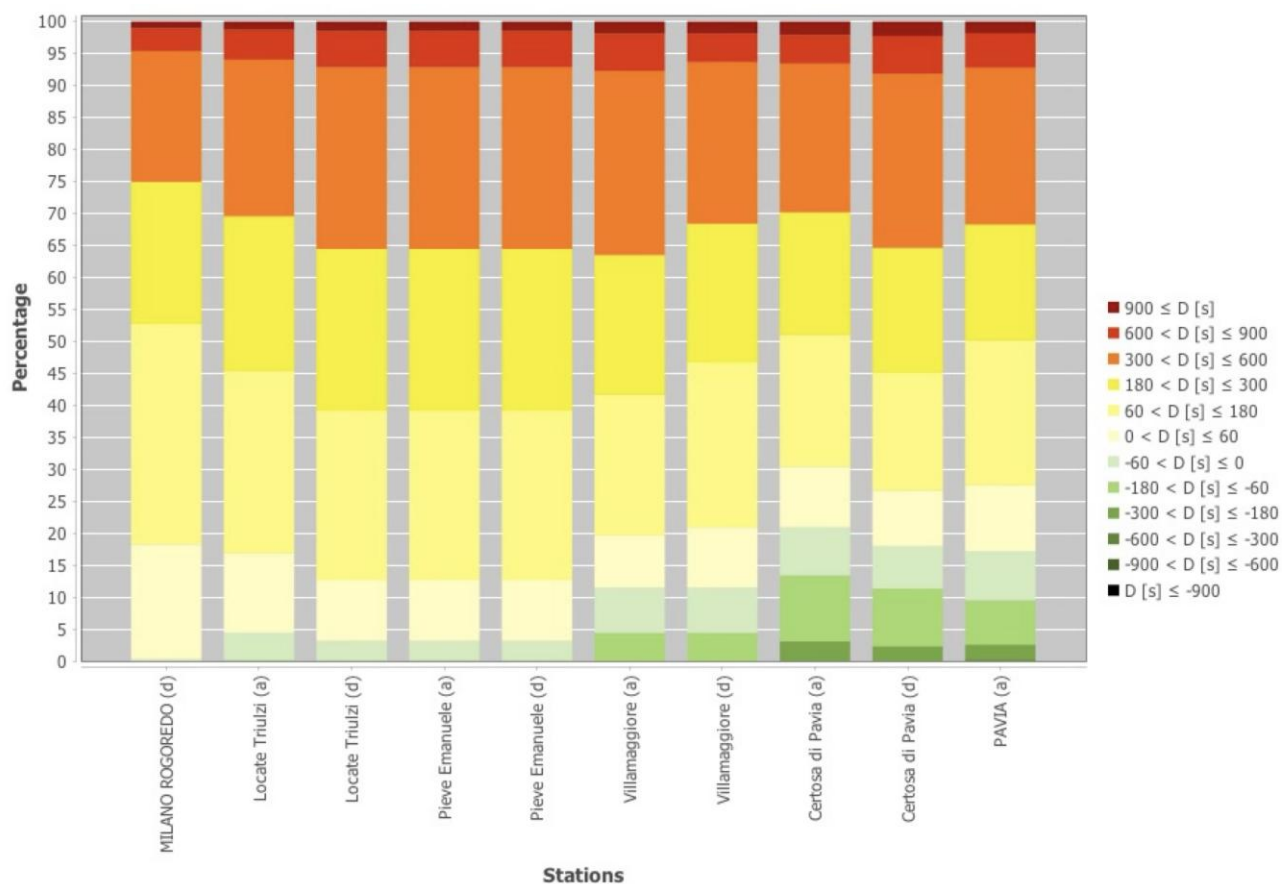
Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte, comprese nel perimetro di analisi individuato nella tabella 1.

Milano Rogoredo – Pavia

MILANO ROGOREDO - PAVIA



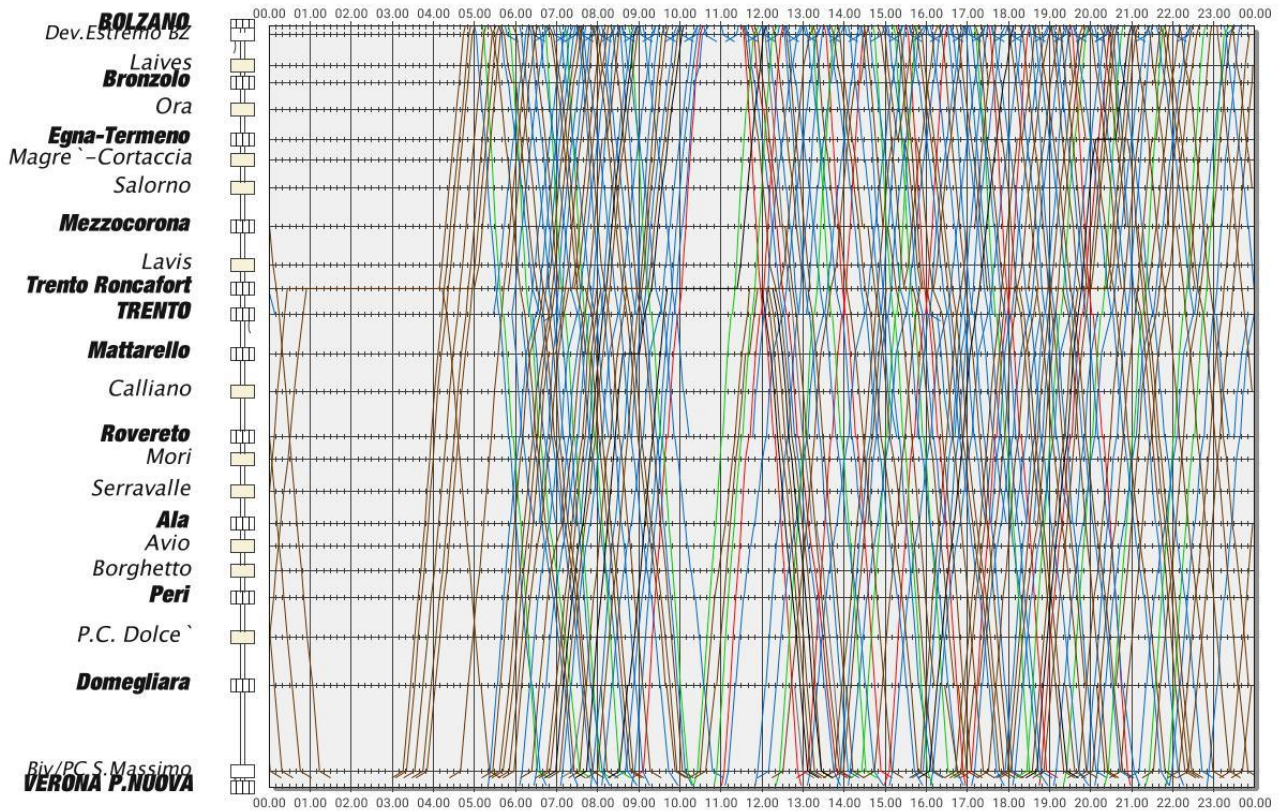
	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	2	11	703	1406	16	663	1326	5	-40	-80
IC	14	86	173	2422	86	137	1918	0	-36	-504
REG	83	78	203	16849	75	190	15770	-3	-13	-1079



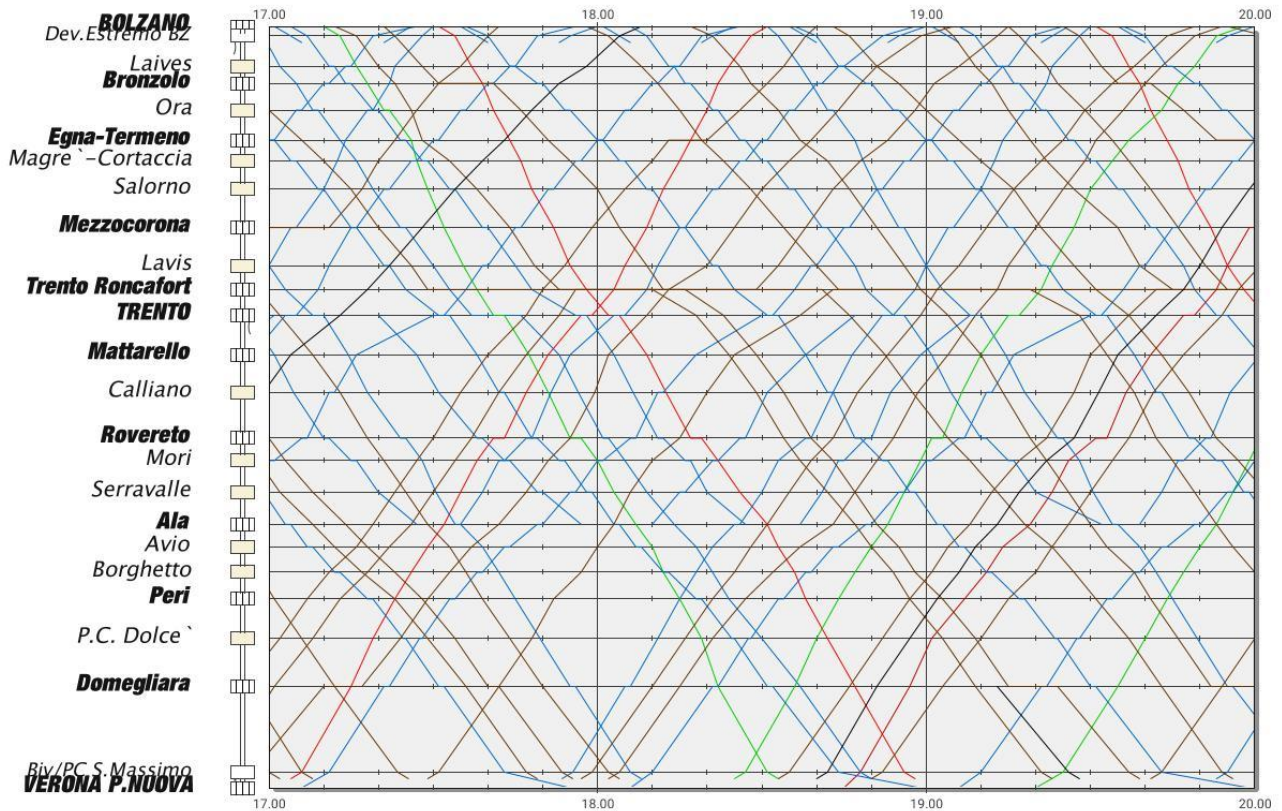
Bolzano-Trento-Verona

Analizzando gli orari grafici che seguono, è possibile osservare una vocazione mista di questa linea che accoglie effettivamente i servizi AV e a lunga percorrenza, i regionali, i merci in entrambi i sensi di marcia

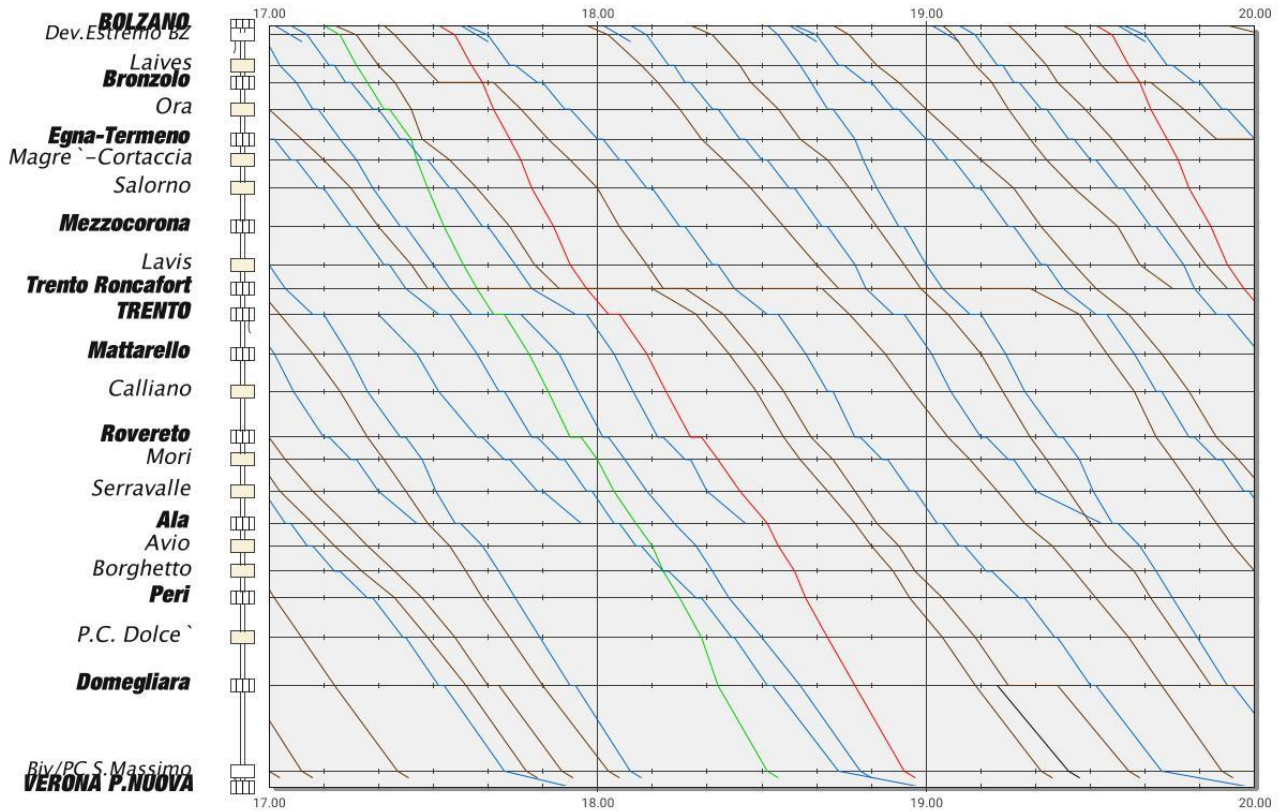
BOLZANO - VERONA P.NUOVA



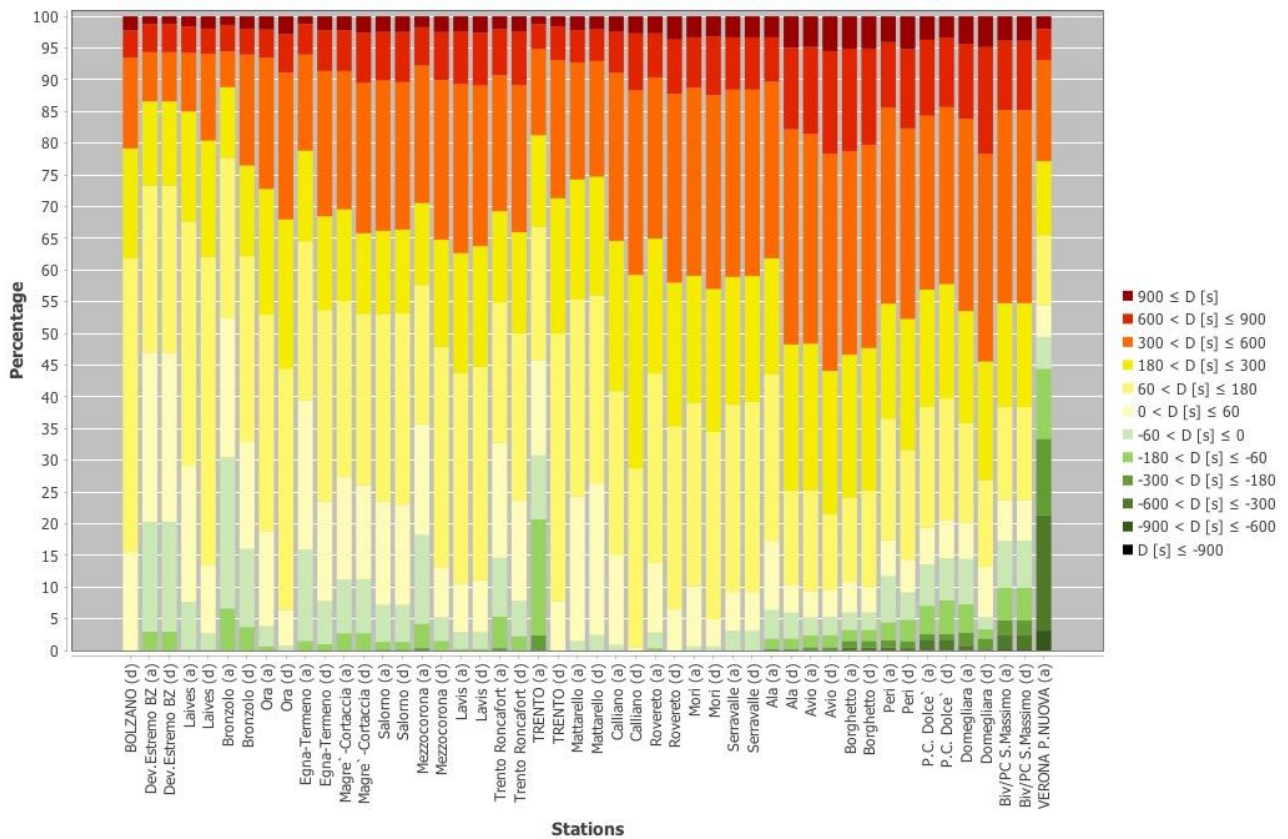
BOLZANO - VERONA P.NUOVA



BOLZANO - VERONA P.NUOVA



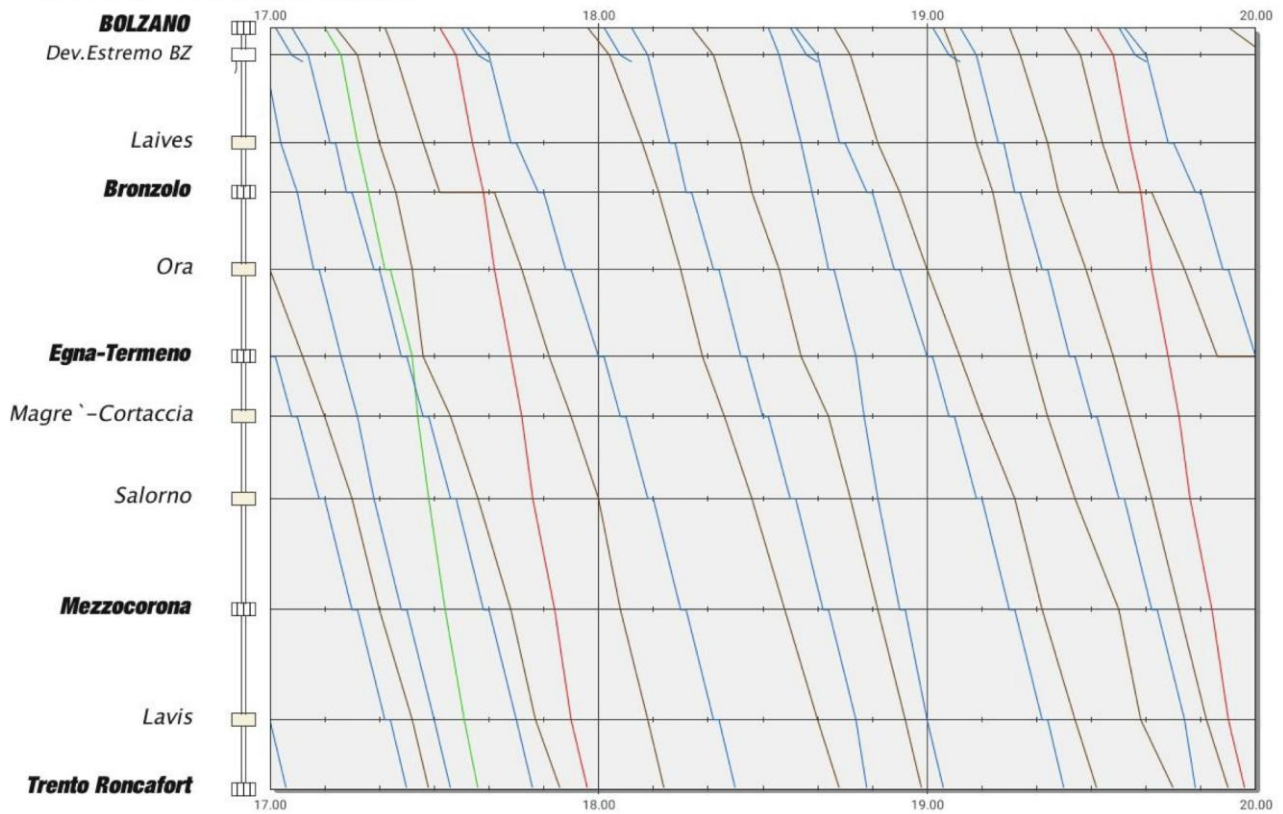
La figura seguente riporta invece in forma grafica la puntualità su tutto il corridoio.



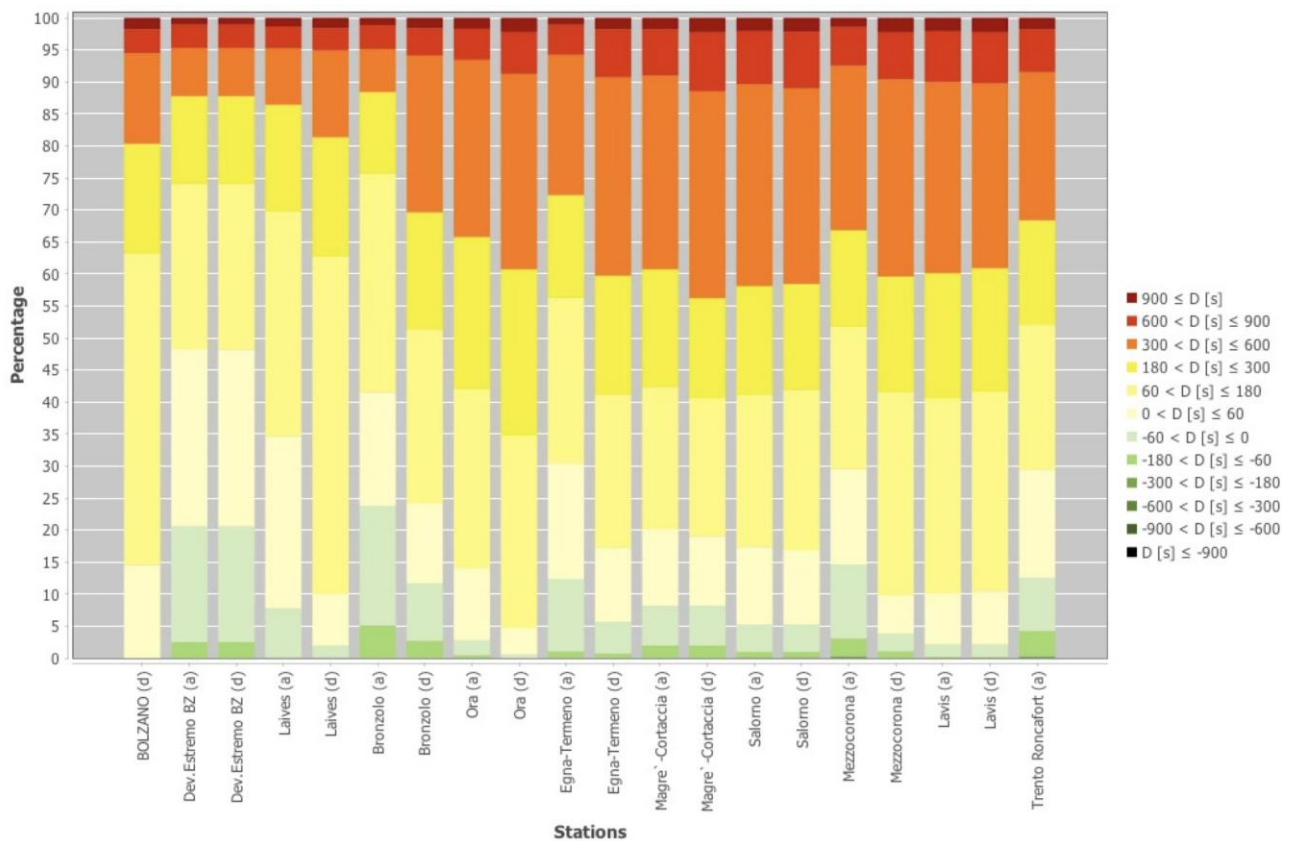
Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte, comprese nel perimetro di analisi individuato nella tabella 1.

Bolzano - Trento Roncafort

BOLZANO - Trento Roncafort



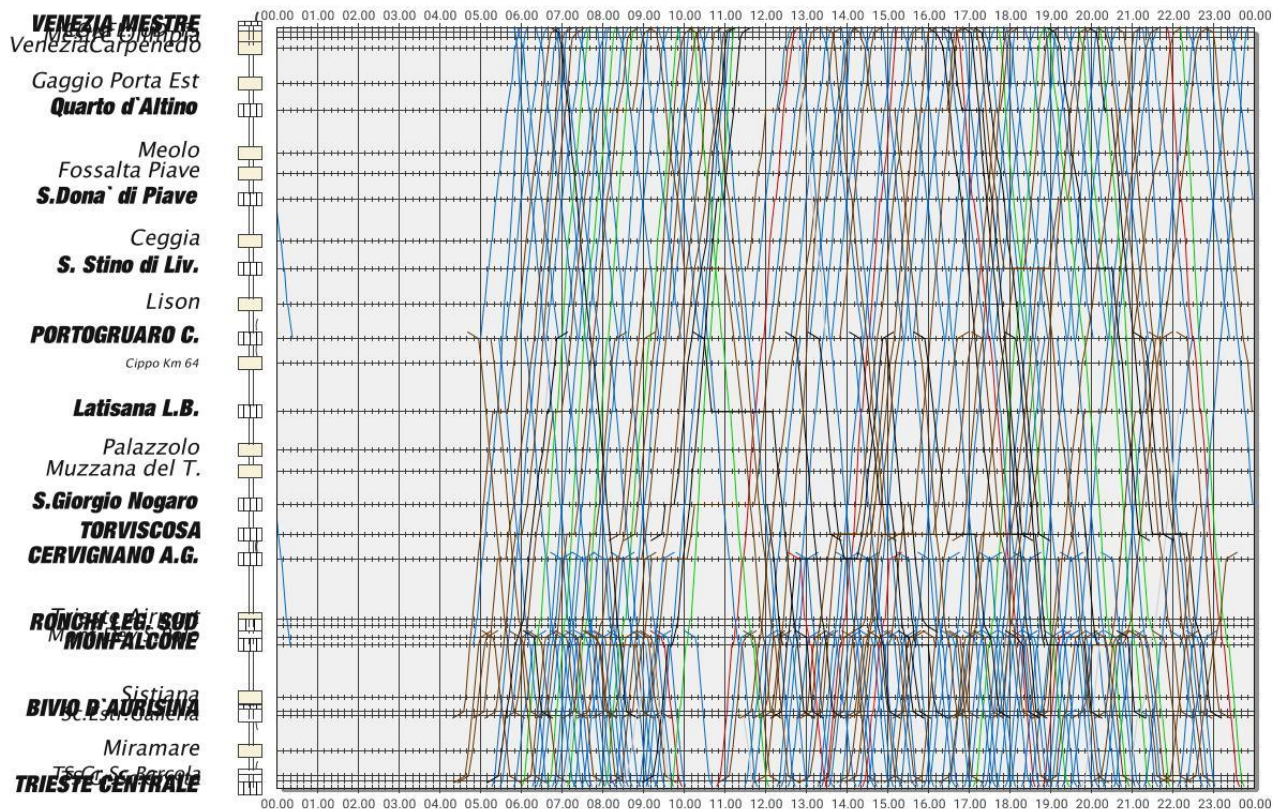
	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	9	99	78	702	91	107	963	-8	29	261
IC	5	79	191	955	79	164	820	0	-27	-135
REG	39	80	205	7995	68	239	9321	-12	34	1326



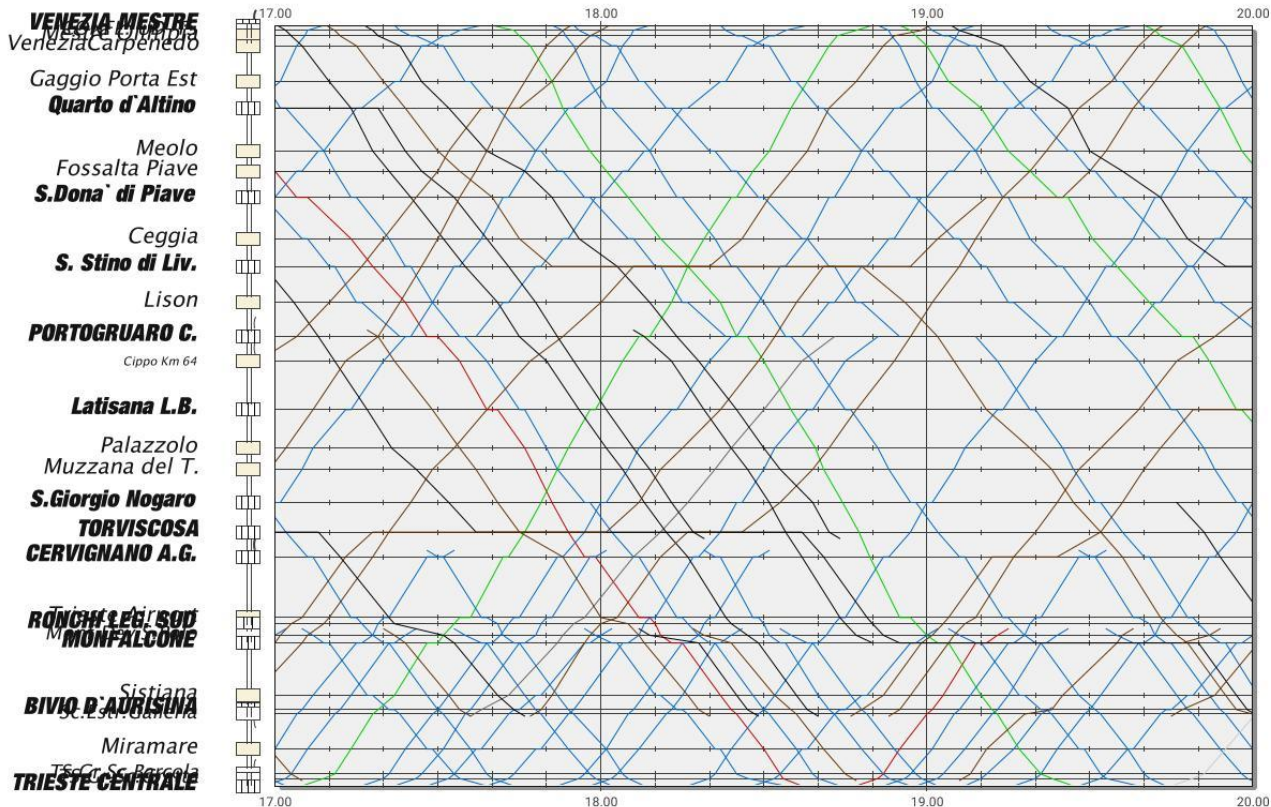
Venezia-Trieste via Udine e via Portogruaro

Analizzando gli orari grafici che seguono, è possibile osservare una vocazione mista di questa relazione sia considerando la linea via Portogruaro che quella via Udine le quali accolgono effettivamente i servizi AV e a lunga percorrenza, i regionali, i merci in entrambi i sensi di marcia

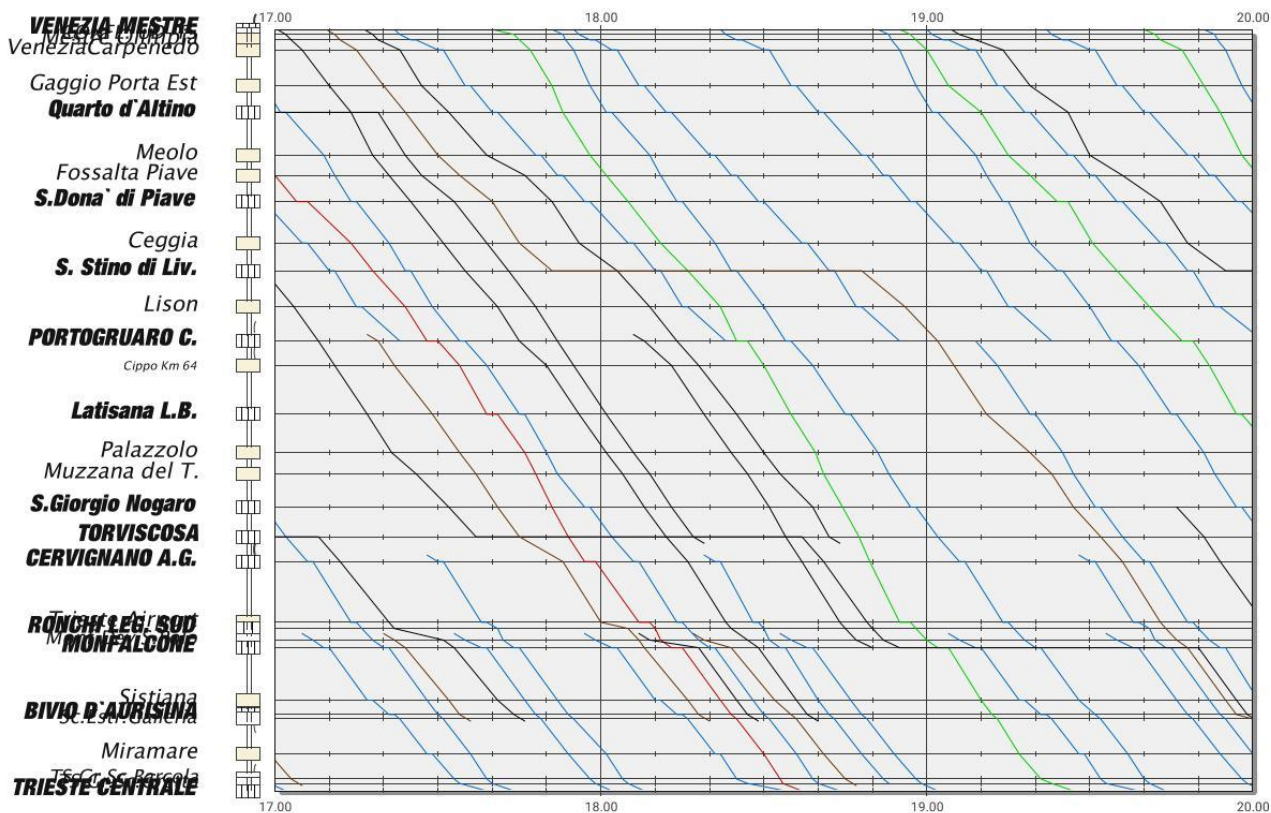
VENEZIA MESTRE - TRIESTE CENTRALE



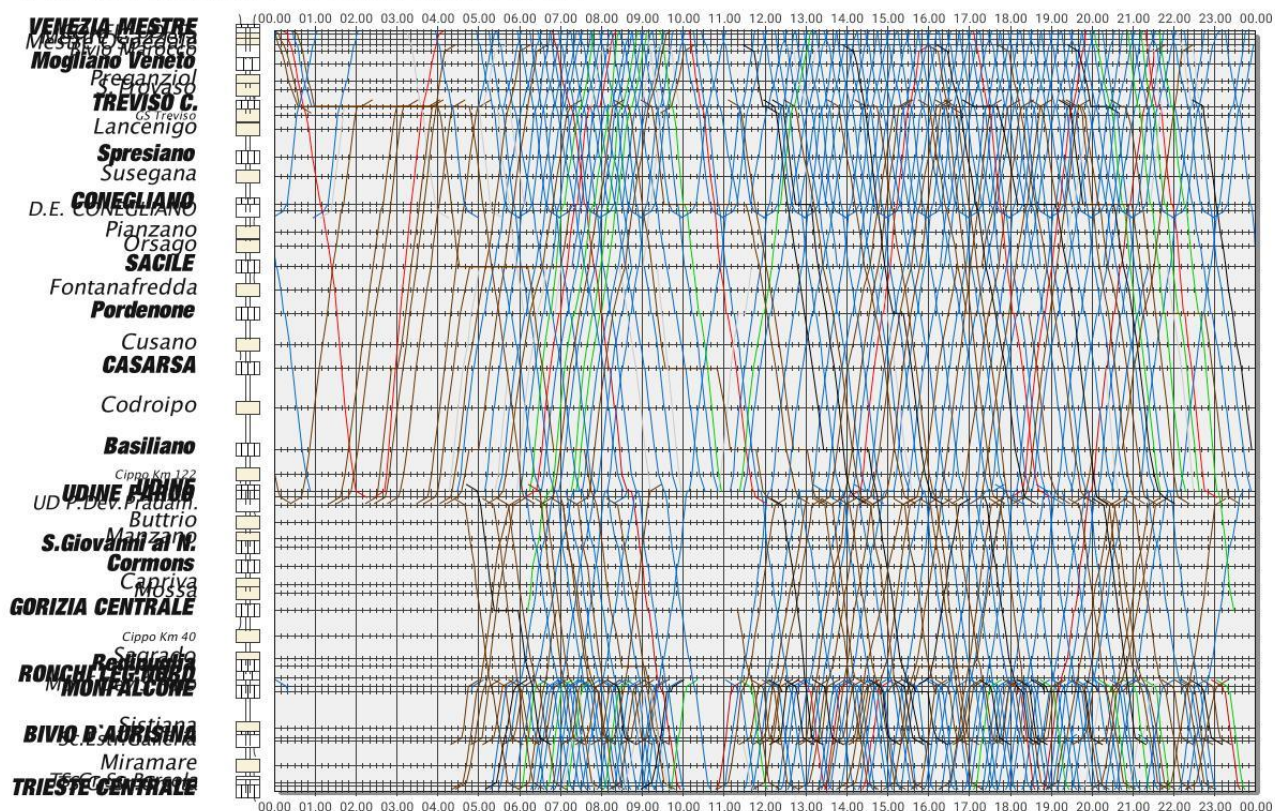
VENEZIA MESTRE - TRIESTE CENTRALE



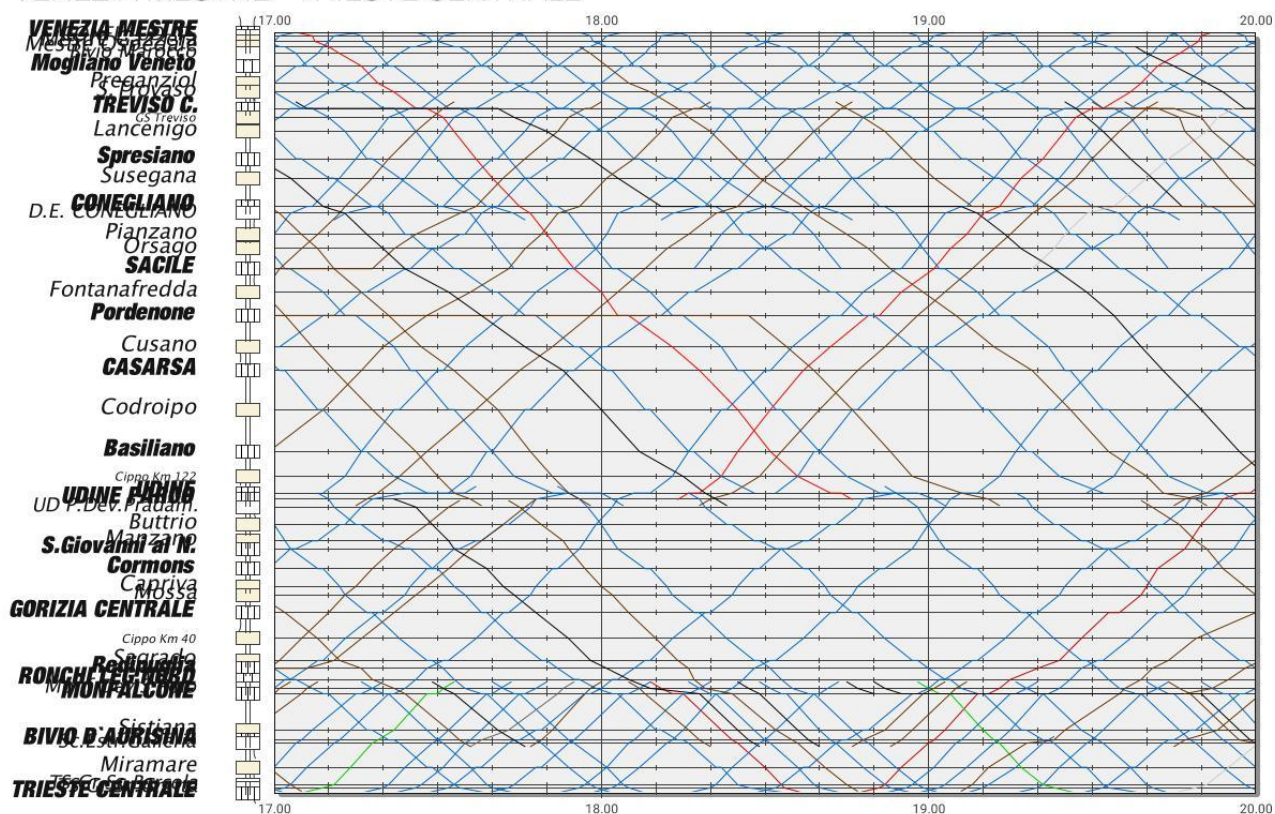
VENEZIA MESTRE - TRIESTE CENTRALE



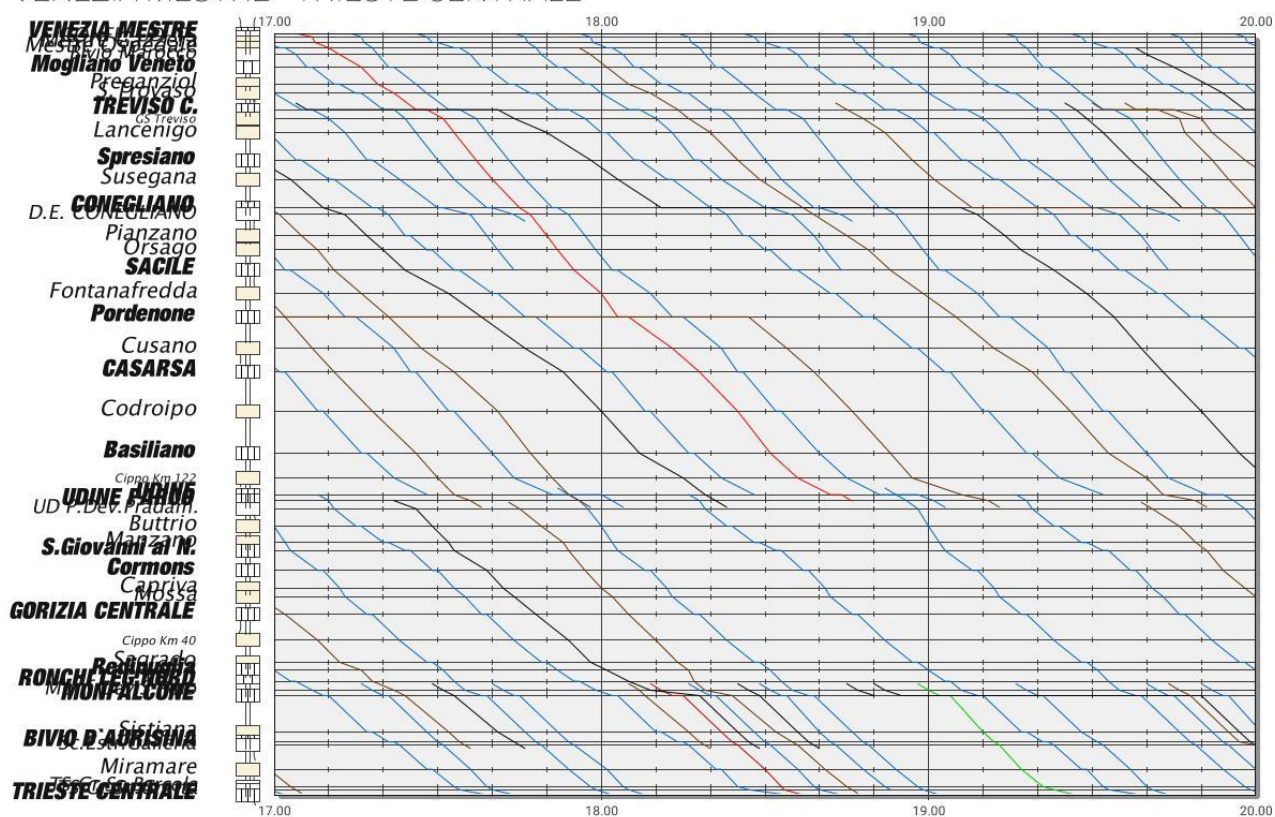
VENEZIA MESTRE - TRIESTE CENTRALE



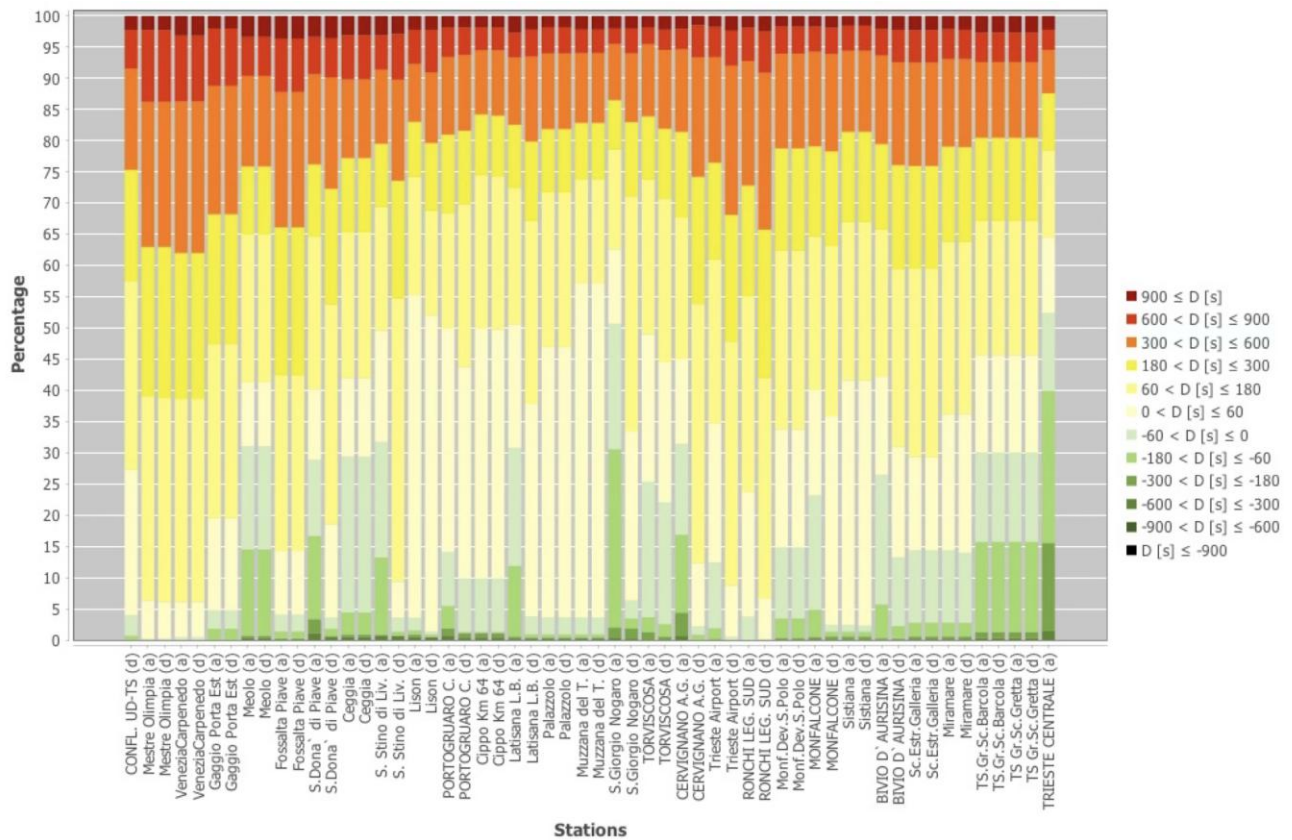
VENEZIA MESTRE - TRIESTE CENTRALE



VENEZIA MESTRE - TRIESTE CENTRALE



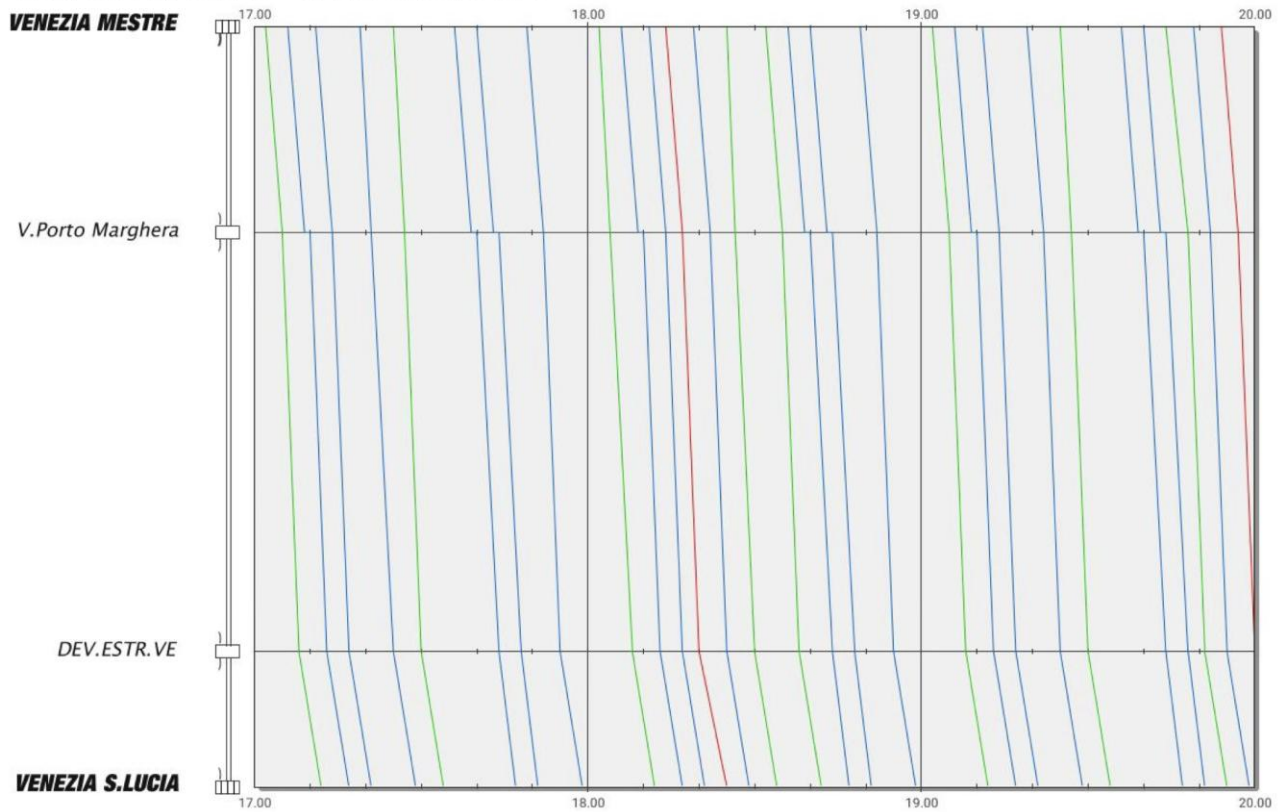
La figura seguente riporta invece in forma grafica la puntualità su tutto il corridoio.



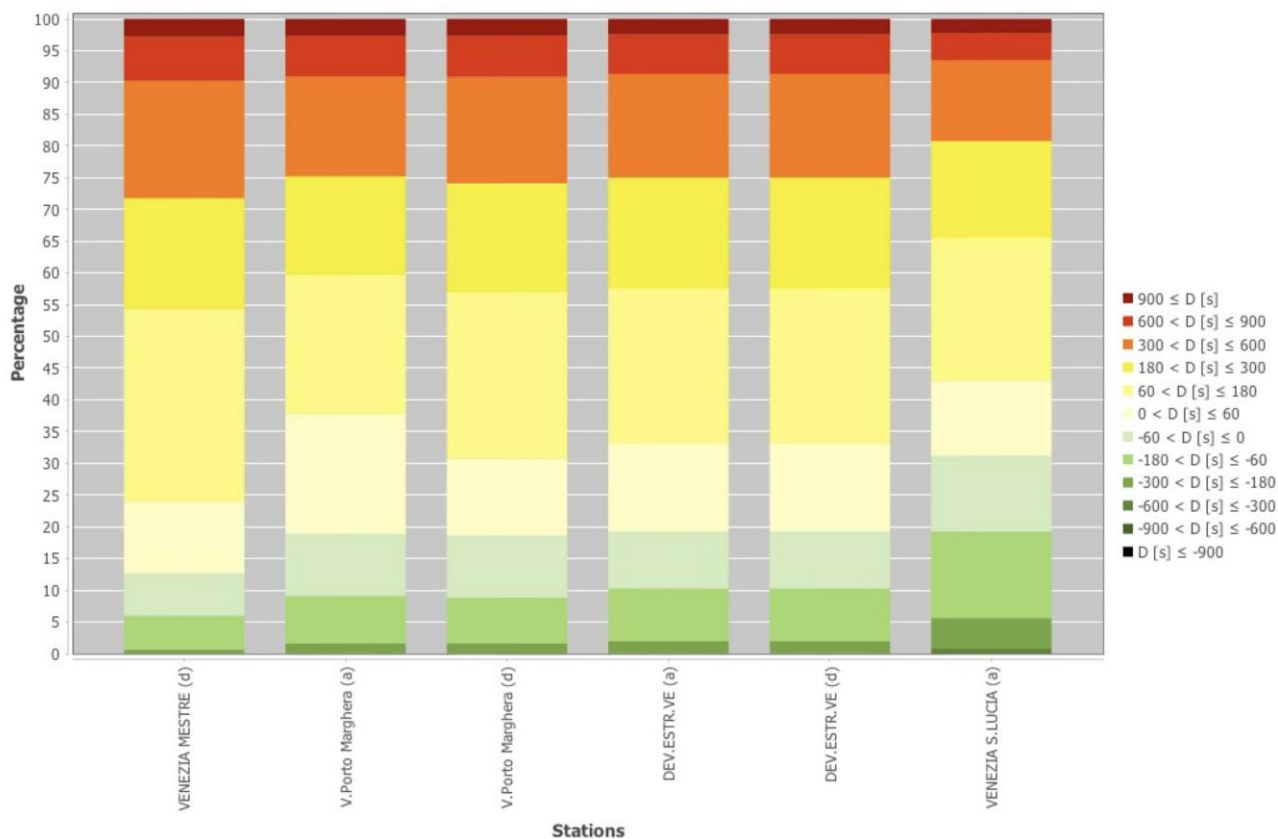
Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte, comprese nel perimetro di analisi individuato nella tabella 1.

Venezia Mestre - Venezia Santa Lucia (PN)

VENEZIA MESTRE - VENEZIA S.LUCIA

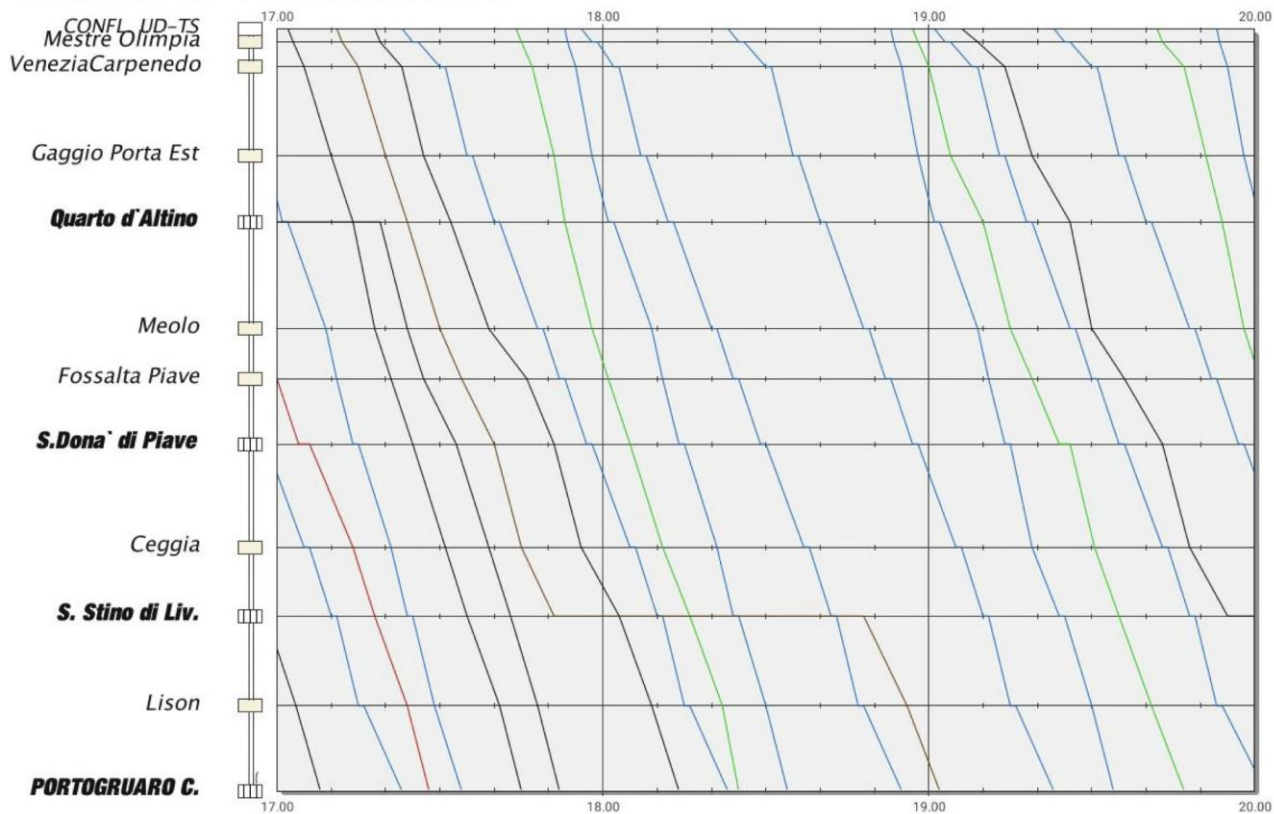


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	46	49	370	17020	65	259	11914	16	-111	-5106
IC	5	58	316	1580	67	250	1250	9	-66	-330
REG	99	87	134	13266	92	59	5841	5	-75	-7425

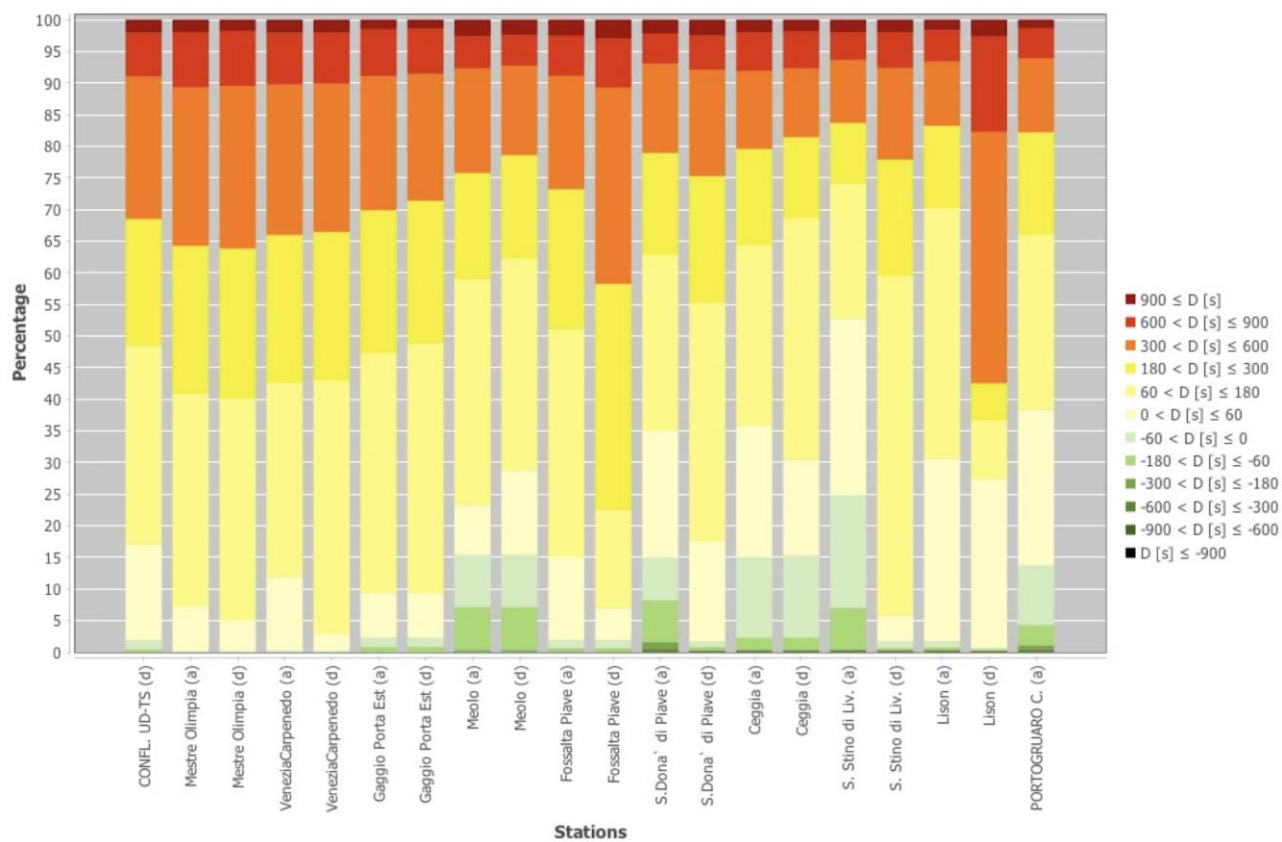


Confluenza UD-TS - Portogruaro Caorle

CONFL. UD-TS - PORTOGRUARO C.

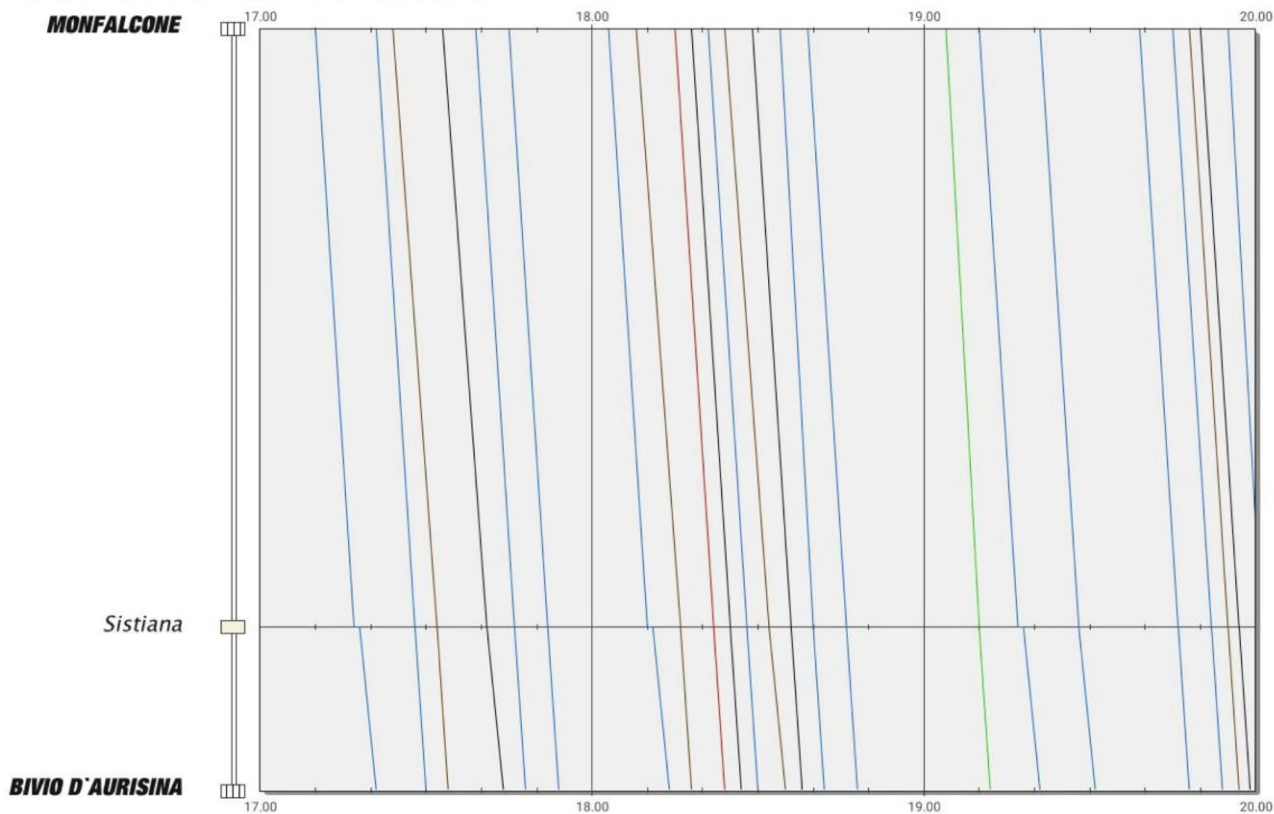


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	6	50	358	2148	68	183	1098	18	-175	-1050
IC	2	64	318	636	59	297	594	-5	-21	-42
REG	36	77	216	7776	88	139	5004	11	-77	-2772

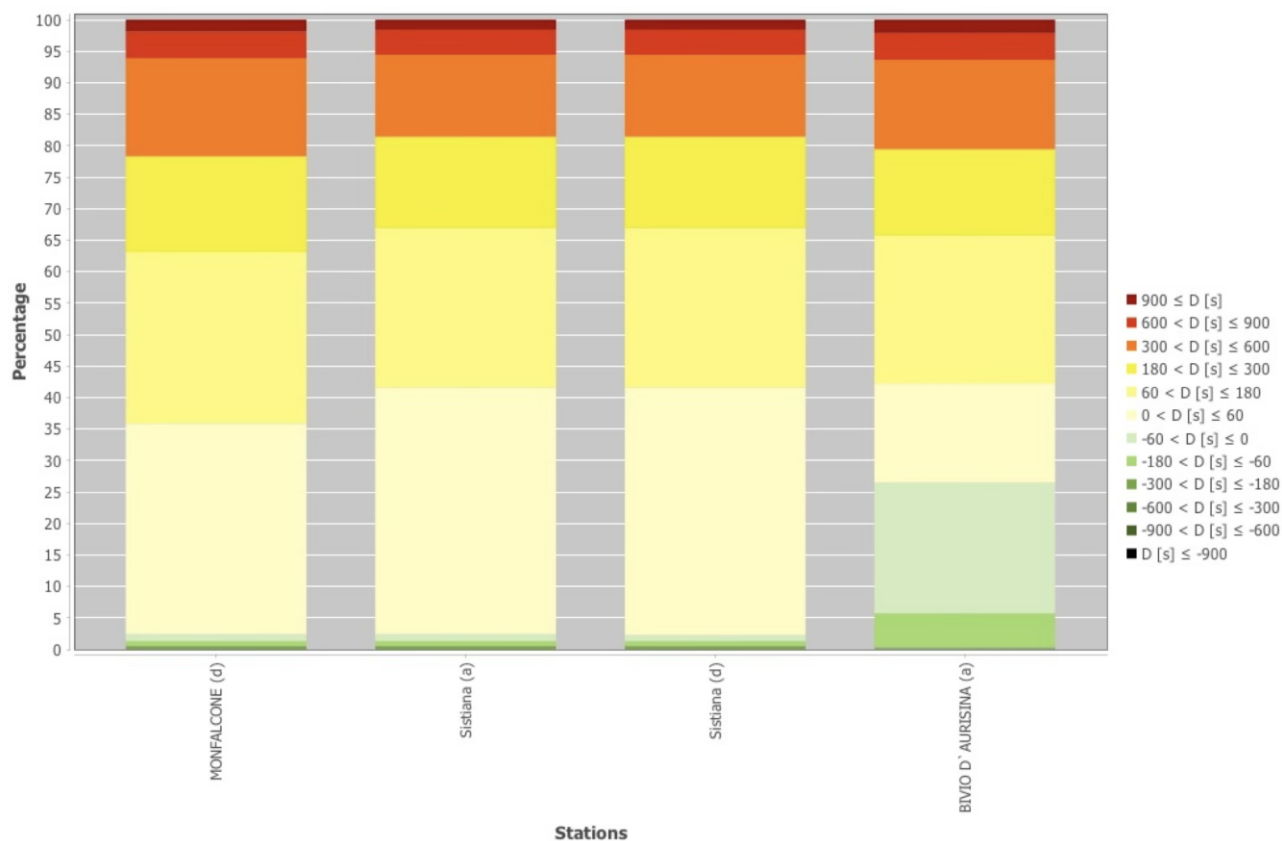


Monfalcone - Bivio d'Aurisina

MONFALCONE - BIVIO D'AURISINA

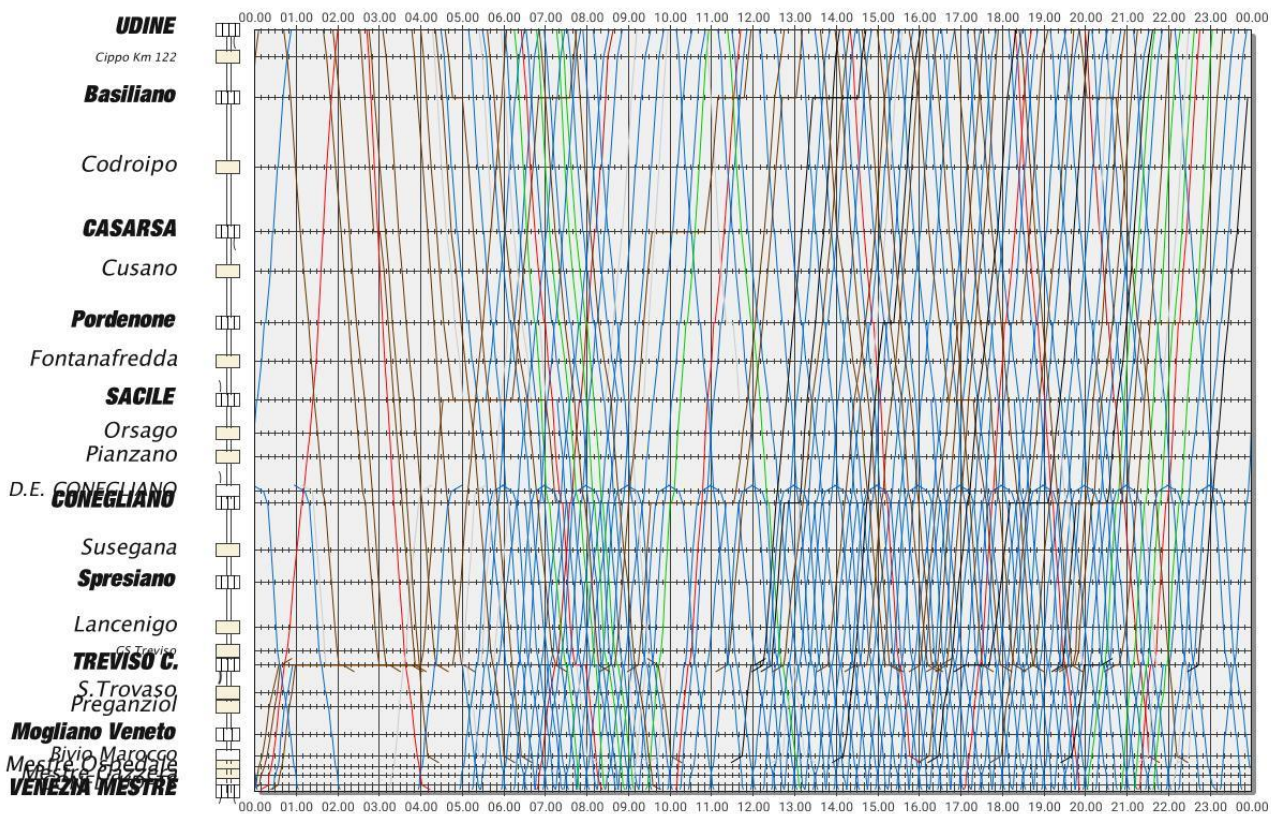


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	6	65	250	1500	66	225	1350	1	-25	-150
IC	3	68	237	711	73	174	522	5	-63	-189
REG	55	84	163	8965	84	140	7700	0	-23	-1265

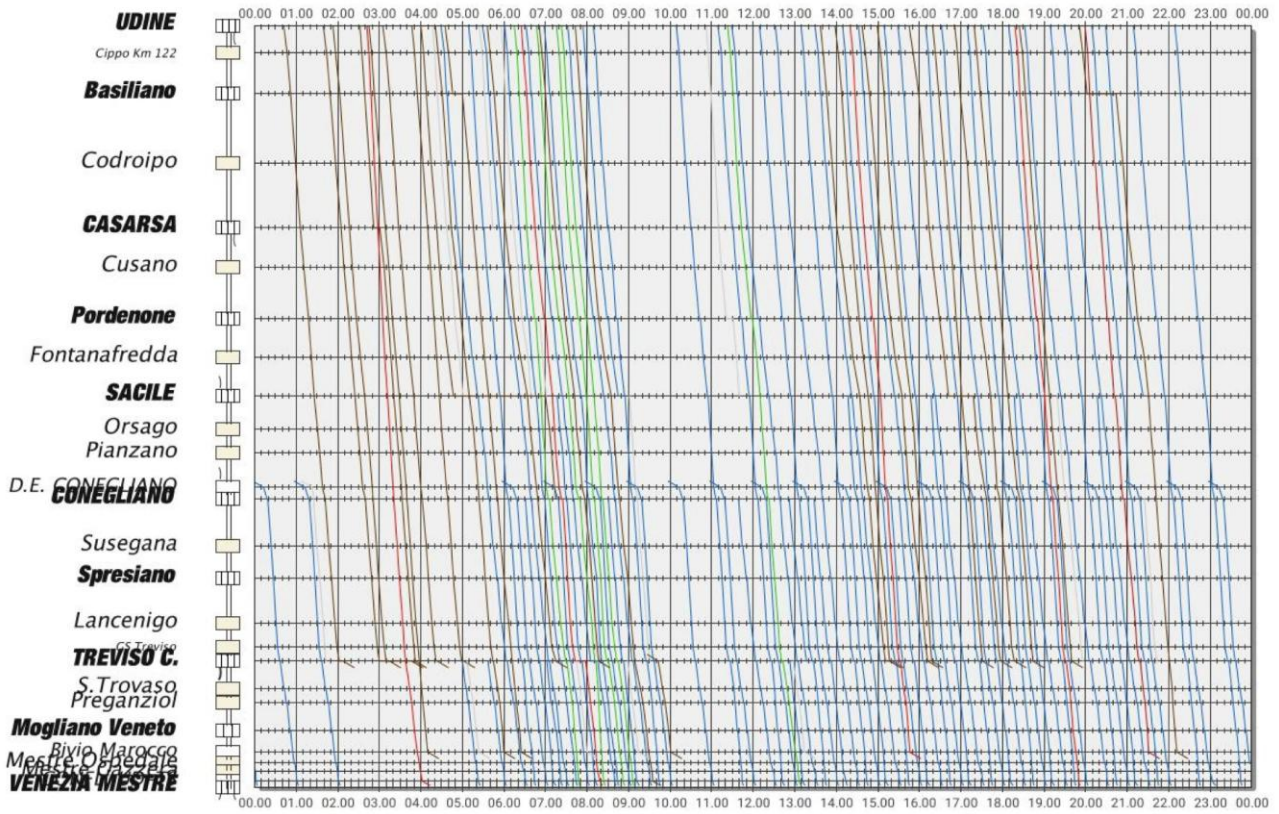


Venezia-Udine

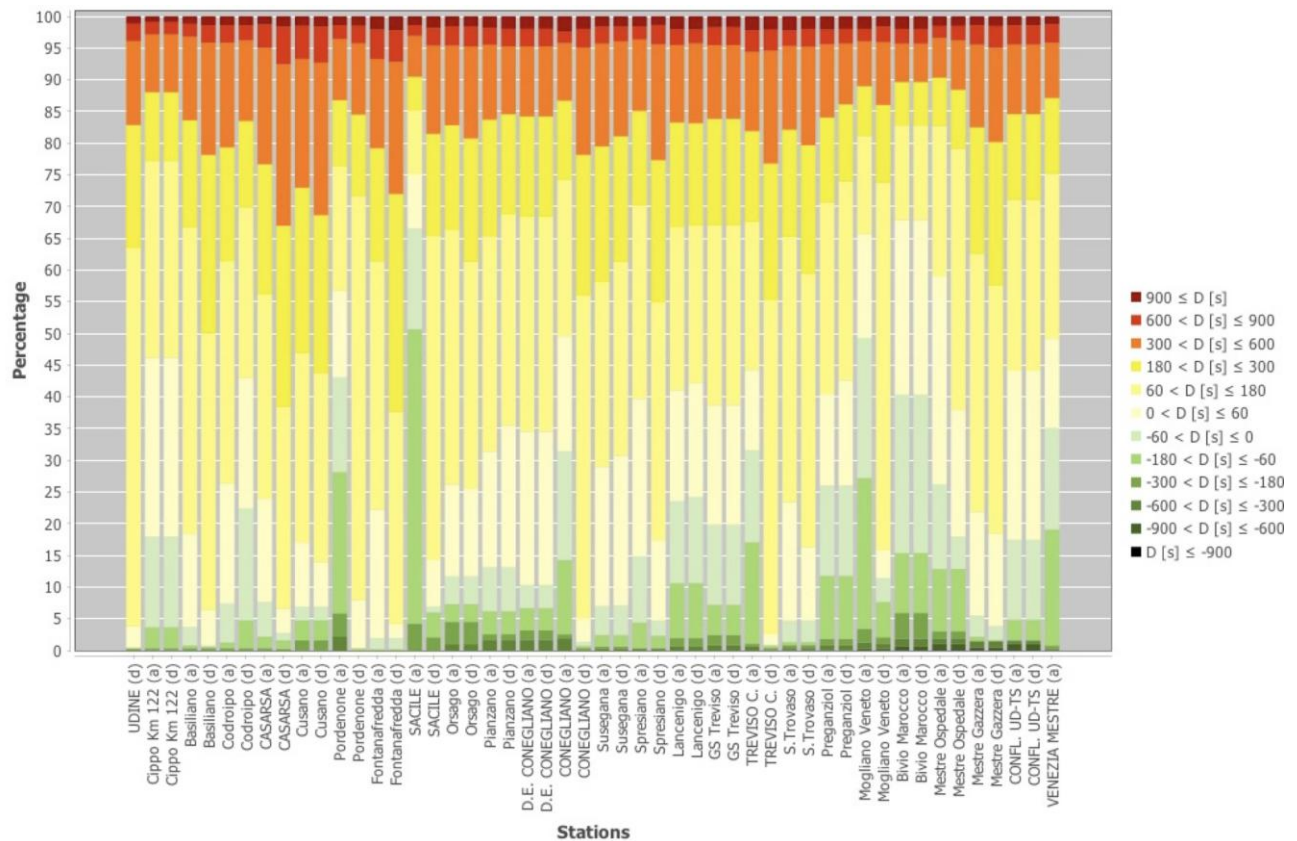
UDINE - VENEZIA MESTRE



UDINE - VENEZIA MESTRE



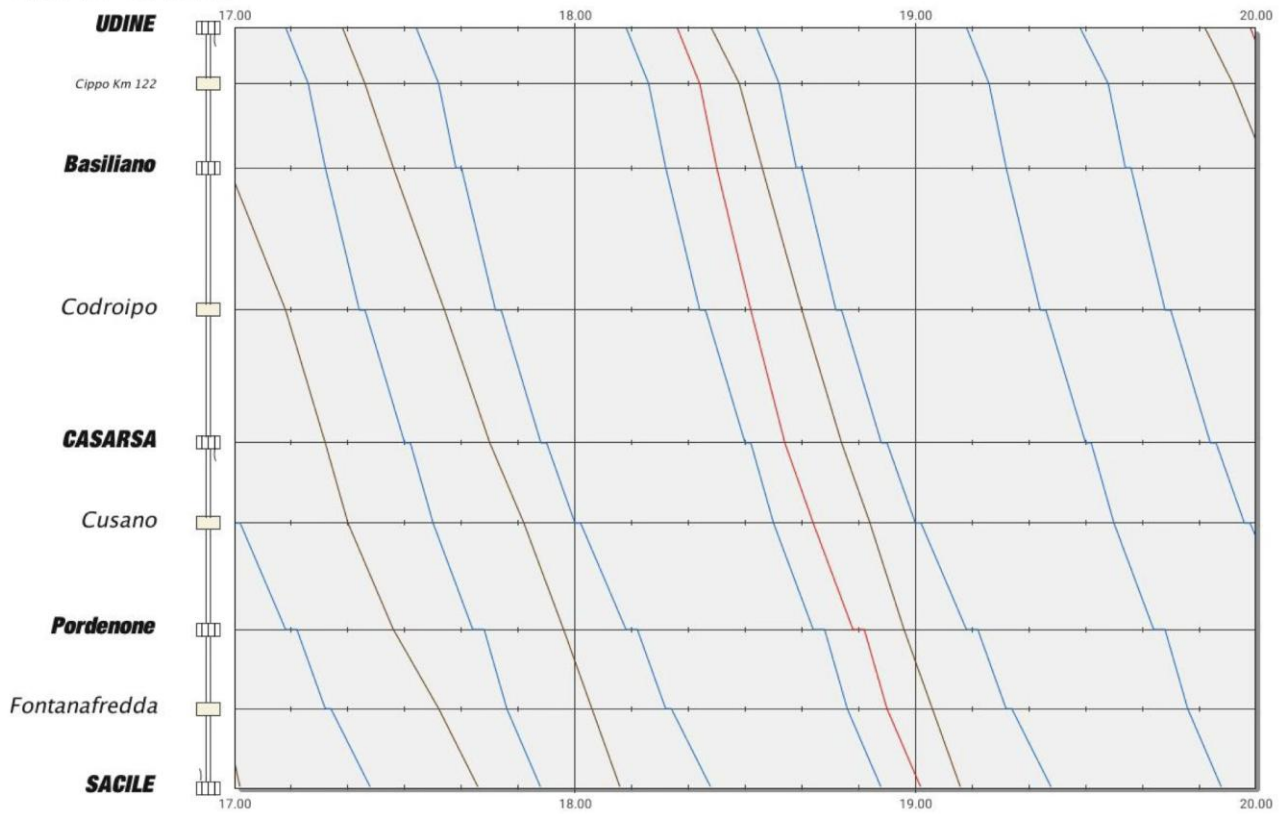
La figura seguente riporta invece in forma grafica la puntualità su tutto il corridoio.



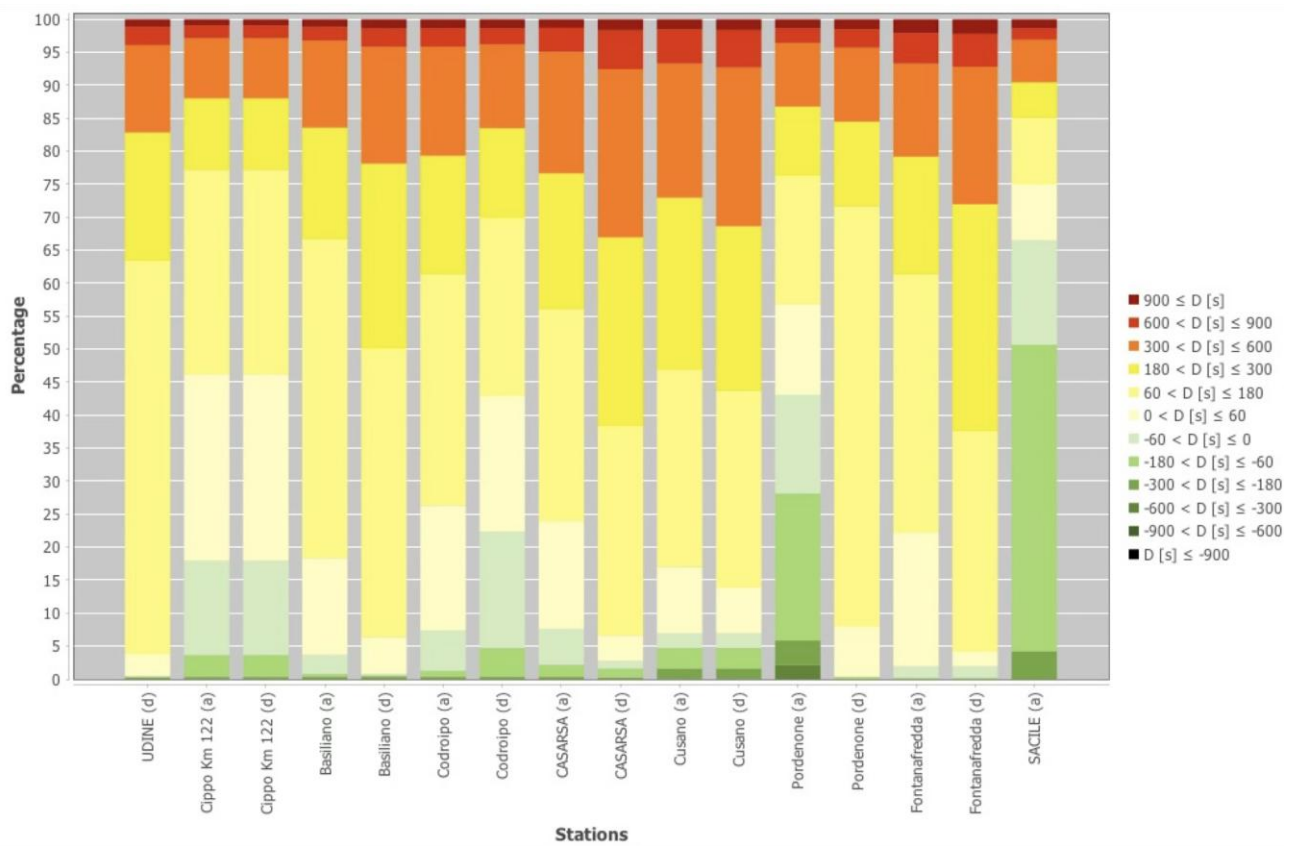
Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte, comprese nel perimetro di analisi individuato nella tabella 1.

Udine – Sacile

UDINE - SACILE

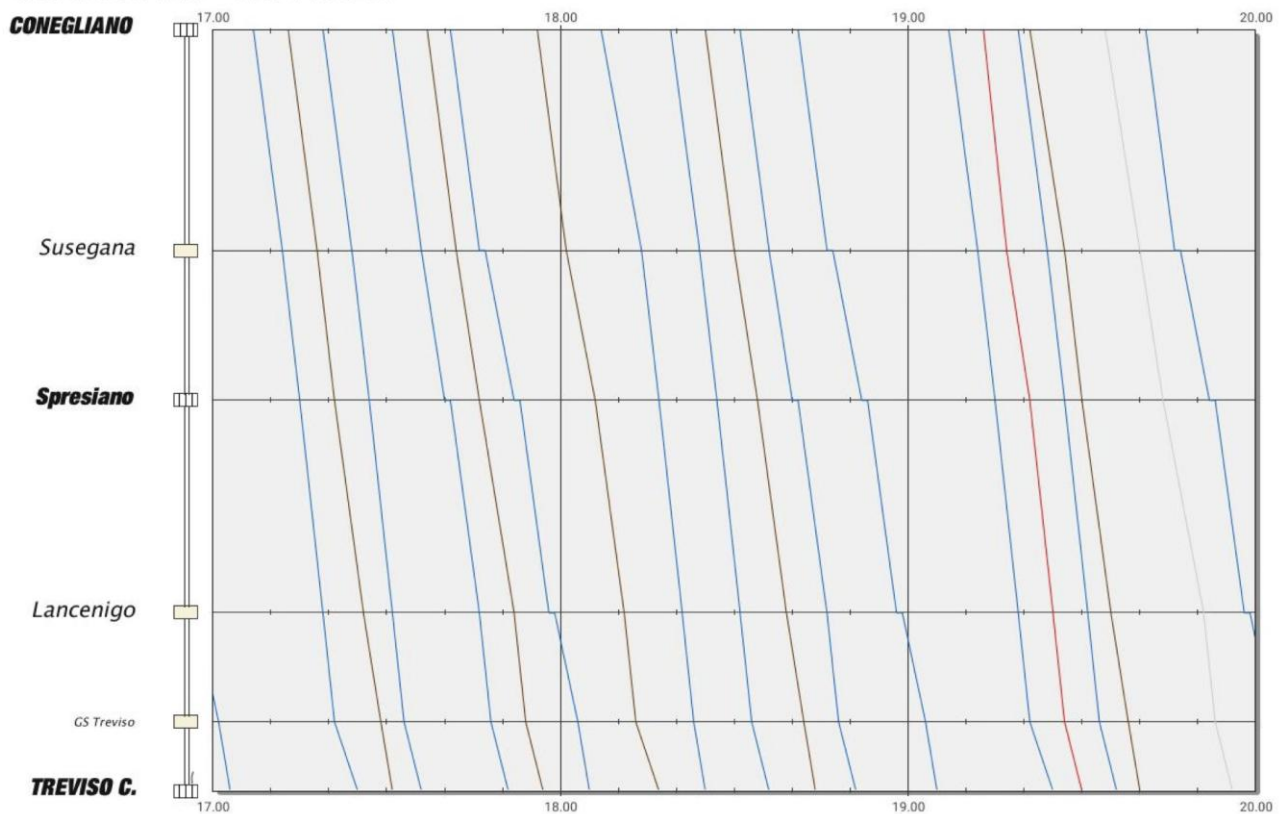


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	5	94	111	555	93	-41	-205	-1	-152	-760
IC	4	69	265	1060	77	122	488	8	-143	-572
REG	32	86	186	5952	93	-7	-224	7	-193	-6176

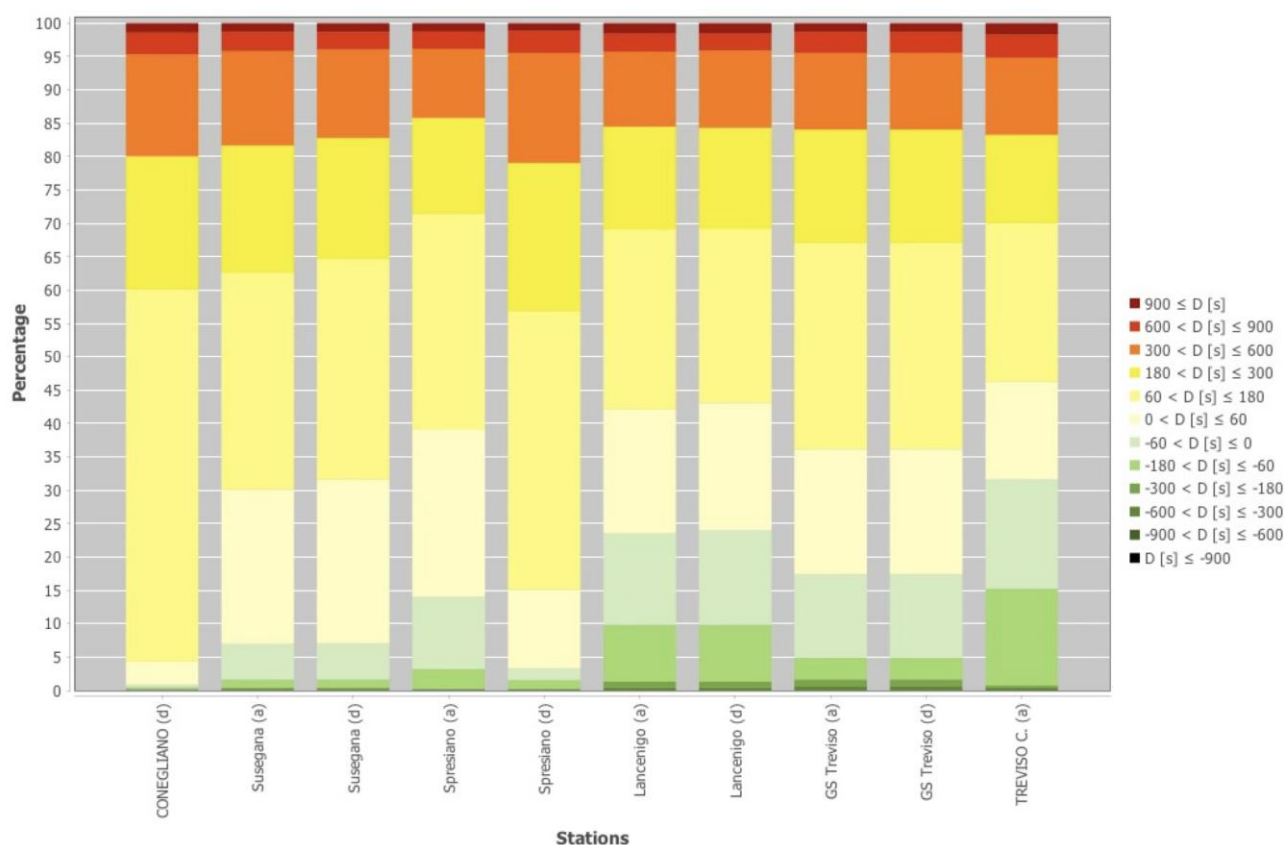


Conegliano - Treviso Centrale

CONEGLIANO - TREVISO C.



	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP				ARR			DELTA	
ES	5	81	225	1125	86	123	615	5	-102	-510
IC	4	77	201	804	65	242	968	-12	41	164
REG	62	84	185	11470	86	108	6696	2	-77	-4774

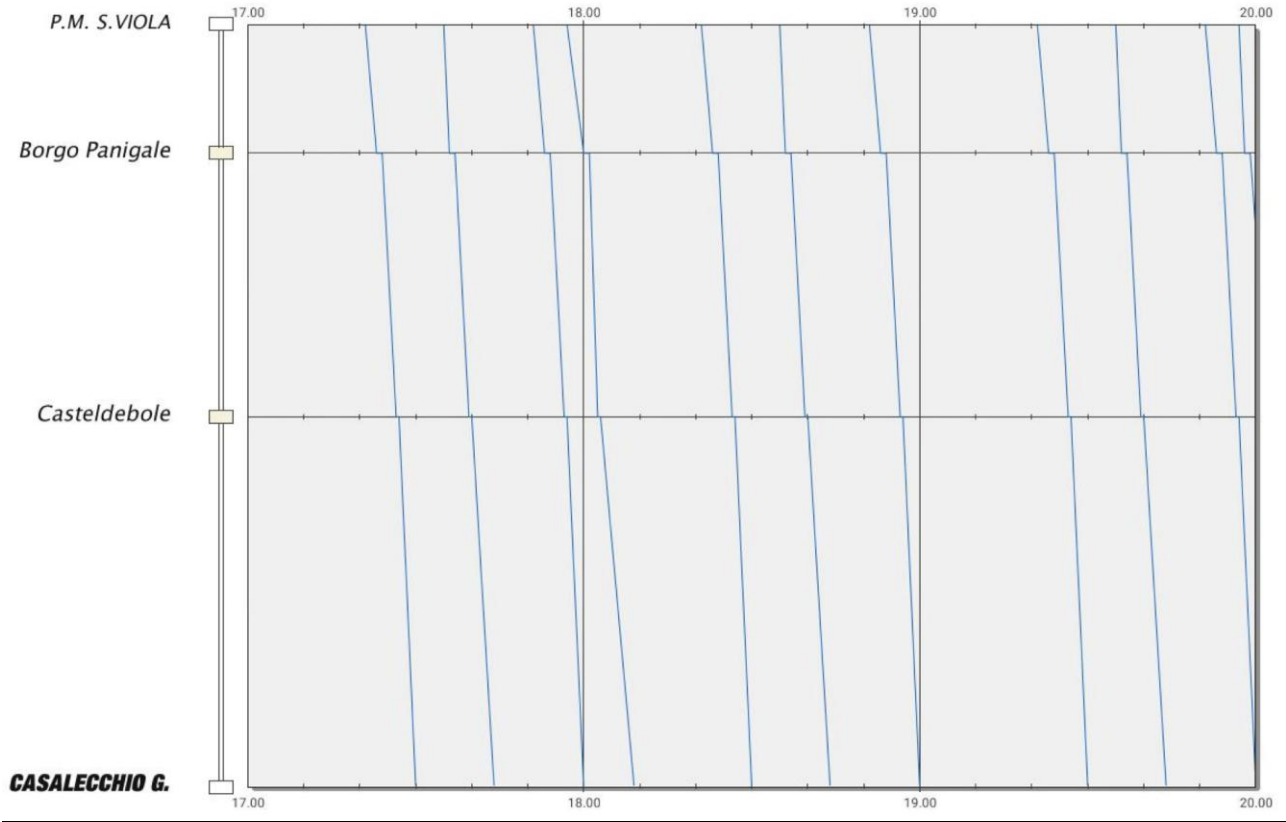


Porretta Terme. Casalecchio-Bologna-Prato

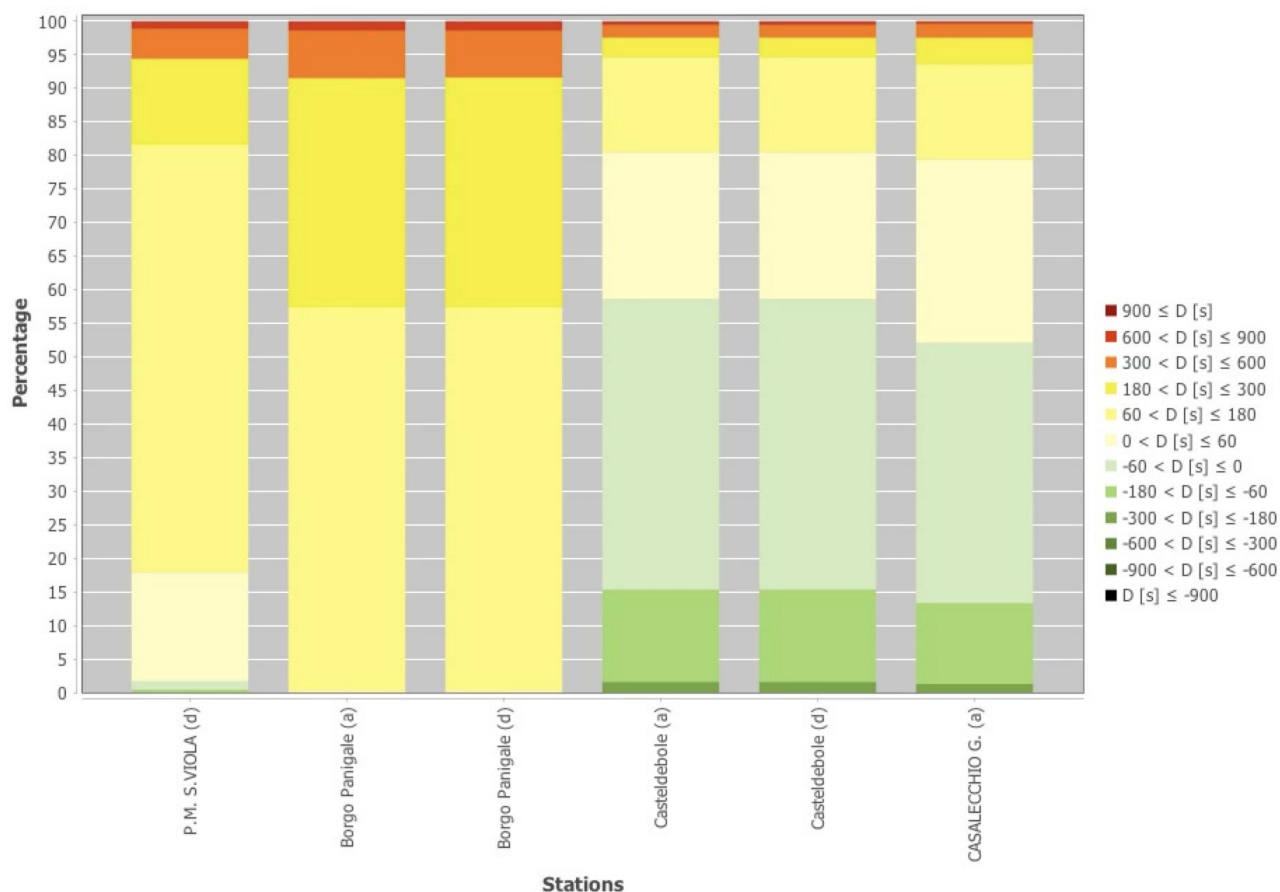
Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte, comprese nel perimetro di analisi individuato nella tabella 1.

PM Santa Viola - Casalecchio Garibaldi

P.M. S.VIOLA - CASALECCHIO G.



	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
REG	54	96	118	6372	98	2	108	2	-116	-6264

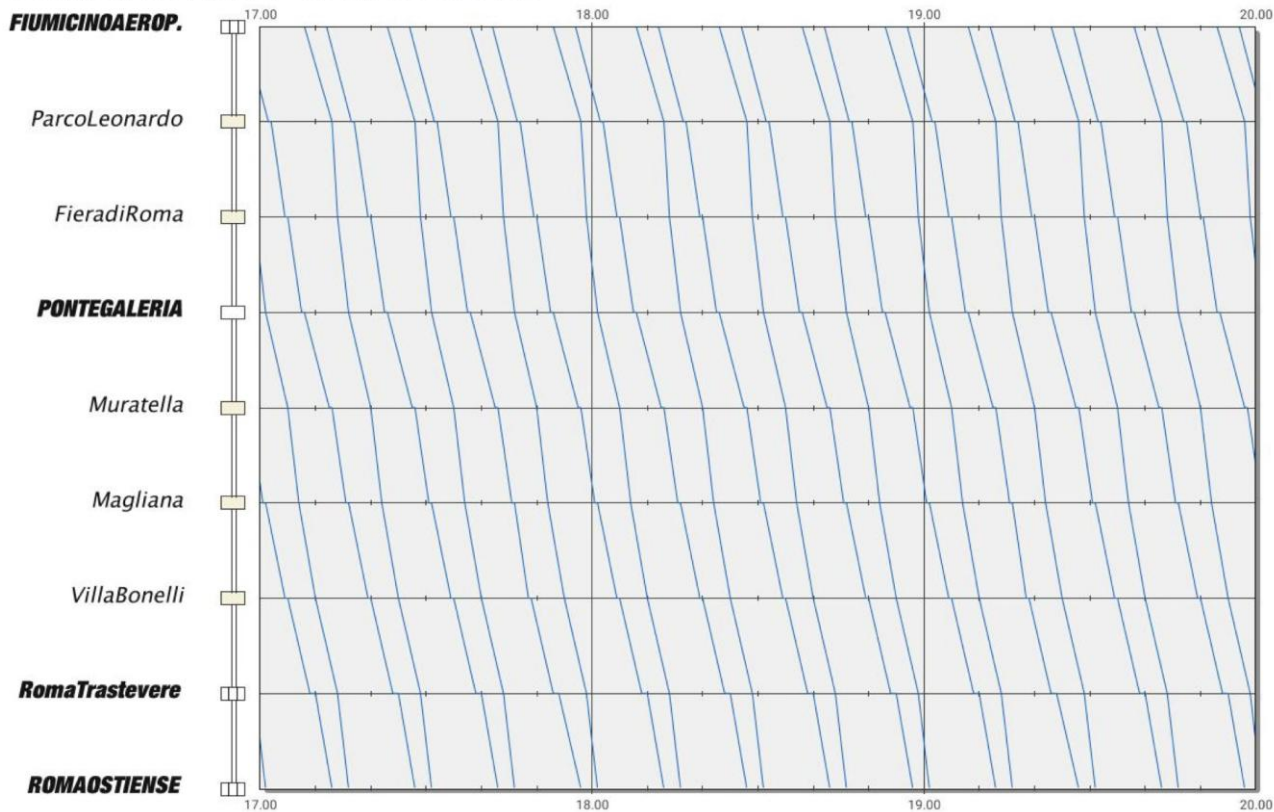


FCO--Ostiense-Termini/Fara Sabina Roma Termini

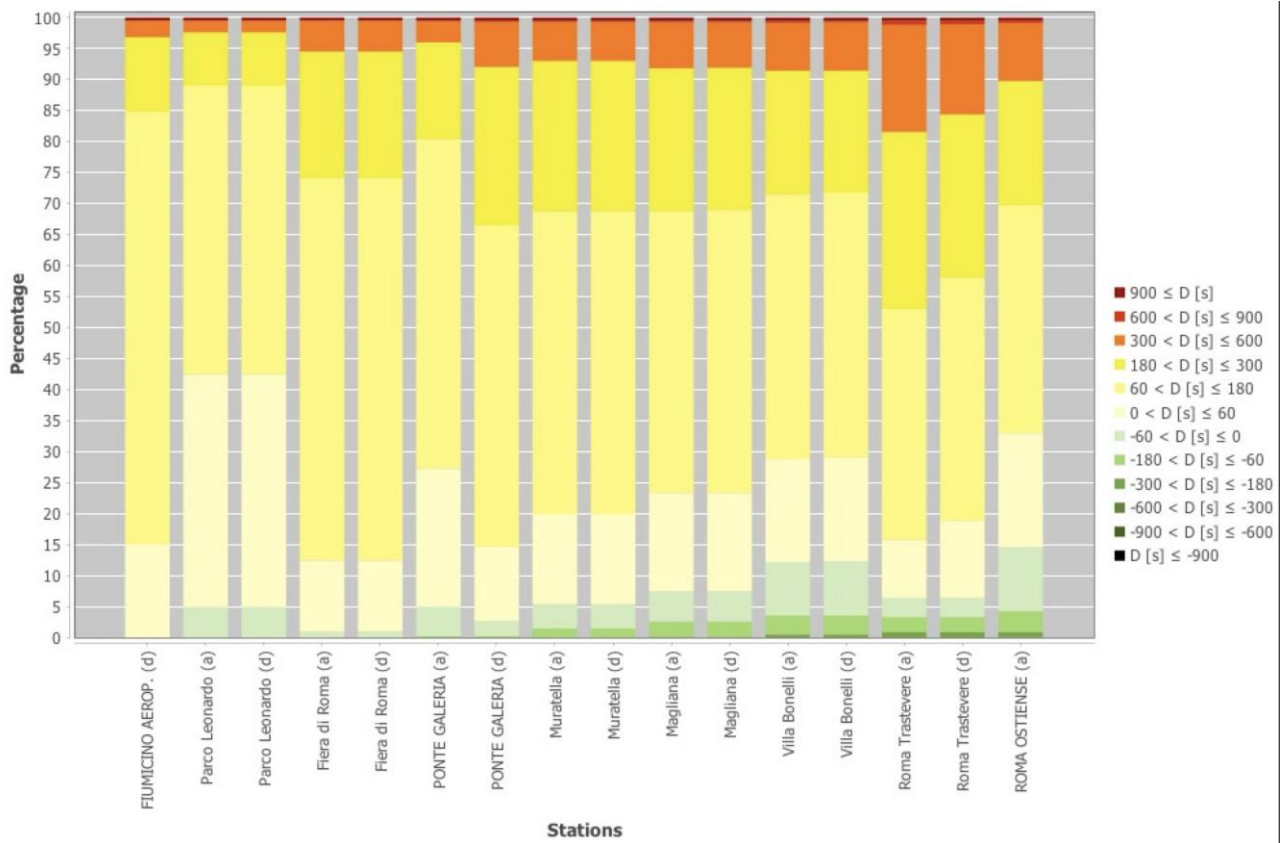
Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte, comprese nel perimetro di analisi individuato nella tabella 1.

Fiumicino Aeroporto - Roma Ostiense

FIUMICINOAEROP. - ROMAOSTIENSE

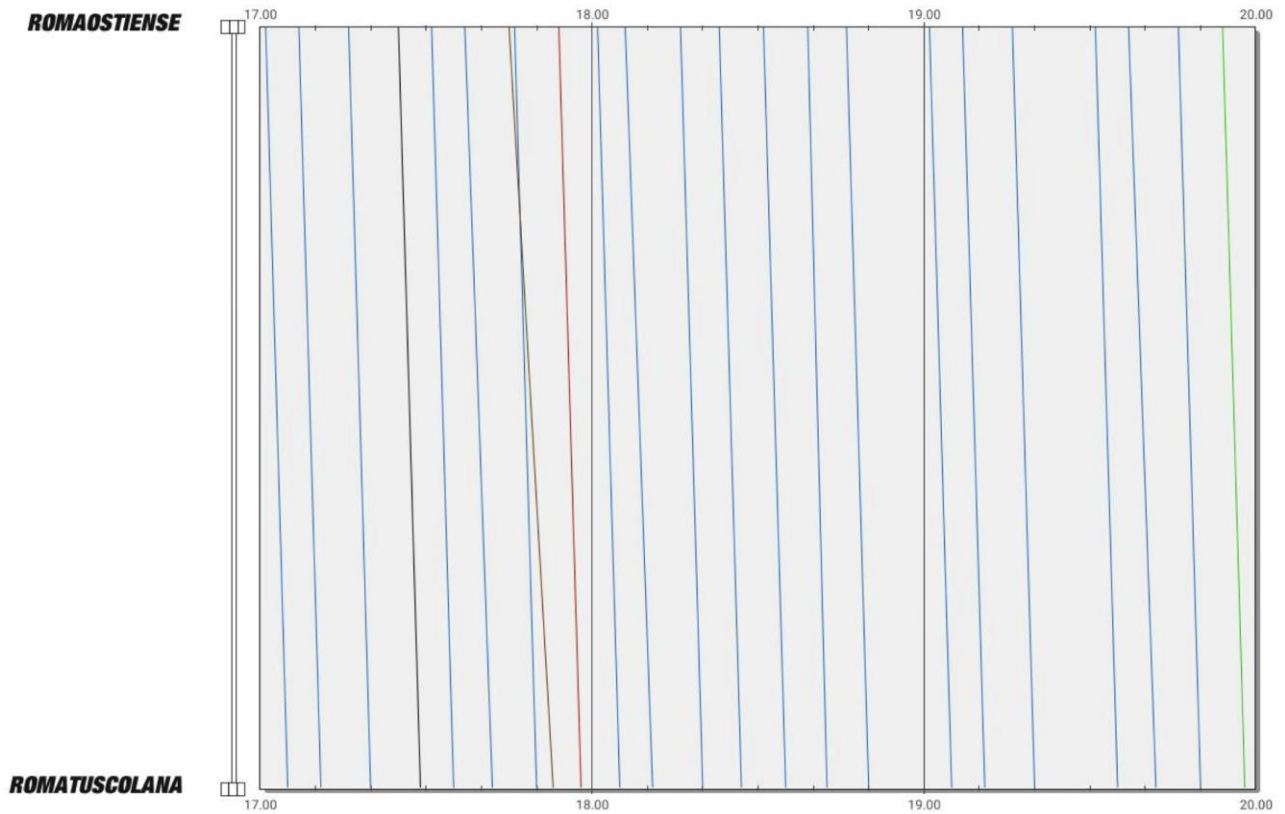


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
REG	132	98	106	13992	93	115	15180	-5	9	1188

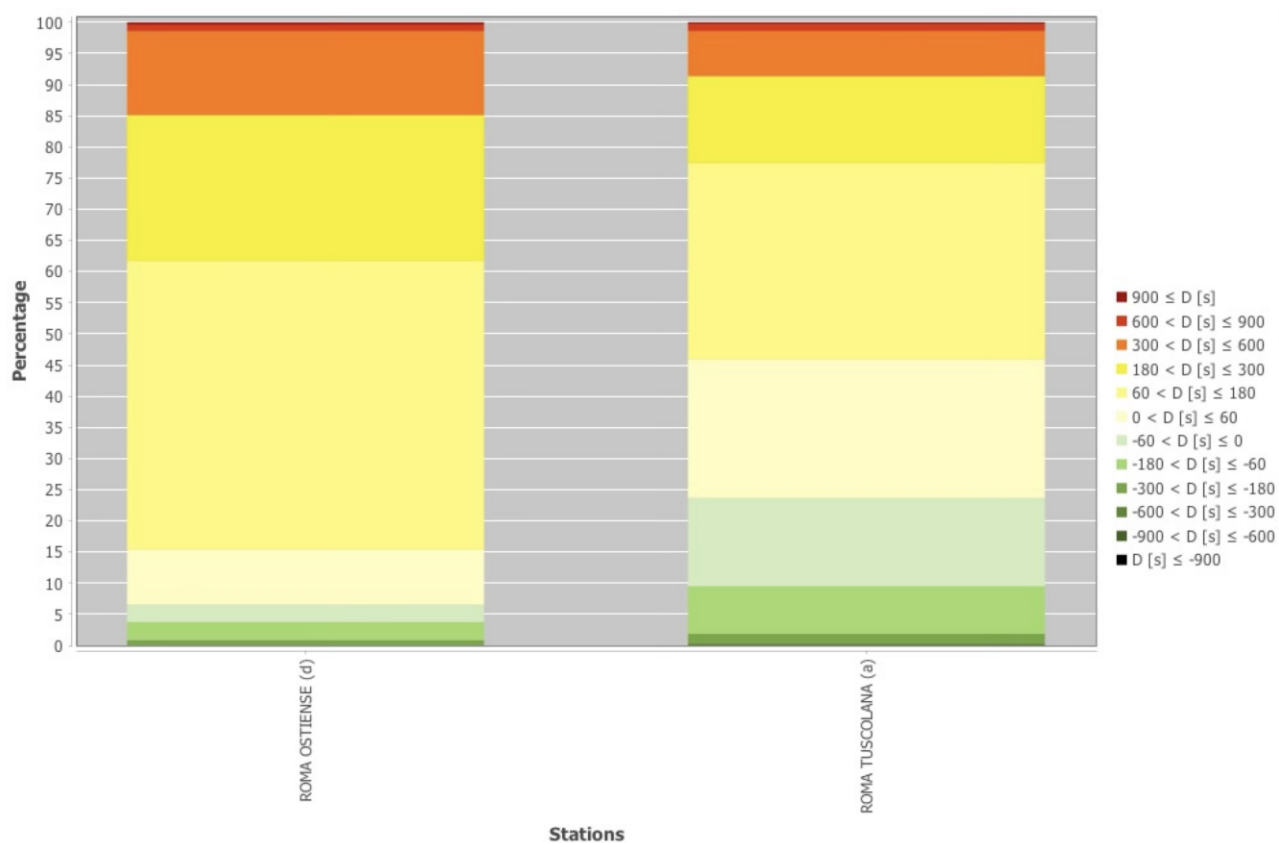


Roma Ostiense - Roma Tuscolana (DD)

ROMAOSTIENSE - ROMATUSCOLANA

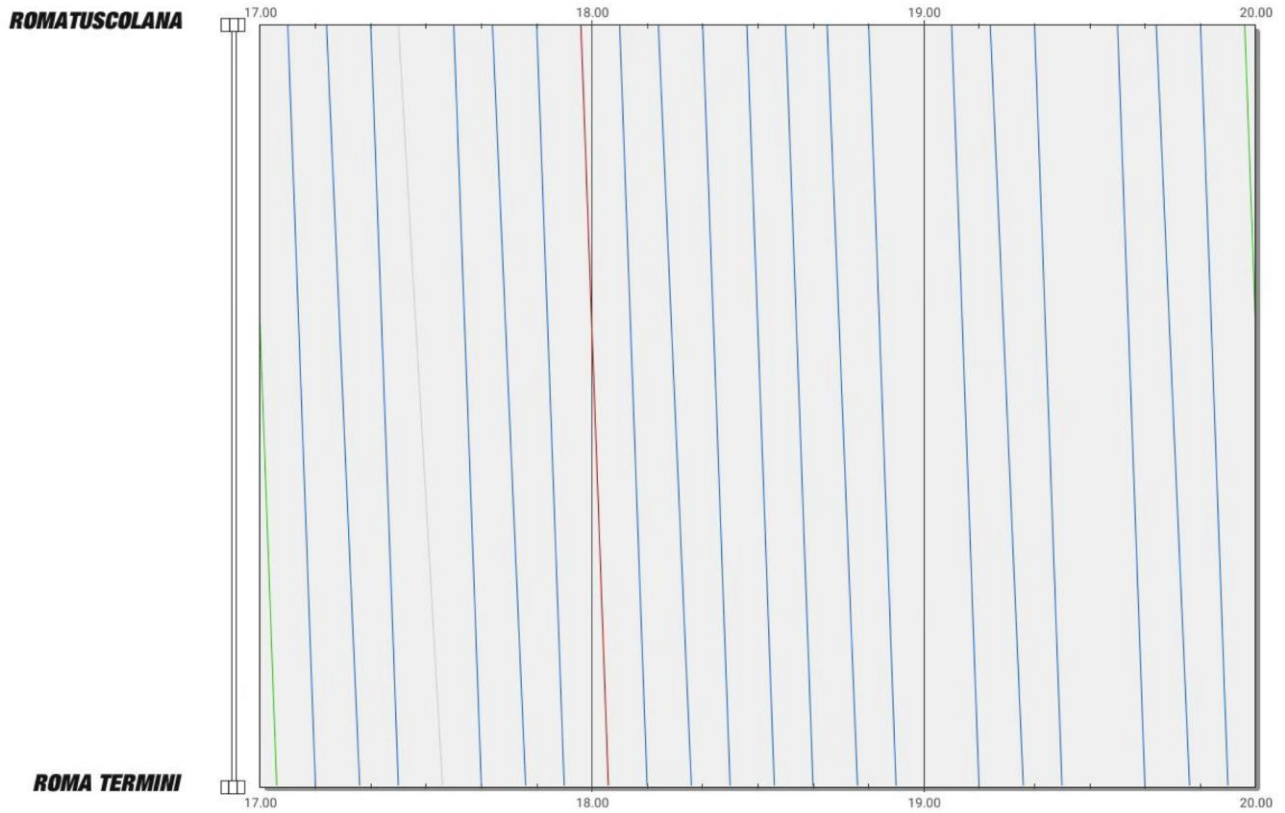


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP				ARR			DELTA	
ES	5	8	618	3090	8	560	2800	0	-58	-290
IC	5	86	177	885	81	164	820	-5	-13	-65
REG	124	89	150	18600	93	79	9796	4	-71	-8804

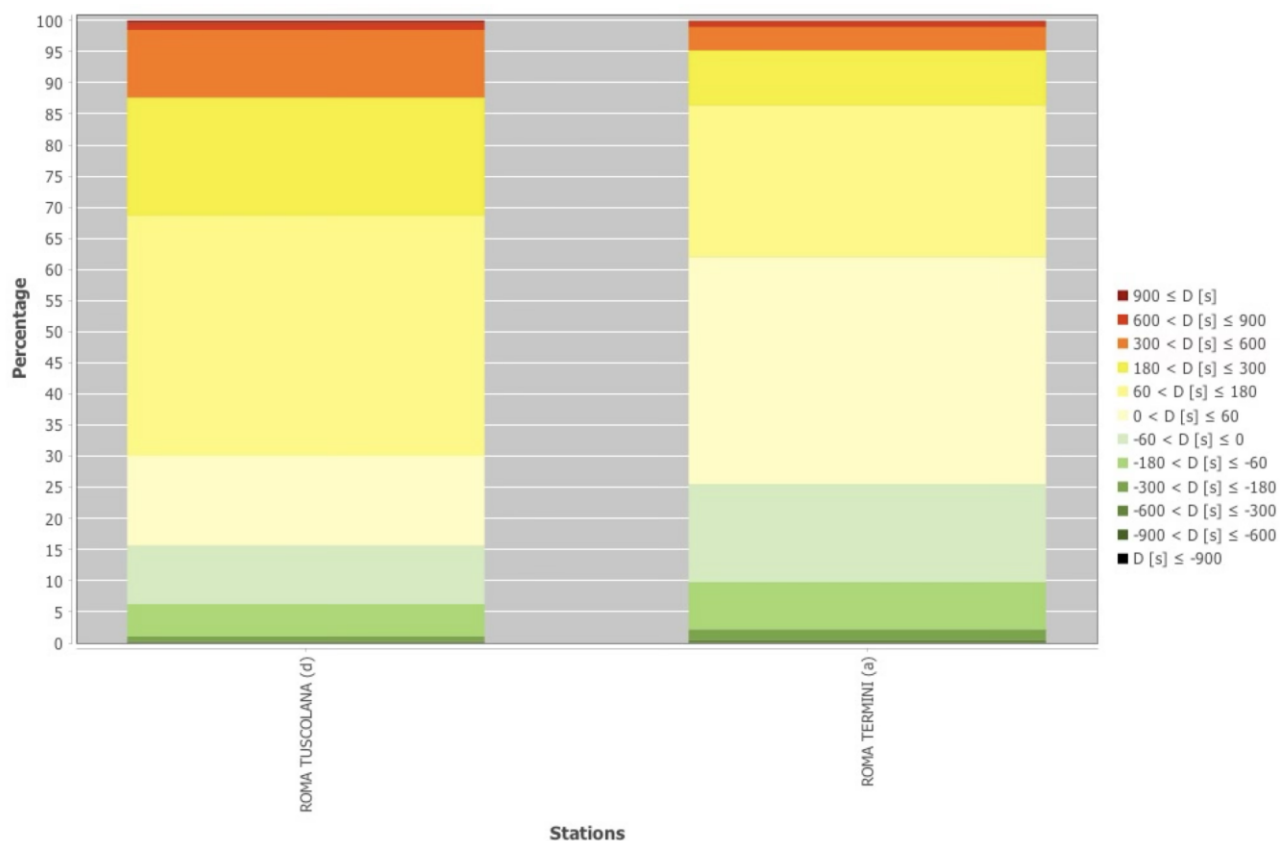


Roma Tuscolana - Roma Termini

ROMATUSCOLANA - ROMA TERMINI

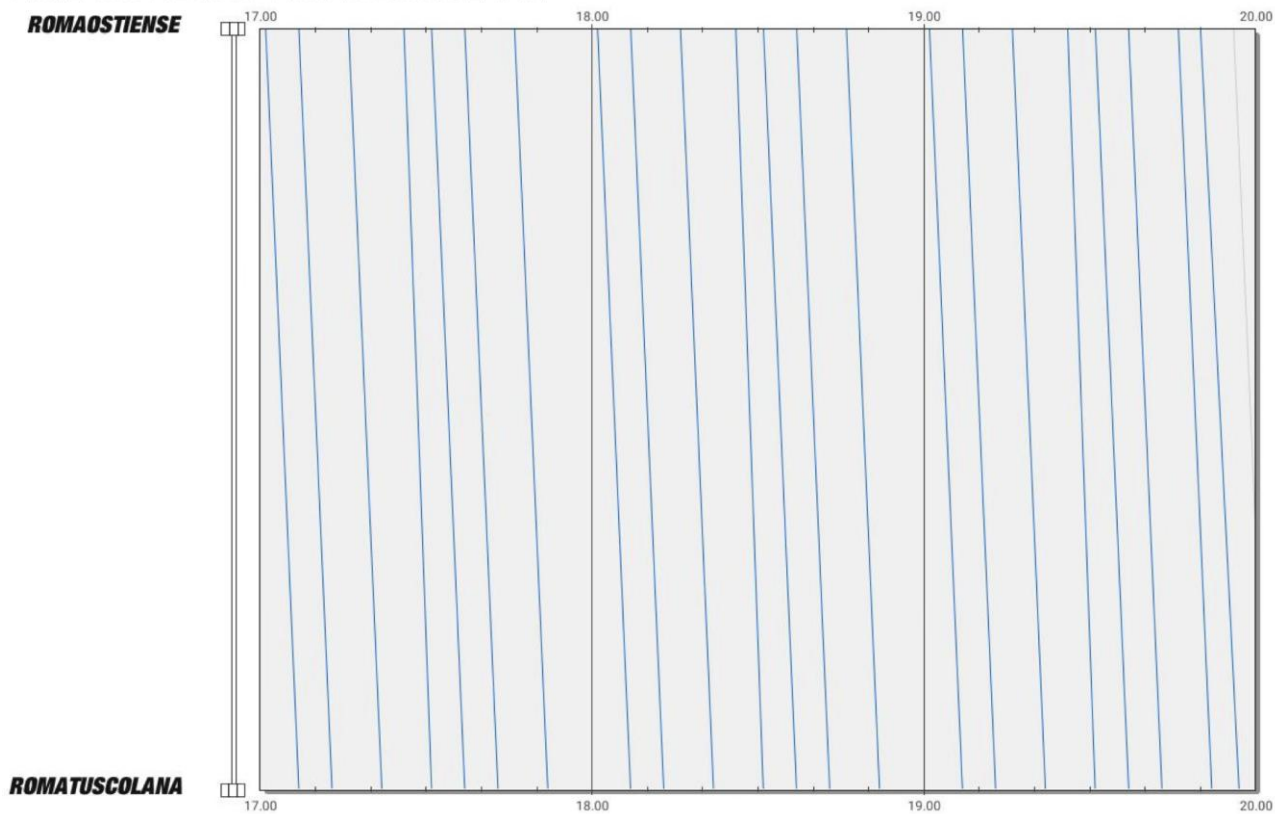


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP				ARR			DELTA	
ES	5	8	600	3000	25	475	2375	17	-125	-625
IC	2	100	34	68	100	-19	-38	0	-53	-106
REG	136	91	120	16320	97	33	4488	6	-87	-11832

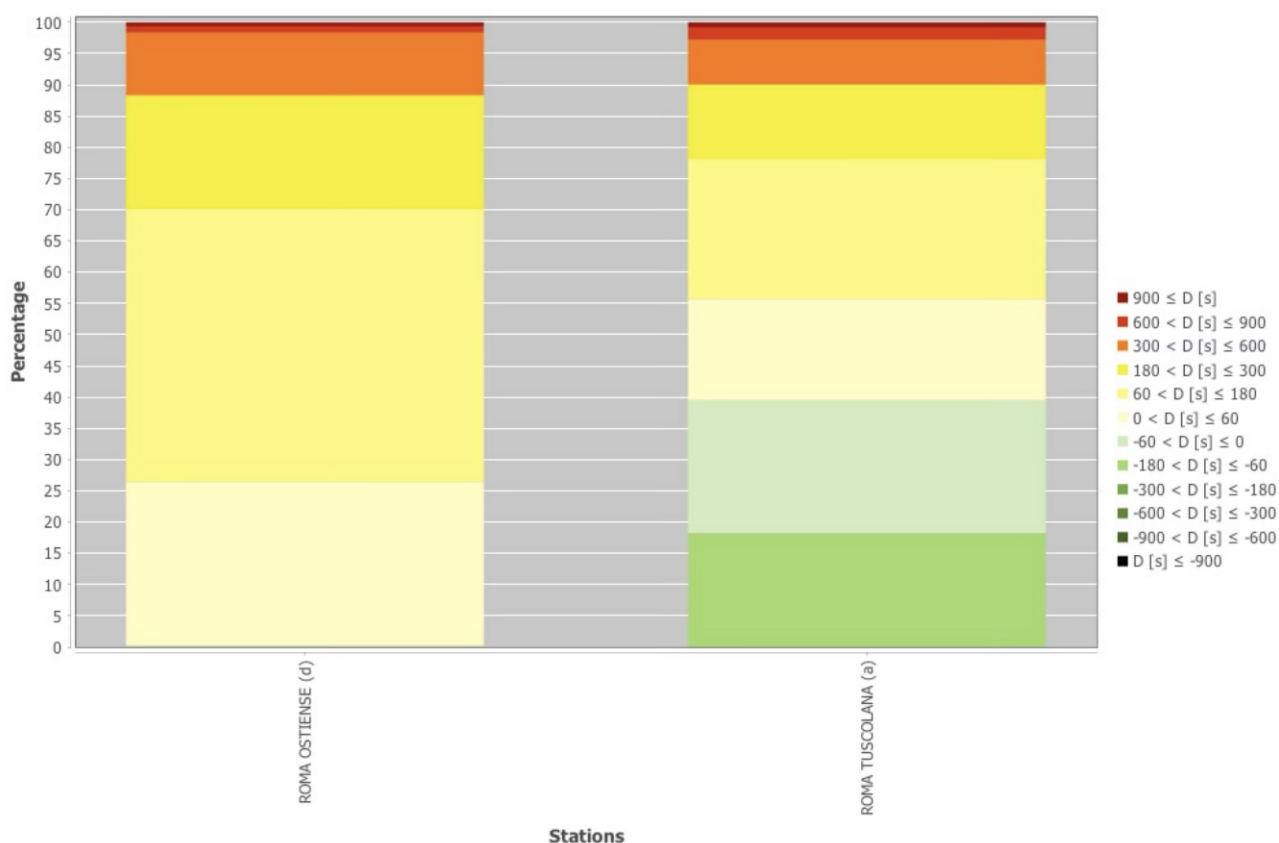


Roma Ostiense - Roma Tuscolana (LL)

ROMAOSTIENSE - ROMATUSCOLANA



	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
REG	139	91	133	18487	91	72	10008	0	-61	-8479



Commenti

Dall'analisi delle linee Convenzionali a doppio binario ed in particolare delle tratte con l'utilizzo della capacità maggiore uguale al 60%, appena conclusa, è possibile osservare che nella gran parte dei casi si tratta di linee a vocazione mista dove sono presenti i servizi di tutte le tipologie. Esistono alcune rare eccezioni di linee prevalentemente dedicate al trasporto regionale.

Dal punto di vista del comportamento della circolazione sulle tratte è possibile evidenziare che la stragrande maggioranza di esse presenta margini per il recupero (testimoniato dal segno meno nella differenza del ritardo maturato sulla tratta e dal segno più della percentuale dei treni entro i cinque minuti di ritardo). Inoltre, a livello di corridoio, è molto ripetitiva una situazione che vede:

- la partenza senza anticipi da tutte le stazioni dove è previsto il servizio viaggiatori;
- Una leggera diminuzione della puntualità lungo l'itinerario;

- compensata ampiamente da una opportuna distribuzione degli allungamenti di percorrenza che tendono a far aumentare la puntualità in arrivo nelle stazioni dove è possibile registrare anche il fenomeno dell'anticipo.

La circolazione del suo complesso si dimostra stabile, anche in presenza di servizi con caratteristiche molto diverse fra di loro e una programmazione dell'orario eterotachica, che prevede la presenza di precedenze pianificate o volanti finalizzate a ridurre l'impatto di queste inevitabili operazioni di esercizio.

È proprio la stabilità della circolazione, unito alla possibilità di accogliere tutte le richieste di circolazione proveniente dai diversi stakeholder, che rappresentano il punto di convergenza fra la visione industriale e commerciale dell'esercizio che è stata realizzata sulle linee analizzate

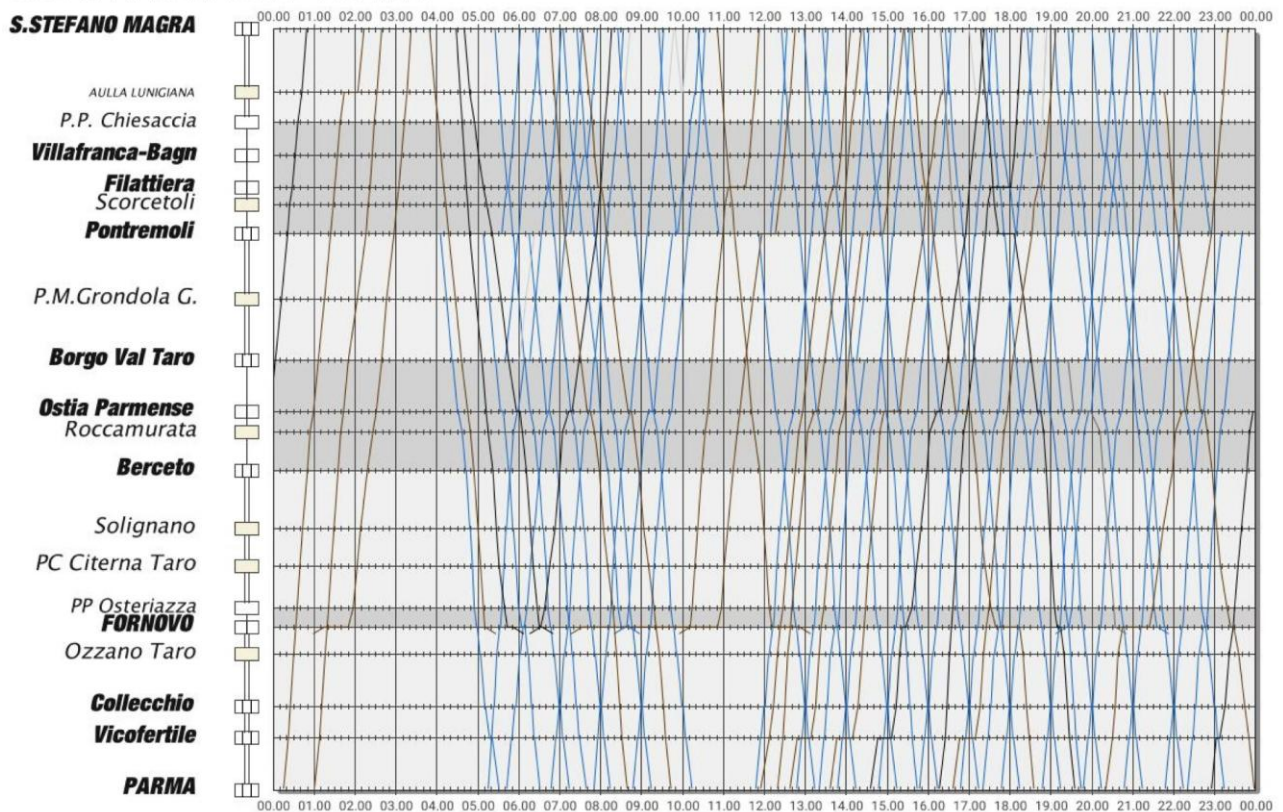
Tratte della rete convenzionale a semplice binario con un unico modello disponibile

Anche in questo caso si fa riferimento ai valori osservati, ma, a differenza del caso precedente, sono riportati di dati per entrambi i sensi di marcia. In particolare per le tratte considerate saranno esposti di seguito.:

- L'orario grafico pianificato sulla linea nell'intervallo orario 00-24
- L'orario grafico pianificato sulle tratte individuate nel perimetro nell'intervallo orario 17-20 nei due sensi di marcia
- Le tabelle contenenti, separatamente per i due sensi di marcia, per le diverse famiglie dei treni viaggiatori, il rispettivo conteggio delle tracce considerate, unitamente al ritardo medio per treno, al ritardo totale e all'I5 calcolati rispettivamente all'inizio della tratta, alla fine della tratta, e la differenza maturata sulla tratta (valori finali meno valori iniziali).
- Le statistiche di puntualità sulla tratta stessa nei due sensi di marcia.

S. Stefano Magra-Parma (Pontremolese)

S.STEFANO MAGRA - PARMA

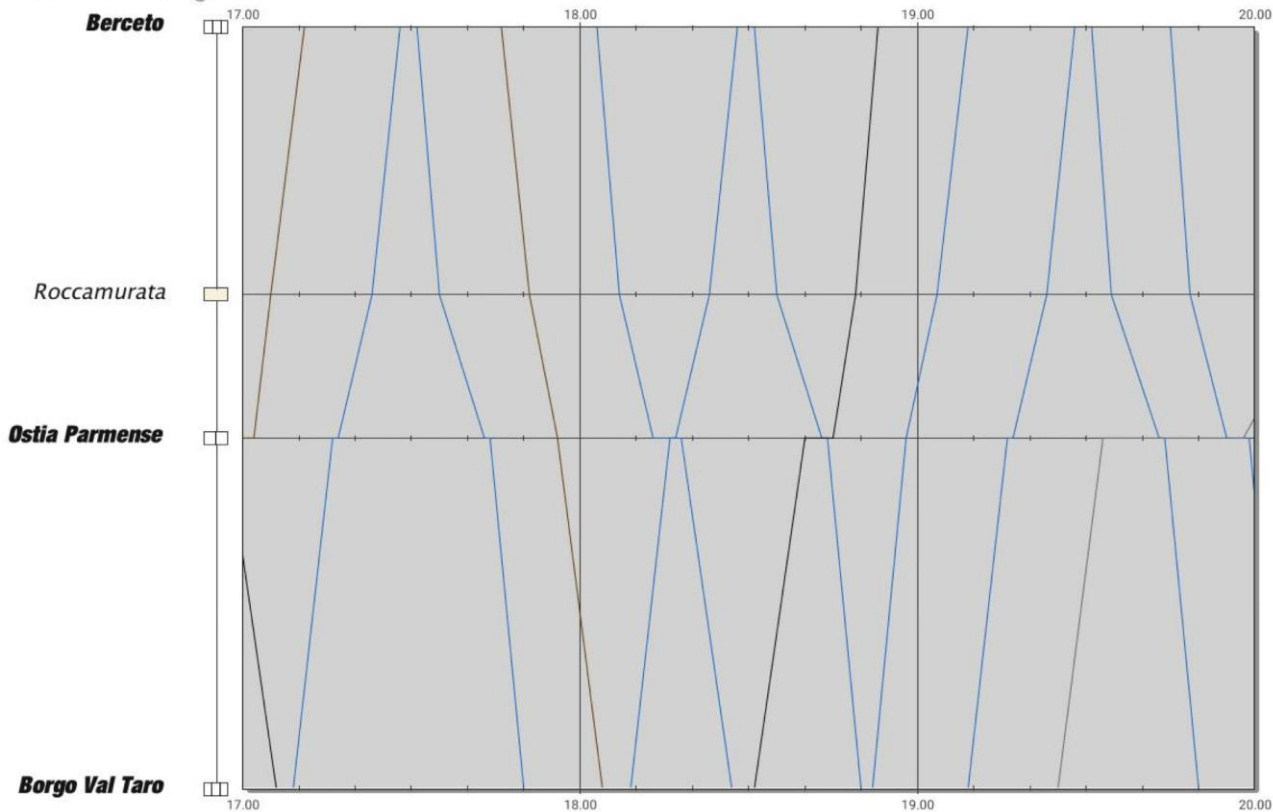


Questa linea è caratterizzata da uno sviluppo parzialmente semplice binario (tratte evidenziate in grigio scuro sull'orario grafico) e parzialmente a doppio, con un esercizio che prevede la presenza di treni regionali sostanzialmente cadenzati e un numero di treni merci con una prevalenza nella direzione della discesa verso il porto di La Spezia.

Di seguito sono riportati i risultati per le singole tratte con un utilizzo della capacità maggiore uguale al 60%.

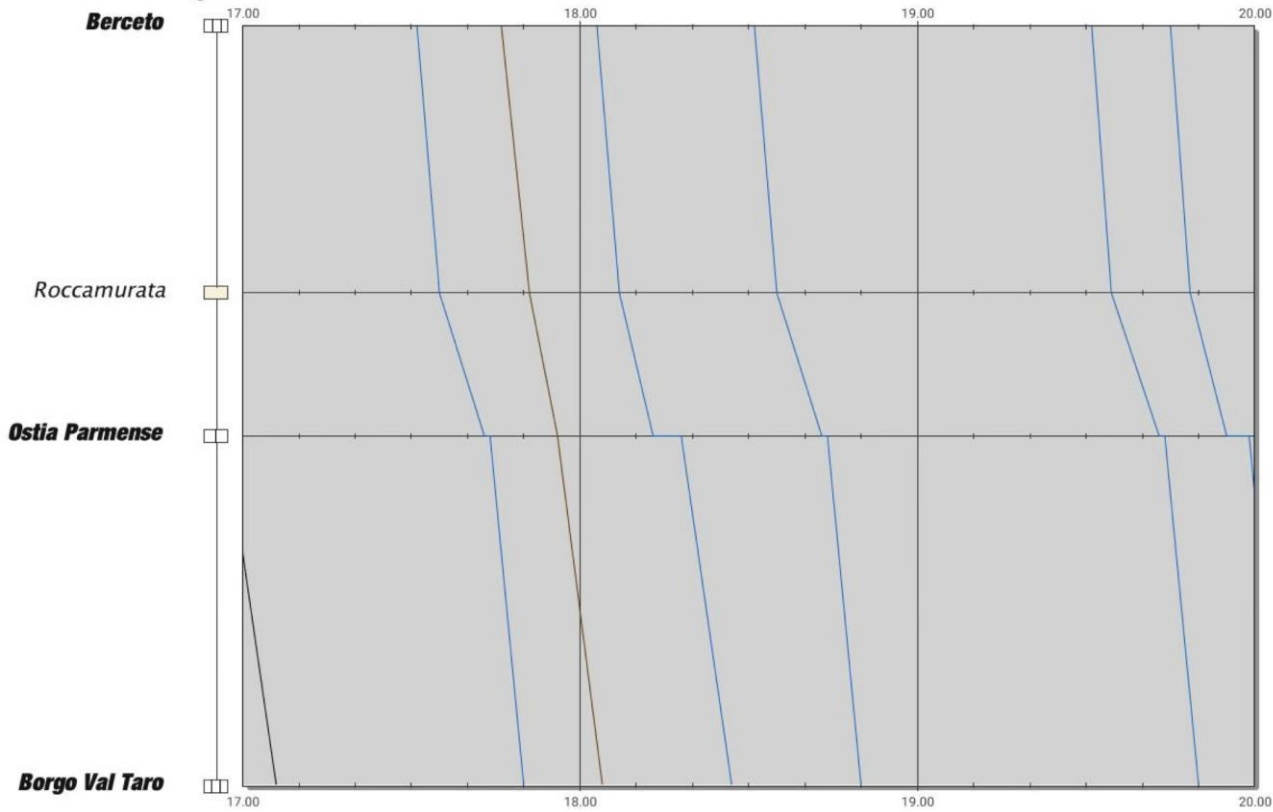
Berceto-Borgo Val di Taro

Berceto - Borgo Val Taro

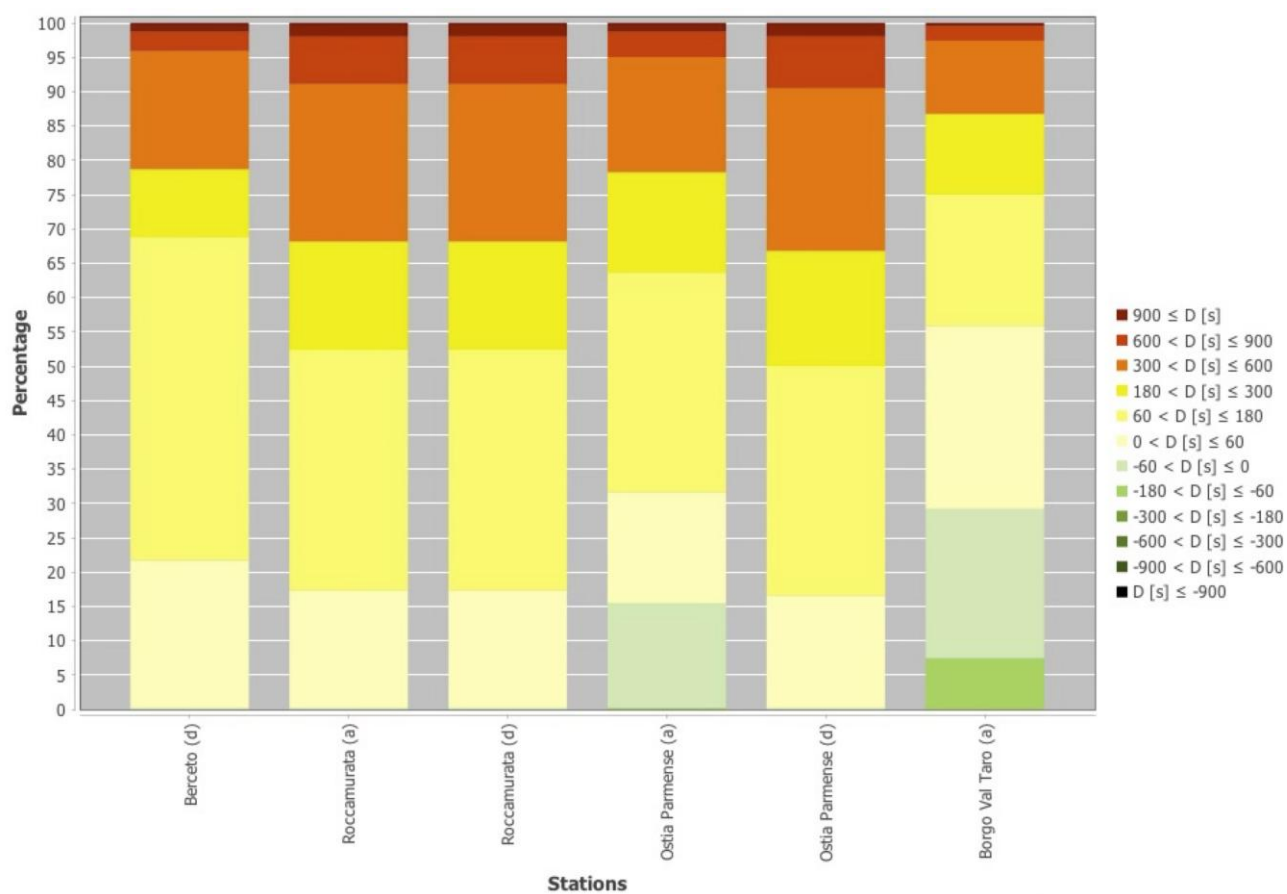


Senso di marcia Berceto-Borgo Val di Taro

Berceto - Borgo Val Taro

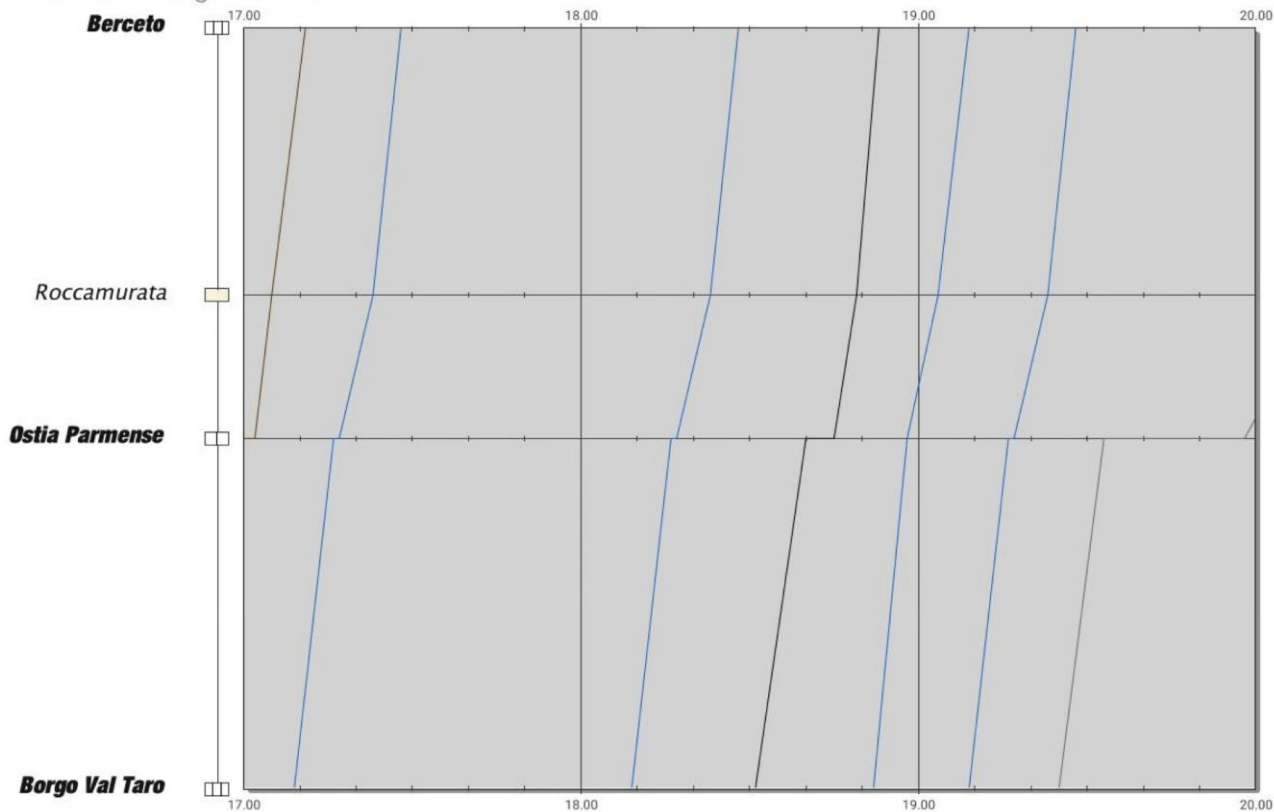


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
REG	21	76	214	4494	87	150	3150	11	-64	-1344

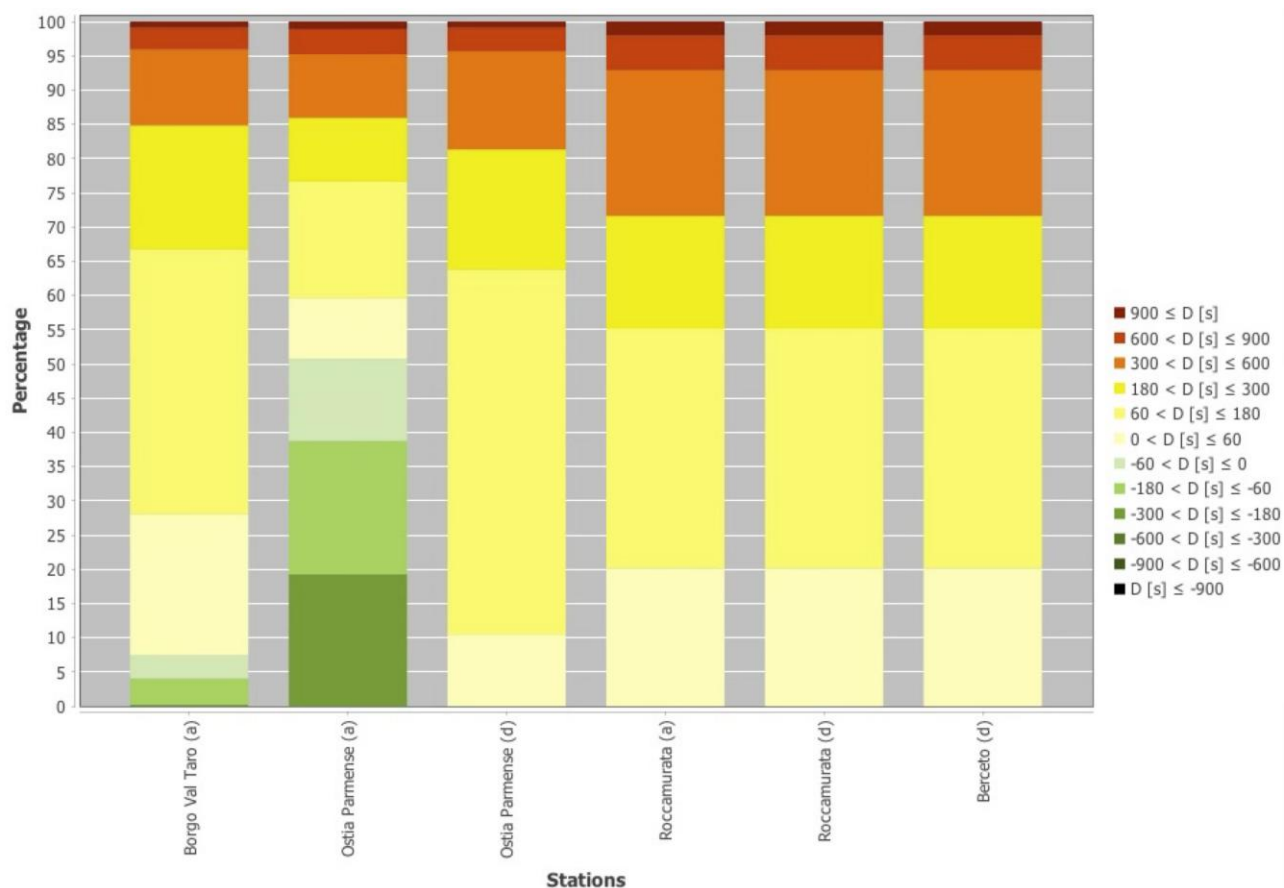


Senso di marcia Borgo Val di Taro-Berceto

Berceto - Borgo Val Taro



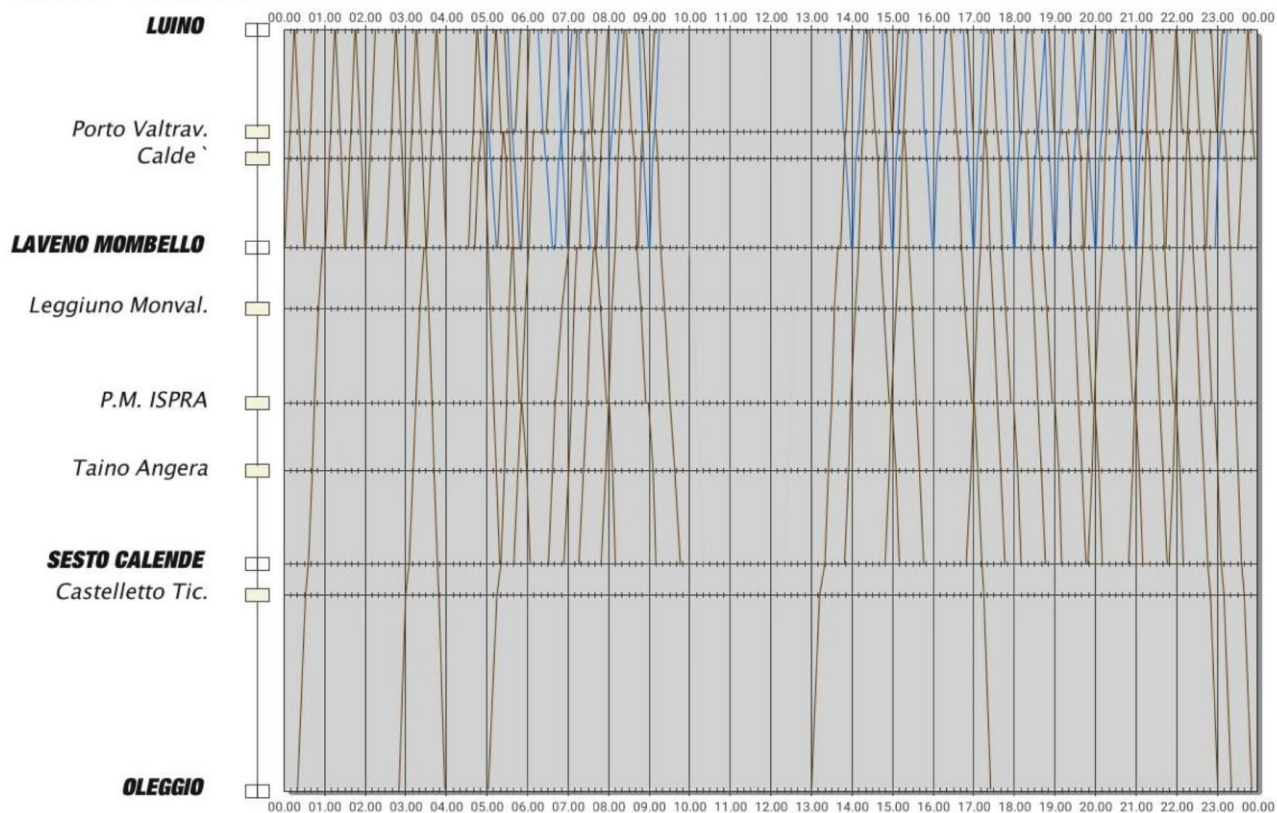
	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
REG	22	79	201	4422	86	54	1188	7	-147	-3234



Luino-Oleggio

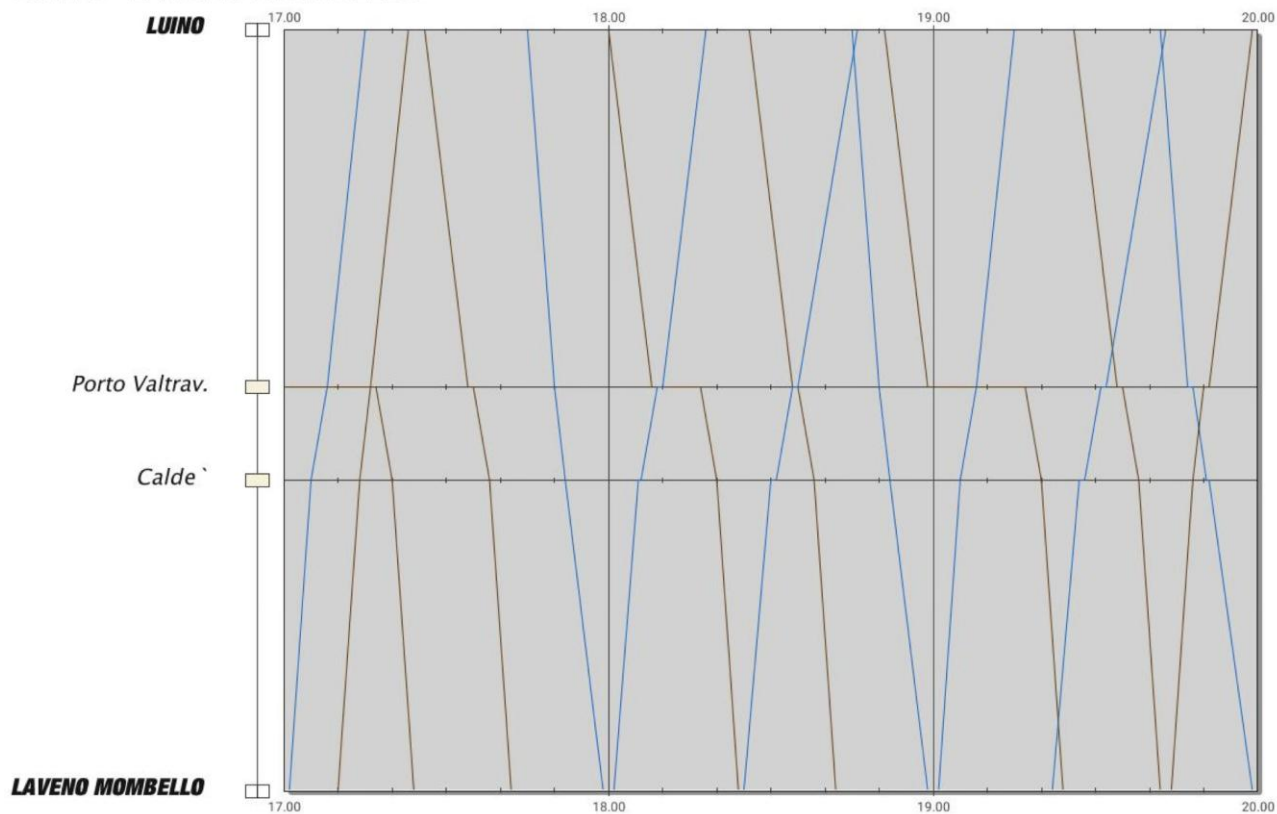
In seguito, si riporta l'orario grafico sulle 24 ore per entrambi i sensi di marcia sull'intera linea in oggetto e successivamente sono esposti i risultati per le singole tratte con un utilizzo della capacità maggiore uguale al 60%

LUINO - OLEGGIO



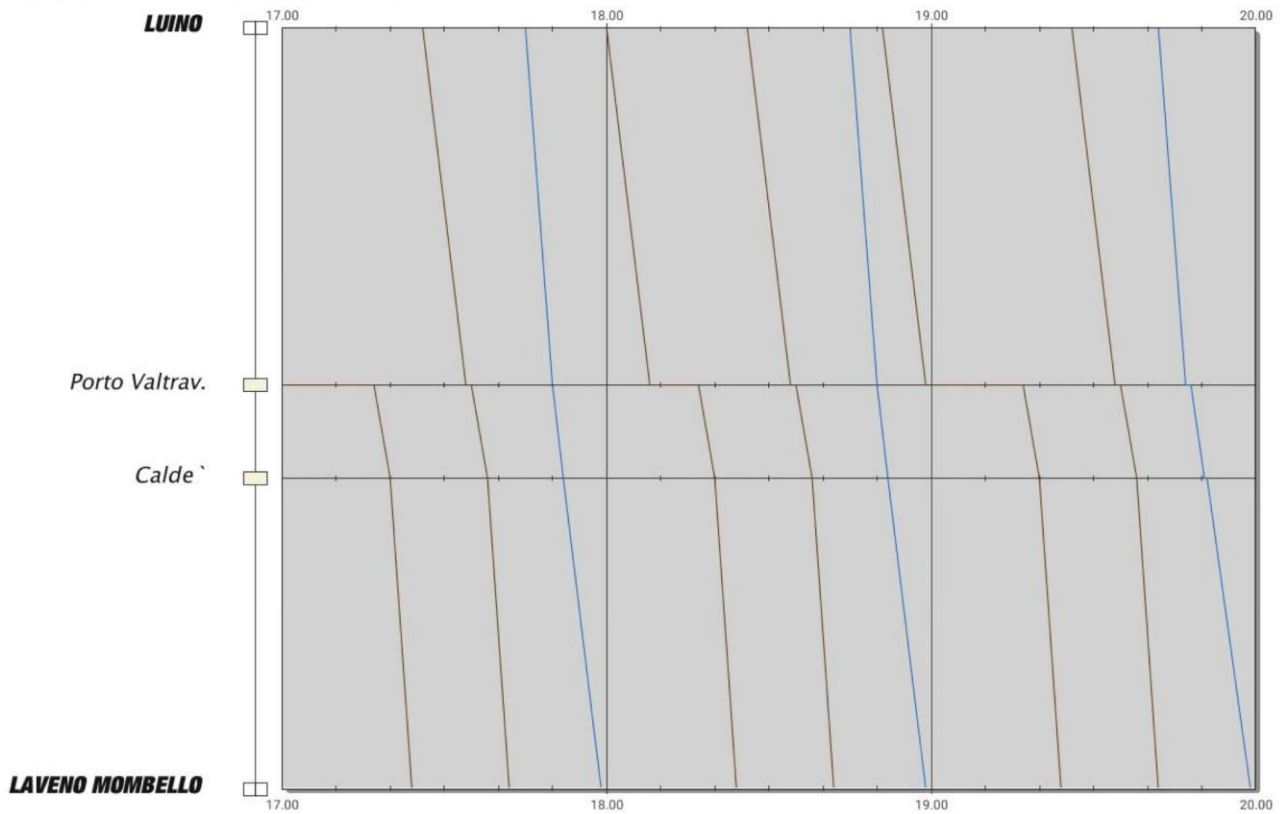
Luino-Laveno Mombello

LUINO - LAVENO MOMBELLO

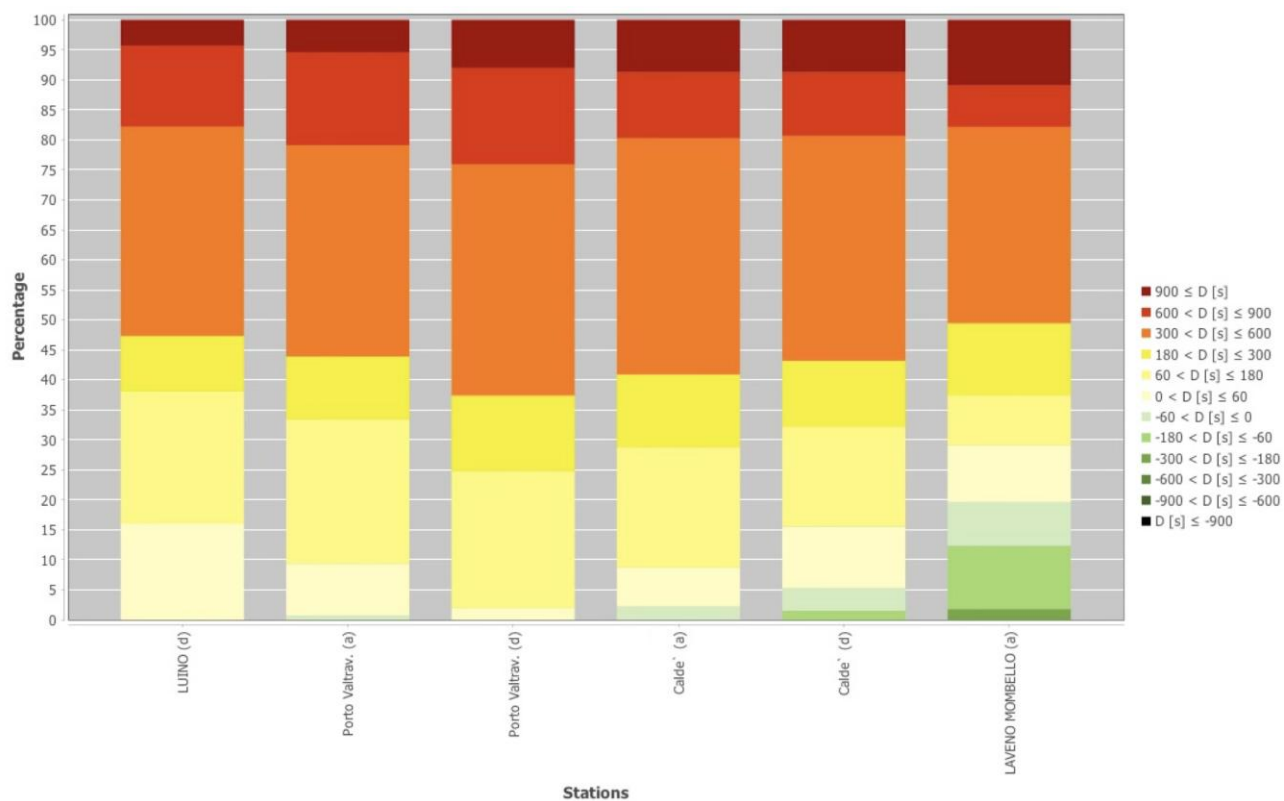


Senso di marcia Luino-Laveno Mombello

LUINO - LAVENO MOMBELLO

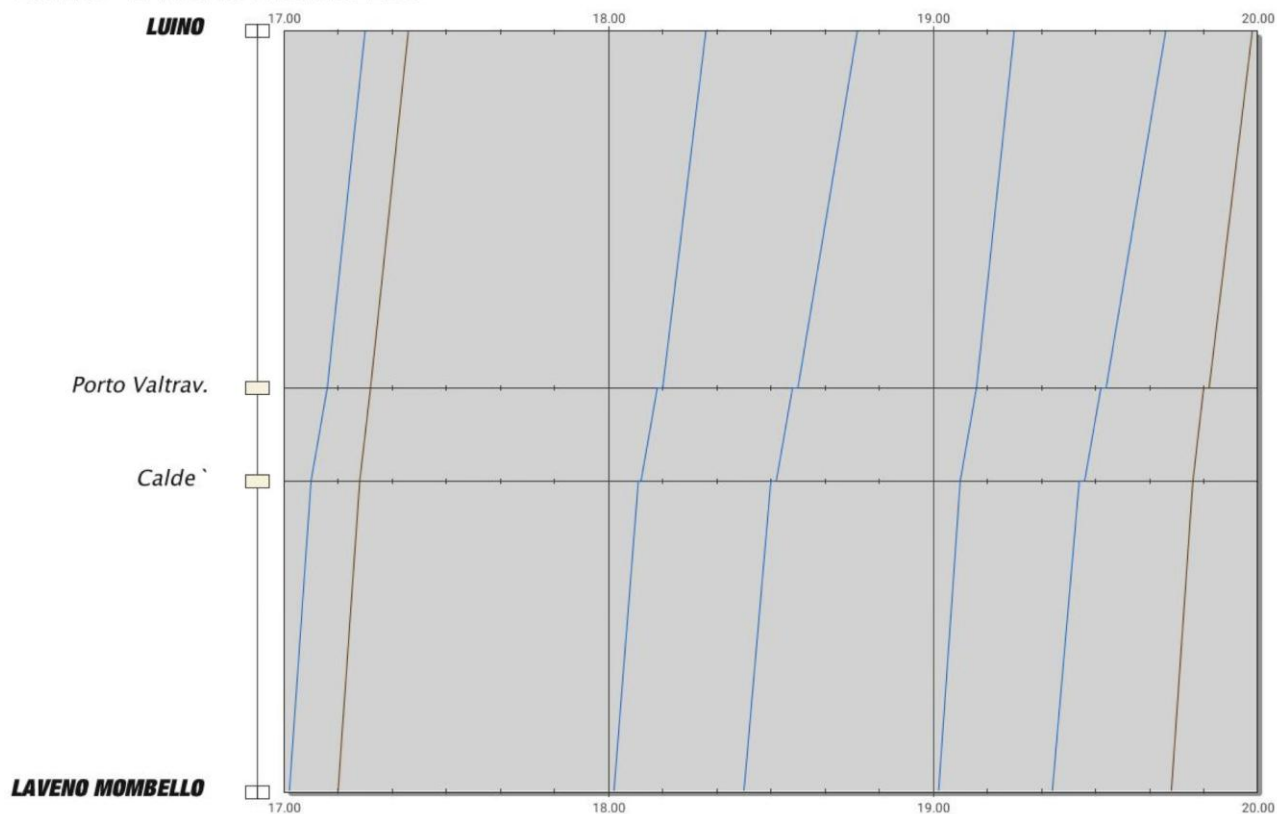


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
REG	14	51	334	4676	55	319	4466	4	-15	-210

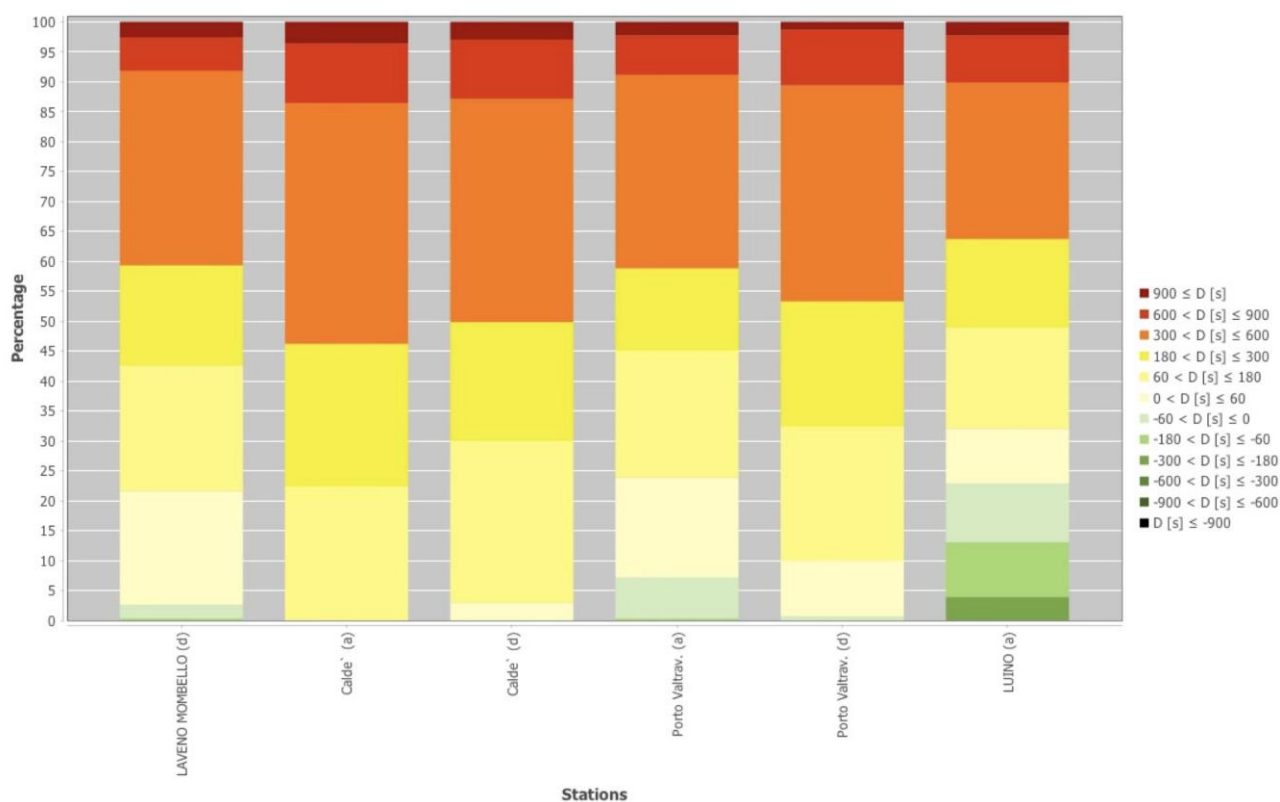


Senso di marcia Laveno Mombello- Luino

LUINO - LAVENO MOMBELLO



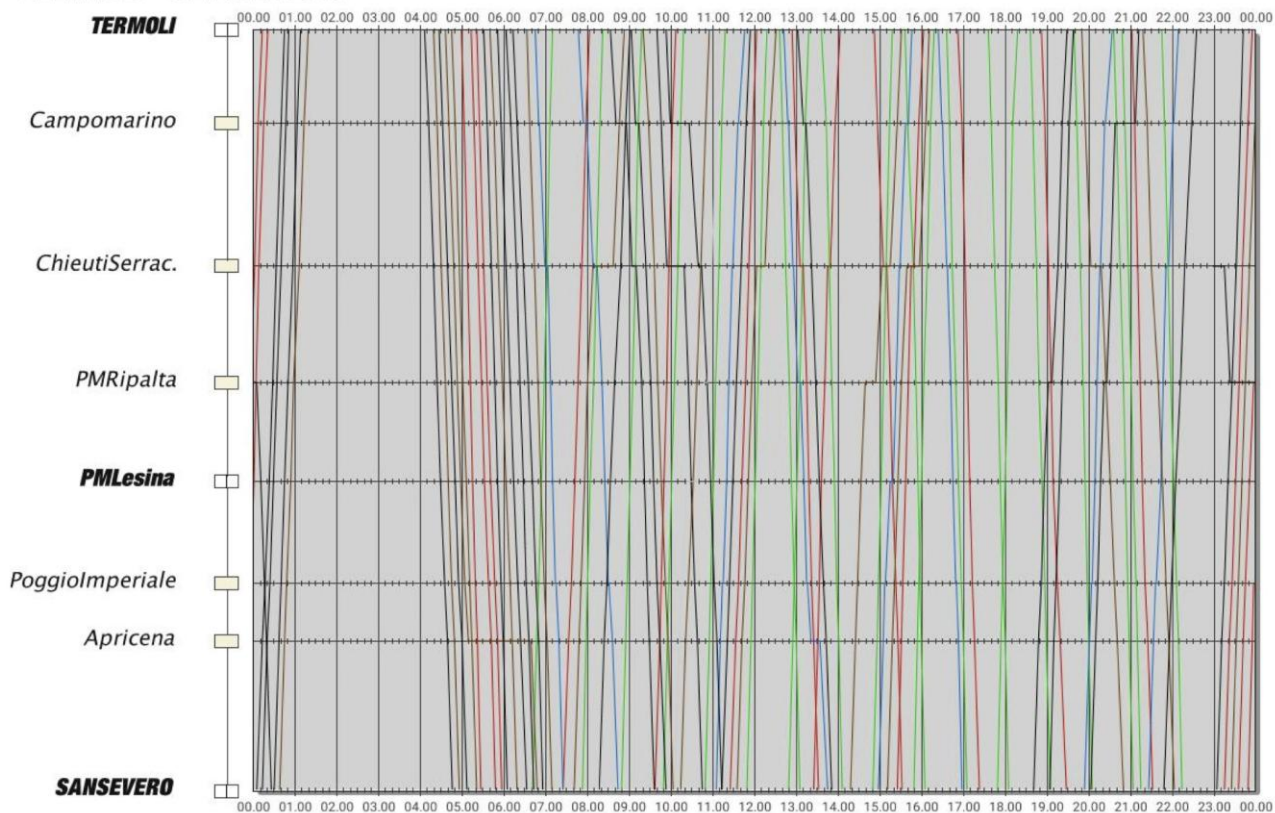
	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
REG	15	61	261	3915	66	211	3165	5	-50	-750



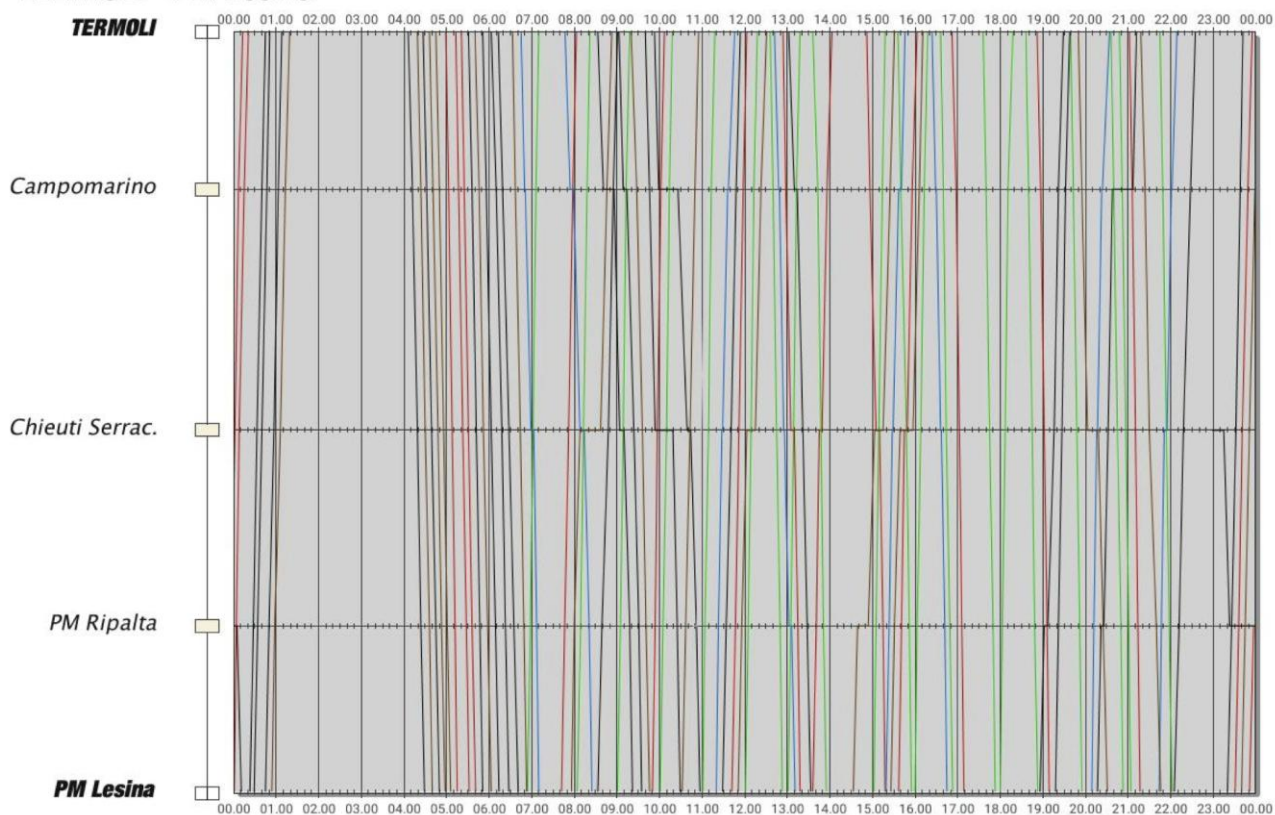
Termoli-San Severo

In seguito, si riporta l'orario grafico sulle 24 ore per entrambi i sensi di marcia sull'intera linea in oggetto e successivamente sono esposti i risultati per le singole tratte con un utilizzo della capacità maggiore uguale al 60%

TERMOLI - SANSEVERO

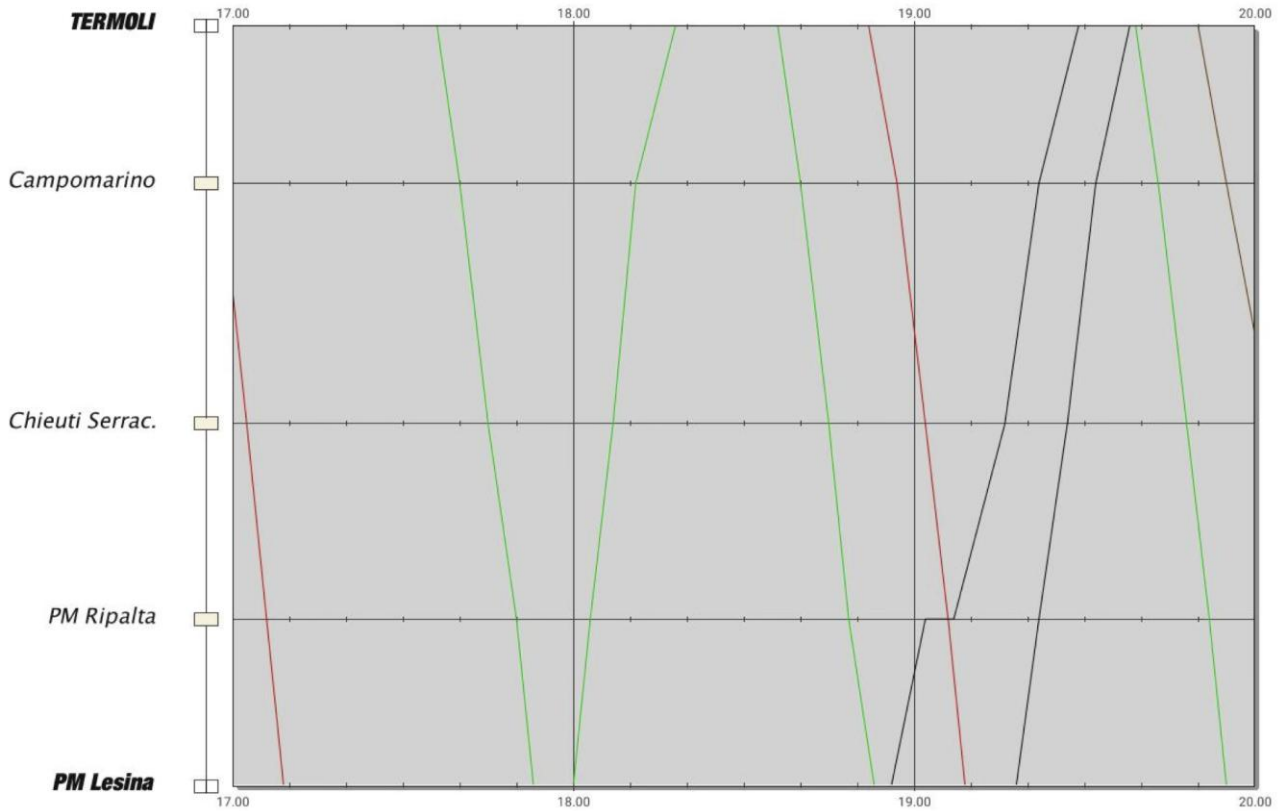


TERMOLI - PM Lesina



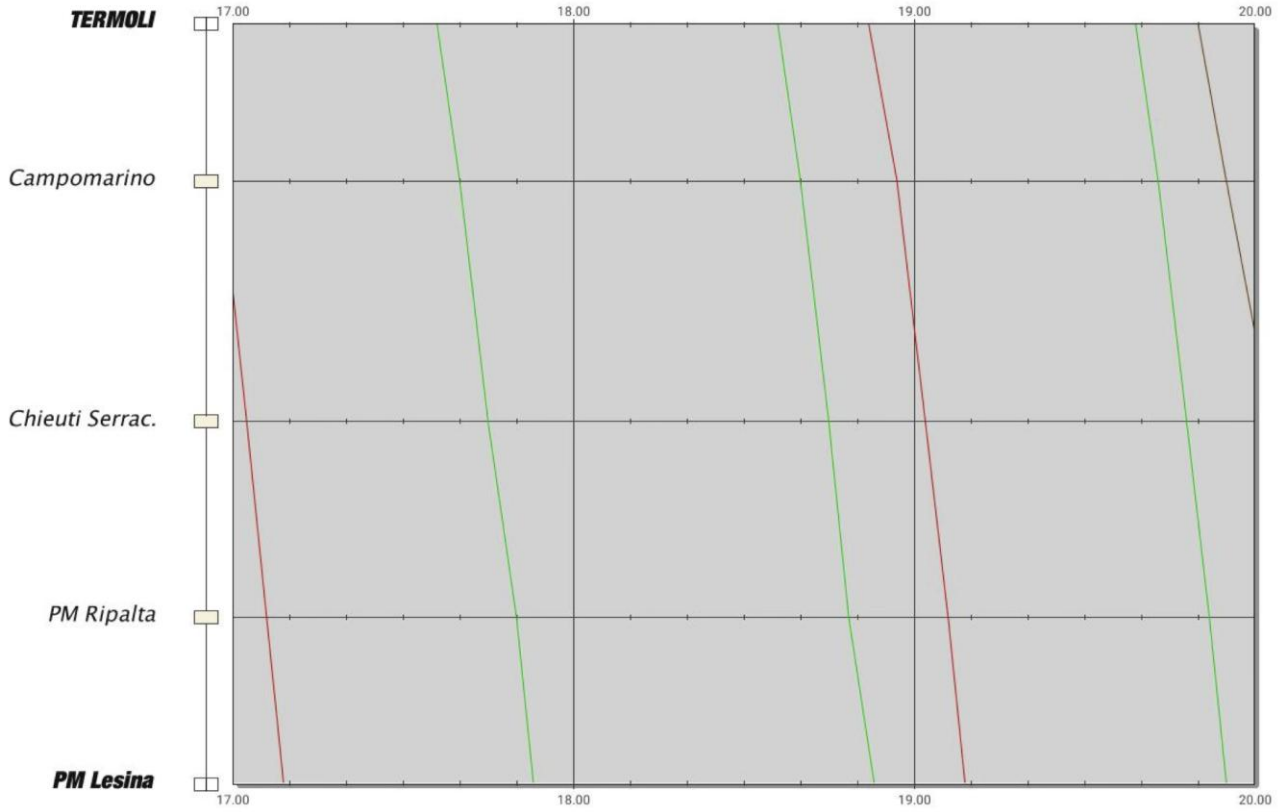
Termoli-PM Lesina

TERMOLI - PM Lesina

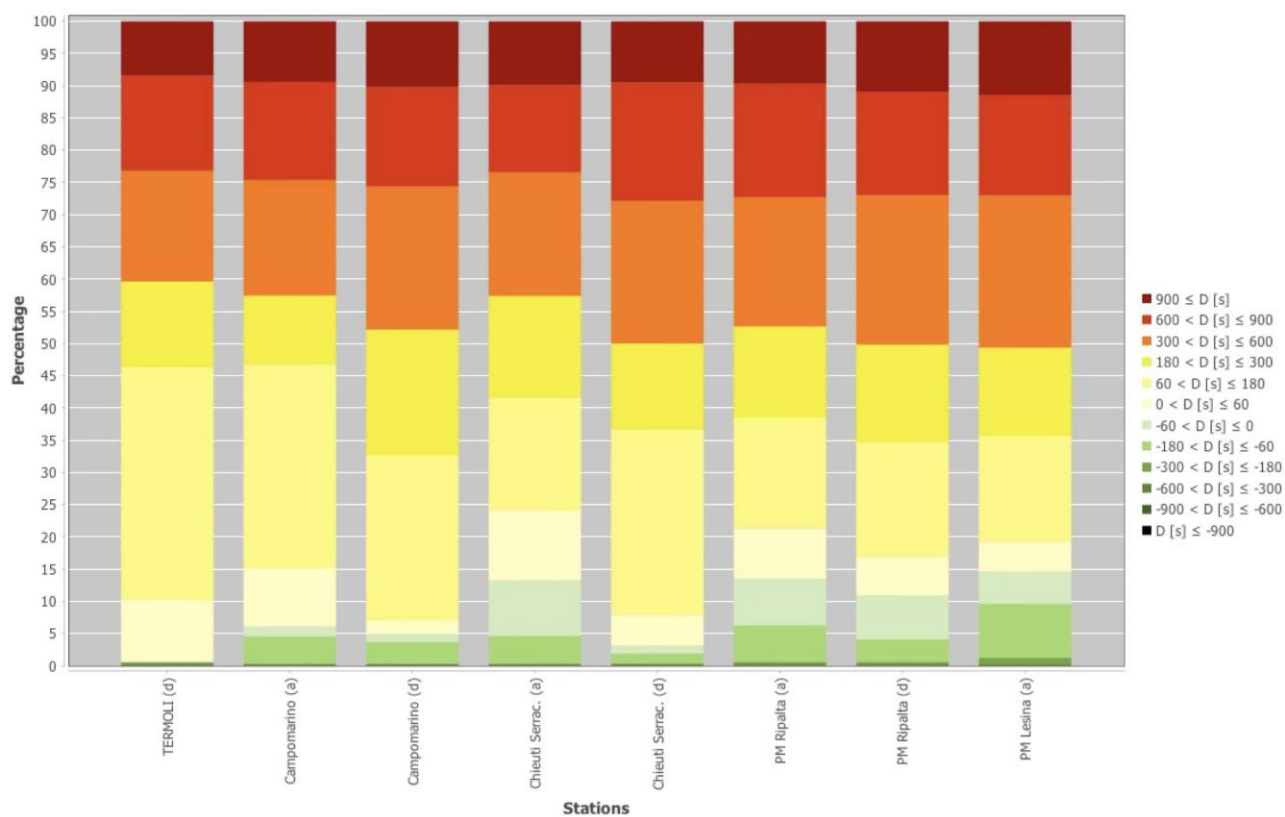


Senso di marcia Termoli-PM Lesina

TERMOLI - PM Lesina

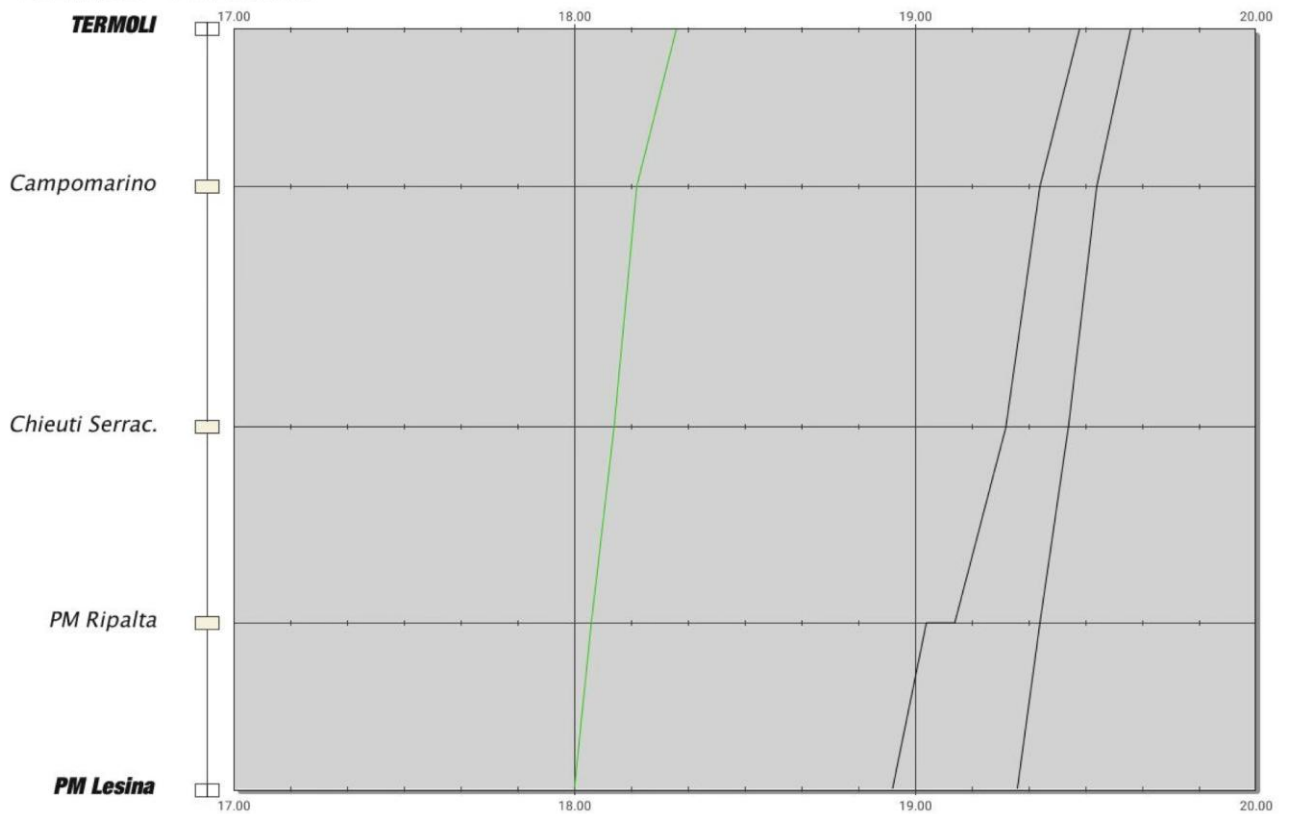


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	10	47	455	4550	44	455	4550	-3	0	0
IC	8	60	334	2672	53	347	2776	-7	13	104
REG	4	90	145	580	69	221	884	-21	76	304

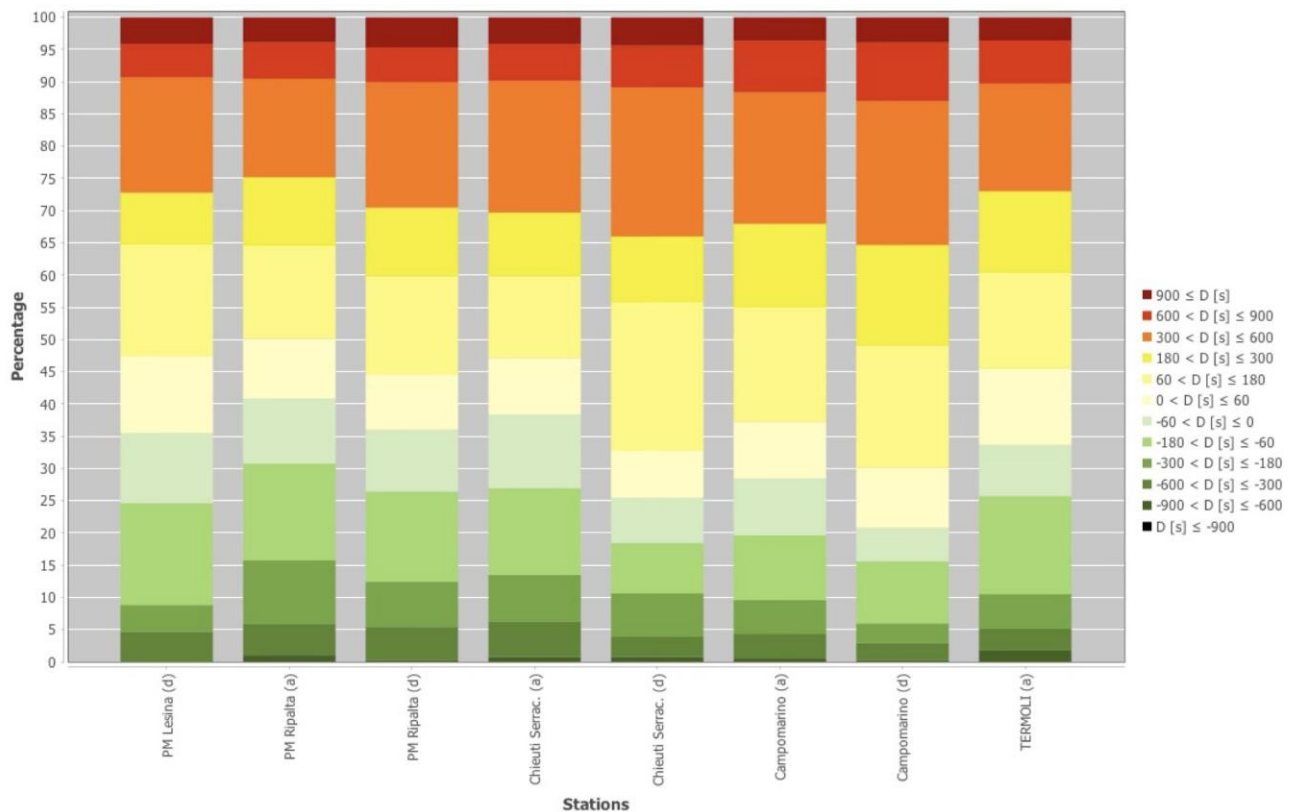


Senso di marcia PM Lesina- Termoli

TERMOLI - PM Lesina



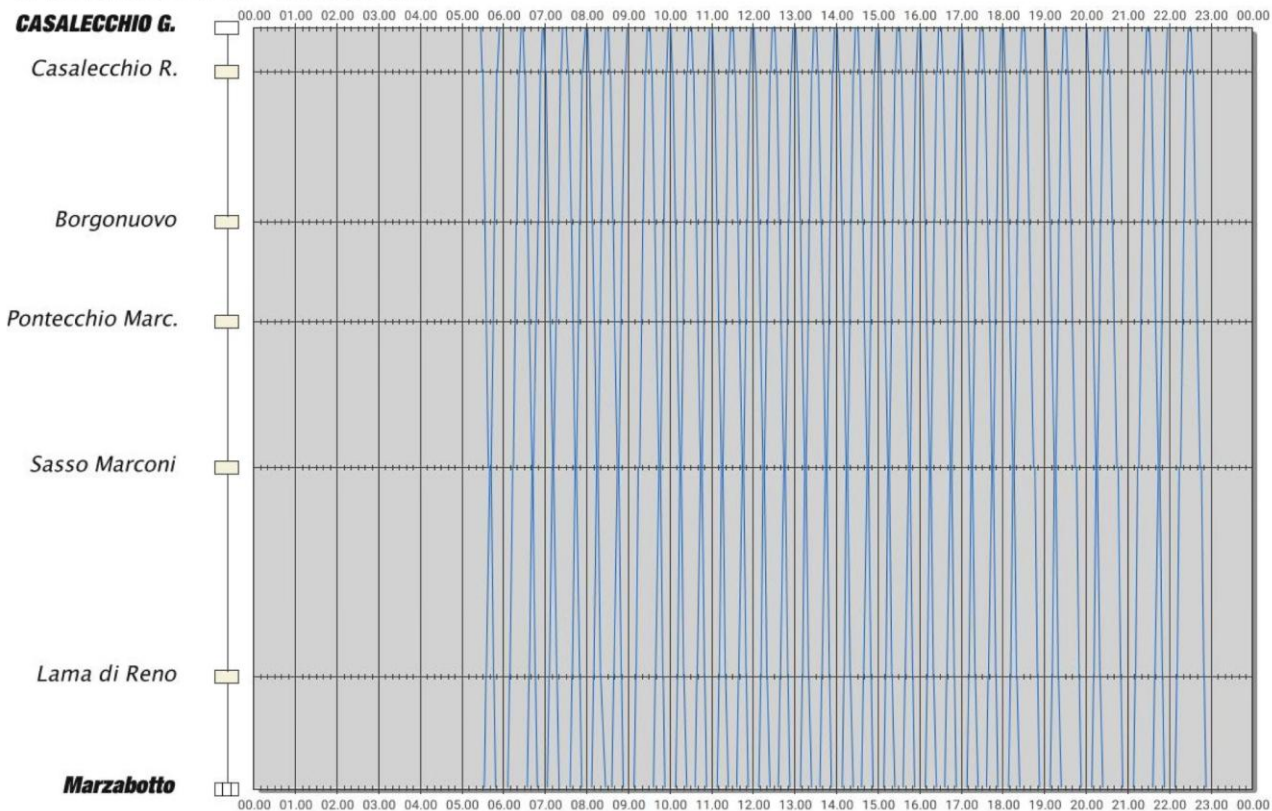
	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
ES	10	73	182	1820	70	201	2010	-3	19	190
IC	8	67	140	1120	77	59	472	10	-81	-648
REG	4	91	14	56	91	76	304	0	62	248



Casalecchio Garibaldi-Marzabotto

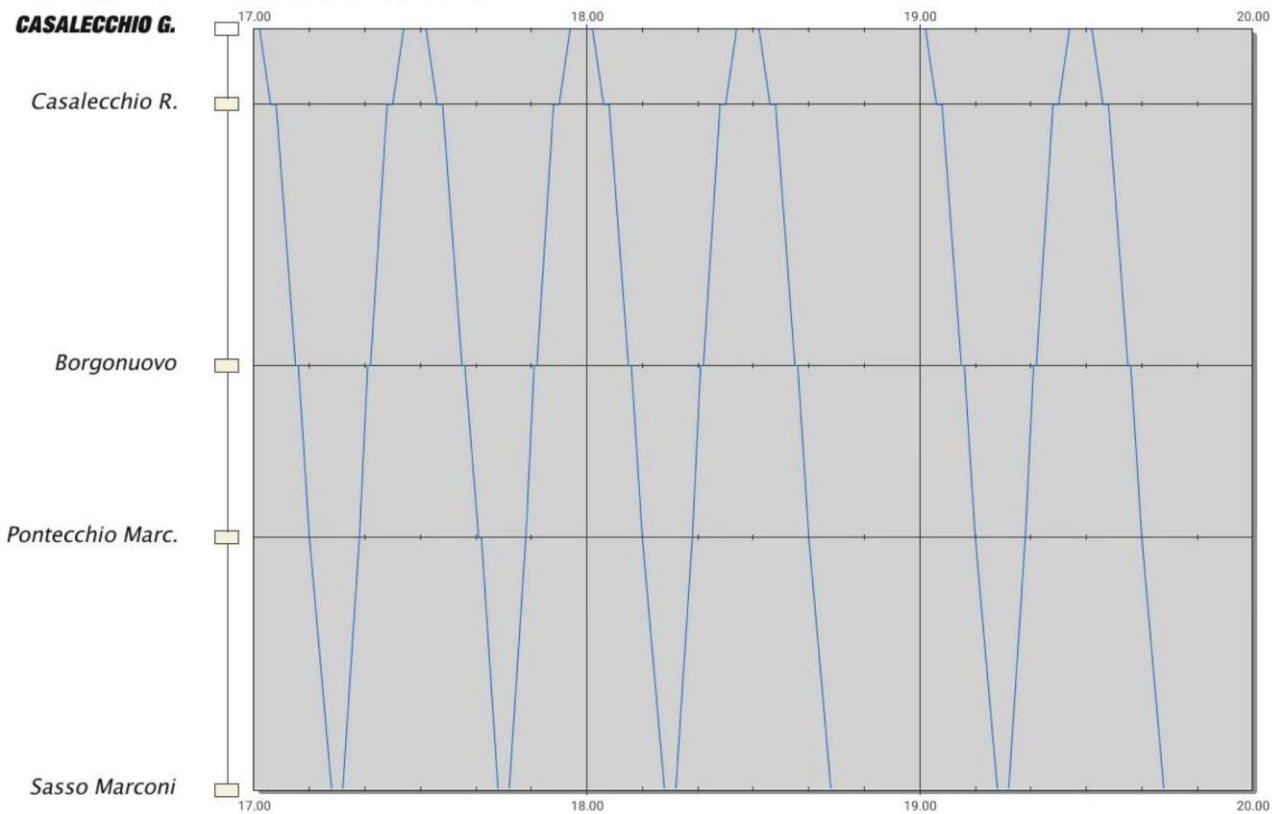
In seguito, si riporta l'orario grafico sulle 24 ore per entrambi i sensi di marcia sull'intera linea in oggetto e successivamente sono esposti i risultati per le singole tratte con un utilizzo della capacità maggiore uguale al 60%

CASALECCHIO G. - Marzabotto



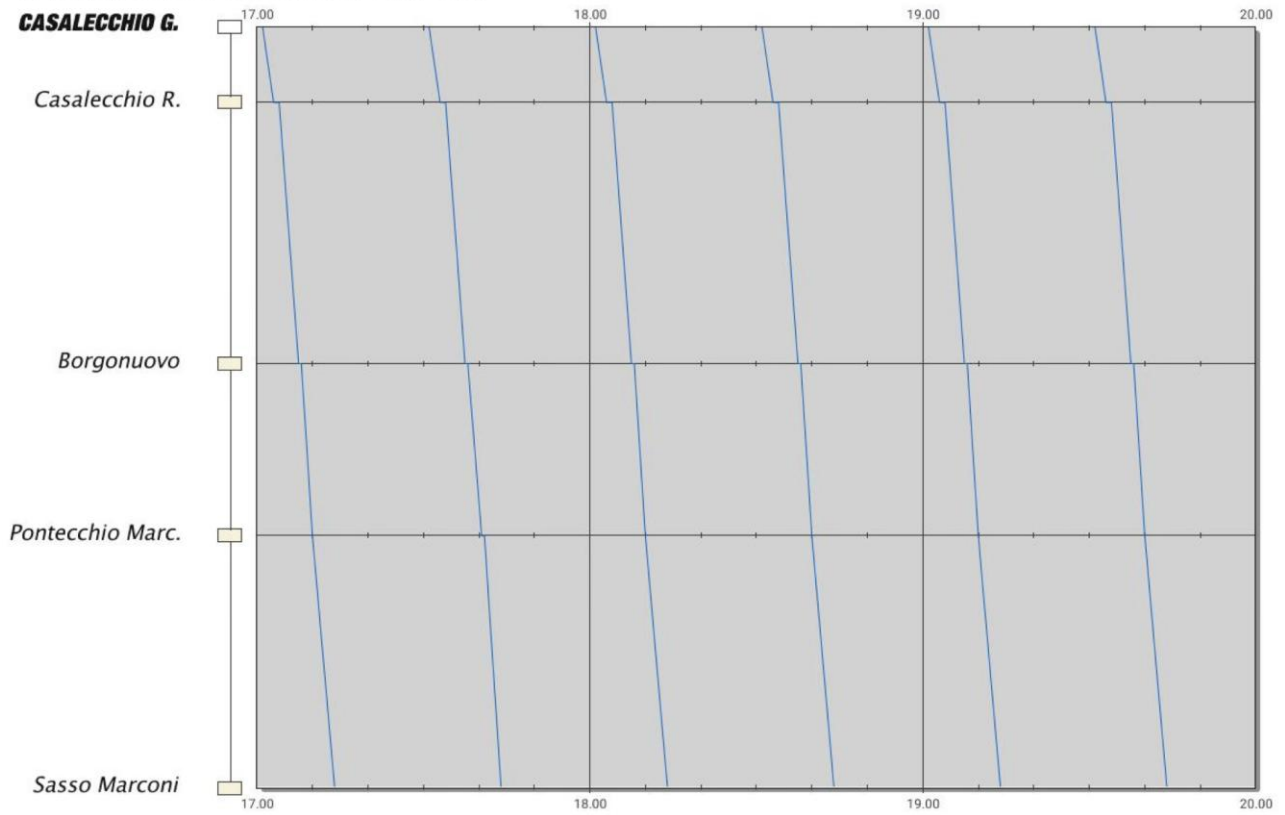
Casalecchio Garibaldi-Sasso Marconi

CASALECCHIO G. - Sasso Marconi

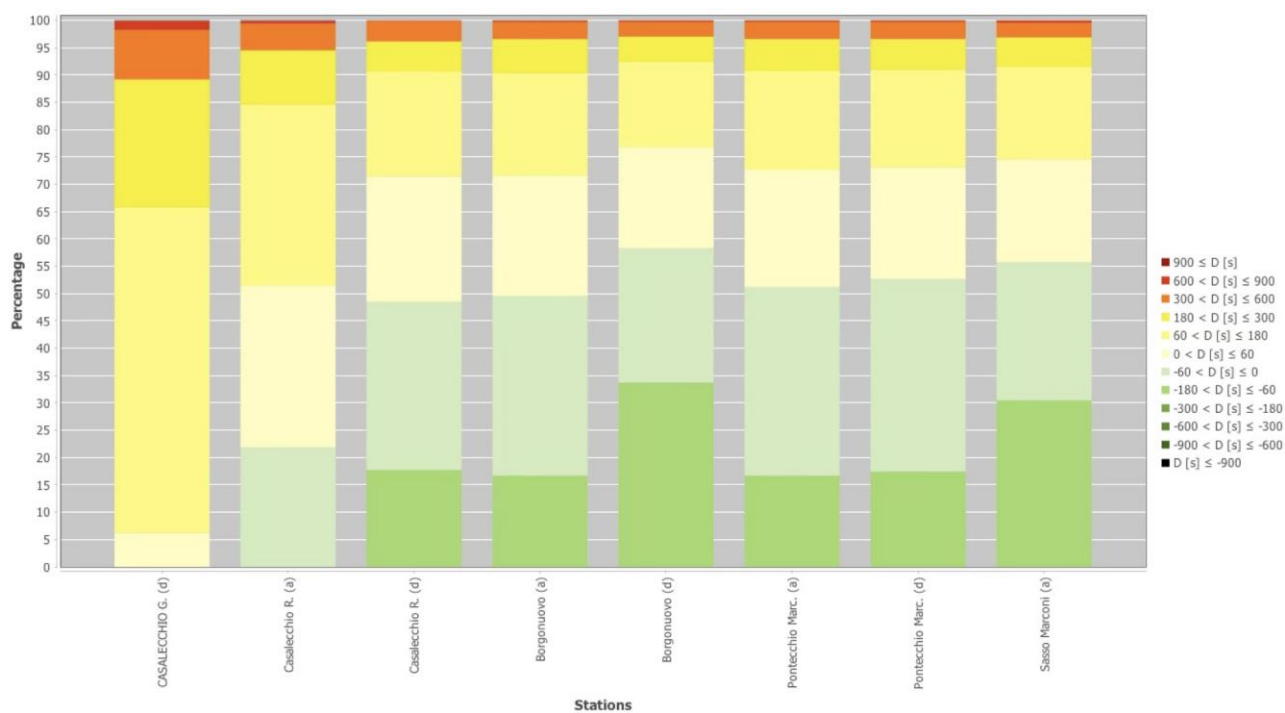


Senso di marcia Casalecchio-Sasso Marconi

CASALECCHIO G. - Sasso Marconi

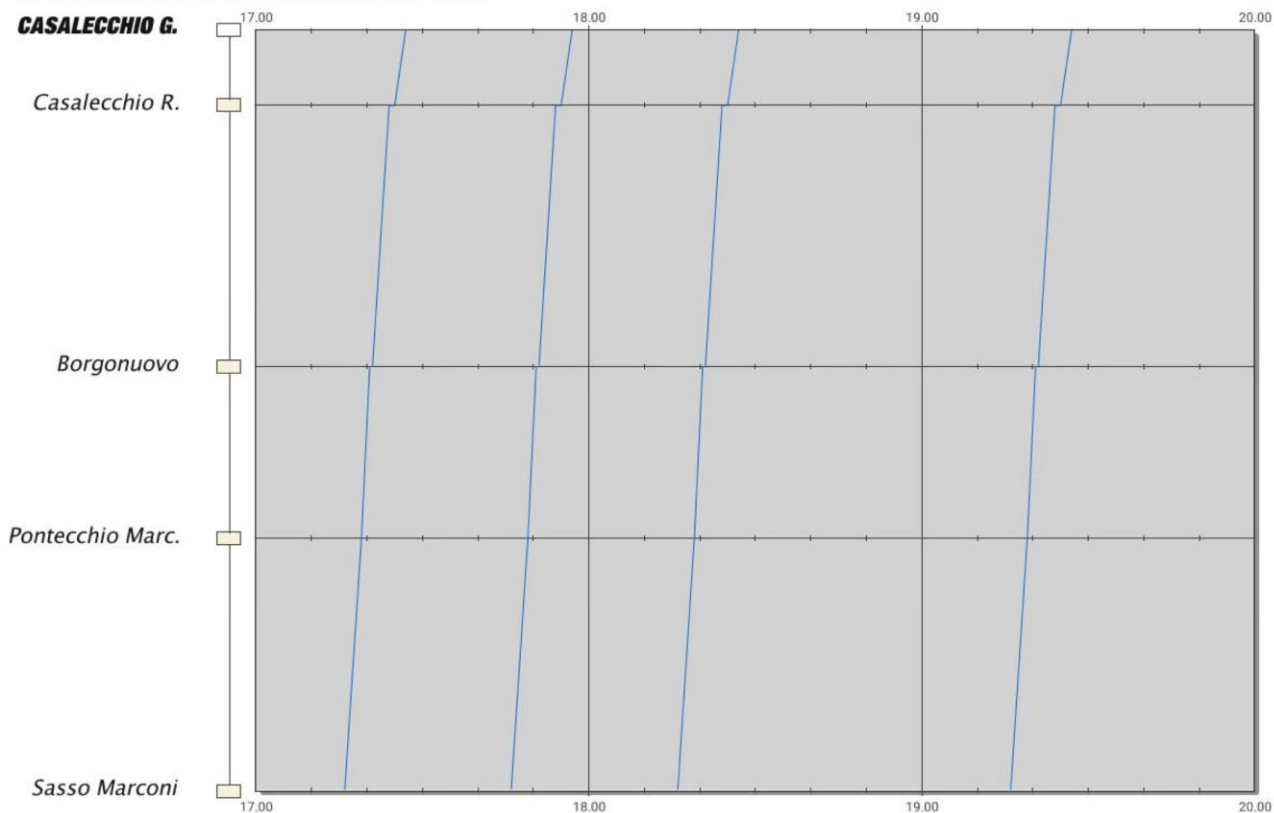


	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
REG	31	91	157	4867	97	1	31	6	-156	-4836

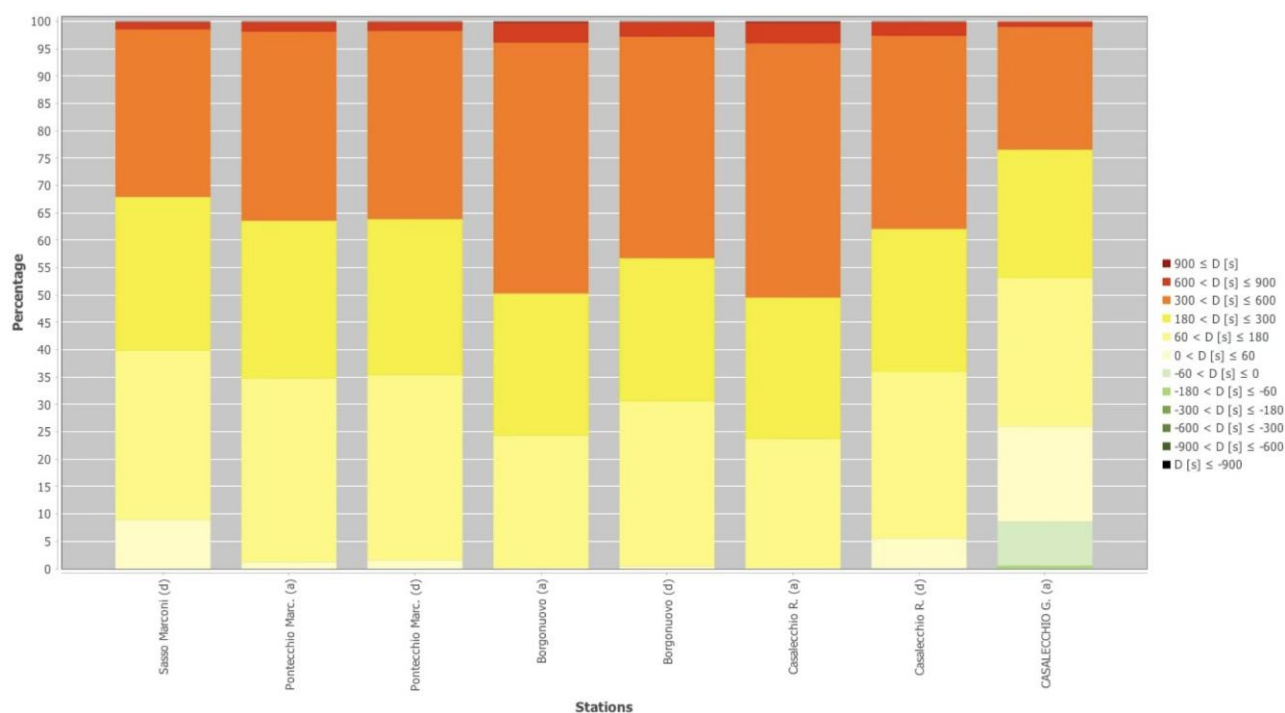


Senso di marcia Sasso Marconi- Casalecchio

CASALECCHIO G. - Sasso Marconi



	N. Tracce	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)	I5	Ritardo Medio (s)	Rit medio totale (s)
		DEP			ARR			DELTA		
REG	31	91	157	4867	97	1	31	6	-156	-4836



Commenti

Anche analisi della circolazione portata a compimento su alcune tratte critiche delle linee totalmente o parzialmente a semplice binario, conferma la tendenza già emersa nel capitolo precedente a proposito delle linee a doppio binario e cioè che:

- La circolazione complessivamente appare stabile pur in presenza di un utilizzo della capacità maggiore uguale al 60%;
- Su tutte le tratte l'orario prevede adeguate ai margini di recupero che si sostanziano in un ritardo complessivo col segno meno e un incremento della puntualità sulla tratta;
- Anche in questo caso, a livello di corridoio, non si verificano partenze in anticipo;
- Di allungamenti sono distribuiti in modo tale da consentire il recupero di eventuali perturbazioni che si verificassero nel corso della tratta al fine di arrivare puntuali o anche in anticipo nelle stazioni, specialmente quelle dove avvengono gli incroci.

Conclusioni

Nel contesto valutativo ricordato nella premessa, dopo aver individuato il perimetro di analisi, costituito da sottoinsieme di macro tratte (di lunghezza sufficiente a consentire valutazioni significative e caratterizzate da un livello di traffico omogeneo in coerenza con l'impostazione internazionale di questa tipologia di valutazioni) caratterizzate da utilizzo della capacità maggiore uguale al 60%, questo documento ha approfondito la stima di alcuni indicatori riconducibili alla stabilità dell'esercizio ed in particolare il ritardo e la percentuale di puntualità.

Questa stima è stata condotta con due modalità differenti ed in particolare:

- Nei casi in cui sono effettivamente presenti sia un modello di esercizio tecnico industriale che uno tecnico commerciale, ai fini di poter effettuare un confronto tra le rispettive prestazioni, utilizzando un metodo definito "ibrido" che ha permesso di sfruttare i vantaggi e le potenzialità degli strumenti di simulazione microscopica, pur senza richiedere un livello di approfondimento incompatibile con il dettaglio dei modelli di esercizio stessi. Questo approccio si è concentrato su alcune tratte della rete AV caratterizzate da una specifica vocazione per i servizi veloci;
- Dove invece è presente un unico modello di esercizio, quale risultato dell'equilibrio fra le esigenze industriali e commerciali, analizzando i livelli di puntualità e ritardo desumibili dagli scostamenti fra l'orario pianificato e quello effettivo rilevati in un mese di esercizio reale. Questo metodo è stato utilizzato per la rete convenzionale a doppio o a semplice binario, con una vocazione tendenzialmente universale, ad eccezione di alcune specifiche tratte dove è presente esclusivamente un servizio regionale.

In estrema sintesi è possibile osservare il modello tecnico industriale consente livelli di stabilità e puntualità superiori rispetto al modello tecnico commerciale che, salvo alcune rare eccezioni, presenta tracce non del tutto omogenee fra loro così come non sempre regolari sono gli intertempi fra due tracce successive.

Sulle tratte della rete convenzionale, sia a semplice che doppio binario, la circolazione si presenta sostanzialmente stabile, con margini di recupero sufficienti a compensare eventuali perturbazioni che possano verificarsi all'interno della tratta. Realizzare un orario che consenta, in presenza di una determinata configurazione infrastrutturale, di accogliere tutte le esigenze di circolazione provenienti dal mercato (con le rispettive peculiarità in termini di velocità, pattern delle fermate, caratteristiche del materiale rotabile, frequenza dei servizi ecc.) e permetta di mantenere livelli adeguati di puntualità e margini per assorbire eventuali ritardi riconducibili alle inevitabili ed ineliminabili perturbazioni che caratterizzano l'esercizio ferroviario, può rappresentare un elemento di equilibrio importante fra le esigenze tecnico-industriale e quelle tecnico-commerciali, in relazione alla specifica vocazione delle diverse tratte.

L'approccio di valutazione ibrido proposto in questo studio potrà essere utilizzato in futuro anche per:

- Incrementare l'utilizzo efficiente dell'infrastruttura quantificando in maniera opportuna, nel corso della costruzione dell'orario, sia gli allungamenti per le diverse tracce, sia l'incremento dell'intervallo rispetto all'headway minimo consentito dal segnalamento ai fini di garantire l'equilibrio fra capacità e regolarità dell'esercizio sulle diverse tratte della rete in relazione alla specifica vocazione delle stesse e alle esigenze del mercato;
- Valutare in maniera comparativa diverse soluzioni tecnico industriali e tecnico commerciali, anche sulla rete convenzionale ove cominciassero a verificarsi "conflitti" in merito all'utilizzo

della capacità residua tra diverse componenti di traffico (ad esempio regionale e merci) o tra diverse imprese ferroviarie in competizione fra loro.

In tutti gli altri casi, monitorare l'andamento della circolazione sulle varie tratte utilizzando un metodo del tipo di quello proposto in questo documento, può consentire di intercettare l'insorgere di fenomeni di diminuzione della regolarità tali da richiedere una rivalutazione del modello di esercizio.