

Lombardia sui binari

Ottimismo, pessimismo e tendenze
del trasporto ferroviario in Lombardia

Politecnico di Milano

25 marzo 2025



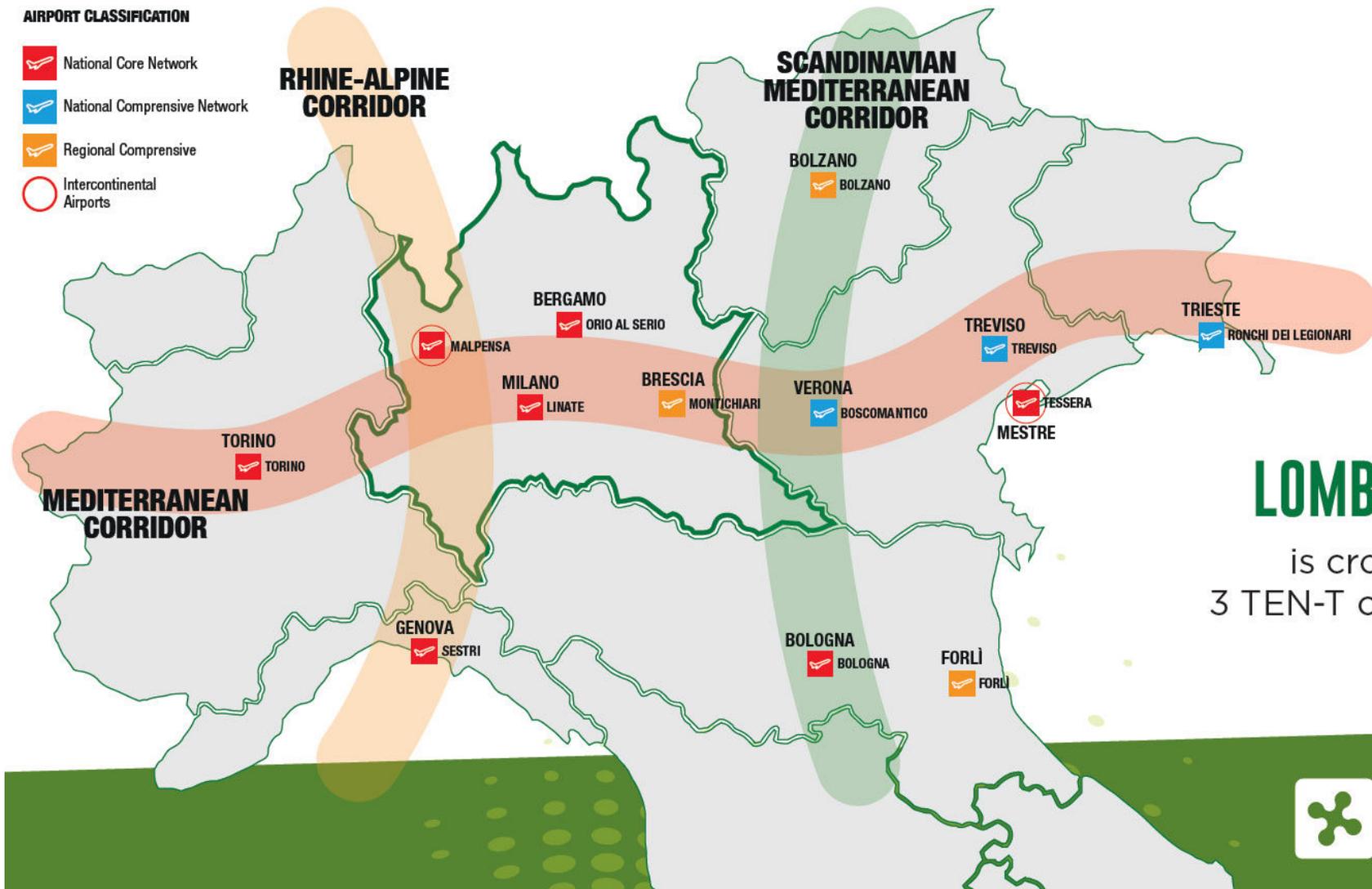


MOBILITY IN LOMBARDIA



AIRPORT CLASSIFICATION

-  National Core Network
-  National Comprehensive Network
-  Regional Comprehensive
-  Intercontinental Airports



LOMBARDIA

is crossed by
3 TEN-T corridors





REGIONE LOMBARDIA PLANS AND MANAGES REGIONAL RAIL SERVICES

2.000 km of rail network and **420** stations in Lombardy

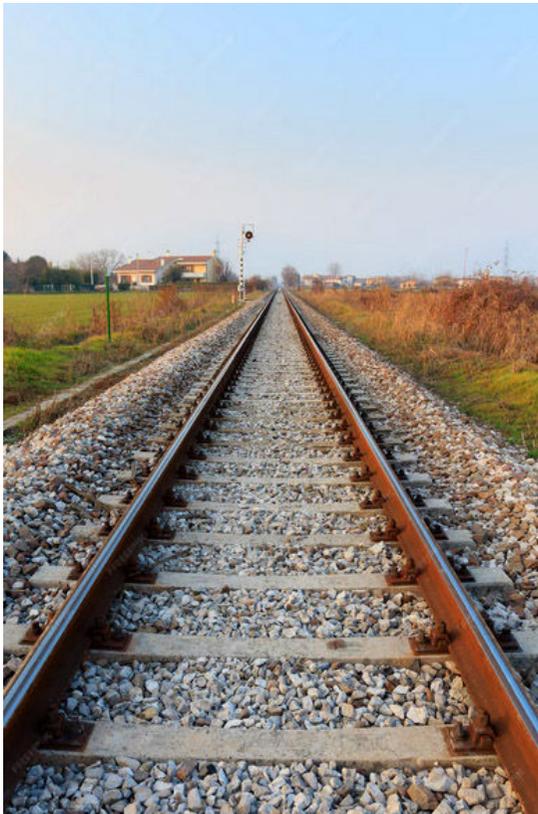
2200 trips in regional traffic managed by Regione Lombardia, plus 280 other regional traffic, 370 long distance & high speed, 480 freight. Total **3330 trips per day**.

730,000 passengers per day in regional traffic managed by Regione Lombardia

OK. Fine della presentazione.

Adesso torniamo nel mondo reale.

Quanti sono i binari?



Pochi, anzi pochissimi.

- Le rete ferroviaria italiana è di appena 16.000 km (a fronte di 300.000 km di strade, con 6.500 km di autostrade).
- La “**capacità**” ferroviaria è un **bene limitato**, che si **satura** subito, specie se la ferrovia deve svolgere compiti diversi (cioè a velocità diverse): Frece, regionali, merci, ...
- Tutto il resto del TPL si svolge nella **congestione stradale**, salvo poche metropolitane e pochissimi tram.

Quanto costa la ferrovia?



**Tanto.
Spesso troppo.**

La ferrovia è un sistema **infrastrutturalmente pesante**, quindi costoso per sua natura.

Il TPL in generale è costoso anche in **spesa corrente** (costo del personale, manutenzione, ecc.).

Vi sono però fondati dubbi sulla **reale utilità** di un'infinità di investimenti infrastrutturali, quelli che *"l'importante è che costi"*.

Come è la normativa?

Delirante.

Esiste un serissimo problema di **iper-normativa** del settore. Due enti statali (*ANSFISA, Agenzia per la sicurezza, e ART, Autorità di regolazione dei trasporti*) producono **migliaia di pagine** di regolamentazione.

Guasti reali e iper-normativa fanno sì che la ferrovia si fermi ad ogni minimo inconveniente (*piove, nevica, fa caldo, c'è vento, c'è un'auto nel passaggio a livello...*).

- Se la ferrovia è **ferma**, mentre ogni altro sistema di trasporto funziona,
- se far diventare il treno “**ancora più sicuro**” lo porta completamente **fuori mercato** (*per costi e per prestazioni - velocità, affidabilità, ecc.*),

allora abbiamo molti **segnali di allarme**. E un **costo pubblico** sempre meno efficace, che non potrà essere sostenuto a lungo.

In questo contesto, che cosa fa la Regione?

Ci mette i soldi
Cerca di mettere ordine
Scommette su una mobilità migliore

Non facciamoci comunque illusioni: la ferrovia e il TPL sono e resteranno **una piccola quota** nella mobilità generale, salvo casi molto fortunati, perché **i binari sono pochissimi**, e quasi zero nel resto del TPL.

Qualsiasi **green deal** in questa realtà è del tutto **utopico**.

E se ci fosse, rischierebbe di essere prima di tutto una devastazione di cemento...

Che cosa si aspettano da noi *Così hanno scritto a Regione nel 2024*



Informazione

Ogni giorno succede qualcosa e nessuno sa dare spiegazioni, ma soprattutto nessuno sa dirci se questo grave disagio finirà prima o poi.

E' imbarazzante come Regione Lombardia abbia concesso per altri 10 anni la concessione a Trenord con una qualità del servizio così bassa (puntualità, cancellazioni, status di pulizia e sicurezza dei treni).

Scelte politiche

Preciso che sono 2 anni (e a giugno partirà il terzo anno) che nei 3 mesi estivi ci sballottolano per un tratto di circa 25 km con dei bus sostitutivi per migliorare la linea, ma il risultato è un servizio sempre peggiore.

**Cattivo
funzionamento
anche a fronte di
lavori**

Vi prego di dedicare un minuto del vostro tempo alla visione della fotografia del tabellone in allegato, scattata oggi alle 08:08 presso la stazione di Monza, ponendo particolare attenzione alla colonna dei ritardi.

Ritardi

Could you explain why it is necessary to have a paper receipt with the "lo Viaggio Lombardia" card?

**Sistema tariffario
incomprensibile**

Che cosa importa davvero ai cittadini

Importa

- Informazione
- Puntualità
- Chiarezza del sistema tariffario
- Orari e coincidenze
- Qualità dell'infrastruttura

- *Coerenza delle scelte politiche generali*
- *Sicurezza personale*

Non importa

- Testo del contratto di servizio
- Costo del sussidio pubblico
- Penali contrattuali
- Piano Economico Finanziario
- Redditività dell'impresa e altri parametri economici

I cittadini vogliono un sistema che funzioni, che sia **comprensibile e utilizzabile**. Non sono interessati agli aspetti economici e contrattuali, se non in misura marginale.

Percepiscono però un “problema politico” più ampio di fronte alla cattiva gestione della ferrovia.

Evidenziano anche il tema della sicurezza, che tuttavia è quello in cui oggettivamente le competenze stanno altrove.



**Il nostro mondo:
normativa, attori, produzione, regole**

Imprese e reti

IMPRESE = TRENI

viaggiano su:

RETI = BINARI



.italo
Nuovo Trasporto Viaggiatori

Molte imprese merci
(dal 2000)



La **separazione tra rete** (GI, **Gestore dell'infrastruttura**) e **servizio** (IF, **Imprese ferroviarie** merci e viaggiatori) è un cardine della ferrovia europea.

Imprese e reti – Chi paga?

RETI = BINARI

Sono tutte uguali, cioè sono **finanziate con risorse pubbliche** (RFI → Stato, Ferrovienord → Regione). Percepiscono inoltre il **pedaggio** dalle imprese.

IMPRESE = TRENI

Esistono **due approcci** radicalmente diversi:

Open Access = libero mercato: il costo di esercizio è pagato dai viaggiatori attraverso il biglietto:

- Frecciarossa
- Italo

Di conseguenza le relazioni, le frequenze e gli orari sono stabiliti dall'impresa a suo giudizio.

*I treni merci
assomigliano
all'Open Access: il
costo è pagato da
chi trasporta la
merce*

OSP = obblighi di servizio pubblico: il viaggiatore paga solo una (piccola) parte del costo, il resto è **sussidiato** dal pubblico:

- treni regionali → Regioni
- Intercity → Ministero dei Trasporti

Ruoli e compiti

REGIONE – per i servizi OSP:

- **Programma** il servizio per i propri cittadini e lo contrattualizza con le imprese
- **Controlla** gli obiettivi di qualità e li stabilisce nel contratto
- **Finanzia** i beni del servizio (i treni e l'infrastruttura regionale) e stabilisce le **tariffe** per i viaggiatori

IMPRESA FERROVIARIA (es. Trenitalia, Trenord):

- **Produce** il servizio gestendo il personale e il materiale rotabile
- **Mantiene** la flotta in modo adeguato e gestisce i processi manutentivi
- **Vende** i biglietti e abbonamenti e ne introita i ricavi (regime "gross cost")

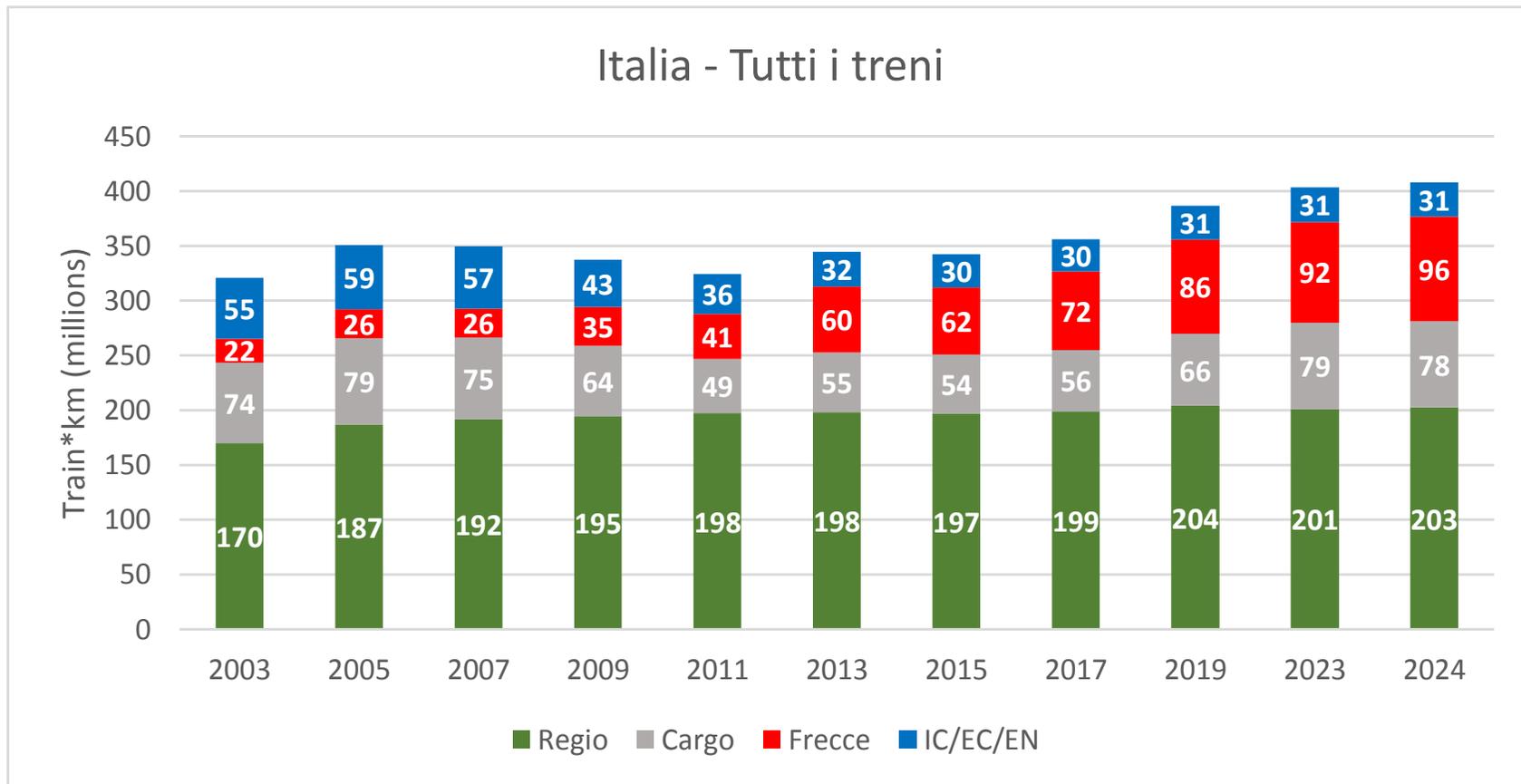
GESTORE DELL'INFRASTRUTTURA (es. RFI, Ferrovienord):

- **Gestisce** la circolazione dei treni delle differenti imprese
- **Mantiene** la rete (stazioni, binari e impianti di sicurezza)
- **Sviluppa** la rete in funzione degli obiettivi di trasporto dei committenti (Regioni e imprese ferroviarie)

➤ *Quando qualcosa non funziona, non si può prescindere dal considerare attentamente il ruolo di ciascun attore.*

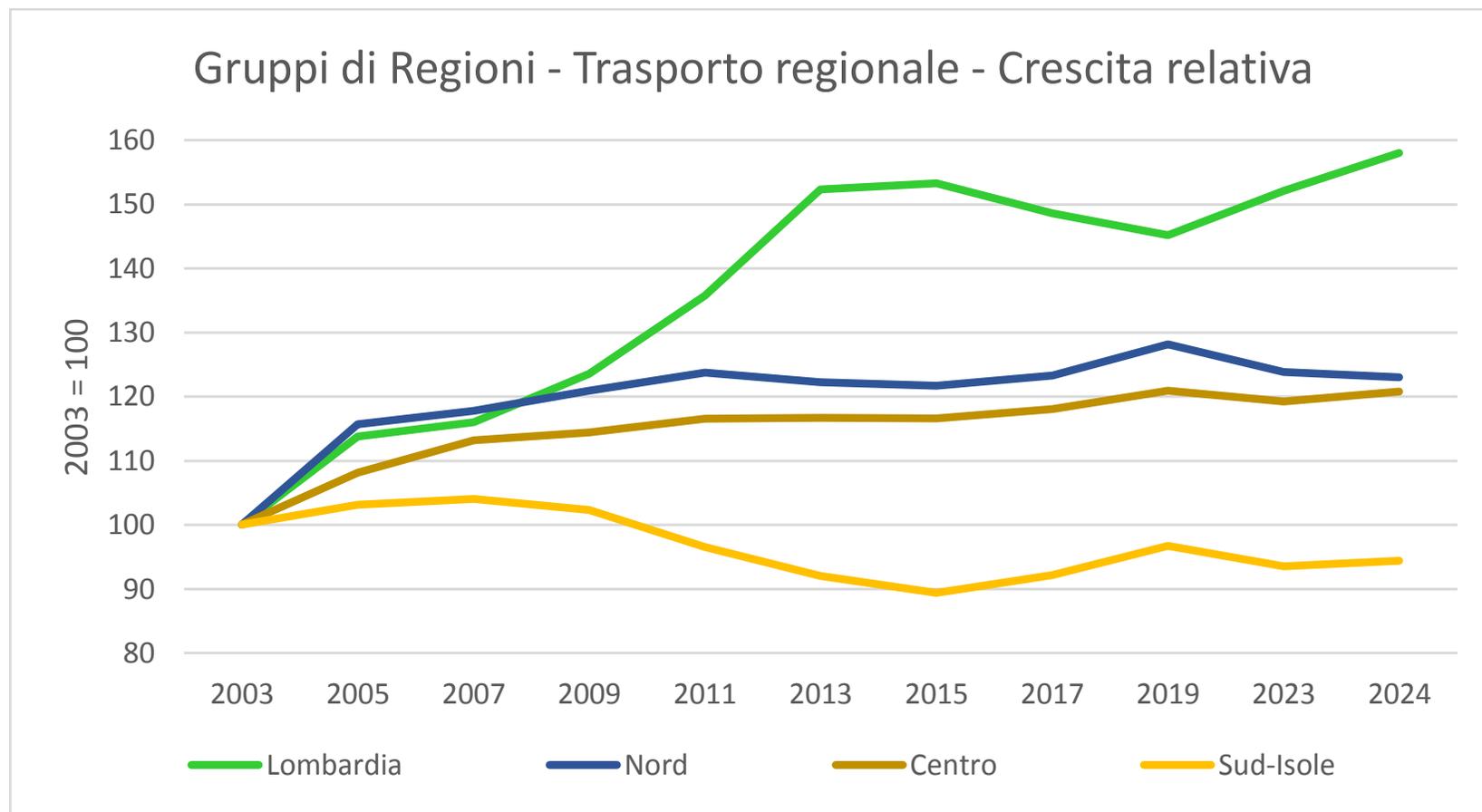
20 anni di evoluzione

- Con la nascita della rete AV, i servizi veloci sono quadruplicati, ma metà del loro sviluppo ha "eroso" il sistema Intercity.
- Il trasporto merci liberalizzato si ritrova grosso modo com'era 20 anni fa.
- Il trasporto regionale ha avuto almeno 10 anni di stasi, o di crescita molto lenta (e molto diversificata per Regione).



20 anni di (poco) sviluppo del trasporto regionale

- La Lombardia ha il maggior tasso di crescita del servizio regionale.
- Tutte le altre Regioni del Centro/Nord hanno avuto una crescita *solo nei primi anni* e poi sono rimaste all'incirca costanti.
- Le Regioni del Sud *hanno ridotto* il servizio regionale.



Dallo Stato alle Regioni: il Fondo Nazionale

- Nel **2000** i servizi ferroviari regionali sono assegnati alle Regioni.
- Il *framework* normativo non è pensato per una ferrovia “in divenire” e solo poche Regioni provano realmente a **programmare i servizi** e ad aggiungere risorse proprie.
- Dal 2013 viene istituito il **Fondo Nazionale TPL** (L 228/2012) di circa 5 miliardi, che *ri-centralizza* quasi tutte le risorse per il trasporto pubblico.
- Il riparto del Fondo tra le Regioni ha usato **percentuali fisse** (Lombardia 17,36%), “eredità” dei singoli fondi che erano andati a costituirlo, e ormai prive di qualunque significato tecnico.
- Il tentativo di utilizzare **costi standard, ricavi e fabbisogni standard** per costruire un riparto basato su **criteri economici** (DL 50/2017) ha iniziato a produrre qualche primo risultato nel 2022 (per una quota parziale del Fondo), *per ora solo relativamente ai costi standard*, anche per l'**oggettiva difficoltà** di individuare metodi di calcolo non aleatori.
- Il Fondo è inizialmente (quasi) costante; poi dal 2021 al 2026 cresce di 100 mil. l'anno.
- E' comunque evidente che una Regione che vuole sviluppare il proprio servizio (ferroviario o TPL) **deve anche spendere risorse proprie aggiuntive** (in Lombardia per es. il budget complessivo è fatto da 900 mil. del Fondo e circa 400 regionali).

Il costo del Servizio Ferroviario Regionale

L'esempio della Lombardia

CONTRATTI DI SERVIZIO:

- **450 mil./anno** di **corrispettivo** pagato da Regione a Trenord per i servizi ferroviari (include 100 mil. di pedaggio pagato a RFI e 25 a Ferrovienord);
- **536 mil.** nel nuovo contratto 2023-2033 (+15% di produzione attesa)

GESTIONE RETE:

- **65 mil./anno** di corrispettivo pagato da Regione per la gestione della rete regionale di Ferrovienord

Circa il 70% proviene dal *Fondo Nazionale TPL*, la restante parte sono risorse autonome regionali.

Inoltre Regione finanzia direttamente gli investimenti:

- i potenziamenti infrastrutturali sulla rete Ferrovienord
- l'acquisto di **nuovi treni** (*1 treno = 6-10 mil. euro*)

(peculiarità della Lombardia) con un mix di risorse autonome e statali.

Il contratto di servizio

- **Obiettivi condivisi** (dove si vuole andare)
- **Programma di esercizio** (che cosa si acquista)
- **Regole di calcolo del corrispettivo** (come lo si paga)
- **Regole di gestione** (come "ci si parla" tra Regione e Impresa)
- **Sistema di monitoraggio** (come si controlla)
- **Penali** (come si sanziona l'inadempienza)

I contratti non nascono perfetti, ma ogni nuovo contratto deve essere migliore del precedente (e mettere a frutto l'esperienza)

I contratti di servizio a norma ART

Il contratto di servizio, in base alla normativa dell'**Autorità di Regolazione dei Trasporti** (ART) è basato sul **PEF (Piano Economico Finanziario)**, un insieme di prospetti finanziari che stima i costi e ricavi per tutta la durata del contratto, e quindi l'importo del corrispettivo.

In linea teorica, il PEF ha il ruolo di esplicitare il bilancio dell'azienda sussidiata, là dove, a causa dell'**affidamento diretto** del servizio, **non si può contare sul mercato**, che in un regime di concorrenza garantirebbe automaticamente il miglior prezzo.

Il PEF verifica che il sussidio non ecceda quanto necessario a coprire i costi, ma non è in grado di verificare la **bontà** dei costi stessi (salvo fare confronti di **benchmark**, difficili in un mercato ristretto come quello ferroviario, dominato da un **monopolista** nazionale).

In un settore a forte spesa pubblica, gli sprechi, i costi "improduttivi" e gli **investimenti inefficaci** sono un rischio sempre presente.

La correttezza formale del PEF *non è una conferma automatica sulla qualità e l'utilità degli investimenti.*

Infine l'imposizione per legge di un **rendimento del capitale** ("WACC", attualmente 7,45%) viene spesso considerato un **aggravio eccessivo** per i conti pubblici, in un sistema industriale *a rischio basso o nullo* come quello del TPL.

Che cosa NON c'è in un contratto di servizio

E' lecito aspettarsi che non tutto possa essere gestito positivamente dal contratto di servizio. Ad esempio...

- Il contratto di servizio non è in grado di garantire la **qualità progettuale** del servizio ferroviario (orari, frequenze, tipo di servizio, ...), che è un problema di **programmazione dei trasporti**.
- Il contratto sa difficilmente gestire una **situazione eccezionale**, ad esempio di **crisi aziendale** dell'impresa ferroviaria (specie in un mercato semimonopolistico, che offre poche o nulle alternative).
- Il contratto non disciplina (se non molto indirettamente) **la qualità e le performance dell'infrastruttura**, che hanno tuttavia un ruolo importante sul risultato finale.
- Il contratto è sempre una **modellizzazione convenzionale della realtà**, e quindi non è detto che riesca a influire sui **costi reali** di produzione dei servizi.
- Il contratto, in un mercato non concorrenziale, ha difficoltà a garantire che “**si paghi il giusto**”. E' probabile che un contratto con PEF abbia anche difficoltà a prevenire gli sprechi (in quanto per il PEF sono “costi” come tutti gli altri).

Ognuno di questi temi è un problema (difficile) da affrontare, che condiziona la qualità del servizio offerto.

Il Regolamento Europeo e le gare

Con il Regolamento Europeo 1370 del 2007 le gare per i servizi ferroviari non erano obbligatorie, ed era ammesso l'**affidamento diretto**.

Con il Reg. 2338/2016 («*IV Pacchetto ferroviario*»), che ha modificato il Reg. 1370, le gare sono tornate **obbligatorie** dal 25 dicembre **2023**.

Ma qual è il panorama ferroviario italiano a fine 2023?

- L'Emilia ha fatto una gara e aggiudicato a Trenitalia il servizio per 22 anni(!)
- Il Piemonte (per il servizio suburbano "SFM") e la Valle d'Aosta hanno aggiudicato il servizio a Trenitalia, unica a presentare un'offerta.
- **Trenitalia** ha già sottoscritto nel 2018-2019 **contratti in affidamento diretto con tutte le altre Regioni**, in maggioranza della durata di **15 anni**, che “scavallano” le gare **fino al 2030-2032**.
- Tutti questi contratti prevedono forti investimenti in **nuovi treni, acquistati da Trenitalia**, che le Regioni pagheranno in spesa corrente nel corrispettivo o con **aumenti tariffari** già stabiliti dal contratto.
- La **Lombardia** ha sottoscritto un nuovo contratto con **Trenord** 2023-2033.
- La Provincia di **Bolzano** ha bandito una gara, bloccata dal TAR a marzo 2025.

Con buona pace del legislatore europeo, il IV Pacchetto nasce quando i buoi sono già scappati dalla stalla.

Nota metodologica: per il trasporto regionale non si parla mai di vera concorrenza nel mercato – come tra *Frecciarossa* e *Italo* – ma solo di selezionare con gara l'operatore che farà il servizio (concorrenza per il mercato).



Criteria e idee per un servizio utile ai viaggiatori

Il contesto della ferrovia lombarda

La ferrovia lombarda si muove dunque in un contesto “difficile”:
costoso, iper-normato, estremamente fragile (non solo per il meteo).

La vera risorsa della ferrovia sono i suoi viaggiatori.

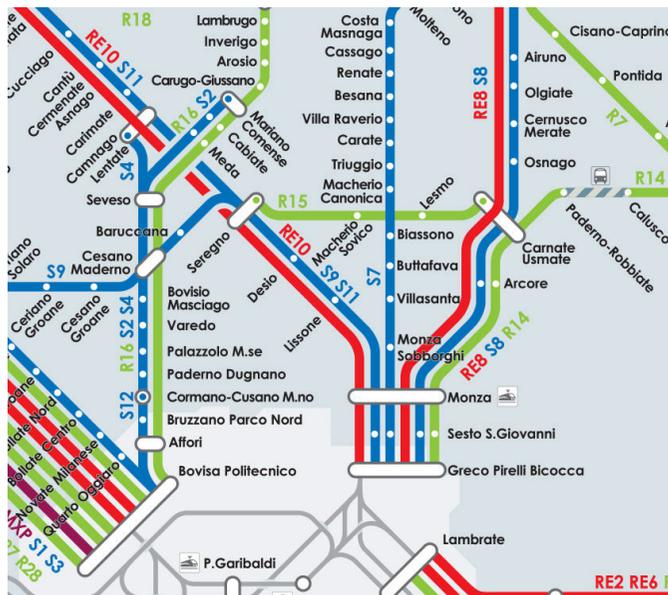
Tutti gli investimenti sono produttivi nella misura in cui fanno crescere i viaggiatori.

Una Regione è chiamata a valutare in quest'ottica:

- il **servizio** che programma
- i **treni** che acquista
- le **regole** verso le **aziende** (contratti di servizio)
- le **regole** verso i **viaggiatori** (condizioni di trasporto e sistemi tariffari)

Che cosa esiste perché c'è stata la Regione?

- Le **Linee S**, con un numero, un colore e una corsa ogni 30 minuti
- **l'orario cadenzato** e simmetrico, e la **struttura gerarchica S-R-Regio Express**
- Il servizio **transfrontaliero** Italia-Svizzera "Tilo"
- Il 55% in più delle corse di quelle che c'erano nel 2001
- I **nuovi treni Caravaggio, Donizetti e Colleoni**: 214 treni, la livrea, i sedili in stoffa, gli spazi per le bici, l'area family
- L'abbonamento "**IVOL**" di libera circolazione, giornaliero e mensile
- I **ragazzi gratis** fino a 14 anni (con i genitori/parenti)
- Le **mappe** del servizio ferroviario
- La tutela dei **rotabili storici** e le corse con treni storici-turisti



Sistema sussidiato: deve essere efficace

Il trasporto pubblico costa poco al cittadino perché è **sempre sussidiato**:

- per legge fino al 65% dei costi
- ad esempio in Lombardia circa il 51% (che è un valore *molto* buono)

- Un sistema sussidiato è efficiente per la collettività **quanto più è utilizzato**.
- L'ente regolatore **deve necessariamente creare un sistema efficace** (cioè molto utilizzato), altrimenti sta sprecando risorse pubbliche.
- E' normale e legittimo che gli introiti delle linee più importanti "sostengano" le linee minori.
- E' **praticamente impossibile** ottenere un servizio migliore spendendo di meno.
- Anche l'**infrastruttura** costa, ed è sempre a carico del pubblico.
- L'unico modo per ammortizzare i costi (già spesi) per l'infrastruttura è **utilizzarla molto**.

Ponderare un progetto

Nel trasporto pubblico:

- **L'infrastruttura è il vero "costo"** (da ponderare e minimizzare).
- La spesa corrente per il servizio è il vero **"investimento" per il cittadino!**

Se l'infrastruttura è il vero costo, **prima di spendere** devo essere assolutamente certo di **spendere bene**, ovvero:

- **sapere che cosa voglio**: città da collegare, tempo di viaggio, frequenze, relazioni dirette e coincidenze
- tradurre questo nei **dettagli dell'infrastruttura**
- **capire quanto costerà gestirlo e chi lo pagherà**
- sottoscrivere un **accordo vincolante** tra tutte le parti

Warning: il PNRR ha fatto l'esatto contrario.

Se non si fa così:

- si ottiene un'infrastruttura che sarà efficace "per puro caso"
- si fa credere alla politica e all'opinione pubblica di aver perseguito "magnifiche sorti e progressive", e saranno loro a scoprire con sconcerto che non è affatto così

Analisi della domanda: che cosa significa?

- Fare un servizio efficace significa “centrare” le esigenze di mobilità dei cittadini, ma c’è il rischio di un grave fraintendimento.
- Immaginare di poter individuare la domanda *a livello di singola corsa* è **puramente utopico**, in un contesto a breve raggio, con utenza non soltanto pendolare, molto interconnesso e **ipervincolato come offerta** (a causa della disponibilità dell’infrastruttura e della sua ridotta capacità).
- In un sistema strutturato, è invece possibile (e doveroso) **analizzare la domanda a livello della linea**, cioè domandarsi quali collegamenti – sviluppati secondo regole chiare e standardizzate – abbiano maggiori speranze di essere utili.
- L’esempio più calzante è proposto dallo stesso operatore: il **servizio verso Malpensa** offre *un treno ogni 30’ tutto il giorno, tutti i giorni*, da Milano Cadorna e da Milano Centrale. Gli arrivi e le partenze dei voli hanno andamenti variabili, ma nessuno ha mai immaginato che valesse la pena di seguirli, perché sarebbe una chimera.

Le regole: frequenza, tempi di viaggio, stazioni

- **Il tempo di attesa non deve essere superiore al tempo di viaggio.**
 - **Nessuno aspetta 60 minuti per farne 15 di viaggio:** andrà in auto fino alla prima fermata del metrò!
 - Sui servizi suburbani il tempo di viaggio è poco, quindi anche il tempo di attesa deve essere poco, cioè la frequenza elevata.
- **Anche il tempo di accesso alla stazione non deve essere superiore al tempo di viaggio.**
 - Le stazioni “nel nulla” (spostate fuori dai centri urbani) non sono competitive, perché il solo arrivarci impiega più tempo che arrivare in auto a destinazione (in più funzionano solo come “primo miglio” e non come “ultimo miglio”, che è ad es. la condizione tipica dei servizi turistici).
- **La realizzazione di nuove stazioni richiede di aumentare la frequenza.**
 - Più le fermate sono ravvicinate, più è necessario servirle con maggiore frequenza, affinché siano utilizzate.
 - Stazioni realizzate come “opere di mitigazione” o per la creazione del consenso, sono destinate all’insuccesso se non si investe sull’incremento del servizio.

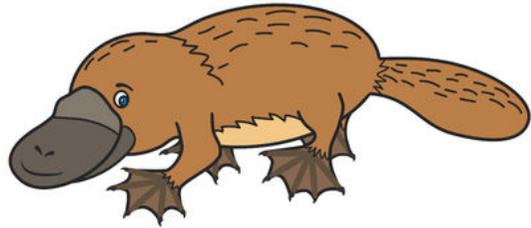
Sistemi di trasporto e “selezione darwiniana”



Nella storia si è già verificata una **selezione darwiniana** sui tipi di mezzi che hanno probabilità di successo: *treno, metrò, tram, filobus, bus*.

Qualsiasi altro tipo andrebbe **valutato con estrema cautela** perché il fallimento è dietro l'angolo:

- Translohr su gomma a rotaia singola (Padova, Mestre)
- mezzi a fune (Minimetrò a Perugia)
- bus a guida ottica o magnetica (già falliti il Civis a Bologna, lo Stream a Trieste, il Phileas a Rimini e Pescara)
- bus a idrogeno (già fallito a Sanremo)



Tram-treno, ovvero le specie rare e introvabili

I viaggiatori hanno spesso auspicato il **tram-treno** o la "metropolitana leggera", o addirittura il "tram leggero" (!) per risolvere i problemi delle linee ferroviarie minori.

- **L'appeal del tram è strettamente legato alla frequenza.** I viaggiatori chiedono un tram-treno *perché lo associano a una frequenza elevata*. Anche l'aggiunta di fermate richiede più frequenza.
- Anche per il tram-treno servirebbe **un sussidio in spesa corrente**, che sarà proporzionale alla frequenza. Esso non è uno strumento di risparmio – come spesso è stato inteso – ma un investimento significativo di sviluppo del TPL.

Ancora una volta la selezione darwiniana ci spiega che quelli che funzionano di sicuro sono *“i tram che fanno i tram”* e *“i treni che fanno i treni”*. Nessuno poi funziona gratis, cioè senza investire risorse pubbliche.

Anche i **“servizi bus a chiamata”** sono come gli ornitorinchi: si sa che esistono in Australia, ma negli ultimi 20 anni nessuno li ha mai visti dalle nostre parti (efficaci e utili).



Il traffico e i viaggiatori

Orario grafico: linea secondaria

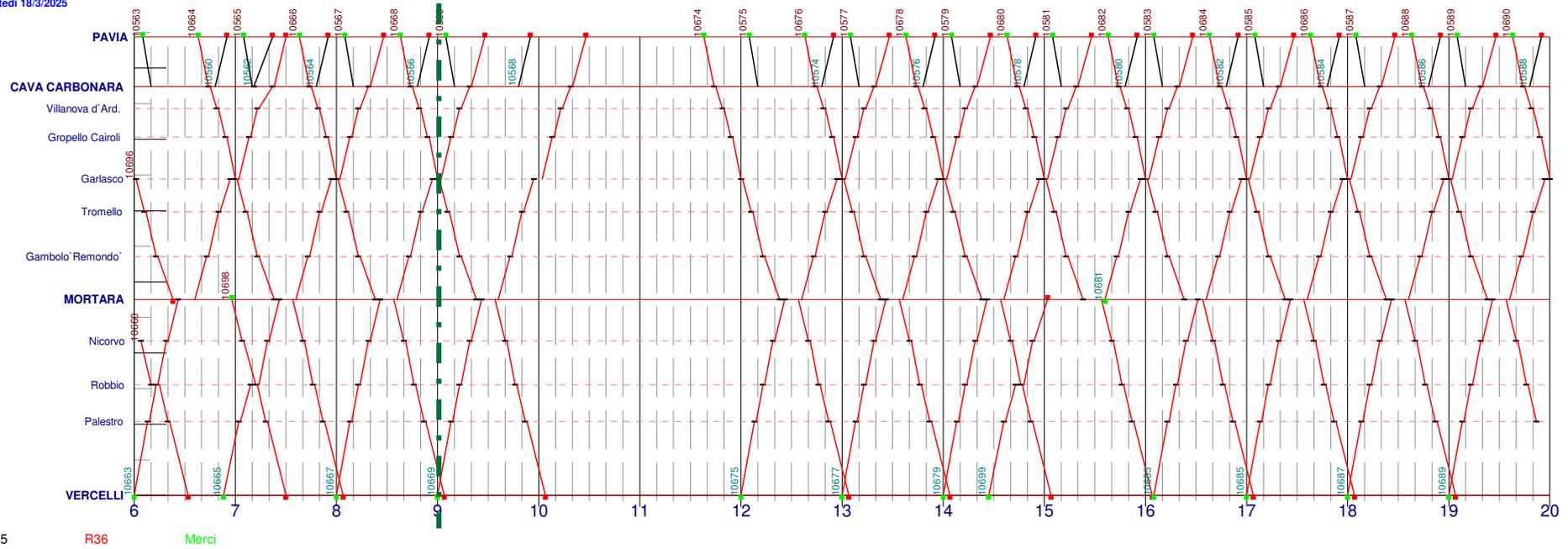
Pavia-Vercelli (binario unico)

Il grafico restituisce in un colpo d'occhio le strutture cadenzate (R, S, RE), la simmetria, i nodi.

Il disegno in scala esatta permette di cogliere la velocità e il distanziamento.

Simmetria .00

martedì 18/3/2025



Servizio "facile": un treno all'ora.

E' anche il "livello basic" per sperare di avere un minimo di attrattività.

I punti di incrocio limitano la capacità (un treno ogni 30' potrebbe proprio non starci) e possono condizionare il tempo di viaggio (se il punto di incrocio non è nel posto giusto).

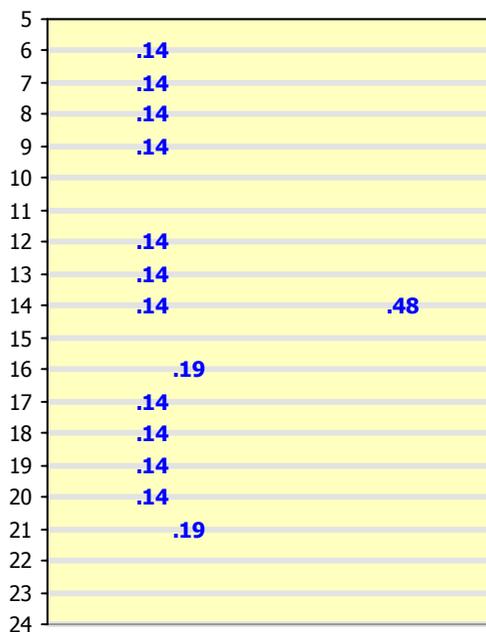
Tabella ore-minuti: linea secondaria

Pavia-Vercelli

E' un formato compatto, molto utile alle fermate, soprattutto degli autobus.

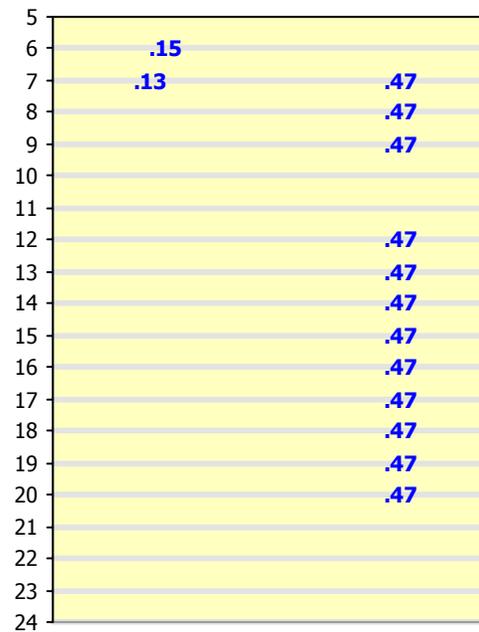
Evidenzia in maniera inequivocabile se il servizio è ben strutturato.

Robbio - mar 18/3/25
(verso Nicorvo)



R D/IR S IC/EC ES EN Merci

Robbio - mar 18/3/25
(verso Palestro)

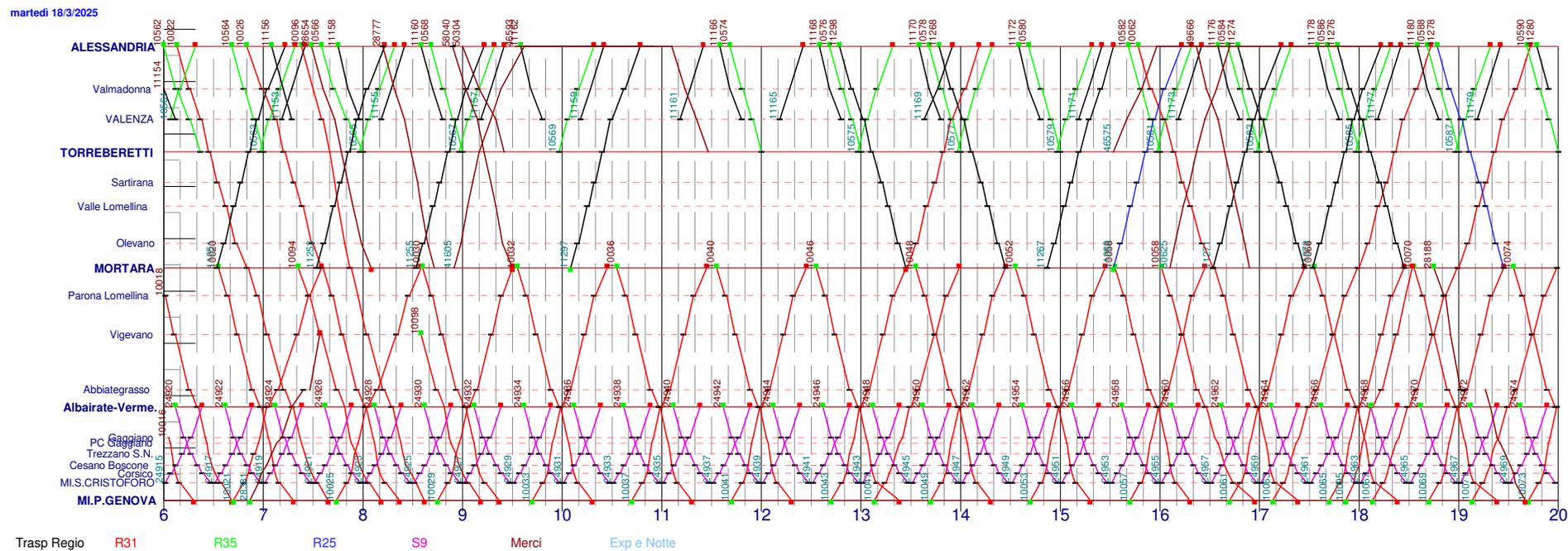


R D/IR S IC/EC ES EN Merci

Orario grafico: linea "composita" media

Milano-Mortara-Alessandria

(a binario unico tra Mortara e Albairate e tra Porta Genova e S.Cristoforo)

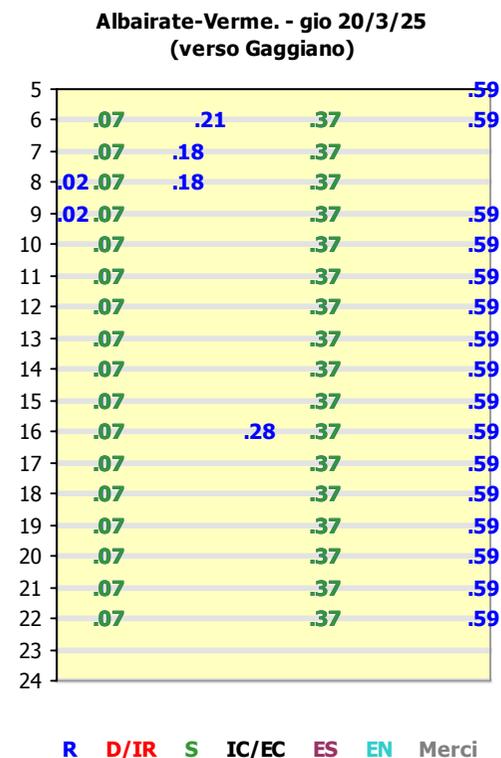
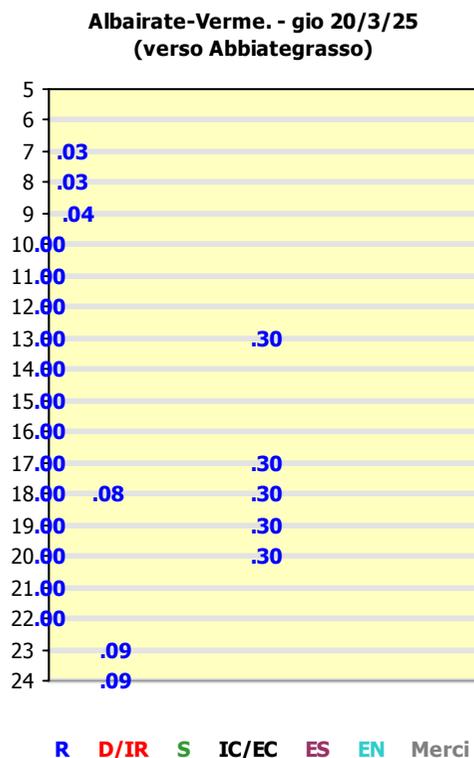


Tra Albairate e Milano si sommano **due livelli di servizio**: R31 (che qui non fa fermate intermedie) e suburbana S9 (che ferma dappertutto).

Con la **S** ogni 30' c'è **capacità residua** e non si condiziona la velocità della **R**. Se la S fosse ogni 15', si esaurirebbe quasi tutta la capacità e/o condizionerebbe la velocità della R.

Tabella ore-minuti: linea regionale media

Milano-Mortara



In direzione Mortara c'è solo la R32 (ogni 60 con rinforzi a 30').

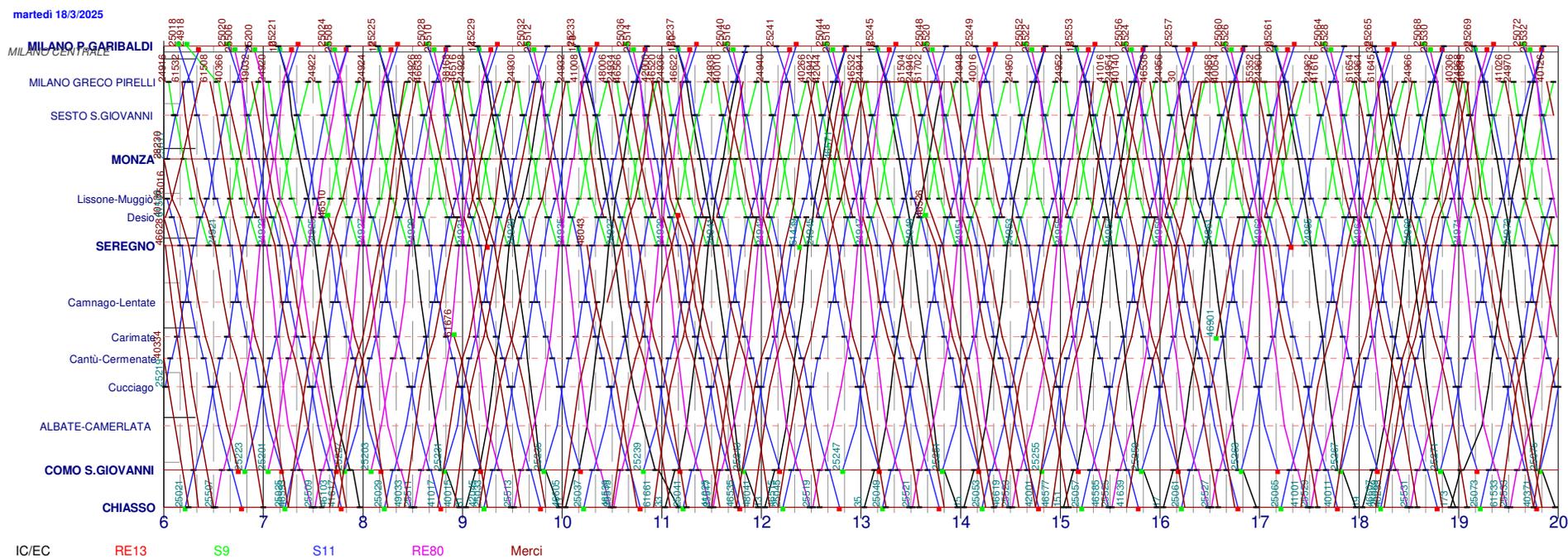
Albairate è un "nodo 0" (le R32 si incrociano lì).

In direzione Milano c'è anche la S9 ogni 30.

Orario grafico: linea principale = affollata

Milano-Como-Chiasso

(4 binari tra Milano e Monza, poi solo 2)



Non ci sta più uno spillo?

Con S11 ogni 30' ed S9 fino a Seregno, RE80, Eurocity e (giustamente!) tanti merci, la gestione della linea è davvero sfidante.

L'hardware insufficiente condiziona capacità e prestazioni della ferrovia.

Tabella ore-minuti: linea principale

Milano-Como-Chiasso

SEREGNO - gio 20/3/25
(verso Desio)

5				.49
6	.19	.33	.49	.59
7	.03	.19	.27 .33	.49 .59
8	.03	.19	.29 .33	.49 .59
9	.03	.19	.33	.49 .59
10	.03	.19	.33	.49 .59
11	.03	.19	.33	.49 .59
12	.03	.19	.33	.49 .59
13	.03	.19	.33	.49 .59
14	.03	.19	.33	.49 .59
15	.03	.19	.33	.49 .59
16	.03	.19	.33	.49 .59
17	.03	.19	.33	.49 .59
18	.03	.19	.33	.49 .59
19	.03	.19	.33	.49 .59
20	.03	.19	.33	.49 .59
21	.03	.19	.33	.49 .59
22		.19	.33	.49
23		.19		
24				

R D/IR S IC/EC ES EN Merci

SEREGNO - gio 20/3/25
(verso Camnago-Lentate)

5				
6	.11		.41	
7	.02	.11	.20	.41
8	.02	.11		.41
9	.02	.11		.41
10	.02	.11		.41
11	.02	.11		.41
12	.02	.11		.41
13	.02	.11		.41
14	.02	.11		.41
15	.02	.11		.41
16	.02	.11		.41
17	.02	.11		.41
18	.02	.11		.41
19	.02	.11		.41
20	.02	.11		.41
21	.02	.11		.41
22	.02	.11		.41
23	.02			.41
24				

R D/IR S IC/EC ES EN Merci

In direzione Milano c'è una S ogni 15' (S9+S11) .

In direzione Chiasso c'è solo la S11.

La RE80 Milano-Locarno è ogni 60' (e Seregno è un nodo 0).

Tabella ore-minuti: saturazione di Milano Centrale

Direz.
Torino/Domodossola

MILANO CENTRALE - gio 20/3/25
(verso Tr. B./PC Seveso)

5						
6	.15	.25		.53		
7	.10	.15	.25	.30		
8	.10	.15	.25			
9	.15	.25	.30			
10	.02		.30			
11	.10	.15	.30			
12	.02	.15	.25	.30		
13	.15	.25	.30			
14	.10	.15	.25	.30		
15	.02	.10	.15	.25	.30	.53
16	.02	.15	.25			
17	.02	.10	.15	.25	.30	
18	.05	.10	.15	.25	.30	
19	.10	.15	.25	.30		
20	.02	.15				
21	.02	.15	.25	.30		.50
22	.15	.30				
23						
24						

R D/IR S IC/EC ES EN Merci

Direz.
Chiasso/Lecco

MILANO CENTRALE - gio 20/3/25
(verso MI.GRECO PIRELLI)

5				
6	.20	.43	.55	
7	.10	.20	.43	
8	.10	.20	.43	
9	.10	.20	.43	
10	.10	.20	.43	
11	.10	.20	.43	
12	.20	.43		
13	.10	.20	.43	
14	.20	.43		
15	.10	.20	.43	
16	.20	.43		
17	.10	.20	.43	.50
18	.10	.20	.43	
19	.10	.20	.43	
20	.20	.43		
21	.20	.43		
22		.43	.52	
23	.22			
24				

R D/IR S IC/EC ES EN Merci

Direz. Garibaldi (MXP) /
Lambrate (BG-VE). 4 bin.

MILANO CENTRALE - gio 20/3/25
(verso PM Turro)

5					.55	
6	.05	.25	.45	.55		
7	.05	.15	.25	.55		
8	.05	.15	.25	.40	.55	
9		.25	.40	.55		
10	.05	.25	.40	.55		
11	.05	.25	.45	.55		
12	.05	.25	.35	.45	.55	
13	.05	.25		.55		
14	.05	.15	.25	.40	.55	
15	.05	.15	.25		.55	
16	.05	.25			.55	
17	.05	.15	.25		.50	.55
18	.05	.25	.35		.55	
19	.05	.15	.25		.55	
20	.05	.25	.40			
21	.05	.25				
22		.25				
23		.25	.40			
24						

R D/IR S IC/EC ES EN Merci

Direz. Lambrate (GE-BO),
4 bin.

MILANO CENTRALE - gio 20/3/25
(verso MILANO LAMBRATE)

5		.10	.15	.20		.40	.45				
6	.05	.10	.15	.20	.25	.35	.40	.45	.55		
7	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	
8	.05	.10	.15	.20	.25	.30		.45	.58		
9	.05	.10	.15	.20		.35	.45	.58			
10	.05	.10	.15	.20	.25			.58			
11	.10	.15	.20	.25		.35	.40	.50	.58		
12	.05	.10	.15	.20	.25		.40				
13	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.48	.58
14	.05	.10	.20	.25	.30	.35	.45				
15	.05	.10	.15	.20	.25	.35	.40	.45	.50		
16	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.40	.45	.58		
17	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	
18	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50	
19	.05	.10	.15	.20	.25	.35	.40	.50			
20	.05	.10	.20	.25	.35	.45					
21	.10	.20	.25	.30		.45	.55				
22	.05	.20	.25			.55					
23											
24											

R D/IR S IC/EC ES EN Merci

Per quanto tutto sia migliorabile e ottimizzabile, è innegabile che Milano Centrale abbia un problema di **congestione**.

Ma il vero problema è che, togliendo un treno da Centrale, non si sa dove metterlo, perché le altre stazioni hanno capacità molto inferiori, soprattutto di attestamento (=capolinea).

Tabella ore-minuti: altri esempi

Passante di Milano

Mi Repubblica - gio 20/3/25
(verso Mi. P. Venezia)

5			.28	.32	.36	.47	.58					
6	.02	.06	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.58		
7	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
8	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
9	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
10	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
11	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
12	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
13	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
14	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
15	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
16	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
17	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
18	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
19	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.32	.36	.43	.47	.51	.58
20	.02	.06	.13	.17	.21	.28	.36	.43	.47	.51	.58	
21	.06	.13	.17	.21	.28	.36	.43	.47	.51	.58		
22	.06	.13	.17	.21	.28	.36	.43	.47	.51	.58		
23			.28	.36								
24												

R D/IR S IC/EC ES EN Mercè

Linea dedicata al servizio suburbano, 14 tracce/ora (quasi tutto pieno)

Milano Garibaldi in direzione
Monza-Lambrate

MI.P.GARIBALDI - gio 20/3/25
(verso Biv/PC Mirabello)

5			.18	.22	.26	.31	.39	.44	.48	.52		
6	.01	.09	.18	.22	.26	.31	.39	.43	.48	.52	.56	
7	.01	.09	.17	.22	.26	.31	.39	.48	.52	.56		
8	.09	.17	.22	.26	.31	.39	.48	.52	.56			
9	.09	.13	.17	.22	.26	.31	.39	.48	.52	.56		
10	.09	.13	.17	.22	.26	.31	.39	.48	.52	.56		
11	.09	.17	.22	.26	.31	.39	.48	.52	.56			
12	.09	.17	.22	.26	.31	.39	.44	.48	.52	.56		
13	.09	.17	.22	.26	.31	.39	.48	.52	.56			
14	.09	.17	.22	.26	.31	.39	.48	.52	.56			
15	.09	.17	.22	.26	.31	.39	.48	.52	.56			
16	.09	.13	.17	.22	.26	.31	.39	.44	.48	.52	.56	
17	.09	.17	.22	.26	.31	.39	.44	.48	.52	.56		
18	.01	.09	.13	.17	.22	.26	.31	.39	.44	.48	.52	.56
19	.01	.09	.17	.22	.26	.31	.39	.43	.48	.52	.56	
20	.09	.17	.22	.26	.31	.39	.48	.52	.56			
21	.09	.17	.22	.26	.31	.39	.48	.52	.56			
22	.09	.18	.26	.31								
23	.09					.39						
24												

R D/IR S IC/EC ES EN Mercè

Il problema è il **bivio a raso** ad appena 2 km dalla stazione (interferenze)

Alassio (SV)

Alassio - gio 20/3/25
(verso Albenga)

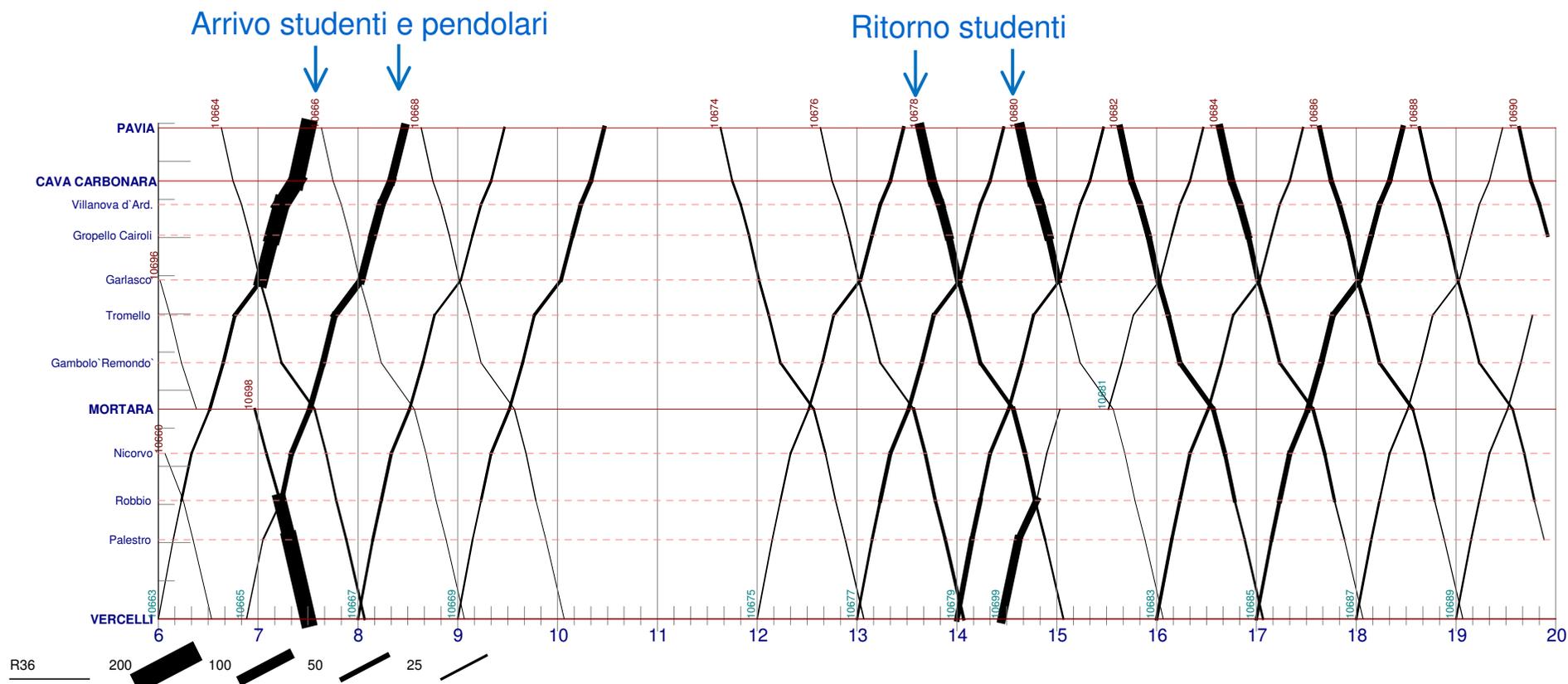
5		.17		.37		.56
6		.22		.44		.52
7						.55
8						.48
9		.26				.52
10		.23				.48
11						.52
12		.26				.48
13		.26				.48
14		.26				.48
15		.26				.52
16		.26				.48
17		.26				.52
18		.26				.48
19		.26				.50
20		.26				.48
21						
22	.12					
23						
24						

R D/IR S IC/EC ES EN Mercè

Una linea anche principale, ma con tratte a binario unico, ha un traffico relativamente modesto

Viaggiatori – linea secondaria

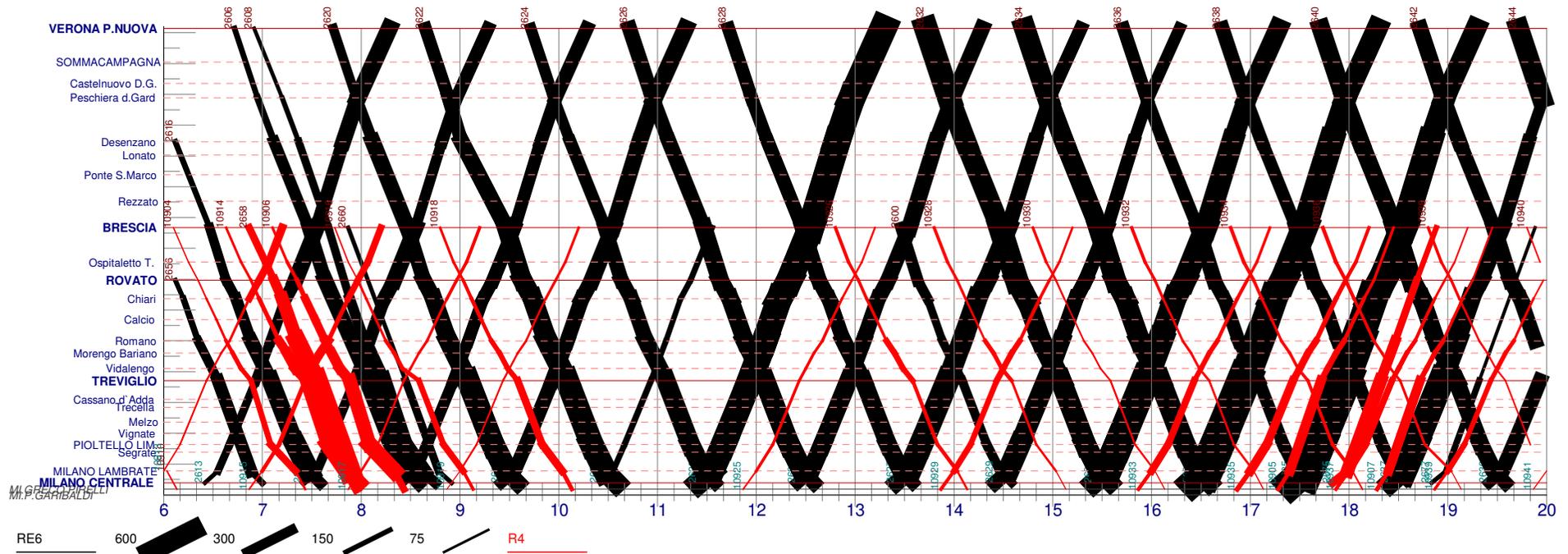
Pavia-Vercelli



Numero di viaggiatori ridotto, con prevalenza studenti (si riconoscono perché tornano tra le 12 e le 14).

Viaggiatori – linea Regio Express

Milano-Verona



Attenzione alla scala differente

RE6: cadenzamento orario.

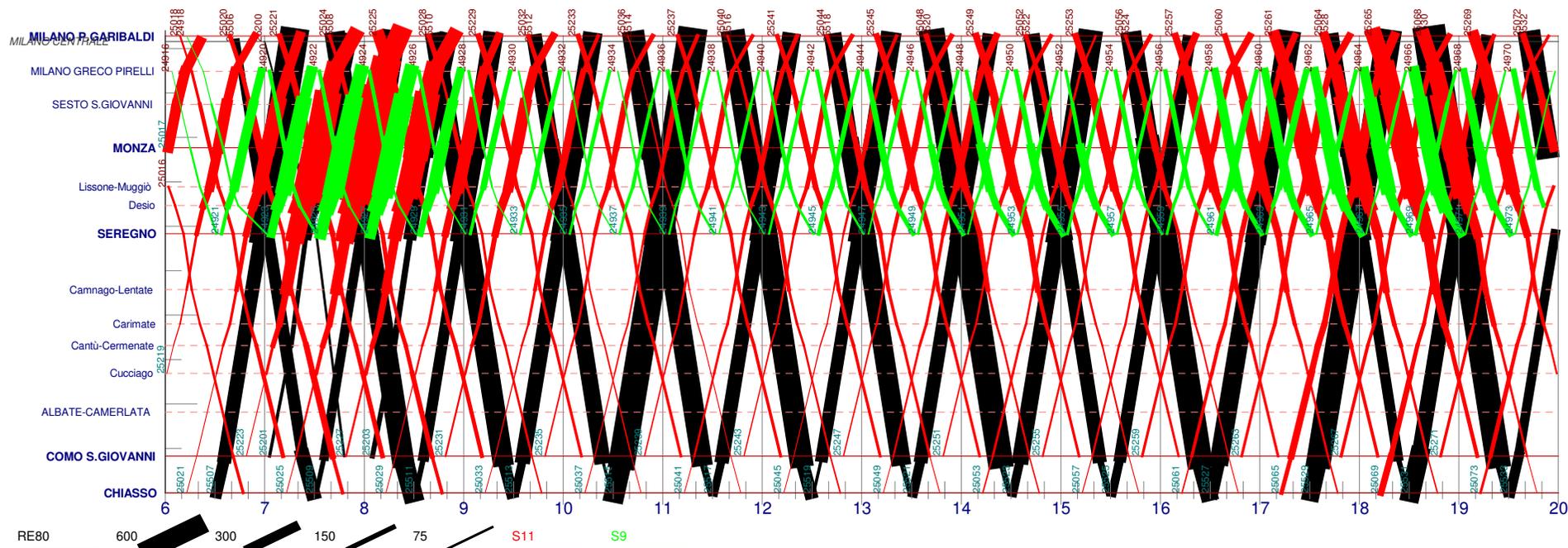
R4: cadenzamento orario con buchi e infittimenti nelle fasce di punta.

Numero di viaggiatori elevato, esteso per tutta la giornata.

La R4 ha risultati inferiori ma serve tutte le stazioni, rendendo *socialmente accettabile* che la RE6 ne salti alcune, guadagnando in velocità.

Viaggiatori suburbani e Regio Express

Milano-Como-Chiasso



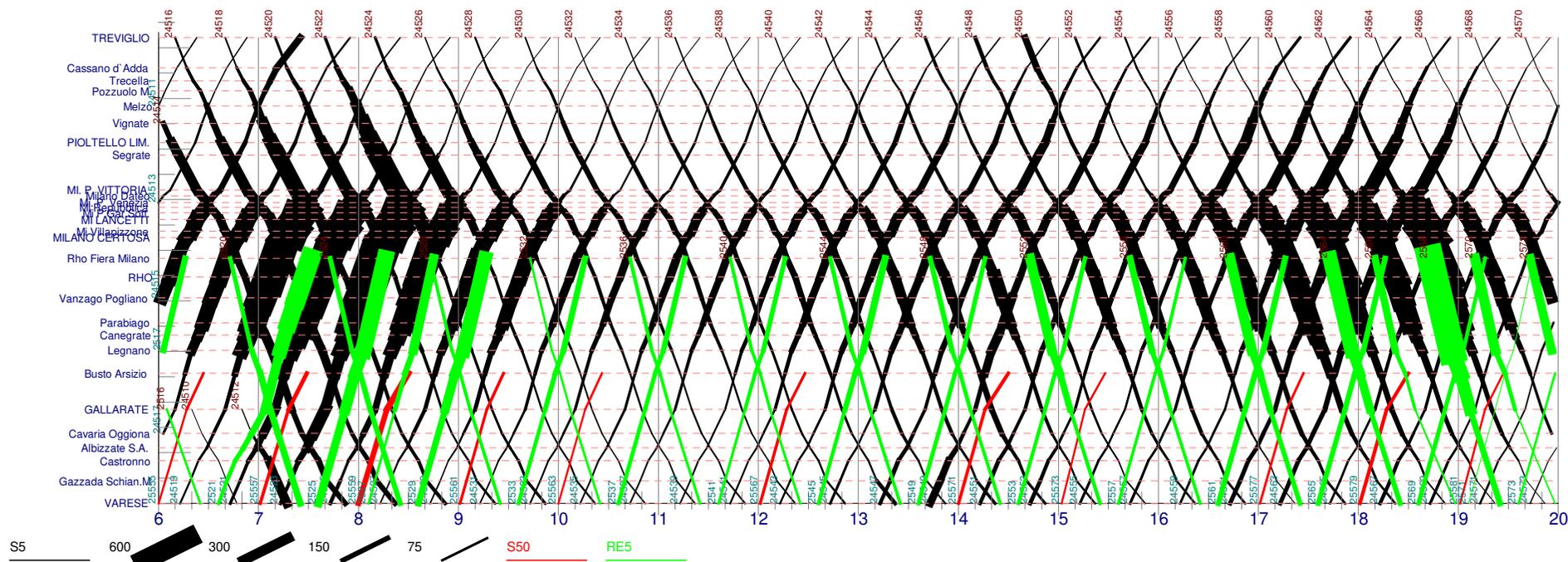
RE80 servizio veloce transfrontaliero Milano-Locarno

S11 ed S9: servizio suburbano

Le linee suburbane hanno buone prestazioni ma il numero di utenti diminuisce allontanandosi da Milano e dalle ore di punta. *Il servizio Regio Express è molto più omogeneo* nella giornata e ben frequentato per tutta la tratta.

Viaggiatori suburbani e Regio Express /2

S5 Treviglio-Varese

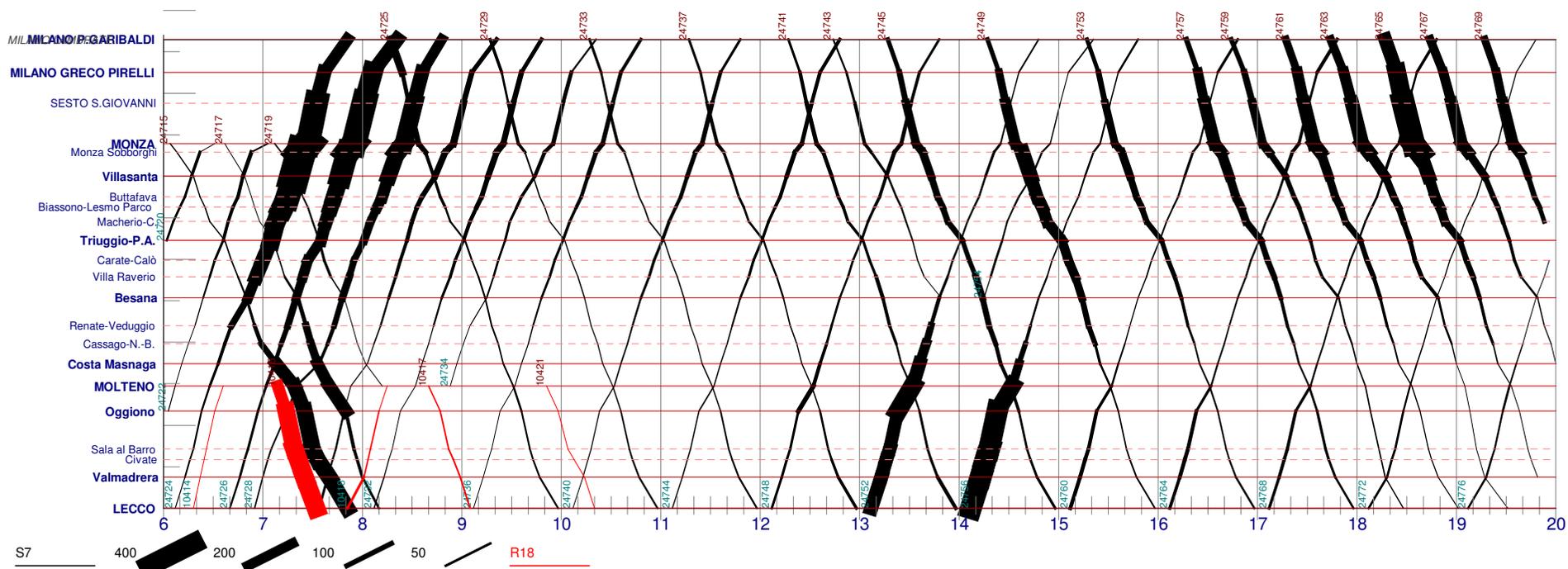


S5 suburbana del Passante Treviglio-Varese

RE5 Milano-Varese

In questo caso avviene l'opposto: *la linea più carica è la S5* (che è la più lunga e frequentata delle S milanesi), mentre il servizio veloce RE5 ha proporzionalmente meno viaggiatori. Il ramo Varese della S5 è più affollato del ramo Treviglio.

Viaggiatori suburbani: S7



S7 suburbana Milano-Lecco via Molteno (la più piccola suburbana milanese, l'unica su linea non elettrificata)

Il pendolarismo su Milano è soprattutto lavorativo (rientri in serata), quello su Lecco è ugualmente importante ma soprattutto studentesco (rientri a mezzogiorno): caso tipico dei capoluoghi di provincia.

Si notano altri poli scolastici a Oggiono e Monza.

Che cosa mostrano grafici e tabelle?

La **congestione** ferroviaria è estremamente **diversificata**.

Poche linee principali (troppo pochi binari?!) sopportano un traffico intenso, misto lento/veloce, e dunque ancor più critico, con tanti viaggiatori.

Le linee migliori hanno **viaggiatori a tutte le ore** (es. *Regio Express*), quelle meno efficaci (cioè spesso più locali e meno veloci) hanno soprattutto traffico **pendolare o studentesco**.

E' giusto che l'infrastruttura sia molto utilizzata: è il suo compito. Tuttavia gestire situazioni così affollate è **oggettivamente sfidante**.

Una fetta significativa della rete ha un'offerta "basic" (**1 treno/h**) e un numero di viaggiatori proporzionalmente minore.

In molti casi questo è inevitabile (per es. per il tipo di territorio attraversato) e non significa che la ferrovia svolga male il suo compito.

Peraltro se ci sono meno corse, costa anche meno alla Regione, ed è possibile trovare un **ragionevole equilibrio** tra offerta e domanda (*ma forse qualche treno in più non guasterebbe...*).

Che cosa mostrano grafici e tabelle? /2

La **congestione** e il numero di viaggiatori dovrebbero **condizionare le scelte infrastrutturali**.

Questo coincide con il dire che il "**software**" (l'orario ferroviario che soddisfa la domanda) deve guidare la scelta dell'"**hardware**" (i binari).

Le tecnologie di **segnalamento** (es. ETCS=ERTMS) possono migliorare le prestazioni (es. ridurre il "distanziamento" tra treni), ma se mancano i binari, oltre un certo limite è **impensabile** di andare.

Sulle linee principali (*numericamente poche ma affollate*) **ci sono troppo pochi binari**. Quasi sempre ce ne sono 2 e ne servirebbero 4 (più gli scavalchi, le interconnessioni, i capolinea, ecc.).

Anche le linee secondarie hanno diritto di esistere, ma gli investimenti dovrebbero essere **commisurati** all'importanza oggettiva della linea, e attentamente valutati in base ai **benefici reali** che portano ai viaggiatori.

Se entrambi questi punti non sono alla base delle scelte, l'infrastruttura diventa un (enorme) costo **che non produce valore pubblico**.



Che cosa concludiamo?

Il sistema ferroviario:

- una risorsa “non rinnovabile”
(sappiamo ancora costruire una ferrovia non cementificata?)
- un patrimonio fragile
(sicuramente sappiamo gettare via la ferrovia che abbiamo ereditato)
- un sistema che va programmato
(è costoso, va progettato, non basta rendere disponibile l'infrastruttura, ha capacità limitata, richiede ordine e regole)

*E dunque, perché facciamo tutto questo?
(riassunto in una foto)*



- perché i cittadini scelgono il treno, fidandosi
- perché non sono solo pendolari ma anche turisti, ciclisti, esploratori
- perché c'è chi legge o lavora lungo il viaggio (e chi si diverte a viaggiare)
- perché c'è bisogno di un trasporto e di una cultura *collettivi*
- perché l'auto elettrica non è una soluzione (e no, nemmeno il monopattino)

La ferrovia è... amica della storia



E.428.202, Cervo (IM), 3/9/2016 - Giorgio Stagni

Locomotiva storica E.428.202 (Ansaldo, 1939) a Cervo, ferrovia litoranea ligure.

La ferrovia è... piena di biodiversità



CP ZZ6, Saint-Benoit (F), 8/11/2024 - Giorgio Stagni

Automotrice a scartamento ridotto ZZ6 Renault (1936), ferrovia Nizza-Digne

La ferrovia è... amica del turismo



E.402.131, Ceriale (SV), 18/8/2024 - Giorgio Stagni

Grazie dell'attenzione e... buon viaggio!

Per saperne di più:



www.stagniweb.it

(e sul forum di ferrovie.it)