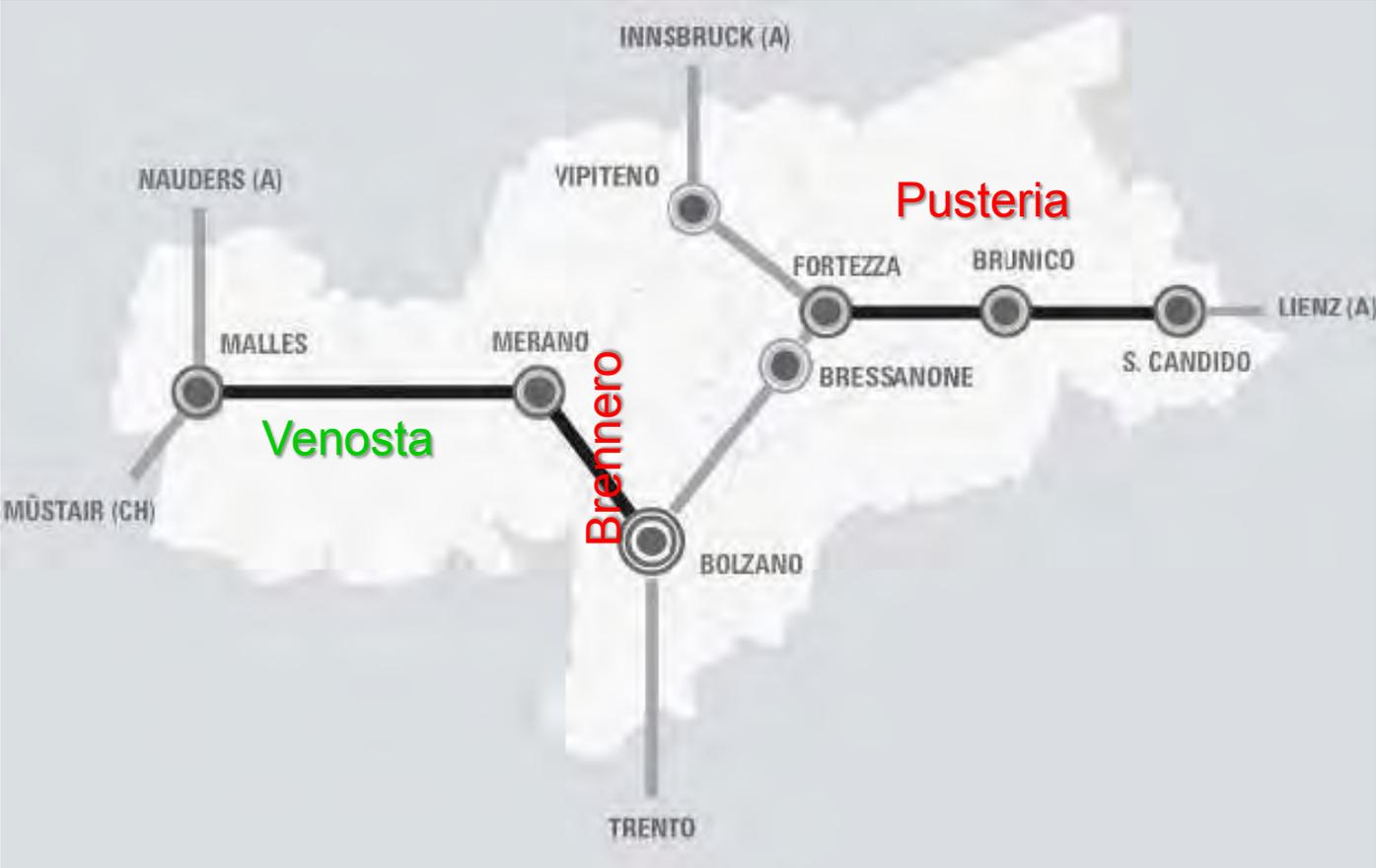


Nuovi sviluppi nei trasporti ferroviari dell'Alto Adige Elettrificazione della Val Venosta - 25 kV

Linee ferroviarie in Alto Adige - Südtirol



Un po' di storia

1.7.
1906

Apertura

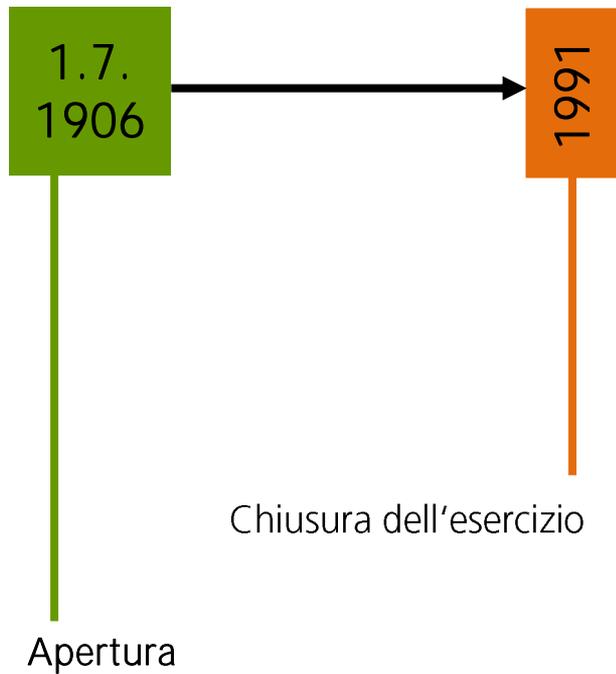
1906 (Facsimile)



A Sluderno



Un po' di storia



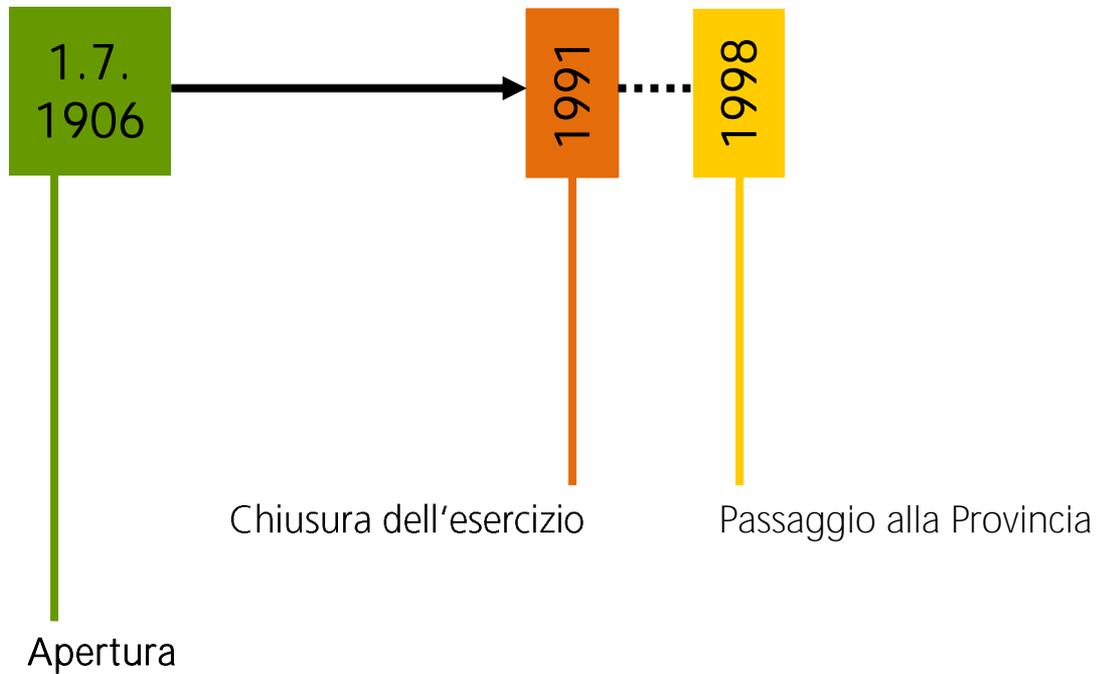
Anni 90



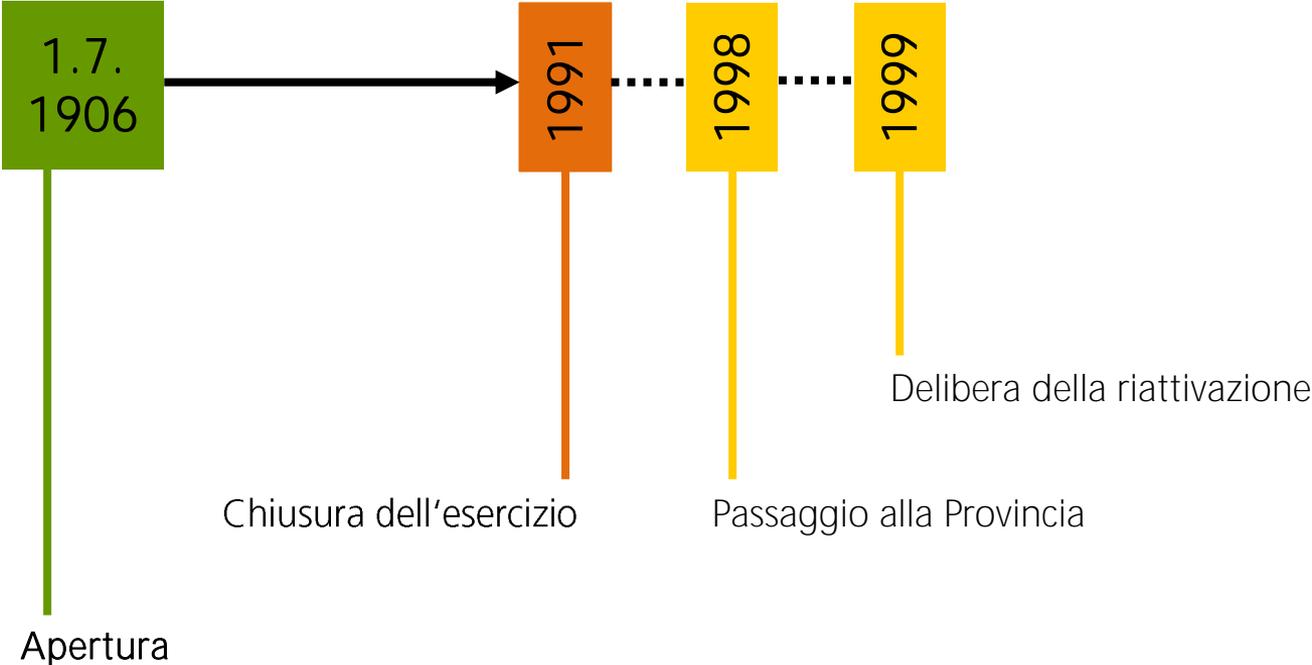
Anni 90



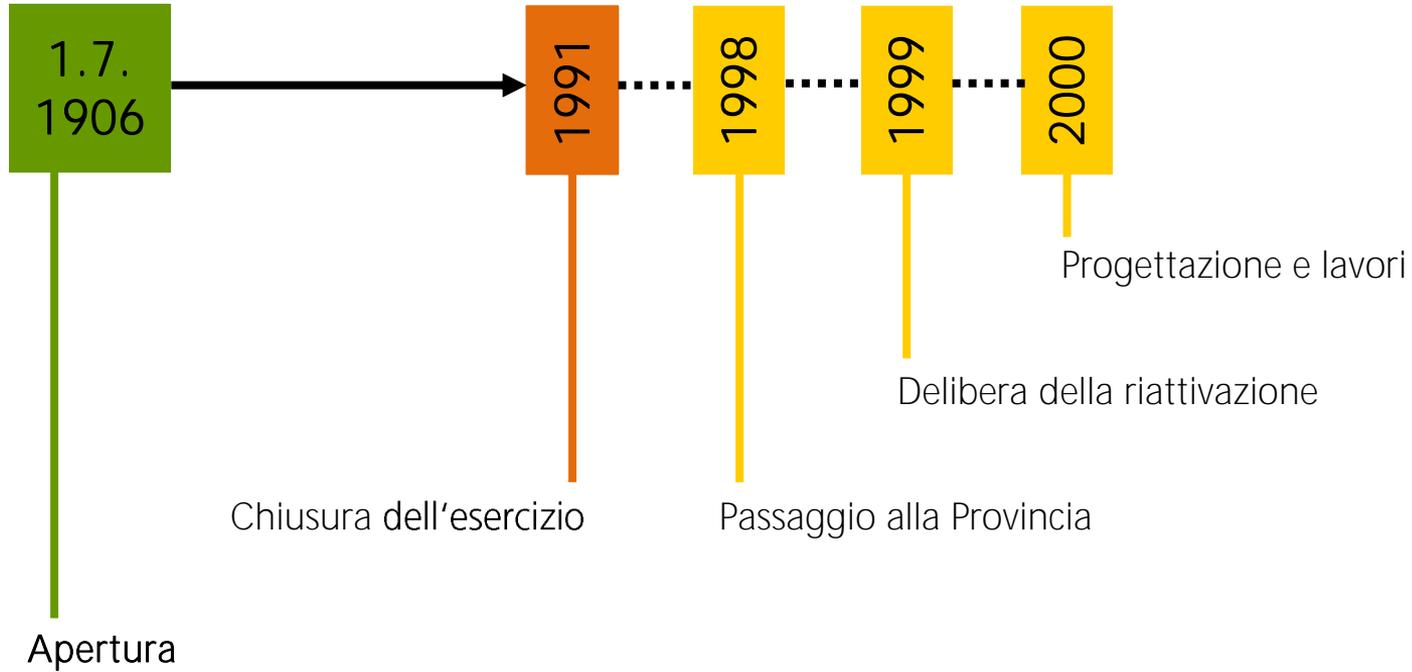
Un po' di storia



Un po' di storia



Un po' di storia



Lavori di armamento



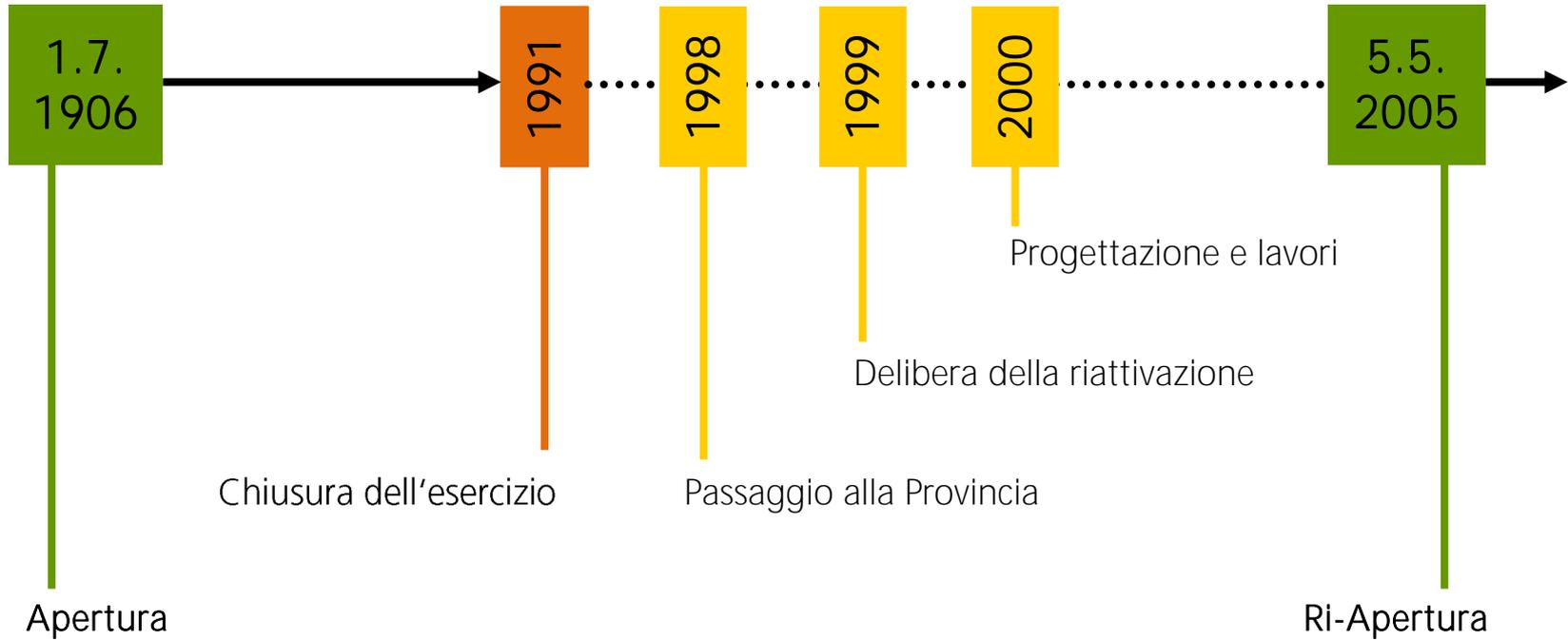
Sottopassi



Il primo treno [2003]



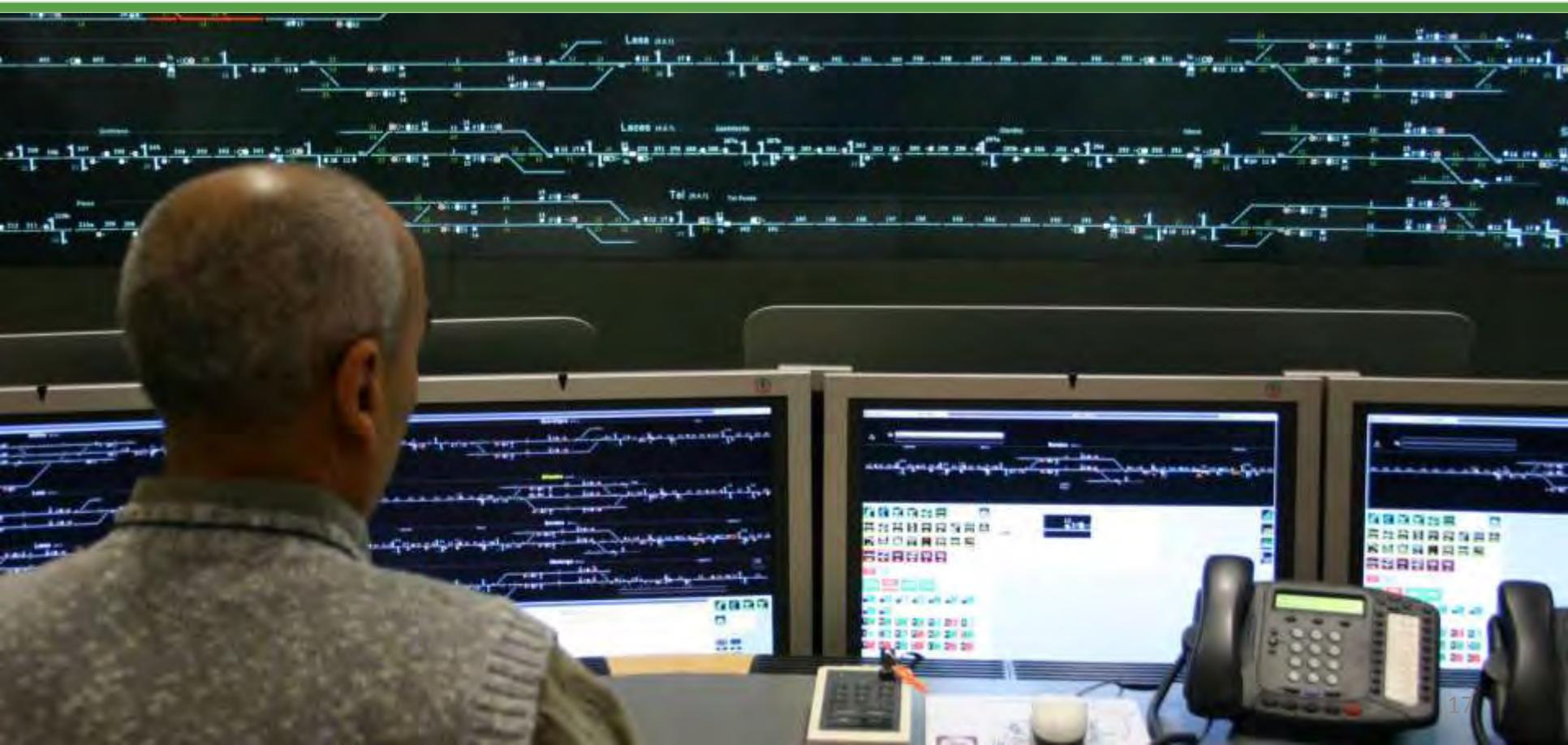
Un po' di storia



Riapertura [5.5.2005]



DCO a Merano



Dalla cabina a Silandro



Curiosità iniziale



Mezzo di trasporto - Studenti



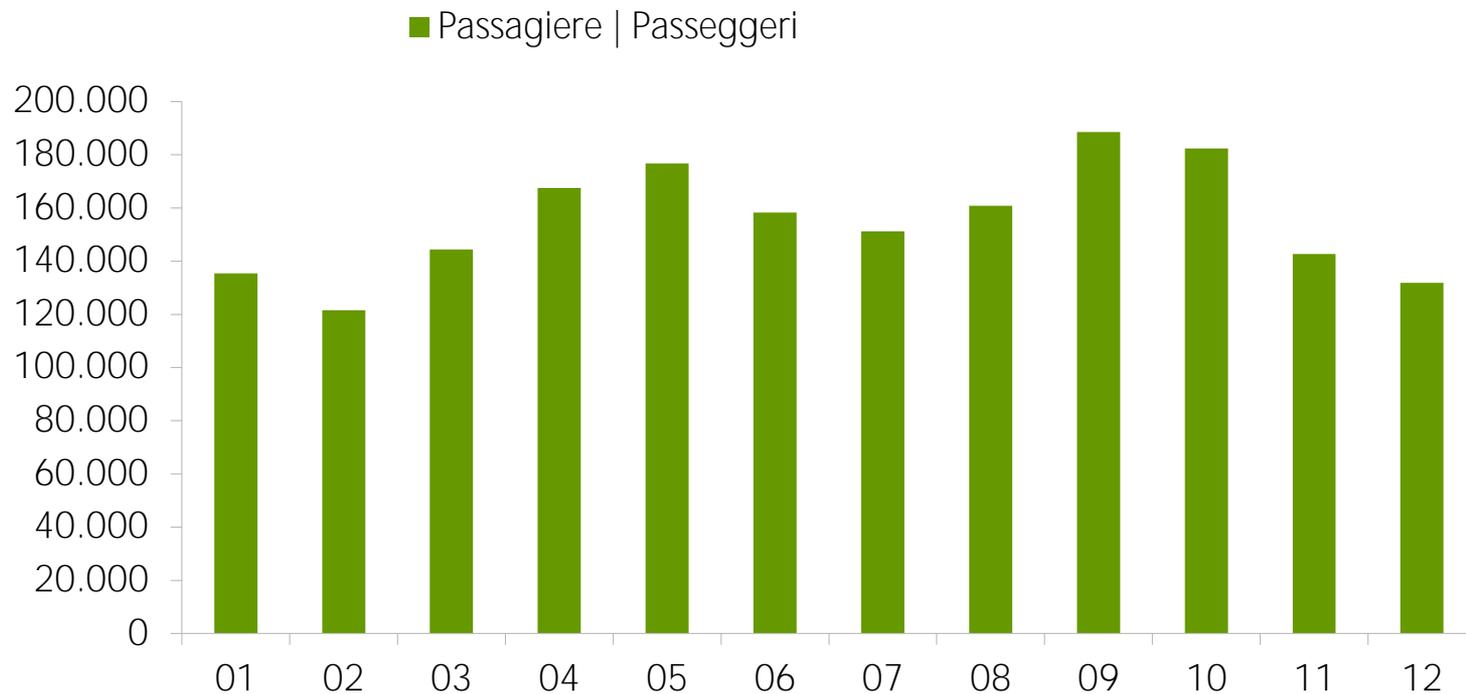
Mezzo di trasporto - Pendolari



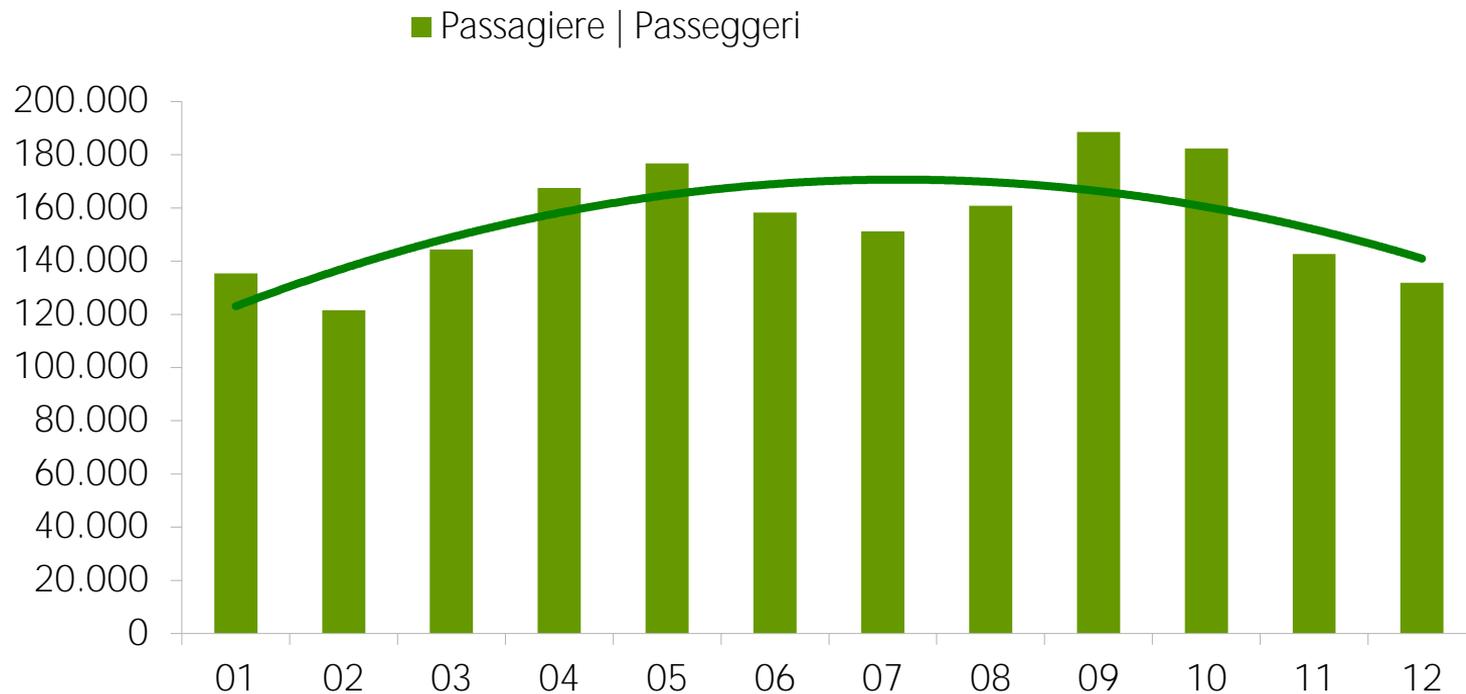
Mezzo di trasporto - Turisti



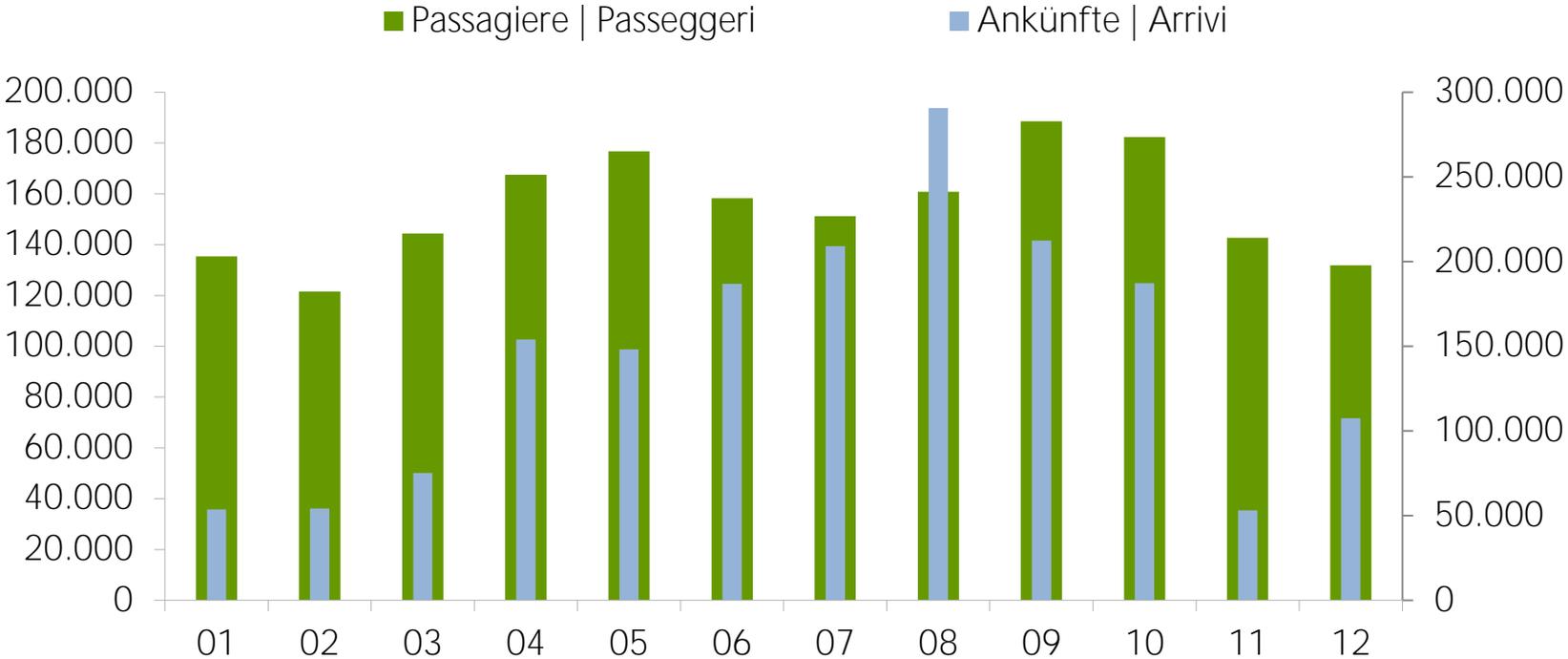
Andamento passeggeri 2014*



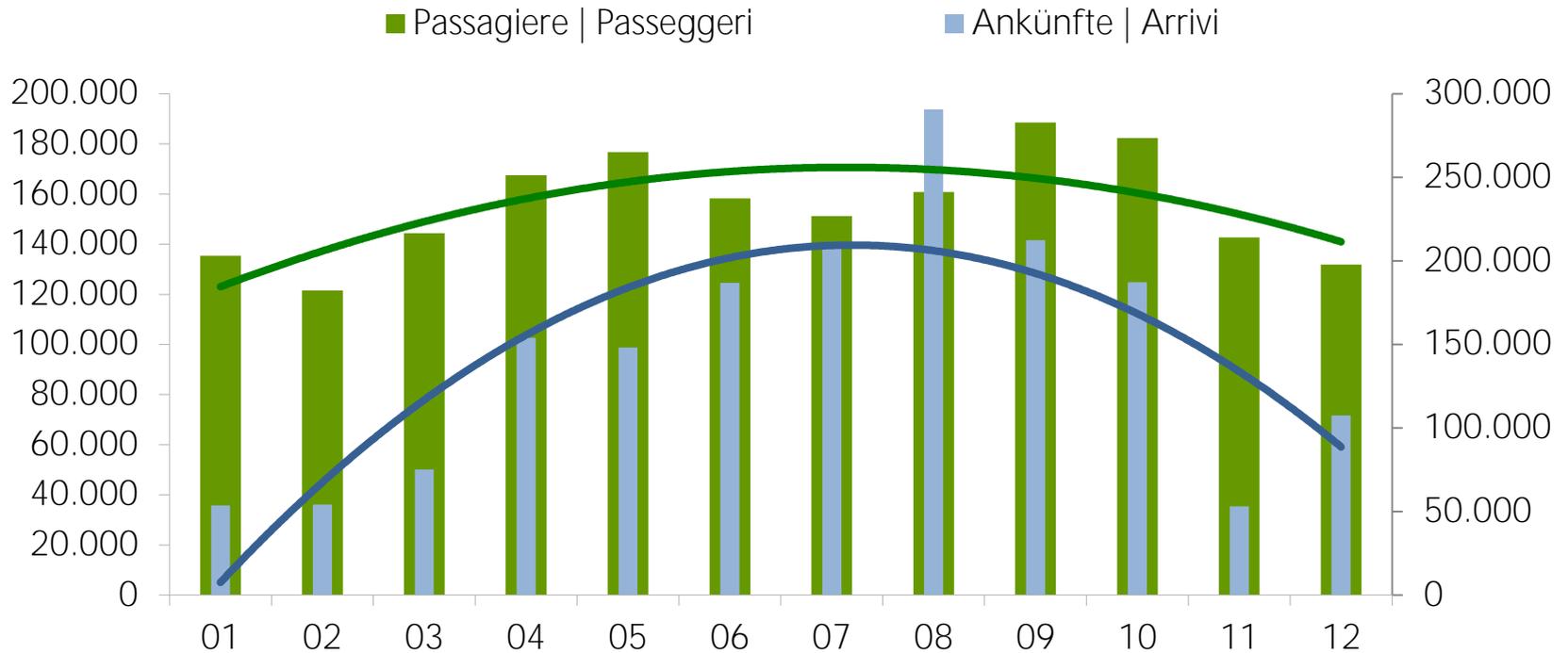
Andamento passeggeri 2014



Confronto tra passeggeri e flussi turistici

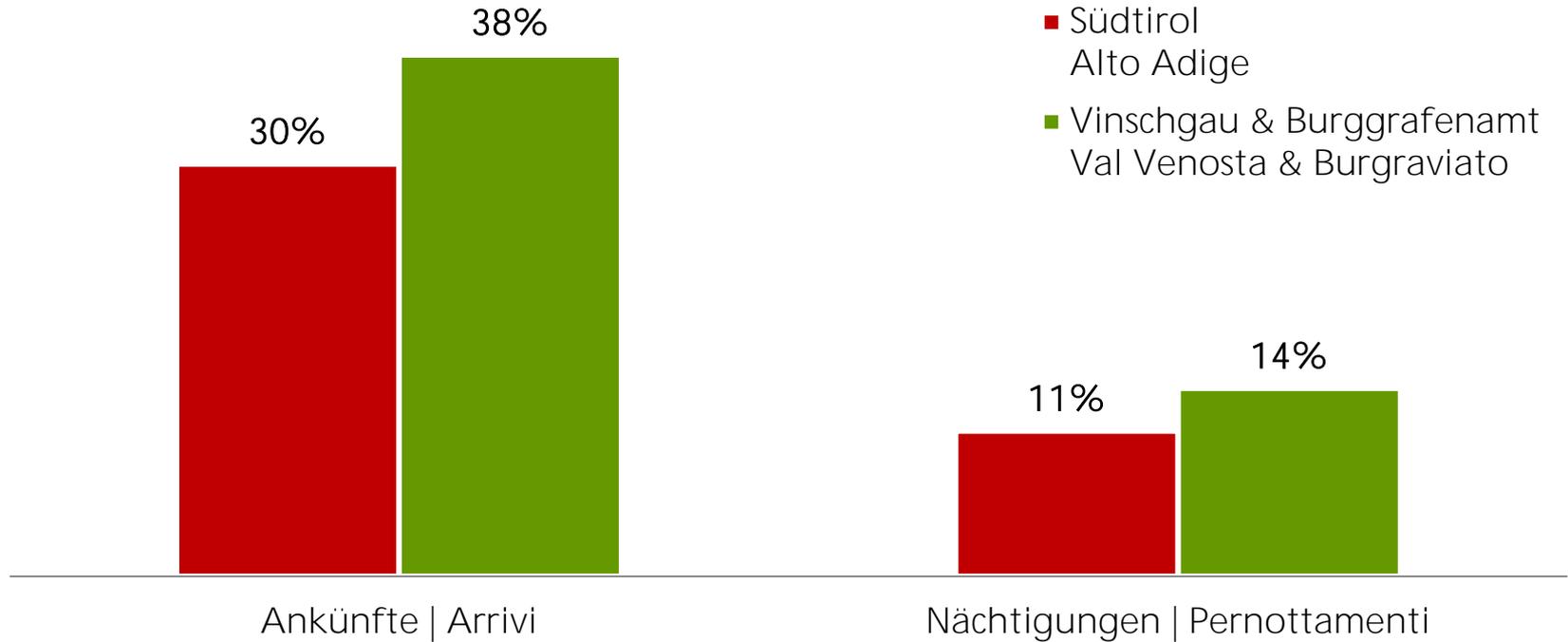


Confronto tra passeggeri e flussi turistici



Effetti sul turismo

[Change 2004-2014]

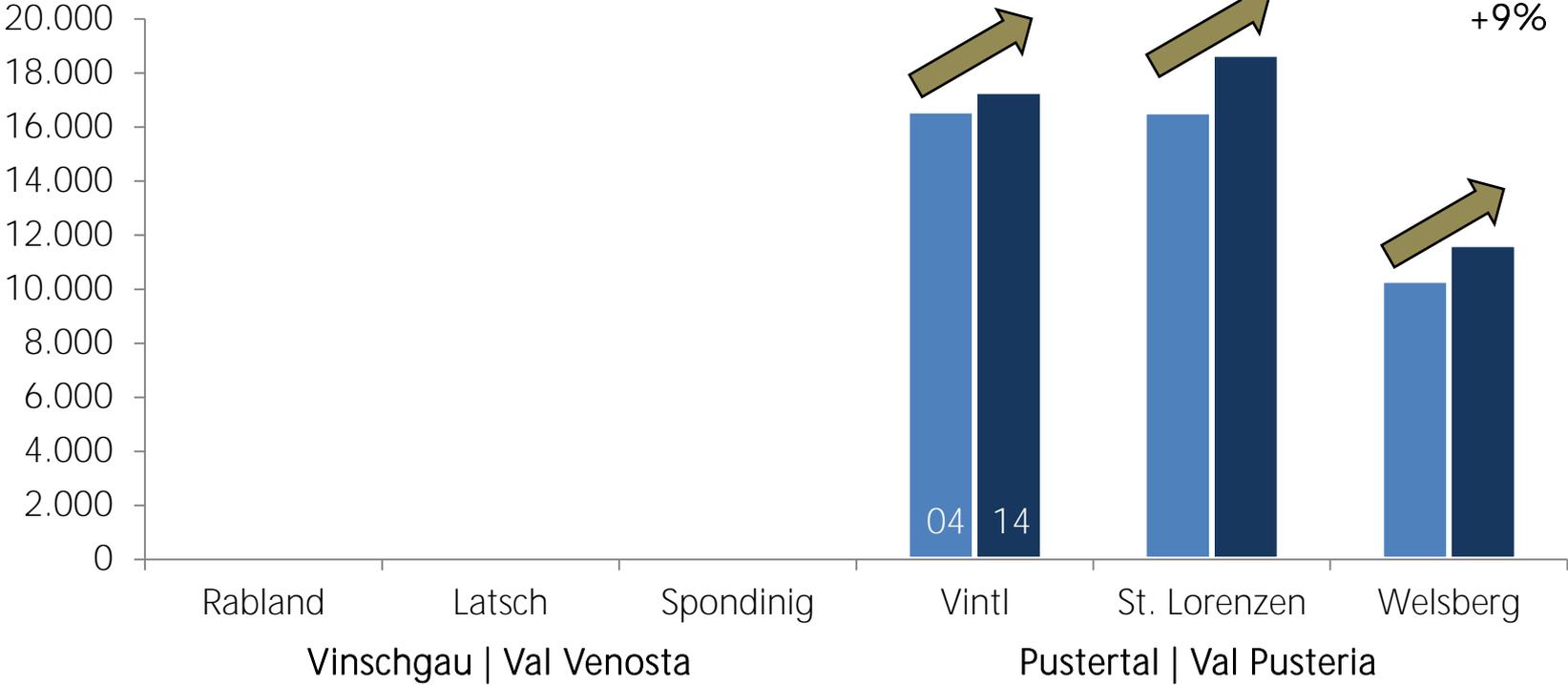


Cos'è successo al traffico?



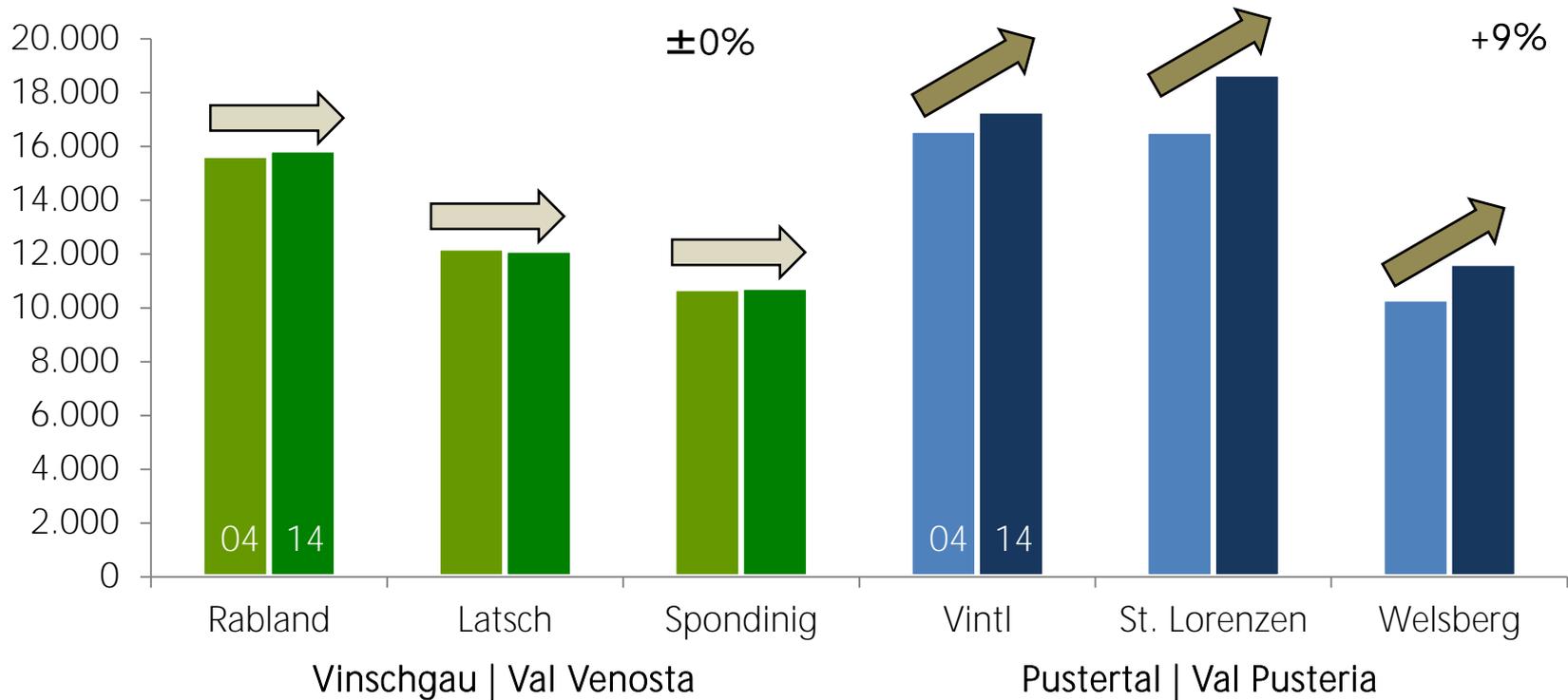
Traffico stradale

[2004-2014, vehicles per day]



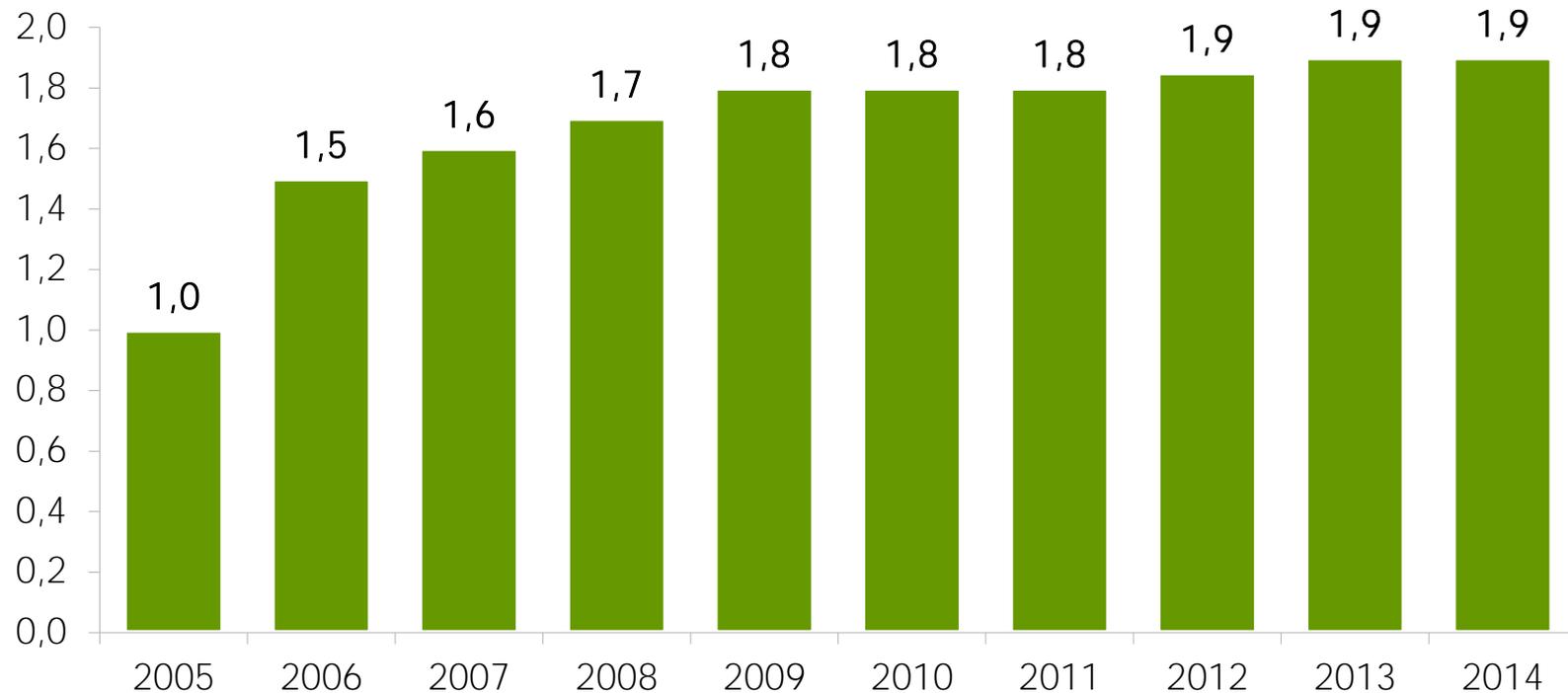
Traffico stradale

[2004-2014, vehicles per day]



Passeggeri - andamento anni 2005-2014

[Mio. pax p.a.]



1,9 Mio. Passeggeri = ca. 100 pro Zug / a treno



Soluzione: treni elettrici FLIRT, orario più fitto



Aumento capacità con treni più grandi e più frequenti

$$39,5 + 39,5 = 79,0\text{mt.}$$



Ø 150 seats / train

50 trains / d

7.500 seats / d



106,5mt.

276 seats / train

60 trains / d

16.500 seats/d

Sistemi di elettrificazione esistenti in Europa

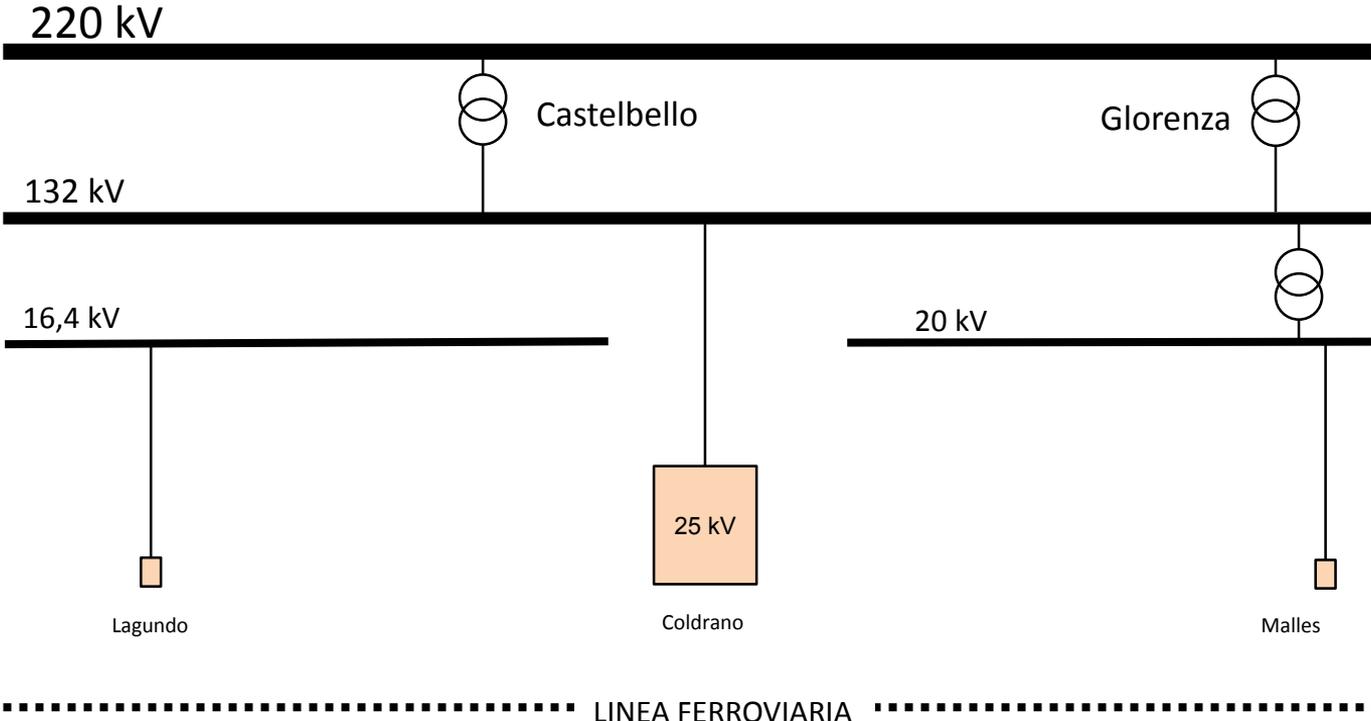
• La scelta fondamentale è quella del sistema dell'elettrificazione, cioè tensione e frequenza.

- Vari sistemi cresciuti nel tempo:
 - (750 V continua)
 - 1,5 kV continua Paesi Bassi, Francia meridionale
 - 3 kV continua Italia, Belgio, Russia (et al.)
 - 15 kV 16,7 Hz alternata Austria, Germania, Svizzera (et al.)
 - 25 kV 50 Hz alternata Francia, Italia, Russia (et al.)
- Principio di base:
Più alta la tensione, più alta la potenzialità e minori le perdite
- Obiettivo Val Venosta:
Semplificazione, riduzione investimenti e costi di gestione

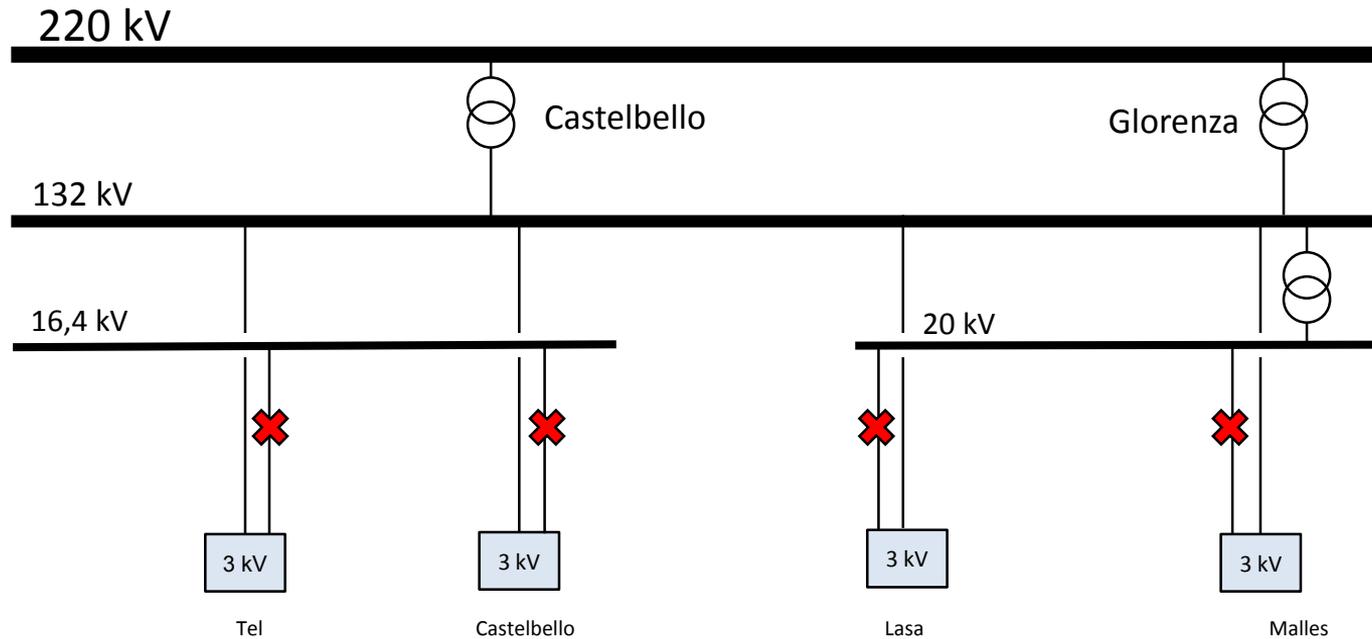
Caratteristiche tecniche sistemi elettrici

	3kV DC	15kV 16,7Hz	25kV 50Hz
Sezione elettrica	320 mm ² Cu	165 mm ² Cu	120 mm ² Cu
Larghezza panto	1.450 mm	1.950 mm	1.950 mm
Quantità pali	1.800	1.600	1.500
Sottostazioni	4 +1 emerg.	1 +2 emerg.	1 +2 emerg.
Consumo specifico	47 Wh/(t*km)	36 Wh/(t*km)	32 Wh/(t*km)
Consumo annuo	9,90 GWh	7,51 GWh	6,67 GWh
Durata di vita filo	~ 10 anni	~ 50 anni	~ 50 anni
Situazione degrado	Perdite prestazionali ridotte e maggiori consumi	Minime perdite prestazionali e leggero aumento consumo	Nessuna perdita prestazionale e leggero aumento consumo
Conforme a	Standard rete convenzionale RFI	Standard rete convenzionale D/A	Standard rete AV RFI, BBT e TSI

Schemi di alimentazione



Approvvigionamento energia

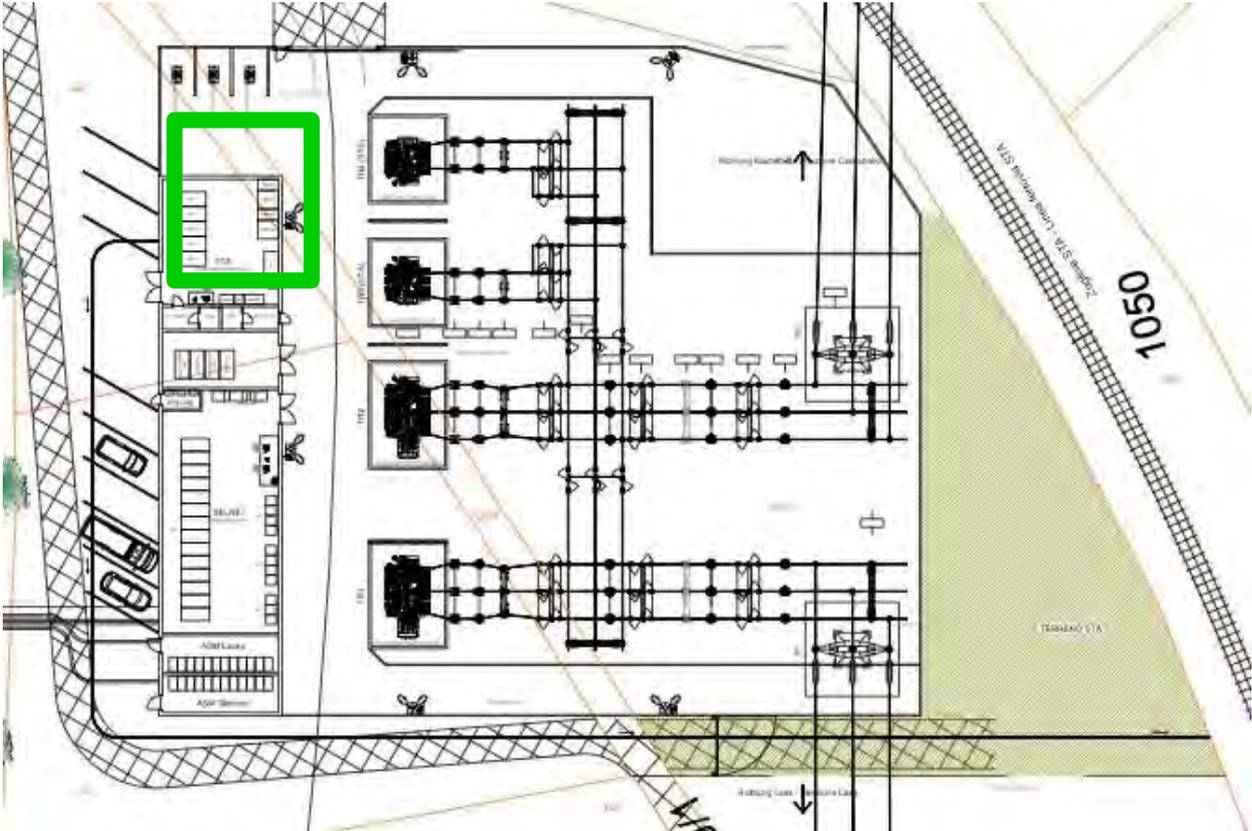


..... LINEA FERROVIARIA

Elementi decisivi per la scelta di sistema

- Stretta correlazione tra sistema di trazione e:
 - reti pubbliche di trasporto e distribuzione di energia elettrica
 - sistema di segnalamento
 - rotabili (per alimentazione e segnalamento)
- Consumo energetico complessivo del sistema, considerando
 - Consumo specifico
 - Perdite lungo la linea
 - Potenzialità di recupero e reimmissione in rete
- Aspetto economico
 - Costi di investimento („CAPEX“)
 - Costi di gestione („OPEX“)

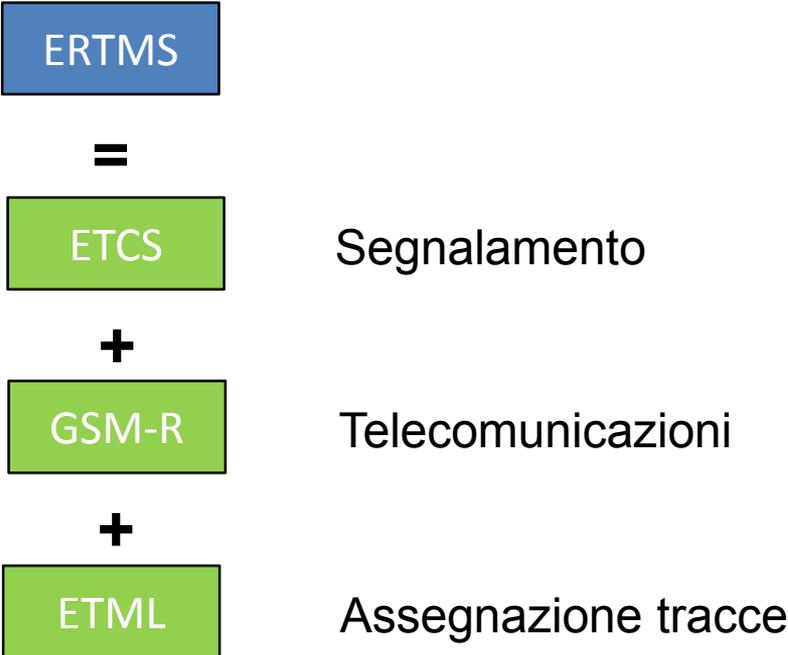
UW SeINet / Laces / Silandro / STA



Elettrificazione



ERTMS – European Rail Traffic Management System



ETCS – European Train Control System

Sistema europeo di controllo del treno. Sostituisce tutti i sistemi nazionali (SCMT, PZB, TVM, ...), e permette l'interoperabilità.

- Controlla in sicurezza la marcia del treno (SIL4)
- È specificato a livello europeo
- Un treno con un ETCS può percorrere tutte le linee europee equipaggiate con ETCS
- Scalabile secondo le necessità
- Parametrizzabile (valori „nazionali“)



Funzionalità di ETCS

- Protegge la marcia attraverso le capacità frenanti del treno
 - „curve di frenatura“
- Svincolato da restrizioni del segnalamento tradizionale
 - Distanze di avviso, aspetti non permessi, ...
- Svincolato da velocità fisse del segnalamento tradizionale
 - Risoluzione di 5 km/h
- Protezione dei punti di pericolo (es. traversa limite) svincolato da lunghezze fisse:
 - 100 m: velocità di approccio calcolata: 34 km/h
 - 50 m: velocità di approccio calcolata: 19 km/h
 - 80 m: 28 km/h (nuova possibilità)

So what?

- Il metodo di proteggere la marcia cambia radicalmente
- Prima i segnali davano l'informazione: puoi andare
 - Ma fino a dove?
- Il segnale di avviso dava l'informazione del prossimo segnale
 - Treni più veloci erano limitati a causa delle distanze dei segnali per treni più lenti e viceversa
- Treni con capacità frenanti peggiori erano costretti ad andare più piano

GSM-R

Il sistema di telecomunicazione GSM-R permette la comunicazione digitale nelle ferrovie. È unificato a livello europeo.

- Sistema di comunicazione digitale
 - Voce
 - Dati
- Specificato a livello UE (progetti MORANE, EIRENE)
 - Richiesto nelle TSI
- Identico al sistema GSM pubblico
- Inoltre
 - Utilizza frequenze dedicate alle ferrovie
 - Ulteriori funzionalità specifiche
 - QoS: qualità di servizio

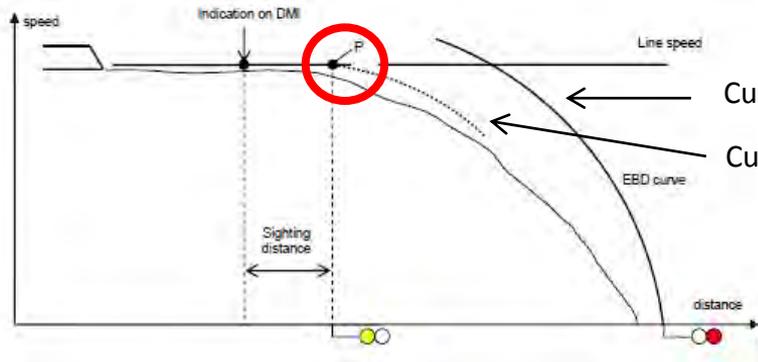


Movement Authority - MA

- ETCS lavora con Movement Authorities
- Autorizzazione digitale di andare X metri
 - + informazioni su velocità, pendenze,
- Il treno si autoregola
- „lo ti dico fino a dove puoi andare, tu calcoli dove devi cominciare a frenare.“

Confronto metodo tradizionale - ETCS

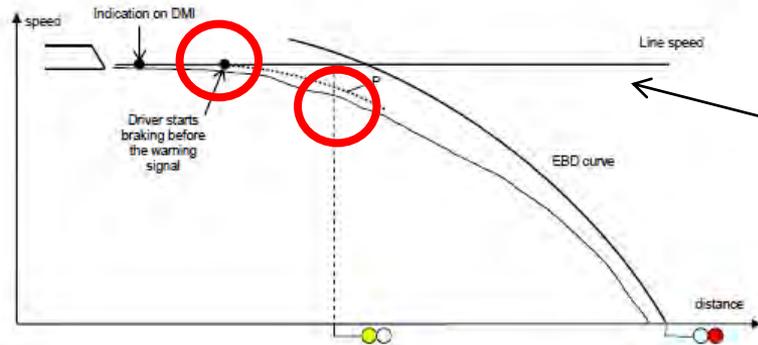
Treno performante



Curva intervento frenatura emergenza

Curva di allerta

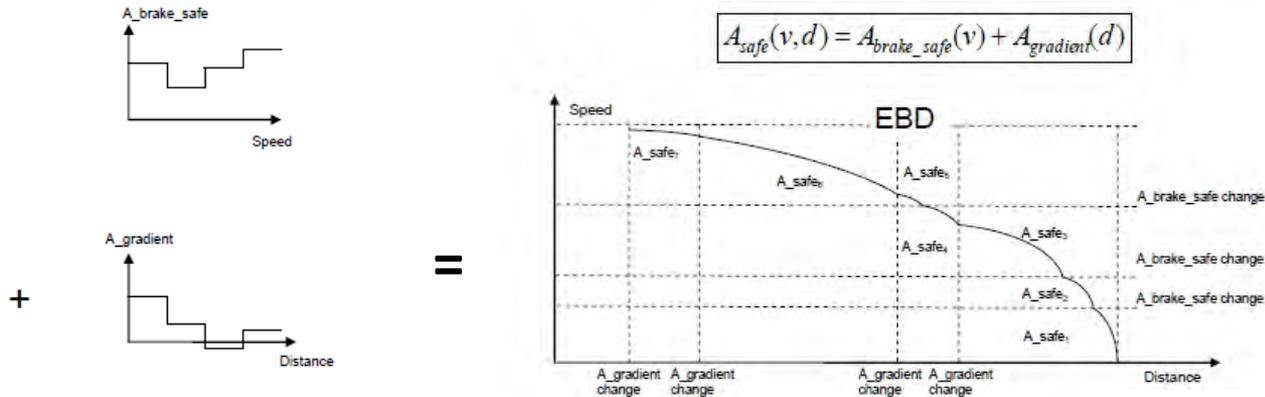
Treno meno performante



Velocità di linea
Velocità più bassa

Curve di frenatura

- Le curve di frenatura vengono calcolate a bordo
- Sezioni paraboliche in funzione di capacità frenante e pendenza

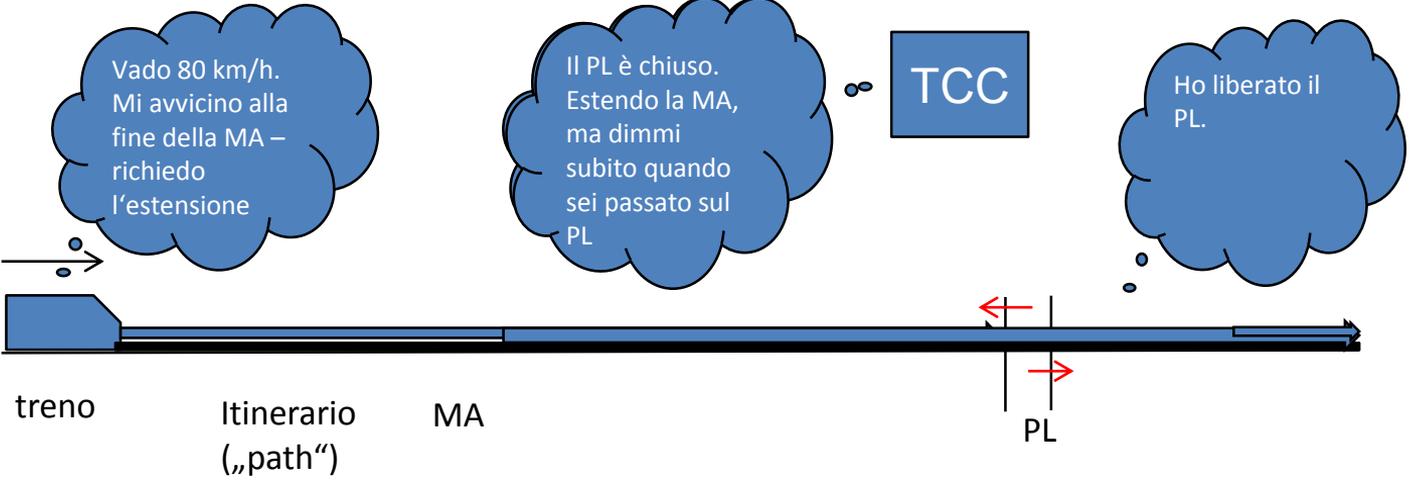


Guadagno per noi?

- Avere un treno più performante vuol dire che può iniziare la frenata più tardi
 - Vuol dire che può andare a velocità di linea per più tempo
 - Vuol dire che libera le sezioni di blocco più velocemente
 - Caso FLIRT:
 - Percentuale massa frenata per SCMT: 135%
 - Percentuale massa frenata modalità RFI: 145%
 - Percentuale massa frenata con pattini magnetici: 209%



Controlli a circuito chiuso - PL



Ulteriori funzionalità

- ETCS può gestire esigenze dell'infrastruttura
- Abbassamento pantografo
- Informazione su tensione di trazione
- Ammissione freno elettromagnetico (o meno)
- „No stopping zone“ (p. es. gallerie)

- Reversing: retrocessione in sicurezza in caso di emergenza

ETCS-R: non servono cdb

- Gli enti più costosi, cioè CdB con giunti isolati, non sono più necessari
- Anche pedali contassi non servono
- Il treno sa dove si trova ...
- ... e lo comunica costantemente al TCC



ETCS-R: segnali di blocco „virtuali“

- Completa liberazione dalle impostazioni del segnalamento tradizionale.
 - I segnali sono costituiti da semplici tabelle
 - Lunghezza di blocco flessibile
 - Anche fino a 200 metri
 - Cadenzamento possibile di 1,5 minuti



GSM-R mit RAS/RAI-Standorten



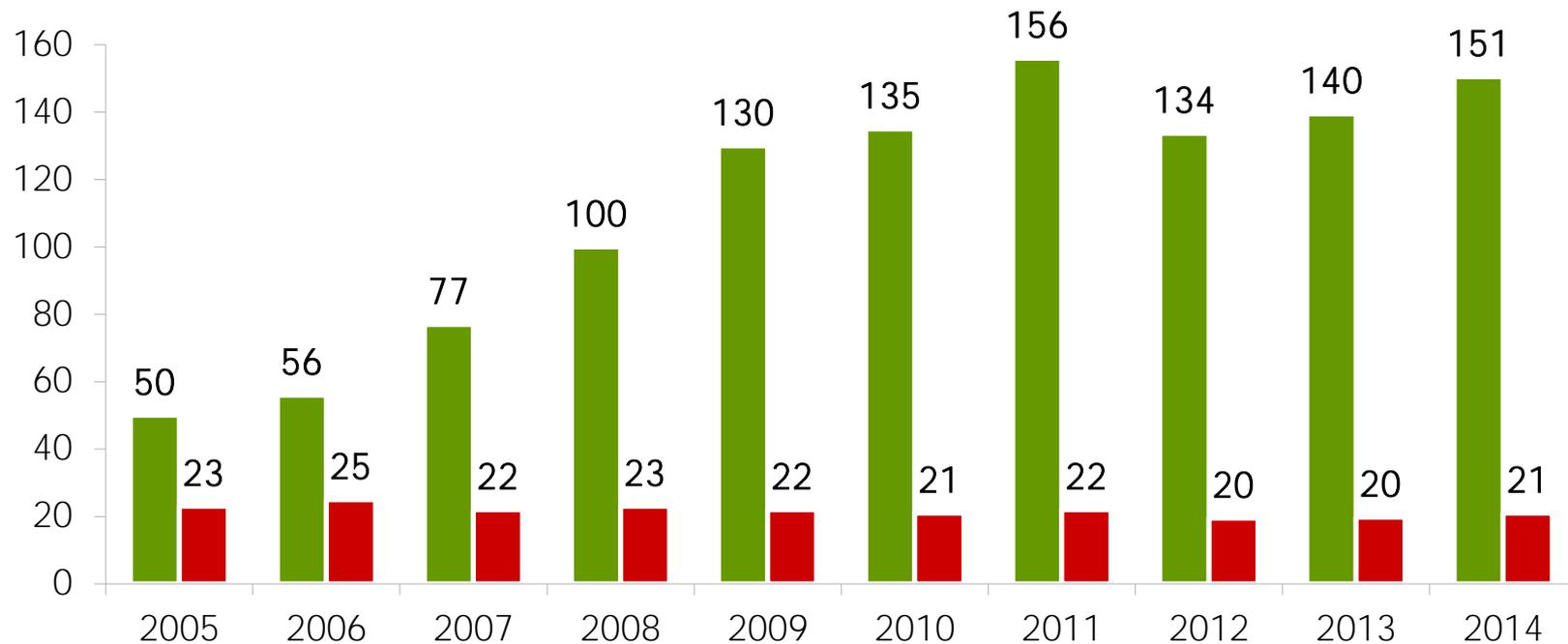
Suddivisione dell'investimento

[Mio. €]

Lotto funzionale	Lavori	Servizi tecnici
Trazione elettrica	23,2	1,8
Segnalamento	10,0	0,8
GSM-R	1,3	0
Modifica tracciato	2,6	0,2
Stazioni (4 lotti)	3,3	0,5
Fermate	0,6	0,1
Galleria Marleno	0,9	0,1
Totale	41,9	3,5
- di cui gare aperte	40,9	2,8
- di cui procedure negoziate	1	0,7

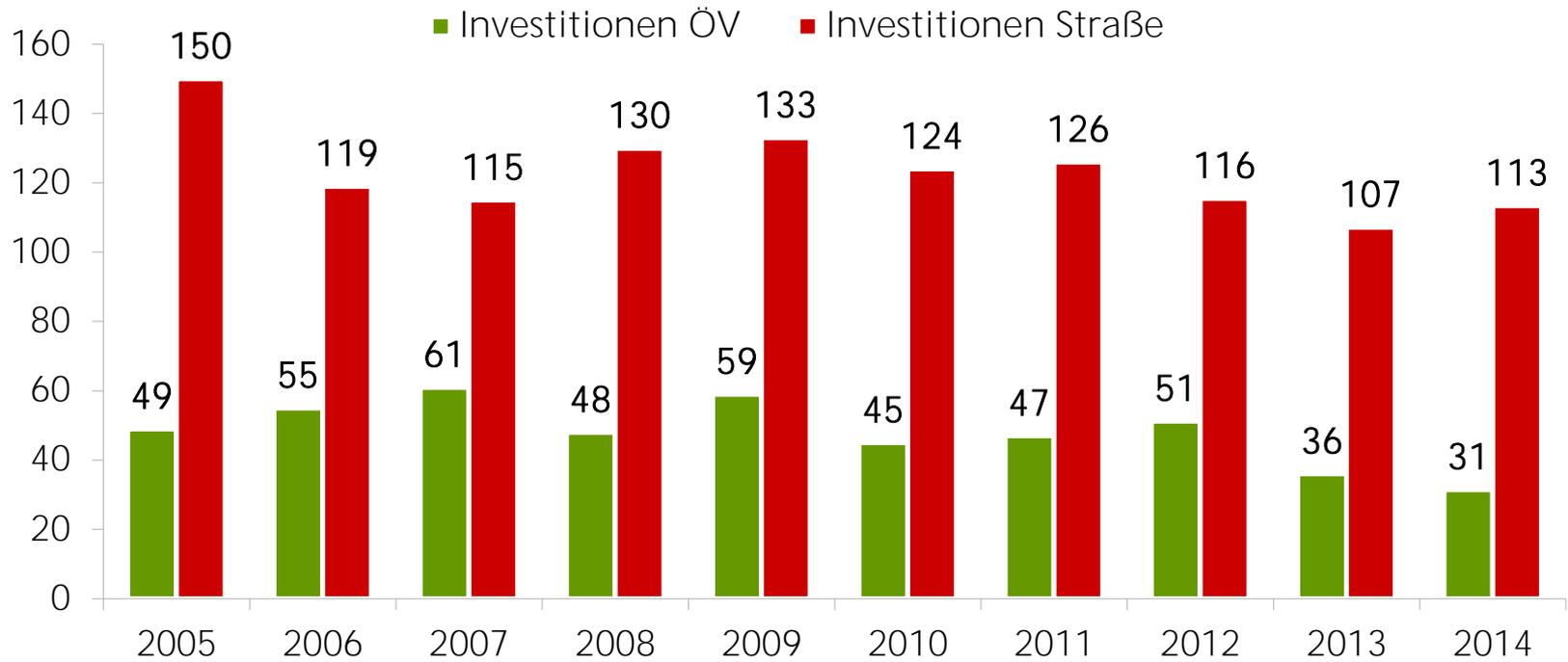
Spese correnti TPL vs. strade

[Mio. €, 2005-14]



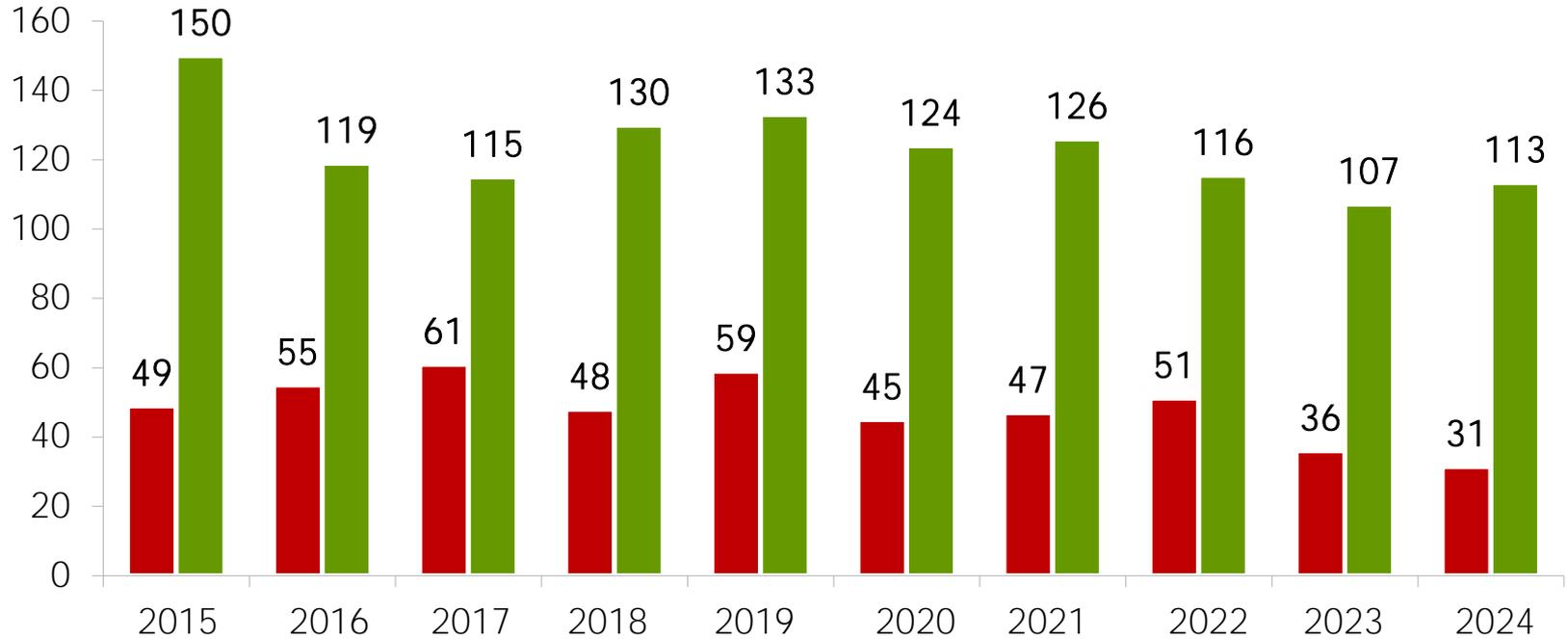
Investimenti TPL vs. strade

[Mio. €, 2005-14]





[Mio. €, 2015-24]



Danke | Grazie



