



14.02.19



ORE 14.30
FONDAZIONE LINKS
IN CORSO CASTELFIDARDO 30/A | TORINO



**STUDIO PER LO SVILUPPO
DEL SISTEMA DI TRASPORTO PUBBLICO
SULL'ASSE TORINO MILANO**

STUDIO PER LO SVILUPPO DEL SISTEMA DI TRASPORTO PUBBLICO SULL'ASSE TO - MI

- Soggetto proponente, in rappresentanza dei Comuni del Chivassese, Balocco, Santhià, Carisio e Novara



- Soggetti attuatori



- Co-finanziatori dello studio (parte LINKS):



INDICE

- ◆ Illustrazione delle modalità di selezione degli scenari presi in esame (fase preliminare)
- ◆ Principali caratteristiche dello studio di trasporto e delle relative risultanze (prima fase)
- ◆ Confronto delle alternative esaminate e individuazione dello scenario preferibile (seconda fase)

◆ Gruppo di lavoro RFI - CESPI

- Giulia Costagli
- Beatrice Gamberini
- Angela Nocita
- Elena Schiavella
- Domenico Tersigni

◆ Gruppo di lavoro LINKS Foundation

- Maurizio Arnone
- Tiziana Delmastro
- Valentina Dolci
- Alessandro Musco
- Stefano Pensa
- Giuseppe Ranieri

◆ Si ringraziano per i contributi allo studio:
Agenzia per la Mobilità Piemontese, Trenitalia e
Associazione Ferrovie Piemontesi



STUDIO PER LO SVILUPPO DEL SISTEMA
DI TRASPORTO PUBBLICO SULL'ASSE TORINO MILANO

FASE PRELIMINARE

SELEZIONE DEGLI SCENARI DA CONFRONTARE



OBIETTIVI DELLO STUDIO

Valutare gli effetti dell'inserimento di una o più fermate sulla linea AV fra Torino e Milano, individuando la collocazione migliore fra quelle richieste dagli *stakeholders*. Nell'analisi, le soluzioni infrastrutturali verranno comparate anche con una soluzione di riorganizzazione dei servizi.

Lo studio, promosso da Regione Piemonte e realizzato da Links e RFI, dopo una preliminare selezione di 5 scenari, fra i molteplici presentati, affronta la loro comparazione per l'individuazione dell'intervento ritenuto preferibile.

Gli scenari sono stati individuati tenendo in considerazione **possibili combinazioni di:**

- **NUOVE INFRASTRUTTURE:**

- Realizzazione di nuove stazioni sull'asse AV/AC TO-MI ubicate nei Comuni di Chivasso, Santhià, Balocco, Novara

- **NUOVI SERVIZI**

- Introduzione di fermate degli attuali servizi AV o di nuovi servizi AV nelle nuove stazioni di cui al punto precedente
- Integrazione oraria tra servizi AV e regionali in corrispondenza delle nuove stazioni AV
- Riorganizzazione del servizio ferroviario regionale sull'intero bacino regionale

Le risultanze dello studio rappresentano uno strumento di supporto alla scelta di proposte, che dovranno essere sottoposte al consueto iter decisionale, autorizzativo e di finanziamento da parte degli enti preposti.

PRINCIPALI FASI DELLO STUDIO

Fase preliminare (Congiunta)

In questa fase sono state valutate le ipotesi di collocazione delle nuove stazioni AV o di modifica del servizio, proposte dagli *stakeholders* e, fra di esse, sono state individuate quelle da includere nel confronto.

Fase 1 (LINKS)

Successivamente è stato svolto uno studio di traffico finalizzato a corredare gli scenari delle necessarie valutazioni trasportistiche, utili anche alla successiva fase di confronto.

Fase 2 (RFI)

Infine sono stati sviluppati gli studi di pre-fattibilità delle alternative infrastrutturali selezionate ed effettuato il confronto degli scenari per individuare quello tecnicamente preferibile.

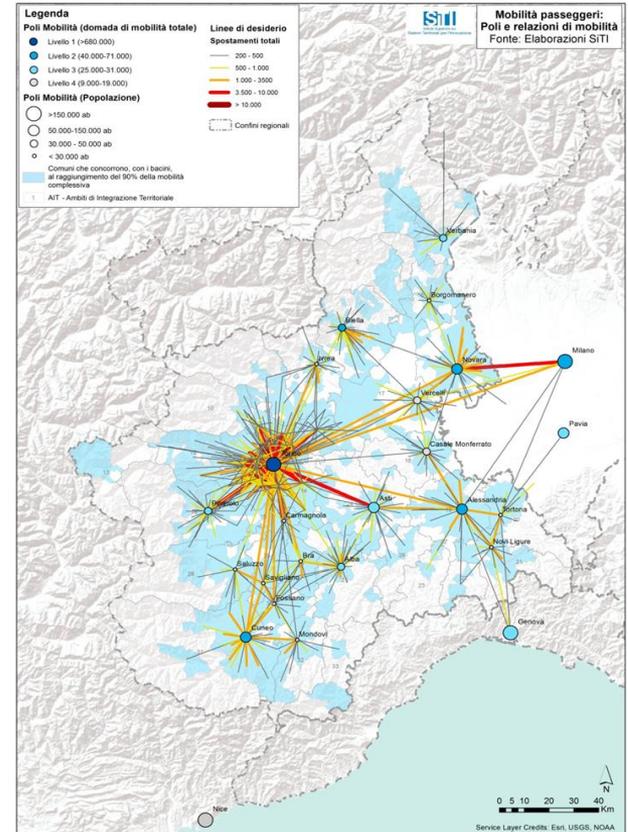
IL PIANO REGIONALE DELLA MOBILITA' E DEI TRASPORTI DI REGIONE PIEMONTE

Il **16 gennaio 2018** il Consiglio Regionale ha approvato il **Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti**.

Con questo atto il Piemonte dispone di un rinnovato strumento per **indirizzare lo sviluppo della mobilità sostenibile** ad ogni livello istituzionale e colmare un vuoto di indirizzi dal 1979, data di approvazione del precedente Piano dei Trasporti.

Il Piano tiene conto dell'assetto derivato dall'analisi della domanda (passeggeri e merci) e, in una logica di efficienza ed efficacia nell'uso delle risorse, propone il passaggio verso una **pianificazione gerarchica e integrata**, quale presupposto per proporre **politiche differenziate per livello territoriale**.

Poli di mobilità, bacini di mobilità, aree di adduzione, aree periferiche e corridoi hanno bisogno di un'offerta di reti e servizi adeguati alle specificità del territorio.



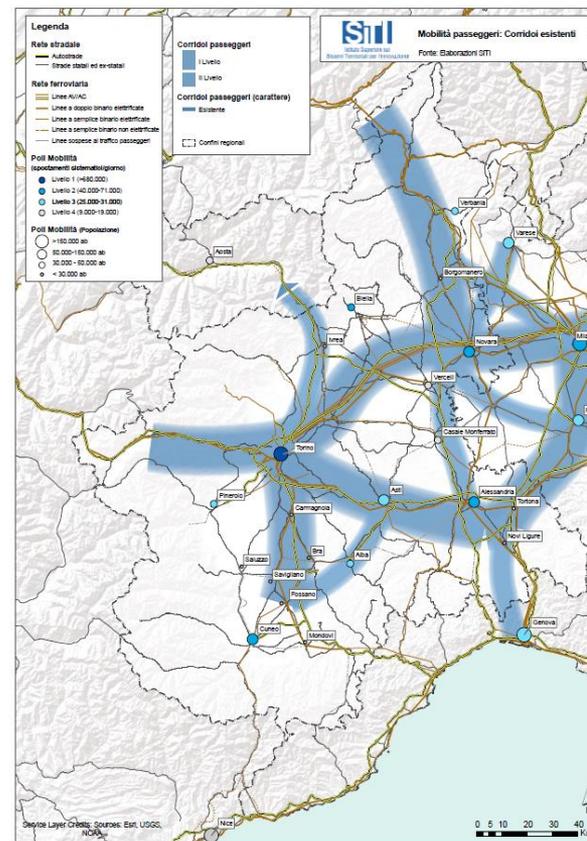
IL PIANO REGIONALE DELLA MOBILITA' E DEI TRASPORTI

Il nuovo PRMT prevede in particolare di:

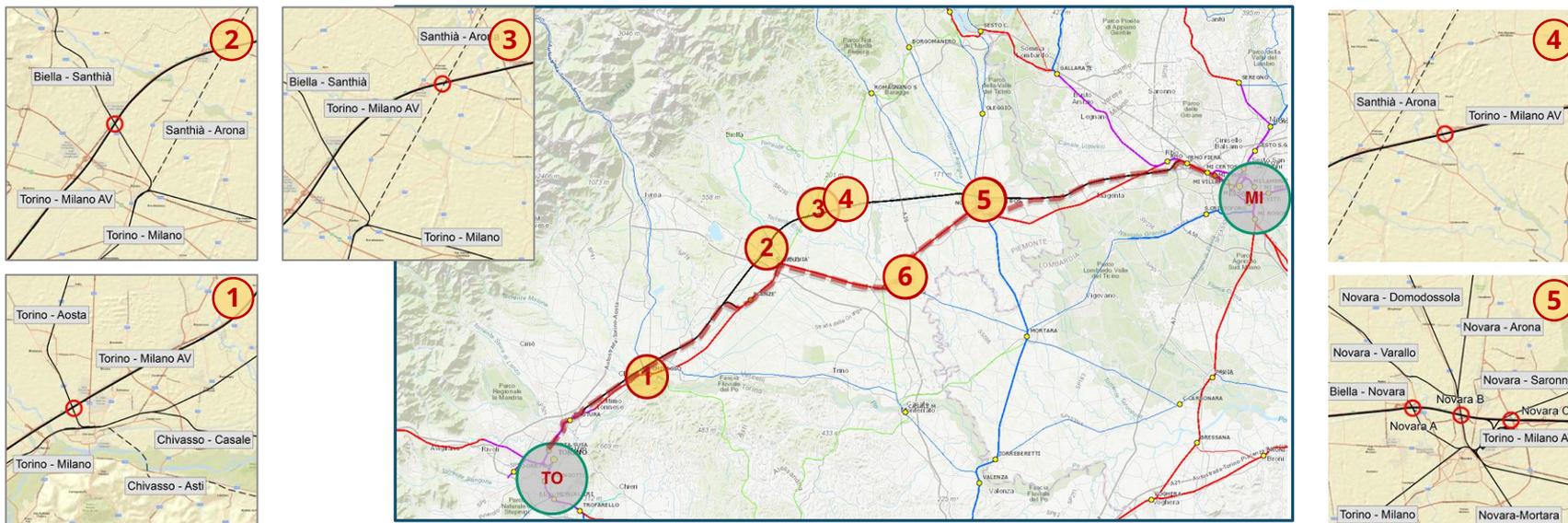
1. **connettere e coordinare l'insieme di reti, servizi, prezzi e informazioni per dare risposte adeguate alle esigenze di mobilità, affidando un ruolo determinante al miglioramento dei collegamenti intermodali e rendendo più agevoli i trasbordi;**
2. **pianificare e dimensionare il sistema dei trasporti in funzione della domanda potenziale di persone e merci, nell'ottica della multimodalità e dell'integrazione.**

Individua inoltre i principali poli di mobilità ed i **corridoi passeggeri e merci classificandoli secondo una gerarchia che ne definisce funzione e rilevanza nella rete.**

I corridoi TO-MI e Novara- Domodossola sono assi di I° livello alimentati dagli assi di II° livello lungo le direttrici di Aosta, Arona/Varese e Alessandria.



LE IPOTESI PRESENTATE DAGLI STAKEHOLDERS



Realizzazione di nuove stazioni AV nei territori di:

- **Chivasso** ❶
- **Santhià** ❷
- **Carisio** ❸
- **Balocco** ❹
- **Novara** ❺

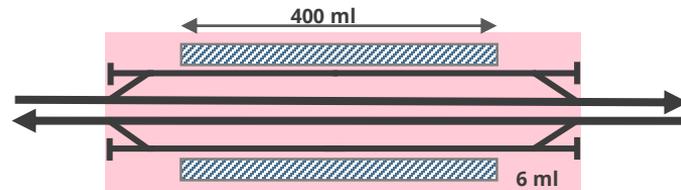
Prerequisito è **garantire l'interscambio della nuova stazione AV con il servizio regionale**, per amplificare l'effetto rete dell'intervento, questo vincolo ha portato a scartare la soluzione **Balocco** ❹

Istituzione di servizi AV che utilizzino sia la linea AV, nelle tratte afferenti ai due nodi di Milano e Torino, sia la linea storica (ipotesi di **Identità Comune** ❻); questa ipotesi rende necessaria la realizzazione della stazione Chivasso AV e interconnessione di Novara-est

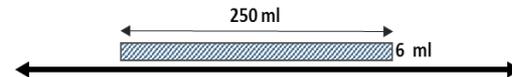
SCENARI «NUOVA STAZIONE AV SINGOLA»

PRESELEZIONE SULLA BASE DEI VINCOLI PROGETTUALI E DI INSERIMENTO TERRITORIALE

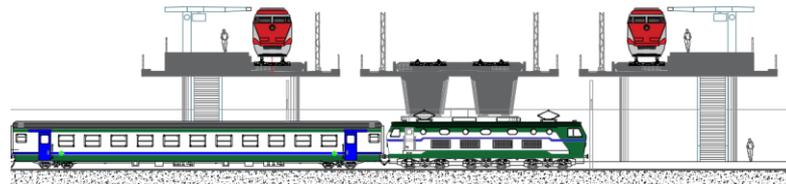
Stazione AV



Fermata regionale



Interscambio «verticale»

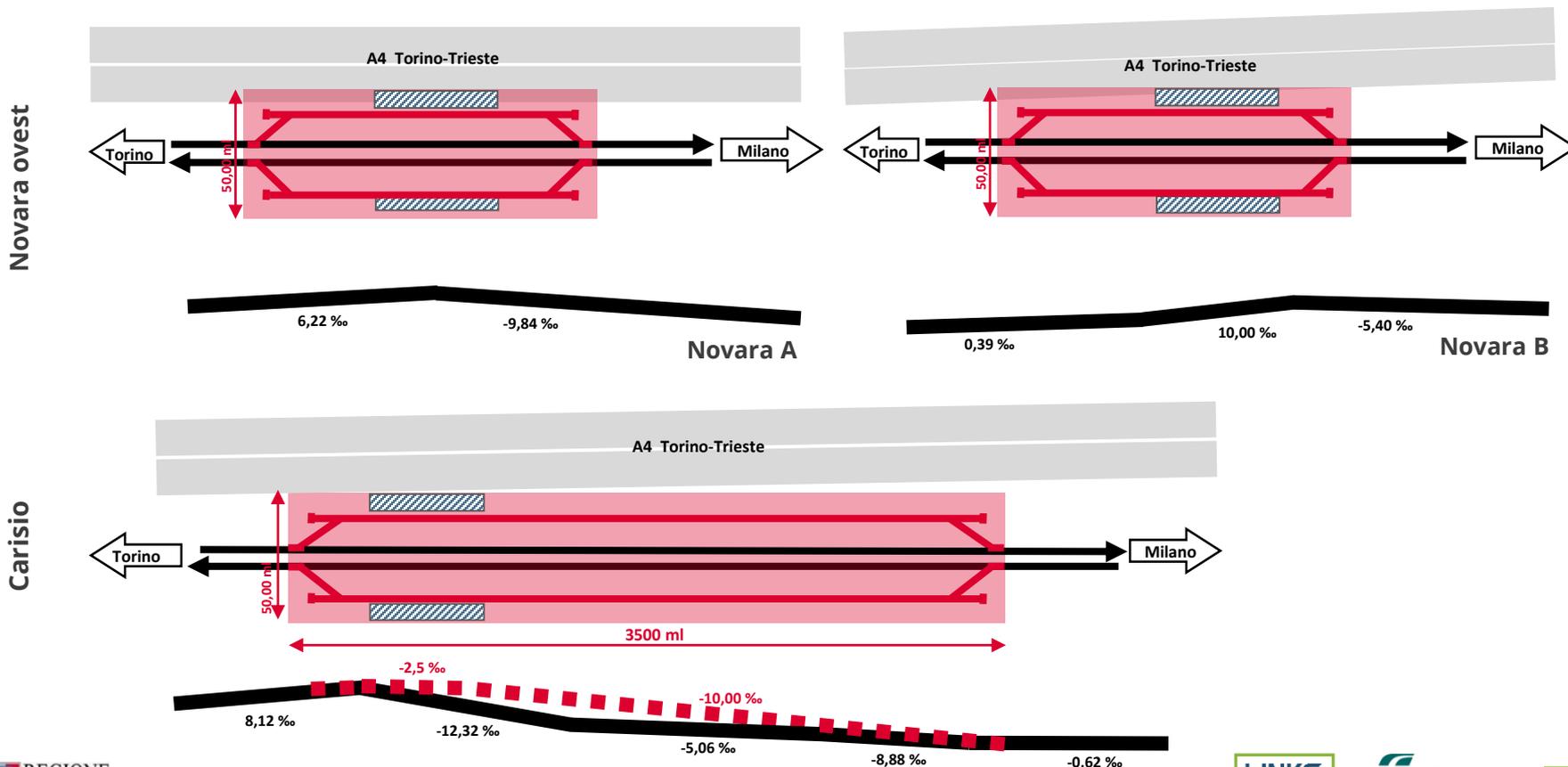


I vincoli geometrici e di inserimento territoriale hanno portato a scartare, ai fini del presente studio, in via preliminare alcune delle alternative progettuali proposte dagli *stakeholders*:

- Le 2 soluzioni **Novara ovest** (5) Novara A e B), individuando come unica soluzione per la stazione AV la collocazione est (Novara C);
- La soluzione **Carisio**, posta in corrispondenza della linea Santhià – Arona (3)
- L'ipotesi di **servizio misto AV/storica** (6), che risulta percorribile solo nel lungo periodo

SOLUZIONI SCARTATE IN VIA PRELIMINARE

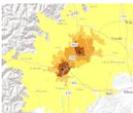
In **NERO** è riportato lo stato attuale
In **ROSSO** sono riportate le opere oggetto dello studio



SCENARIO «COPPIA DI STAZIONI»

Oltre agli scenari che ricomprendono una stazione AV «singola» (Chivasso, Santhià e Novara est) è stato ritenuto di introdurre uno scenario che ricomprenda 2 delle nuove stazioni, fra le tre combinazioni possibili.

La preselezione è stata condotta su 2 criteri: l'interconnessione con linee locali e la *catchment area*

CRITERI DI VALUTAZIONE	
	1. Interconnessione della linea AV con altre linee ferroviarie nelle stazioni
	2. Bacini di riferimento (catchment area) della coppia di nuove stazioni AV/AC

COPPIA DI STAZIONI	INTERCONNESSIONE AV – ALTRE LINEE	POPOLAZIONE linee adduzione	CATCHMENT AREA Popolazione		CATCHMENT AREA Addetti	
			20min	25min	20min	25min
Chivasso + Santhià	4 linee: Chivasso-AO + Ivrea-Chivasso-NO + AL-Casale-Chivasso + Biella-Santhià	321.100	256.800	450.000	74.900	137.700
Chivasso + Novara	4 linee: Chivasso-AO + Ivrea-Chivasso-NO + AL-Casale-Chivasso + Saronno-NO	397.900	380.000	528.900	110.200	147.300
Novara + Santhià	2 linee: Saronno-NO + Biella-Santhià	170.000	240.750	496.900	73.100	153.700

La coppia di stazioni che presenta il maggior numero di interconnessioni con servizi ferroviari di adduzione, valori più alti di popolazione raggiunta e la miglior *catchment area* (valutata sulla rete stradale) è quella costituita da **Chivasso + Novara**.

GLI SCENARI SELEZIONATI



Nuova stazione AV a **Chivasso**



Nuova stazione AV a **Santhià**



Nuova stazione AV a **Novara**



Nuova stazione AV a **Chivasso e a Novara**



Riorganizzazione dei servizi regionali



STUDIO PER LO SVILUPPO DEL SISTEMA
DI TRASPORTO PUBBLICO SULL'ASSE TORINO MILANO

PRIMA FASE

STUDIO DI TRAFFICO SUGLI SCENARI SELEZIONATI



PRIMA FASE: INDICE

 I modelli di AV: l'Europa e il Giappone

 L'area di studio

 Il modello di stima della domanda

 Gli scenari simulati

 La domanda stimata

I MODELLI DI AV: L'EUROPA

Analizzate **4 Nazioni** (fonti: UIC, DB Bahn 2018)

- Italia (circa 900 km totali)
- Germania (circa 1.600 km totali)
- Spagna (circa 2.800 km totali)
- Francia (circa 2.850 km totali)

Naz.	Tratta	Lunghezza tratta [km]	Tempo [min]	V max [km/h]	V comm min [km/h]	Prezzo/km	Distanza media stazioni [km]	N. fermate intermedie (escluse stessa città)
IT	Torino-Milano	145	60	300	145	0,15 €	145	0
	Milano-Bologna	210	62-69	240	183	0,14 €	105	1
	Bologna-Firenze	120	35	300	206	0,17 €	120	0
	Firenze-Roma	260	78-89	250	200	0,12 €	260	0
	Roma-Napoli	220	70-72	300	183	0,14 €	220	0
	Napoli-Salerno	55	32-37	250	89	0,27 €	55	0
medie		166			183	0,17 €	151	
GE	Colonia-Aerop.Francoforte-Francoforte	190	81	300	141	0,35 €	48	3
	Francoforte-Stuttgart	200	78	280	154	0,18 €	100	1
	Norimberga-Ingolstadt	94	27	300	209	0,32 €	94	0
	Amburgo-Berlino	280	104-124	230	135	0,19 €	70	0-3
	Hannover-Berlino	260	95-99	280	158	0,21 €	130	1-2
	Hannover-Wurzburg	370	124	280	179	0,26 €	93	3
medie		232			163	0,25 €	89	
SP	Madrid-Barcelona-Girona	700	203-240	300	175	0,15 €	117	1-5
	Madrid-Seville	520	152-175	300	178	0,17 €	104	0-4
	Madrid-Malaga	550	144-165	300	200	0,15 €	138	0-3
	Madrid-Valladolid-Leon	380	135	300	169	0,17 €	95	3
	Madrid-Valencia-Castellon de la Plana	450	152	300	178	0,16 €	225	1
	Madrid-Albacete-Alacant	480	149	220	193	0,15 €	120	3
medie		520			182	0,16 €	133	
FR	Paris-Lille-Calais	330	97	300	204	0,14 €	165	1
	Paris-Strasbourg	490	105-118	300	249	0,18 €	163	0-2
	Paris-Lyon	450	112-123	300	220	0,18 €	225	0-1
	Lyon-Marseille	310	107-122	320	152	0,06 €	78	0-3
	Paris-Bordeaux	550	124	300	266	0,20 €	550	0
	Paris-Rennes	350	105-116	320	181	0,26 €	117	0-2
medie		418			212	0,17 €	216	



Italia

Germania



Spagna



Francia

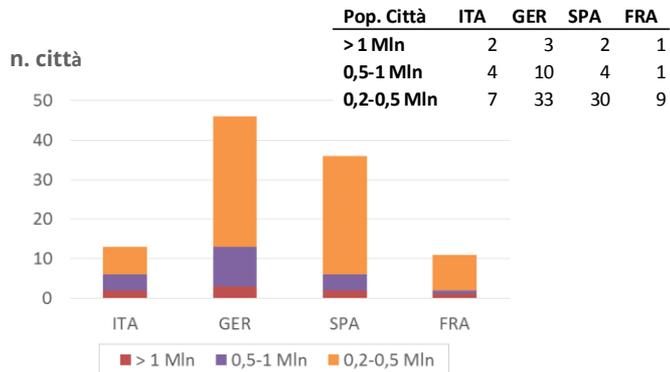


I MODELLI DI AV: L'EUROPA

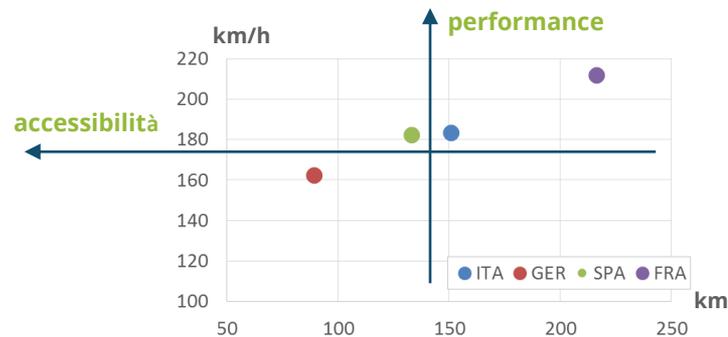
Modello AV funzione dell'assetto insediativo

- Francia (Parigi e poche città medio-piccole molto sparse e lontane) → dist. >200km / vel. comm. >200km/h
- Italia (2-3 città grandi, poche medie e medio-piccole allineate) → dist. 150km / vel. comm. 170-200km/h
- Spagna (2-3 città grandi, poche medie e tante medio-piccole) → dist. 150km / vel. comm. 170-200km/h
- Germania (2-3 città grandi, tante medie e medio-piccole) → dist. <100km / vel. comm. 170km/h

Assetto insediativo

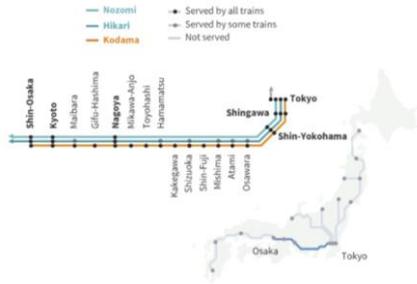


Distanza media tra stazioni e velocità commerciale



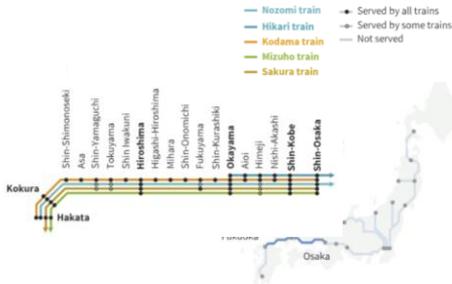
I MODELLI DI AV: IL GIAPPONE

Tōkaidō Shinkansen



Stazione	Città	Popolazione	Progressiva km	Distanza tra stazioni
Tokyo	Tokyo	9.273.000	0	0
Shin-Yokohama	Yokohama	3.733.000	26	26
Odawara	Odawara	194.000	77	51
Atami	Atami	37.000	95	19
Mishima	Mishima	110.000	111	16
Shin-Fuji	Fuji	237.000	135	24
Shizuoka	Shizuoka	705.000	167	32
Kakegawa	Kakegawa	114.600	211	44
Hamamatsu	Naka-ku	798.000	239	28
Toyohashi	Toyohashi	375.000	274	35
Mikawa-Anjō	Anjō	184.000	313	39
Nagoya	Nagoya	2.296.000	342	29
Gifu-Hashima	Hashima	68.000	367	25
Maibara	Maibara	38.000	408	41
Kyōto	Kyōto	1.475.000	476	68
Shin-Ōsaka	Osaka	2.691.000	515	39
TOT:		22.328.600	media:	32
media:		1.395.538		

Sanyō Shinkansen



Stazione	Città	Popolazione	Progressiva km	Distanza tra stazioni
Shin-Ōsaka	Ōsaka	2.691.000	0	0
Shin-Kōbe	Kōbe	1.500.000	33	33
Nishi-Akashi	Akashi	293.000	55	22
Himeji	Himeji	536.000	86	31
Aioi	Aioi	32.000	106	20
Okayama	Okayama	719.000	161	55
Shin-Kurashiki	Kurashiki	470.000	187	26
Fukuyama	Fukuyama	461.000	218	31
Shin-Onomichi	Onomichi	138.600	235	17
Mihara	Mihara	103.400	246	11
Higashi-Hiroshima	Higashihiroshima	193.000	277	31
Hiroshima	Hiroshima	1.194.000	306	29
Shin-Iwakuni	Iwakuni	136.800	350	44
Tokuyama	Shūnan	145.000	388	38
Shin-Yamaguchi	Yamaguchi	195.000	429	41
Asa	Sanyō-Onoda	62.000	453	24
Shin-Shimonoseki	Shimonoseki	268.000	477	24
Kokura	Kitakyūshū	961.000	498	21
Hakata	Fukuoka	1.540.000	554	56
TOT:		11.638.800	media:	29
media:		612.568		

◆ Città molto popolose e densità elevatissime

- Tōkaidō (515 km): 22 Mln ab
- Sanyō (554 km): 12 Mln ab

◆ Polarità con elevatissimo potere attrattivo (es. Tokyo, Nagoya, Osaka)

◆ Numerosi livelli di servizio
Es. Tōkaidō (515km):

- Espresso (6 fermate): Tokio(2), Yokohama, Nagoya, Kyoto, Osaka
- Semi-espresso: 7-12 fermate
- Locali: 17 fermate

L'AREA DI STUDIO: ZONIZZAZIONE

3 Regioni e 11 Province interessate

111 zone in totale (in giallo in figura)

- Popolazione: 6.000.000 (ISTAT, 2018)
- Addetti: 2.500.000 (ISTAT, 2015)

87 zone in Piemonte

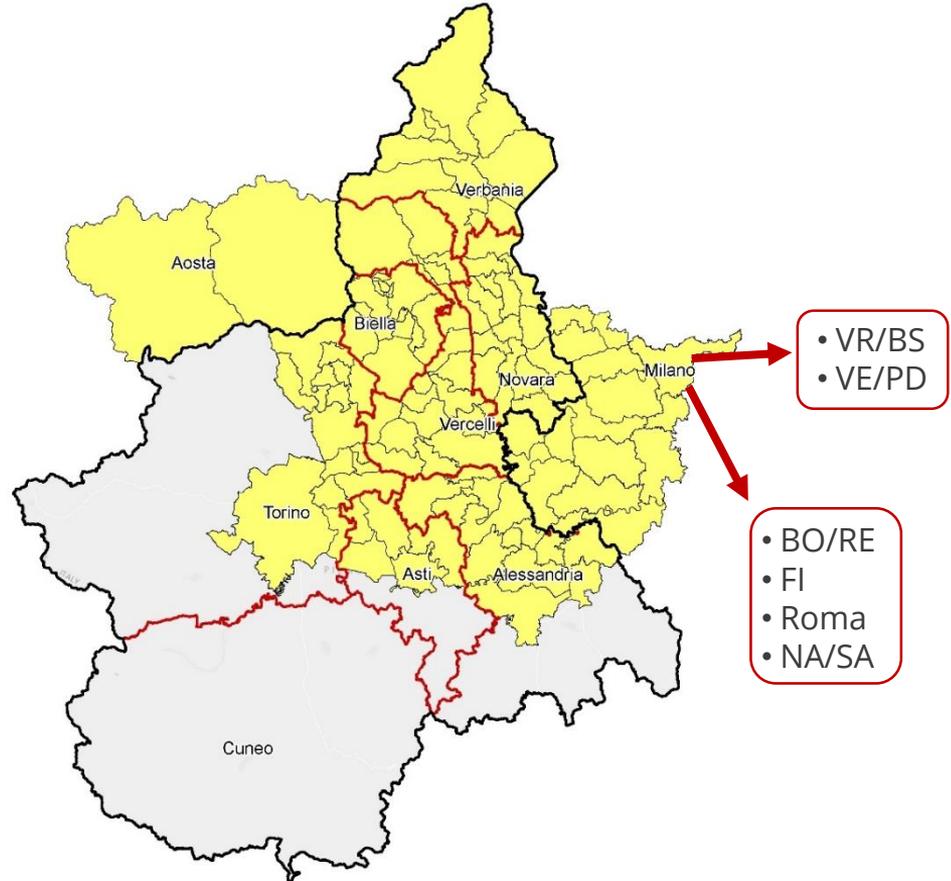
- comuni o zone IMP
- zona di Torino = Torino + area metropolitana

18 zone fuori Piemonte

- Val d'Aosta: 2 macro-zone
- Zona di Milano = Milano + comuni serviti da metro

6 porte esterne:

- BO/RE, FI, Roma, NA/SA, VR/BS, VE/PD



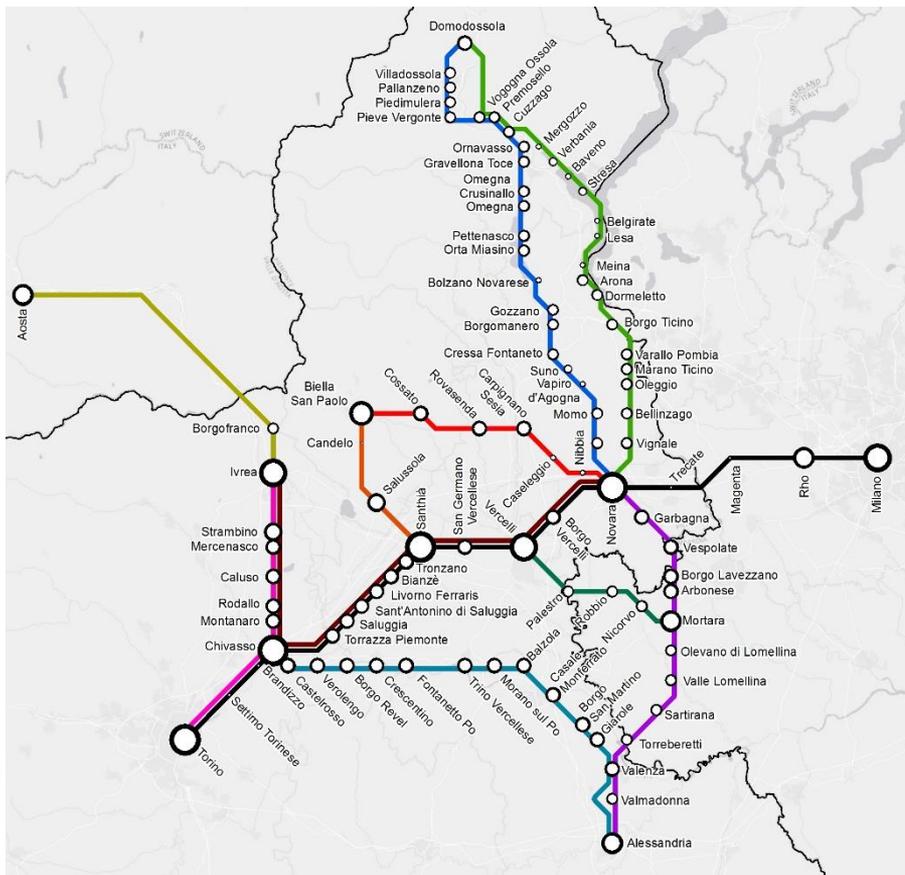
I SERVIZI FERROVIARI NELL'AREA (GIORNO)

Treni giorno

- (5 Stazioni)
- 1 - 5 (9 Stazioni)
- 6 - 10 (3 Stazioni)
- 11 - 20 (35 Stazioni)
- 21 - 30 (32 Stazioni)
- 31 - 40 (2 Stazioni)
- 41 - 50 (4 Stazioni)
- 51 - 75 (1 Stazioni)
- 76 - 100 (3 Stazioni)
- più di 100 (4 Stazioni)

Linea

- Torino - Milano
MAX 51 treni/giorno
- Ivrea - Aosta
MAX 41 treni/giorno
- Biella S. Paolo - Santhià
MAX 33 treni/giorno
- Biella S. Paolo - Novara
MAX 30 treni/giorno
- Ivrea - Chivasso - Novara
MAX 29 treni/giorno
- Chivasso - Alessandria
MAX 28 treni/giorno
- Torino - Ivrea
MAX 24 treni/giorno
- Novara - Alessandria (via Mortara)
MAX 23 treni/giorno
- Domodossola - Novara (via Borgomanero)
MAX 17 treni/giorno
- Domodossola - Novara (via Arona)
MAX 14 treni/giorno
- Vercelli - Mortara
MAX 24 treni/giorno



Regionali Torino-Milano

- 24 MI-TO (22 RV + 2 fast)
- 24 TO-MI (21 RV + 3 fast)



AV Torino-Milano

- 42 MI-TO
- 42 TO-MI



LA DOMANDA TOTALE DI MOBILITA' (6.30-9.00)

Fascia di **punta del mattino** (6.30 - 9.00) di un giorno medio feriale

Spostamenti sia **sistematici** (casa-scuola e casa-lavoro) sia **non sistematici** (es. business, turismo)

Costruzione
catene di spostamento

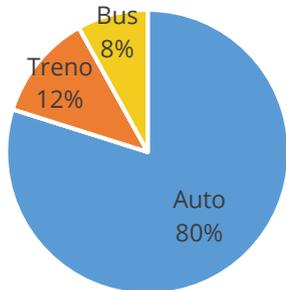
- ISTAT 2011
- IMP 2013

Aggiornamento
al 2017

- Dati traffico 5T
- Dati frequenzazioni AMP

Validazione

- Dati TIM Big Data



Più di **700.000 spostamenti** all'interno dell'area di studio

L'auto viene usata per l'80% degli spostamenti (modo prevalente)

NOTA:

La domanda da e verso le zone ai confini dell'area di studio (es. MI, AL, AT) include solo gli spostamenti all'interno dell'area di studio

LA DOMANDA DI MOBILITA' – TUTTI I MODI (6.30-9.00)

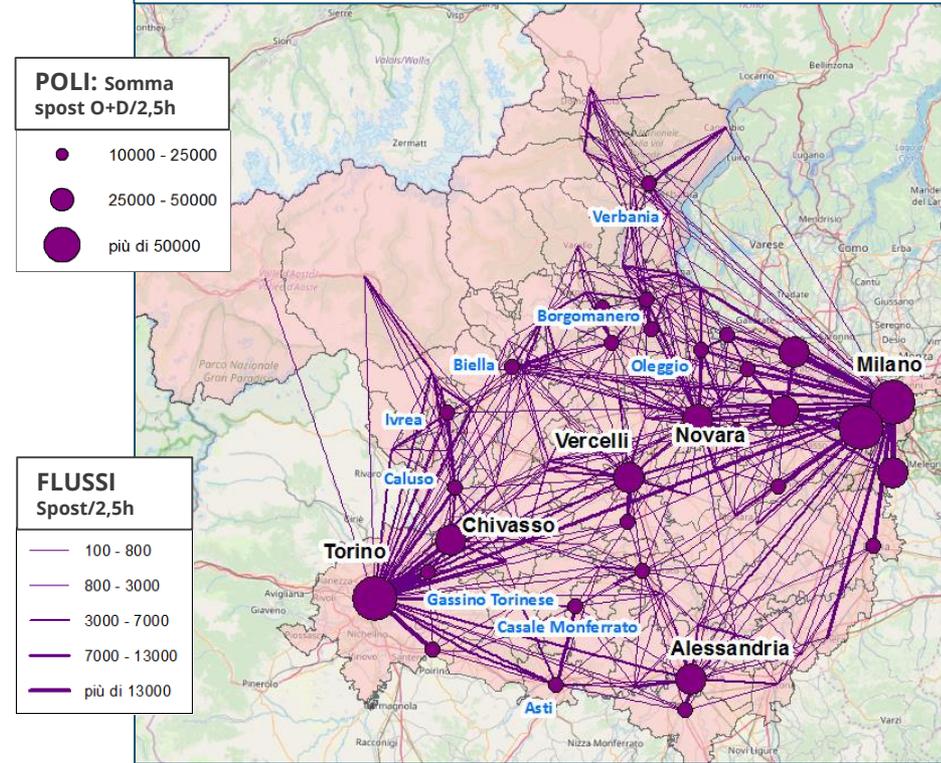
Polarità principali (> 25.000 spost O+D/2,5h)

- Milano
- Torino
- Novara
- Vercelli
- Alessandria (considerando solo i flussi nell'area di studio)
- Chivasso

Polarità secondarie (>10.000 spost O+D/2,5h)

- Caluso
- Asti (considerando solo i flussi nell'area di studio)
- Ivrea
- Oleggio
- Gassino
- Verbania
- Casale Monf.
- Borgomanero
- Biella

Flussi totali area studio 6.30-9.00 (tutti i modi; Orig+Dest)



Nota: solo flussi nell'area di studio; escluse OD < 10 km e/o < 100 spost/2,5h

LA DOMANDA DI MOBILITA' – TUTTI I MODI (6.30-9.00)

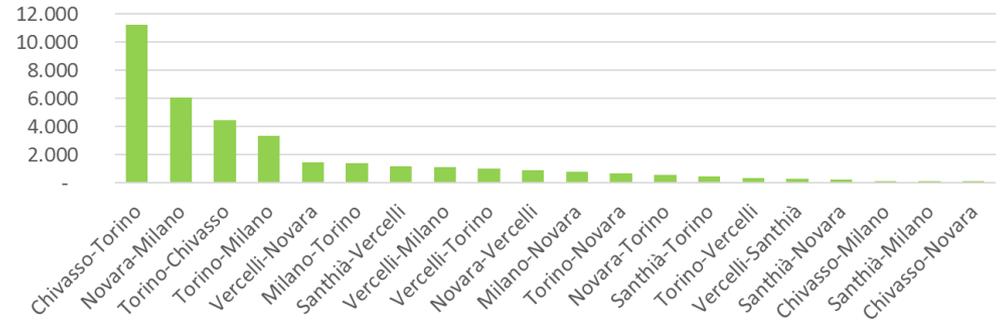
FOCUS sulla **diretrice Torino-Milano**

Spostamenti polarizzati su alcune relazioni
(somma di entrambe le direzioni):

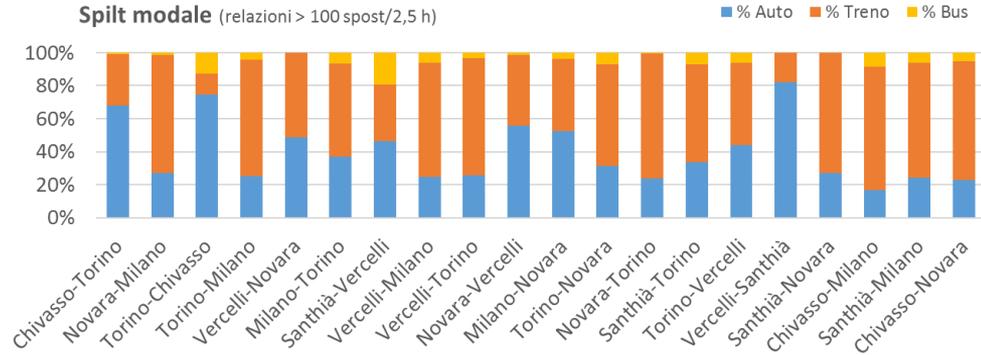
1. > 15.000 spost/2,5h: area metro TO-Chivasso
2. ~ 7.000 spost/2,5h: NO-area metro MI
~ 4.800 spost/2,5h: area metro TO-area metro MI
~ 2.500 spost/2,5h: VC-NO
~ 1.000 spost/2,5h: NO-area metro TO,
VC-area metro MI
VC-TO
3. < 500 spost/2,5h: sulle altre relazioni

Il **treno** (LS+AV) è il mezzo più usato,
con uno share **40-60%**

Domanda Totale (relazioni > 100 spost/2,5 h)



Spilt modale (relazioni > 100 spost/2,5 h)



IL MODELLO DI STIMA DELLA DOMANDA



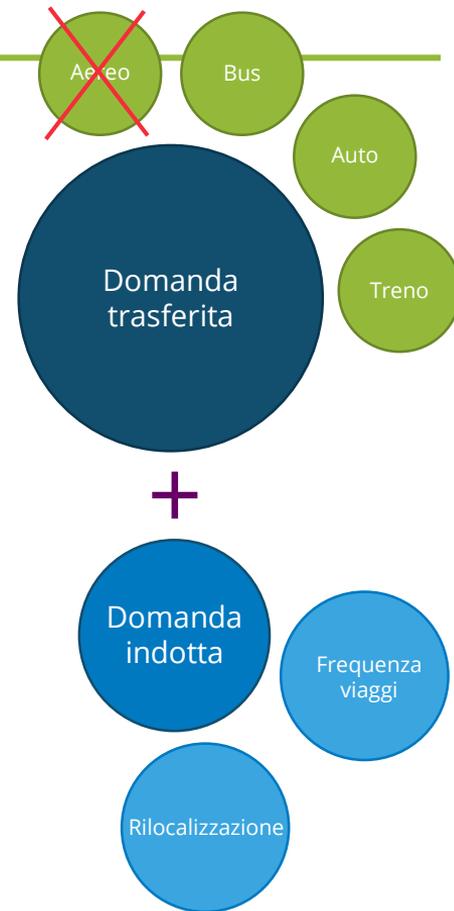
Nuove stazioni e nuovi servizi AV:

- attraggono domanda per diversione da altri modi (**domanda trasferita**)
 1. interna all'area di studio (tutti i motivi)
 2. in ingresso/uscita dall'area di studio (principalmente business e turismo)
- generano nuova domanda (**domanda indotta**)
 4. incremento della frequenza dei viaggi (breve-medio termine)
 5. ri-localizzazione delle residenze e attività (lungo termine)



Lo studio si concentra sulla **domanda trasferita**, che rappresenta circa 80-90% del totale

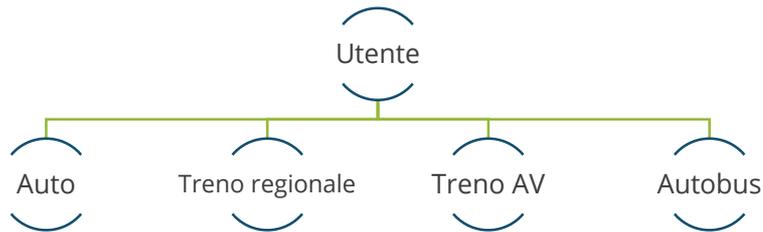
- La domanda indotta per l'AV italiana può essere stimata pari al 18% della totale (Cascetta e Coppola, 2013)
- Esempio: il 7% dei passeggeri ha cambiato residenza nell'anno precedente a causa dell'AV (Indagine Customer Satisfaction NTV, 2012)



IL MODELLO DI STIMA DELLA DOMANDA

5.000 coppie OD (Origine-Destinazione) con spostamenti

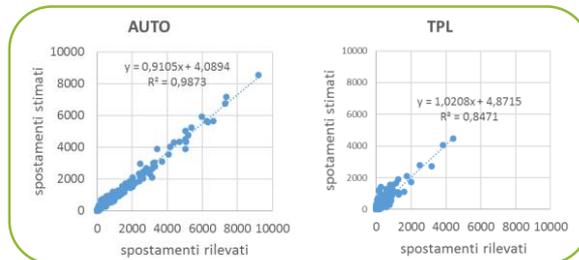
4 modi tra cui scegliere (per i viaggi intermodali si considera il modo prevalente)



Per ogni coppia OD il modello stima la **probabilità di scelta di ogni modo** in base al costo generalizzato (modello LOGIT multinomiale)

- Per ogni coppia OD si calcola il costo generalizzato di ogni modo
- Il costo generalizzato è la somma pesata degli attributi del modo
- I pesi degli attributi sono stimati sulla base dei comportamenti rilevati

Il modello è stato **validato sullo stato attuale**



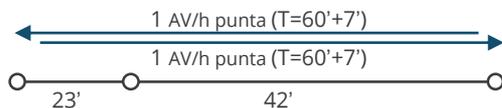
6 attributi del modo

- Tempo di viaggio
- Tempo di trasbordo
- Tempo di accesso/egresso
- Costo out-of-pocket (consumi e pedaggio o titolo di viaggio)
- Frequenza (n° servizi utili nella fascia oraria)
- Attributi specifici dell'alternativa (es. comfort, flessibilità del modo di trasporto)

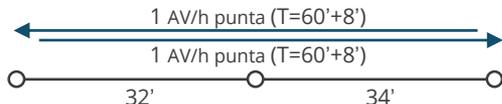
4 SCENARI CON STAZIONE AV

TO PN CH AV SH AV NO AV MI C.le

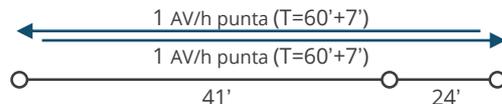
1. Chivasso AV



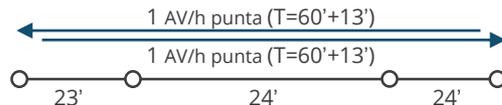
2. Santhià AV



3. Novara AV



4. Chiv+NO AV



Servizi in punta con la/e nuove fermata/e:

- TO-MI 1 su 3+1/h (es. 8.00-9.00)
- MI-TO 1 su 2+1/h (es. 8.00-9.00)



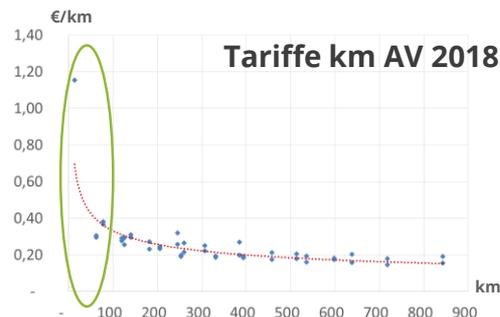
Adduzione verso le nuove stazioni AV

- treni regionali
- TPL gomma
- auto (es. parcheggi di interscambio)



Tariffa/km AV per distanze brevi:

- ~ 50-100km: ~ 0,20-0,30 €/km
- < 50km: ~ 0,30-0,50 €/km



1 SCENARIO RIORGANIZZAZIONE

Riorganizzazione servizi **TO-MI**

- Cadenzamento semiorario RV
- Rinforzo fast in punta trasformato in RV (+ Chivasso, Santhià) e integrazione in Milano con AV (es. PN 6.10 - MI.Gar 8.04 → 8.18 AV Mi.Gar - Roma)

Revisione **orari e cadenzamenti** *

- Novara-Borgomanero-Domo – cadenzamento biorario veloce (Domo-Omegna-(Gozzano)-Borgomanero) + rinforzi lenti in punta (con cadenzamento merci)
- Novara-Arona – cadenzamento orario feriale
- Alessandria-Mortara-Novara – maggiore integrazione oraria in Mortara

Riattivazione linee sospese **

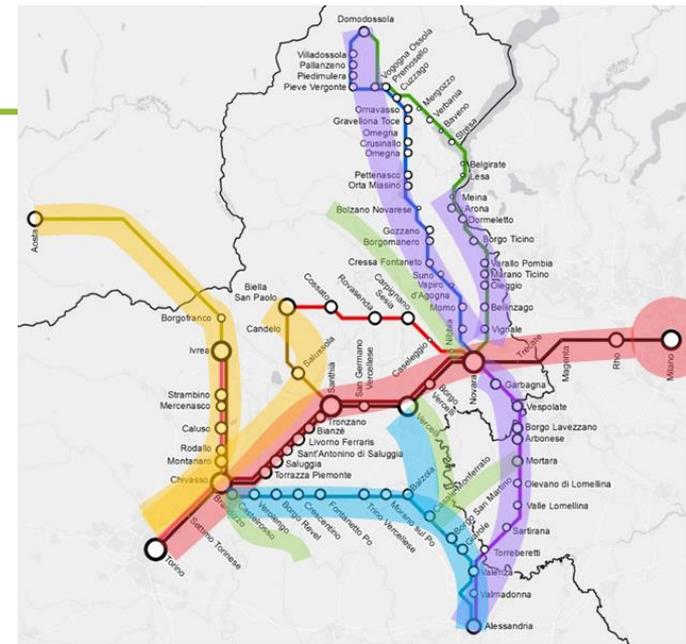
- Casale-Vercelli (con elettrificazione, soppressione PL) – cfr. punto successivo
- Casale-Mortara-Milano – cadenzamento orario
- Novara-Varallo – cadenzamento biorario + rinforzi in punta
- Chivasso-Brozolo – cadenzamento biorario + rinforzi in punta
- Arona-Santhià (lungo termine, non simulata)
- Brozolo-Asti (lungo termine, non simulata)

Riorganizzazione **servizi da Alessandria**

- Alessandria-Casale-Vercelli – cadenzamento orario
- Casale-Chivasso – cadenzamento orario (e integrazione con AL-Cas-VC)

Servizi **diretti verso Torino**

- Aosta-Torino (con materiale bimodale) – cadenzamento orario
- Biella-Torino (con elettrificazione) – 2 diretti aggiuntivi in punta



La proposta può essere articolata per fasi a diverso orizzonte temporale, con uno split nel tempo dei costi necessari alla sua attuazione.

Tali proposte necessitano:

- di essere puntualmente verificate in sede di progettazione dell'orario da RFI, per verificare la compatibilità, in linea e nei nodi, con gli altri servizi – viaggiatori e merci – esistenti o contrattualizzati;
- di essere accompagnati da interventi infrastrutturali, quali elettrificazioni o interventi di riattivazione delle linee sospese, i cui costi - ai fini del confronto delle alternative - sono stati valutati;
- di trovare capienza nell'ambito dei contratti di servizio fra Regione e Impresa Ferroviaria

LA DOMANDA TRASFERITA SU TRENO 6.30-9.00

Scen. **Riorganizzazione** trasferisce su treno ~ **2.500 spost/2,5h**

- 74% sono spostamenti =<50km (regionali)
- 26% sono spostamenti >50km

E' lo scenario che riduce di più in % gli **spostamenti in auto**

- Riorg: -4%
- Novara: -2%
- Chiv+NO: -1,6%

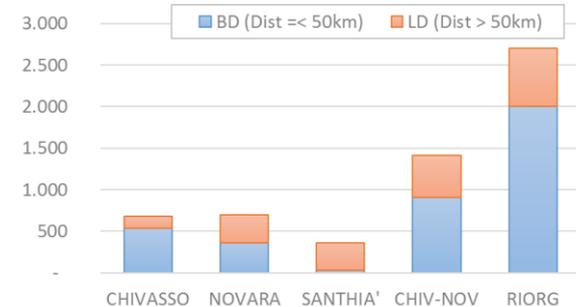
Scen. **Chivasso-Novara** trasferisce su AV ~ **1.400 spost/2,5h**

Scen. **Chivasso** e **Novara** sono simili (~ **700 spost/6.30-9.00**) ma:

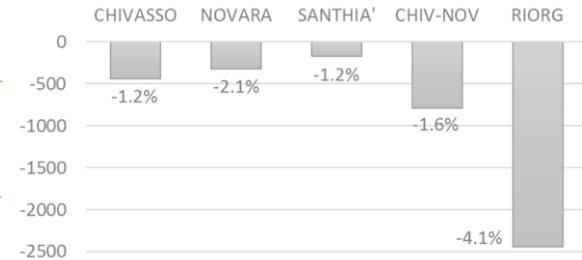
- Chivasso ha 87% della domanda da/per TO (cfr. slide seguenti)
- Novara ha 27% della domanda da/per TO (cfr. slide seguenti)

Scen. **Santhià** trasferisce su AV ~ **350 spost/2,5h**

*Spostamenti/giorno
trasferiti su AV
per classe distanza*



*Riduzione
spostamenti
in auto*



I BACINI DI DOMANDA AV: CHIVASSO



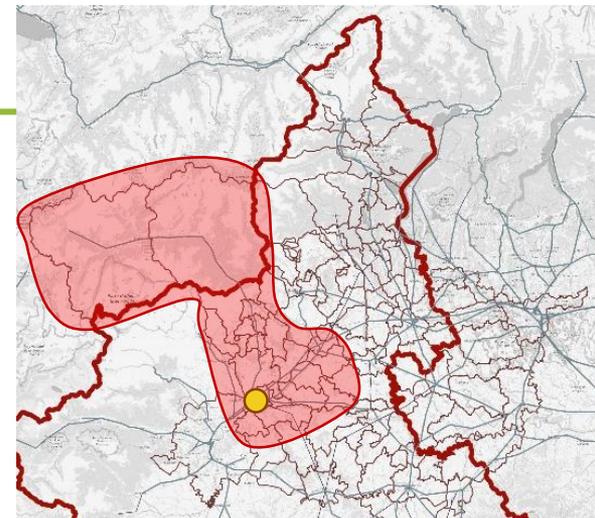
680 spostamenti trasferiti su AV

- 87% verso Torino, con share modale AV = 1%
- 13% verso Milano e l'esterno, con share modale AV = 4,3%



Il **bacino** della stazione comprende principalmente:

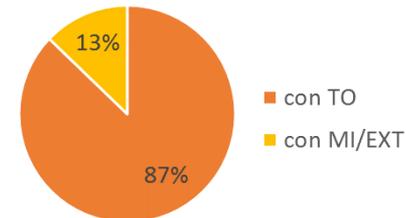
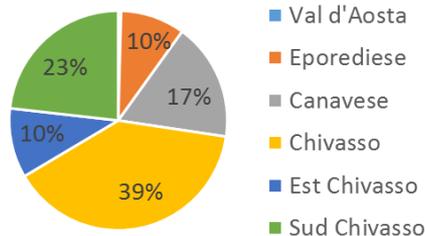
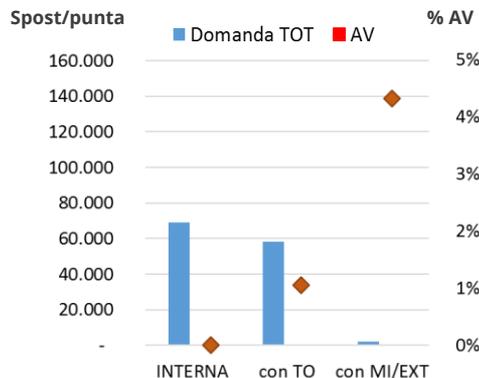
- Zona Chivasso (39%) e zone adiacenti (23% sud, 10% est)
- Canavese (17%) ed Eporediese (10%)



Domanda totale e quota AV

Bacino locale degli spostamenti con AV

Relazioni AV



I BACINI DI DOMANDA AV: SANTHIA'



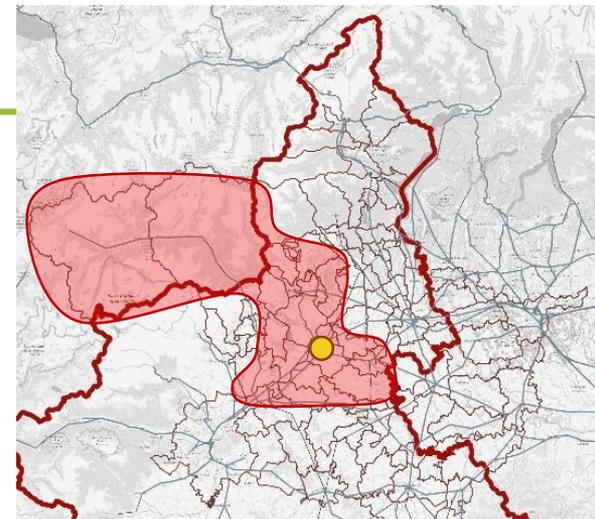
350 spostamenti trasferiti su AV

- 60% verso Torino, con share modale AV = 0,7%
- 40% verso Milano e l'esterno, con share modale AV = 1%



Il **bacino** della stazione comprende principalmente:

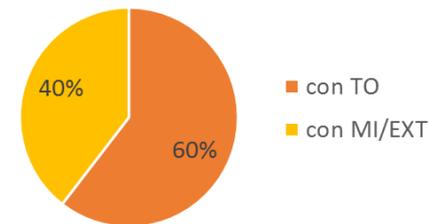
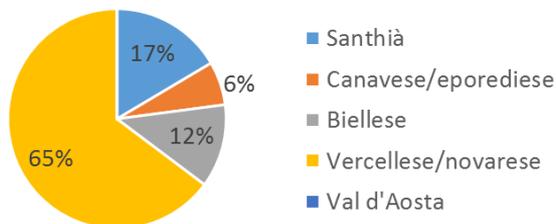
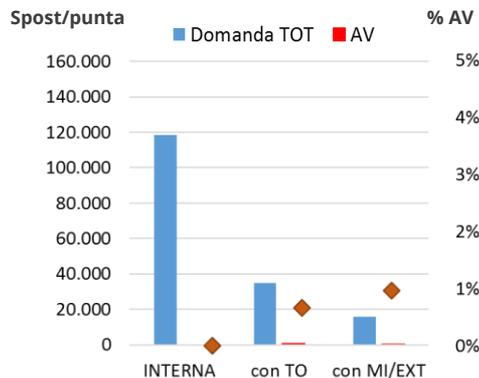
- Vercellese/Novarese (65%)
- Zona Santhià (17%) e Biellese (12%)



Domanda totale e quota AV

Bacino locale degli spostamenti con AV

Relazioni AV



I BACINI DI DOMANDA AV: NOVARA



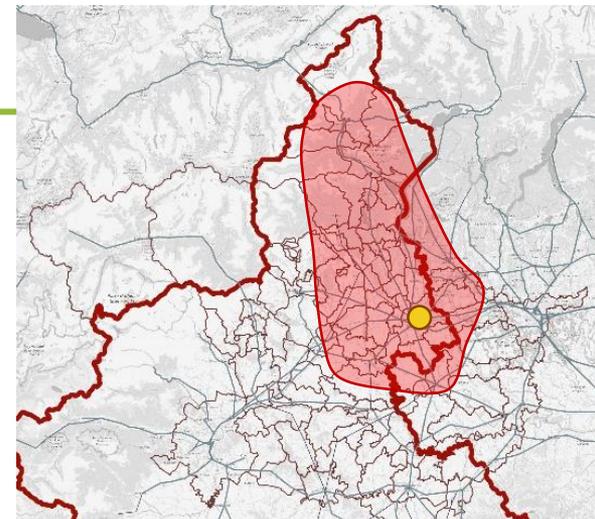
700 spostamenti trasferiti su AV

- 27% verso Torino, con share modale AV = 0,7%
- 73% verso Milano e l'esterno, con share modale AV = 2,6%



Il **bacino** della stazione comprende principalmente:

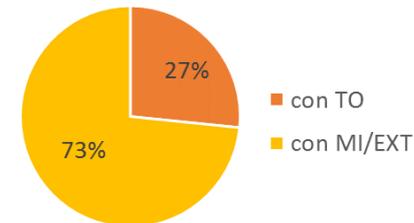
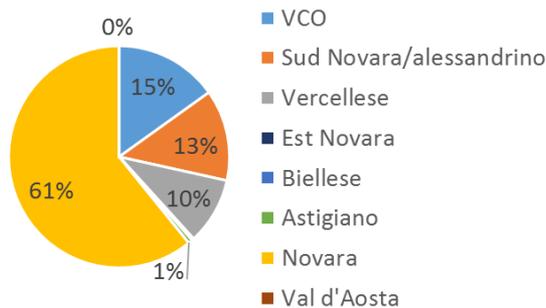
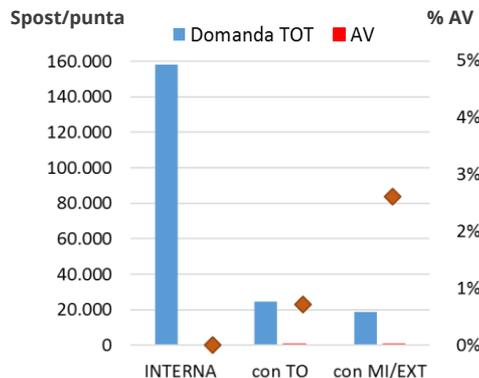
- Zona Novara (61%)
- VCO (15%) e Sud Novara/Alessandrino (13%)



Domanda totale e quota AV

Bacino locale degli spostamenti con AV

Relazioni AV





STUDIO PER LO SVILUPPO DEL SISTEMA
DI TRASPORTO PUBBLICO SULL'ASSE TORINO MILANO

SECONDA FASE CONFRONTO DELLE ALTERNATIVE



STUDIO DI PRE-FATTIBILITÀ DELLE ALTERNATIVE «INFRASTRUTTURALI»

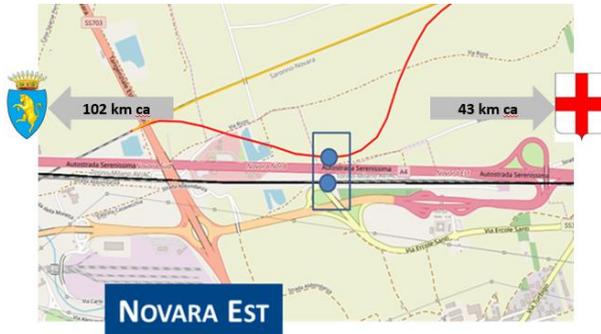
STAZIONI DI CHIVASSO AV, SANTHIÀ AV, NOVARA EST

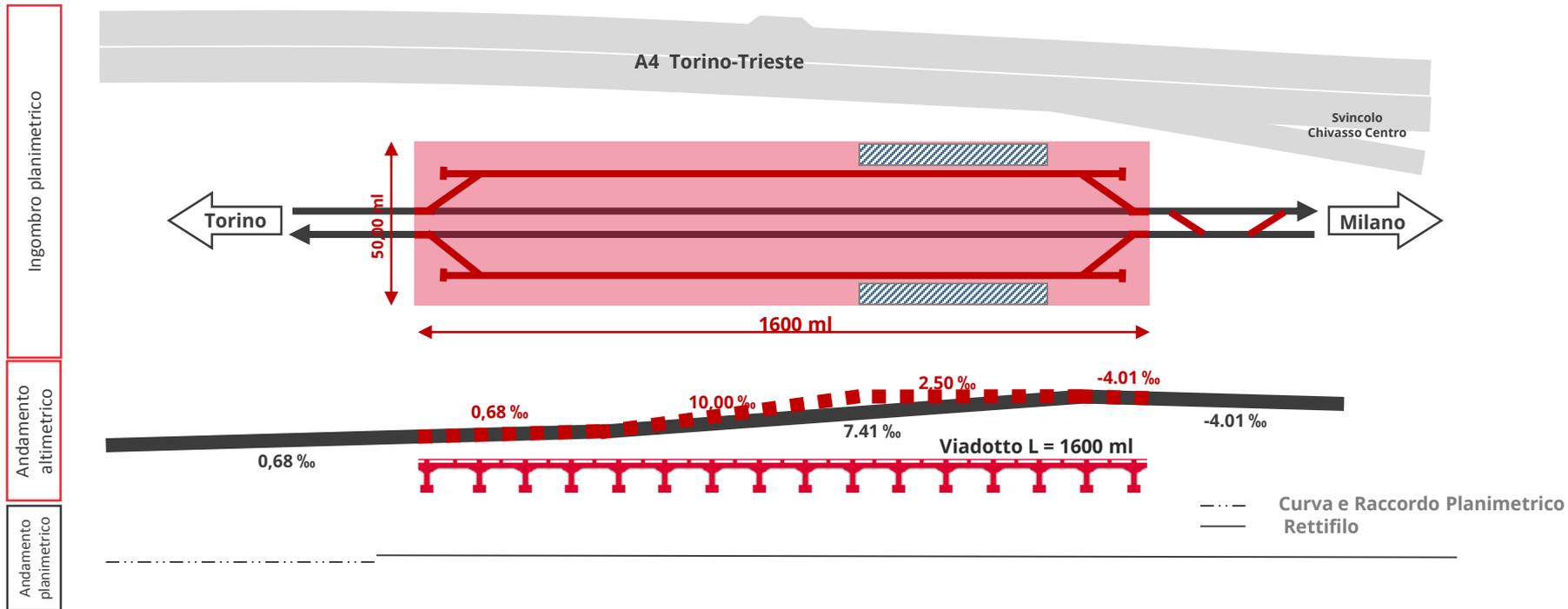


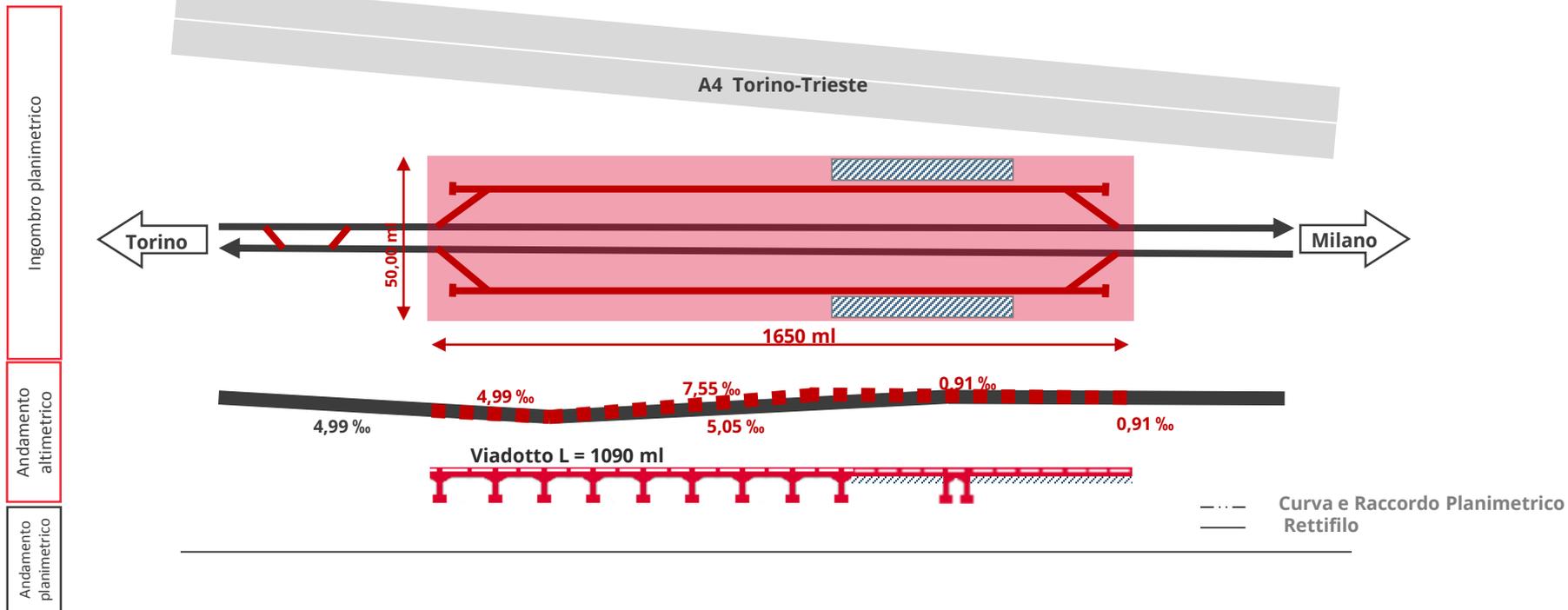
Per **Chivasso e Santhià**, la stazione è stata collocata in corrispondenza rispettivamente della linea Chivasso-Aosta e della linea Santhià-Biella S. Paolo, su cui è stata posizionata una nuova fermata «regionale» collegata alla stazione AV sovrastante (in rilevato/viadotto) mediante scale e ascensori.



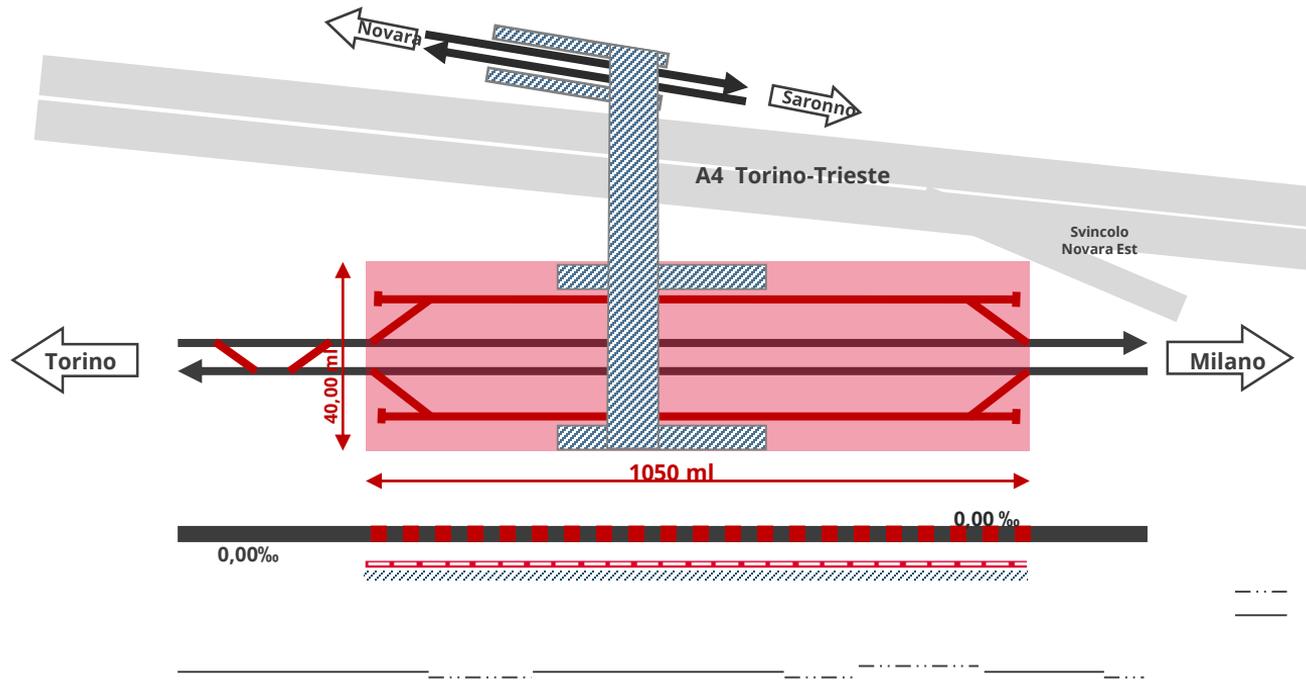
Per **Novara** si è proceduto a considerare la soluzione posta ad «est», comprensiva di interscambio con linea FNM Novara-Saronno (previa variante di tracciato, da concordare con il Gestore)







Ingombro planimetrico
Andamento altimetrico
Andamento planimetrico



--- Curva e Raccordo Planimetrico
— Rettifilo

CONFRONTO DELLE ALTERNATIVE

CONFRONTO DEI 5 SCENARI SELEZIONATI

Per il confronto delle alternative, è stata adottata la metodologia dell'Analisi Multi-Criteria che valuta la «preferibilità» tra le soluzioni analizzate in base agli indicatori e alla loro importanza (pesi). In particolare è stato adottato il metodo PROMETHEE, che costruisce il *ranking* attraverso il confronto a coppie su ogni singolo attributo per stabilire se una delle due alternative è preferibile all'altra o se invece sono indifferenti.

Criteria	Indicator	FINAL WEIGHT			
Economico-social- environmental impacts	Regional railway services production costs	9.4%			
	Costs of new infrastructure realization	9.4%			
	Reduction of externalities connected to the use of private car	<table border="1"> <tr> <td>Emissions CO₂</td> <td rowspan="2">18.8%</td> </tr> <tr> <td>Consumption</td> </tr> </table>	Emissions CO ₂	18.8%	Consumption
	Emissions CO ₂	18.8%			
	Consumption				
Occupational level increase	6.3%				
Soil consumption for new works	6.3%				
Efficiency and effectiveness of the transport system	Overall time saving for displacements	15.0%			
	Train utilization percentage	7.5%			
	Additional time for users of AV services	15.0%			
	Accessibility to the AV system	7.5%			
	Productivity of the railway vehicle	5.0%			

The indicators identified are «local user oriented».

The responses to the questionnaires received have been used to support the **ordering of the indicators**.

In particular:

- in terms of **social and economic impacts**, greater relevance was given to the reduction of externalities, then to the costs of implementation of the measures and finally to the occupational effects and soil consumption of the territory
- In terms of **effectiveness and efficiency of the transport system**, after the time for the transport (saved or spent by users), were considered priority the local accessibility to the AV system and the effects on the modal split and, in subordination, the productivity of the railway vehicle

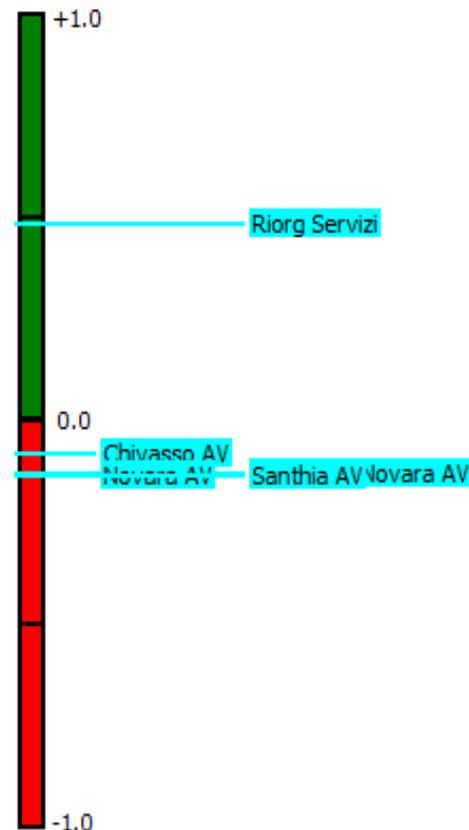
CONFRONTO DELLE ALTERNATIVE

CONFRONTO DEI 5 SCENARI SELEZIONATI

Il risultato della multicriteria, fa risultare nettamente preferibile lo scenario di riorganizzazione dei servizi.

I quattro scenari che comprendono la realizzazione di una o più fermate, risultano invece pressoché equivalenti.

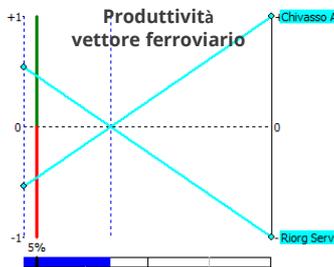
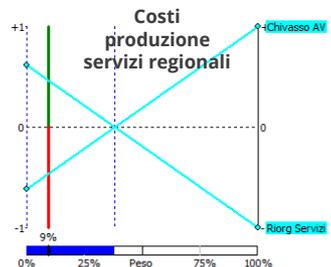
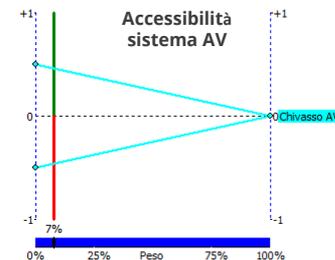
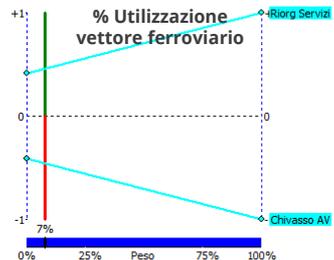
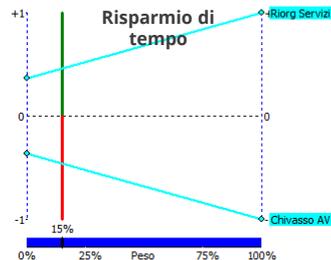
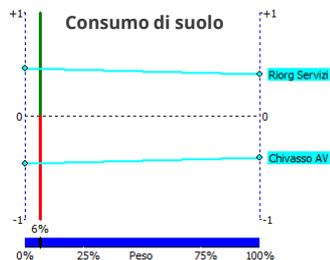
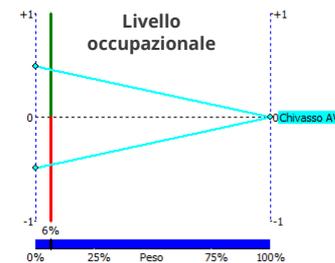
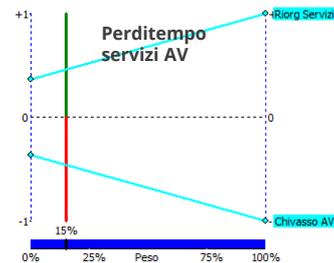
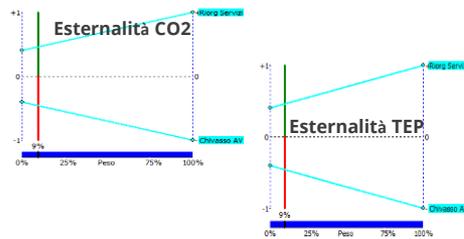
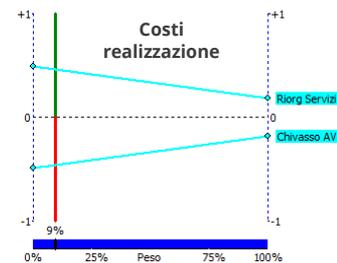
L'alternativa «vincente» risulta quella che prevede la riorganizzazione dei servizi



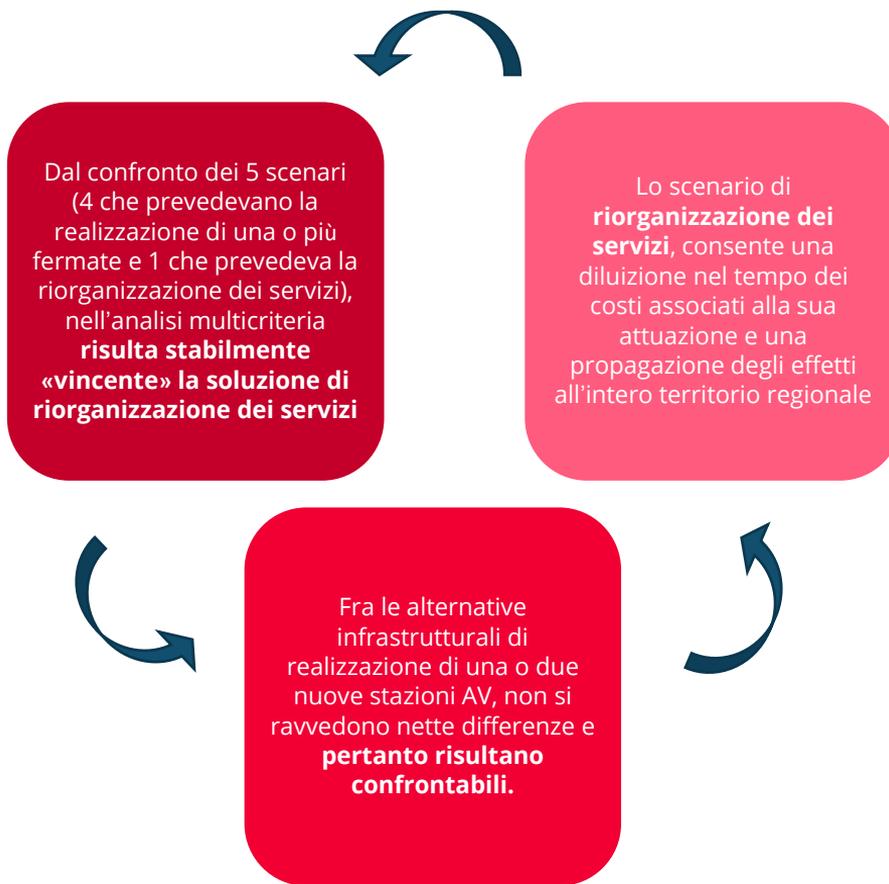
ANALISI DI SENSITIVITÀ

CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE AL VARIARE DEI PESI

Il confronto tra la le prime due alternative, al variare dei pesi di ciascun indicatore, **mostra un'elevata stabilità.**



PRINCIPALI CONSIDERAZIONI TECNICHE





STUDIO PER LO SVILUPPO DEL SISTEMA
DI TRASPORTO PUBBLICO SULL'ASSE TORINO MILANO

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

