



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Studio particolareggiato sul potenziamento delle linee ferroviarie della Provincia di Viterbo

Responsabile scientifico: Prof. Antonio Musso

Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale

DICEA - Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

“SAPIENZA” Università di Roma

Viterbo, 5 Dicembre 2013



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Le Fasi Progettuali



FASE 1

Analisi dell'utenza per la definizione della reale domanda d'uso del servizio e delle sue potenzialità



Matrice O/D

FASE 2

Analisi dell'offerta per la definizione delle criticità del servizio, in termini operativi e di disponibilità di infrastrutture



Matrice criticità

FASE 3

Ridefinizione dell'offerta di servizio, in termini di ubicazione strategica delle aree di interscambio modale e nuovi modelli di esercizio



Scenari di offerta

FASE 4

Fattibilità economica degli scenari proposti



Risorse
necessarie



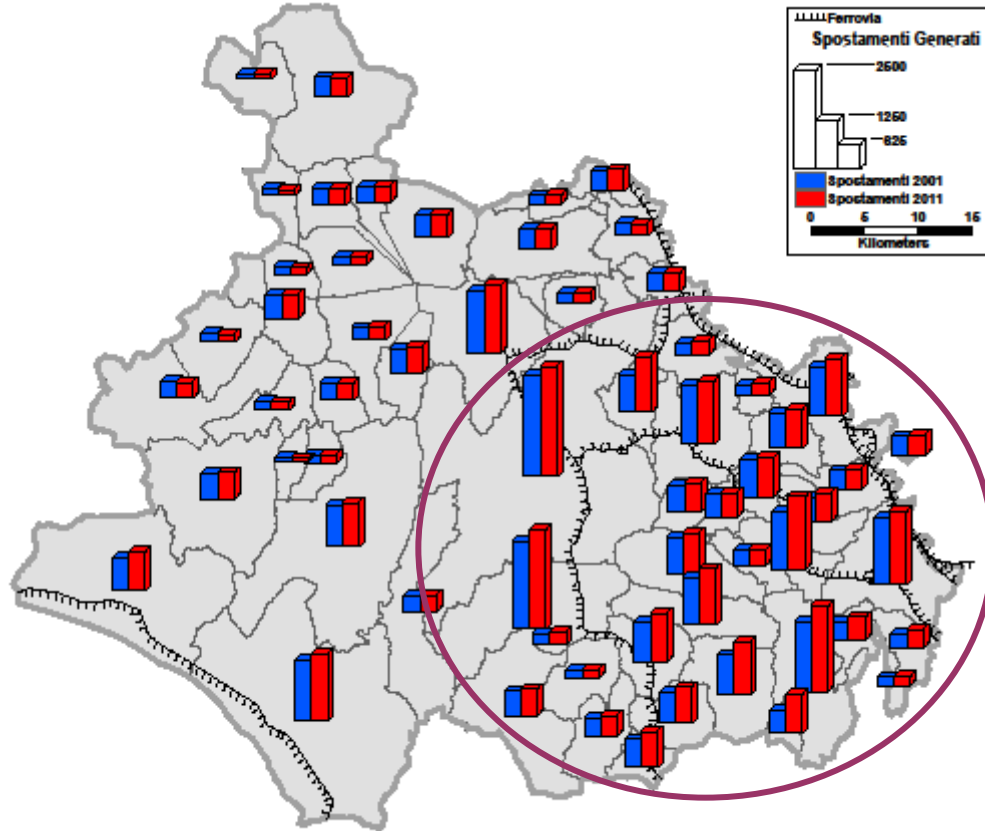


FASE 1

Analisi dell'utenza per la definizione della reale domanda d'uso del servizio e delle sue potenzialità



Spostamenti generati nella Provincia (2001-2011)



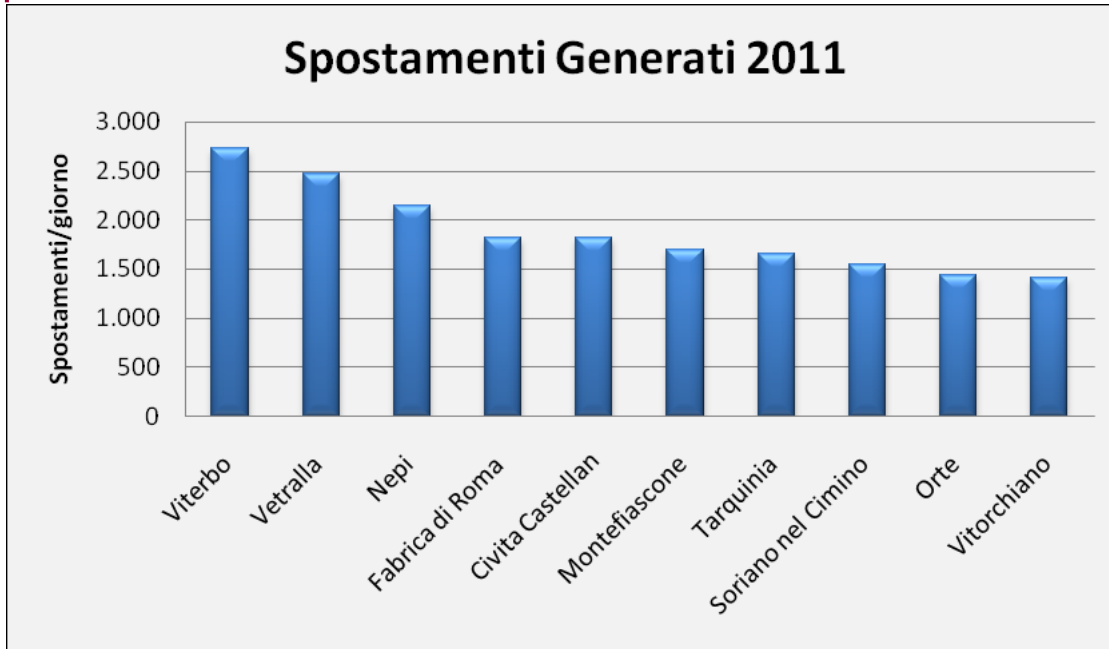
Sono stati considerati gli **spostamenti extra-comunali**, per motivi di studio o lavoro.

Si evidenzia che i comuni maggiormente "generatori" sono situati nella zona Sud-Est della provincia

- Nel **2001**: **40.757 spostamenti/giorno** generati, in media **679 spostamenti/comune**;
- Nel **2011**: **45.750 spostamenti/giorno** generati, in media **763 spostamenti/comune**;
- 21 comuni nel 2011 hanno registrato un valore superiore alla media comunale.



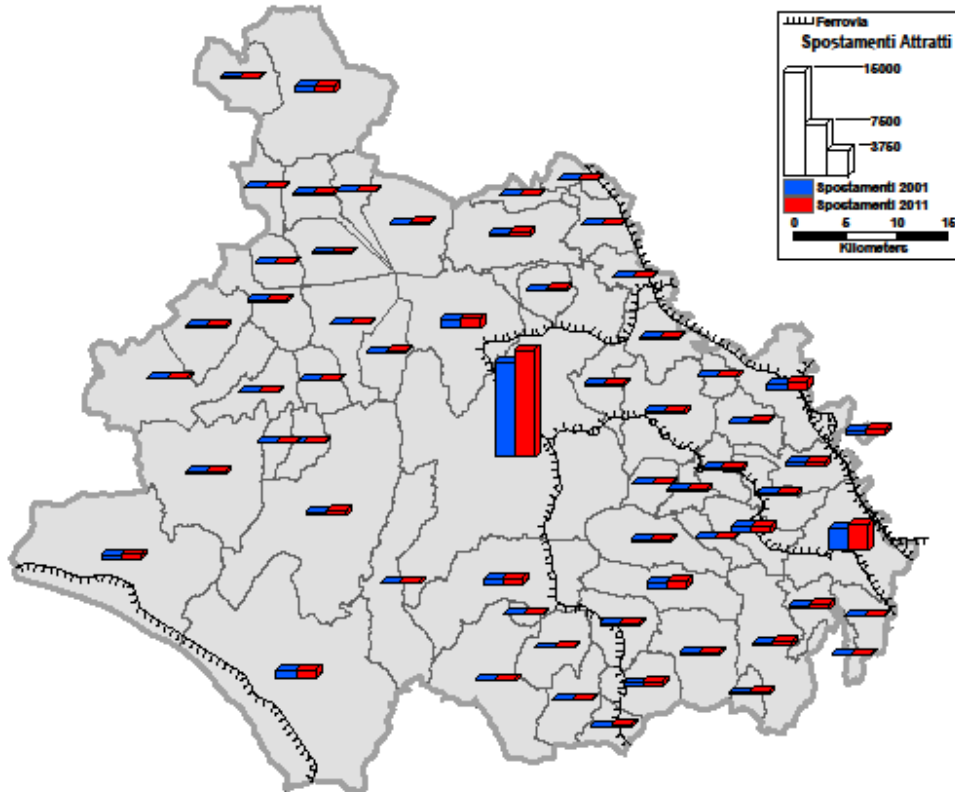
Principali poli generatori 2011



Sono stati evidenziati i **10 comuni** che, nel 2011, hanno emesso il maggior n di **spostamenti giornalieri**.

- **Viterbo** è il principale polo generatore: **2.735 spostamenti/giorno**;
- I 10 principali poli (comuni) emettono un n di spostamenti superiore al doppio della media comunale (763 spostamenti/giorno);
- Ad eccezione di **Nepi**, i principali poli generatori sono tutti serviti dal trasporto ferroviario.

Spostamenti attratti nella Provincia (2001-2011)

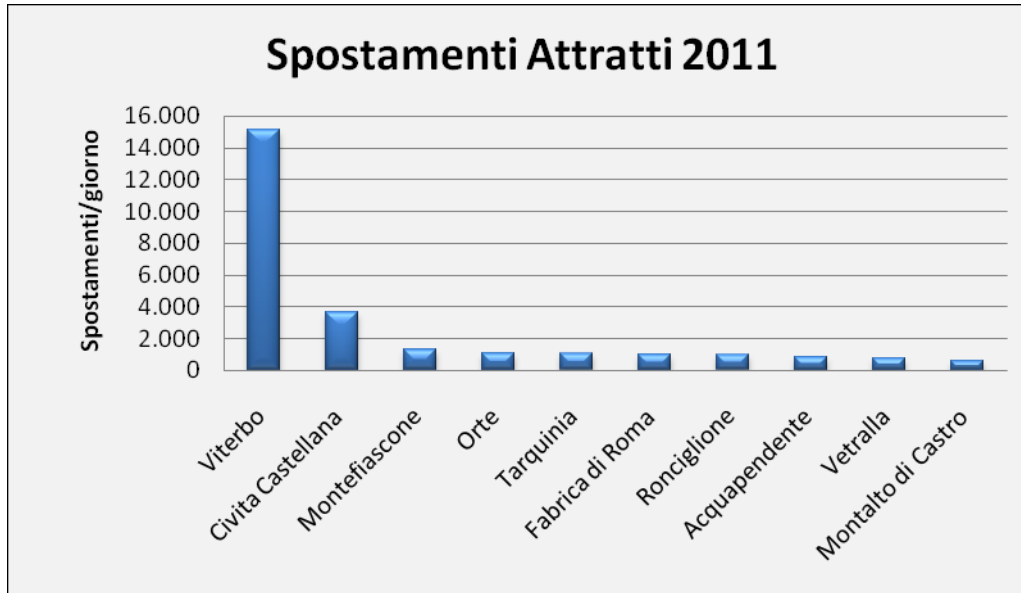


Sono stati considerati gli **spostamenti extra-comunali**, per motivi di studio o lavoro.

- **32.045** spostamenti/giorno attratti nel 2001, in media 534 spostamenti per comune;
- **35.630** spostamenti al giorno attratti nel 2011, in media **594 spostamenti per comune**;
- Il **42%** degli spostamenti ha come destinazione il comune di **Viterbo**;
- 11 comuni nel 2011 hanno registrato un valore superiore alla media comunale.



Principali poli attrattori 2011



Sono stati evidenziati i **10 comuni** caratterizzati dal maggior n di spostamenti attratti nel 2011

- **Viterbo**, con **15.140** unità/giorno, è il maggior polo attrattore a scala provinciale;
- Ad eccezione dei comuni di Acquapendente e Ronciglione, i principali poli attrattori sono serviti dal trasporto ferroviario;
- Il comune di Ronciglione è, però, attraversato da una tratta ferroviaria ad oggi dismessa: la Capranica-Orte.

Aree di influenza delle linee ferroviarie provinciali



Per ognuna delle linee ferroviarie della provincia sono stati stimati gli spostamenti che insistono nell'area di influenza della linea stessa;

L'area di influenza include i comuni il cui centro abitato dista al massimo 7 km dalla stazione più prossima servita dalla linea in esame.

Per ogni linea sono state, inoltre, evidenziate:

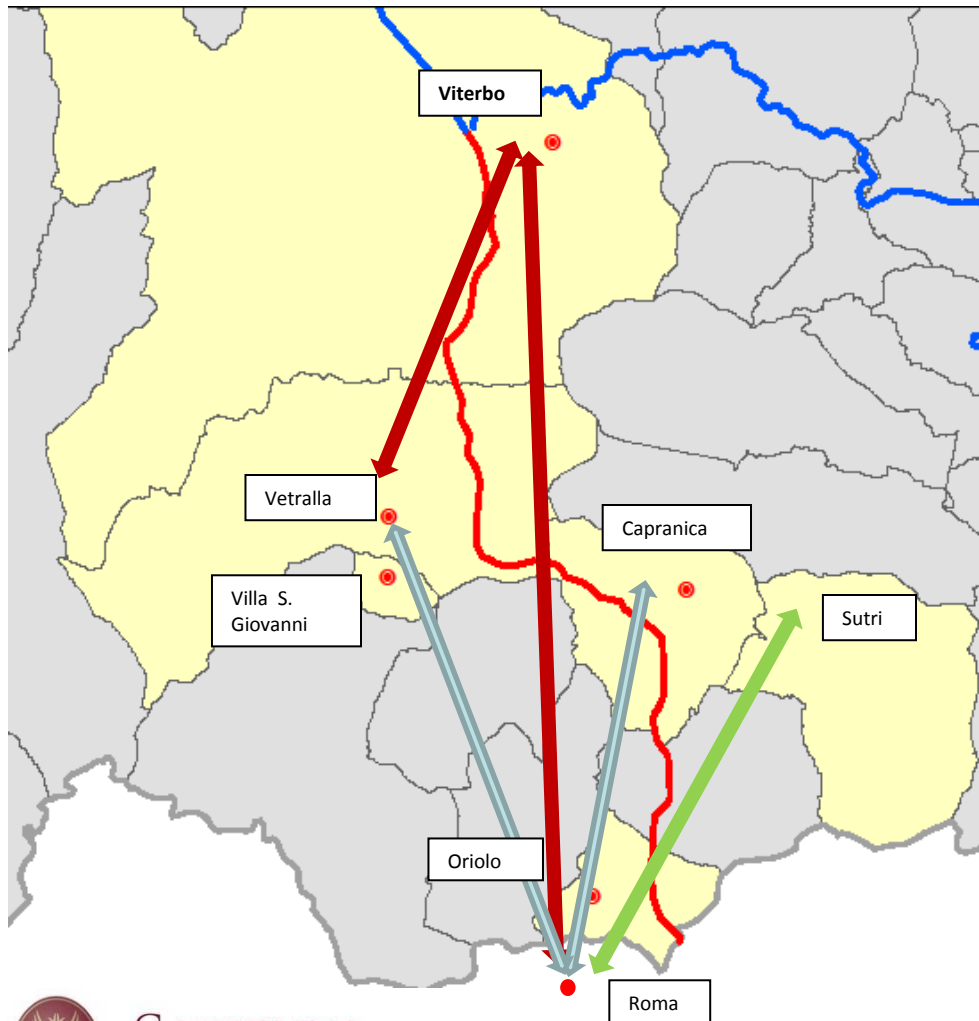
- le 5 relazioni caratterizzate dal maggior n° di spostamenti;
- il relativo incremento di domanda rispetto al 2001.

Ad esempio.....

Linea FR3: Roma-Cesano-Viterbo



Domanda stimata 2011



Il totale degli spostamenti che insistono nell'area di influenza della linea ferroviaria è pari a **6.886** unità/giorno.

Spostamenti/giorno

Viterbo-Vetralla	1.713
Viterbo-Roma	1.390
Sutri-Roma	619
Capranica-Roma	479
Vetralla-Roma	431
<hr/>	
Tot 5 relazioni	4.632 (67%)

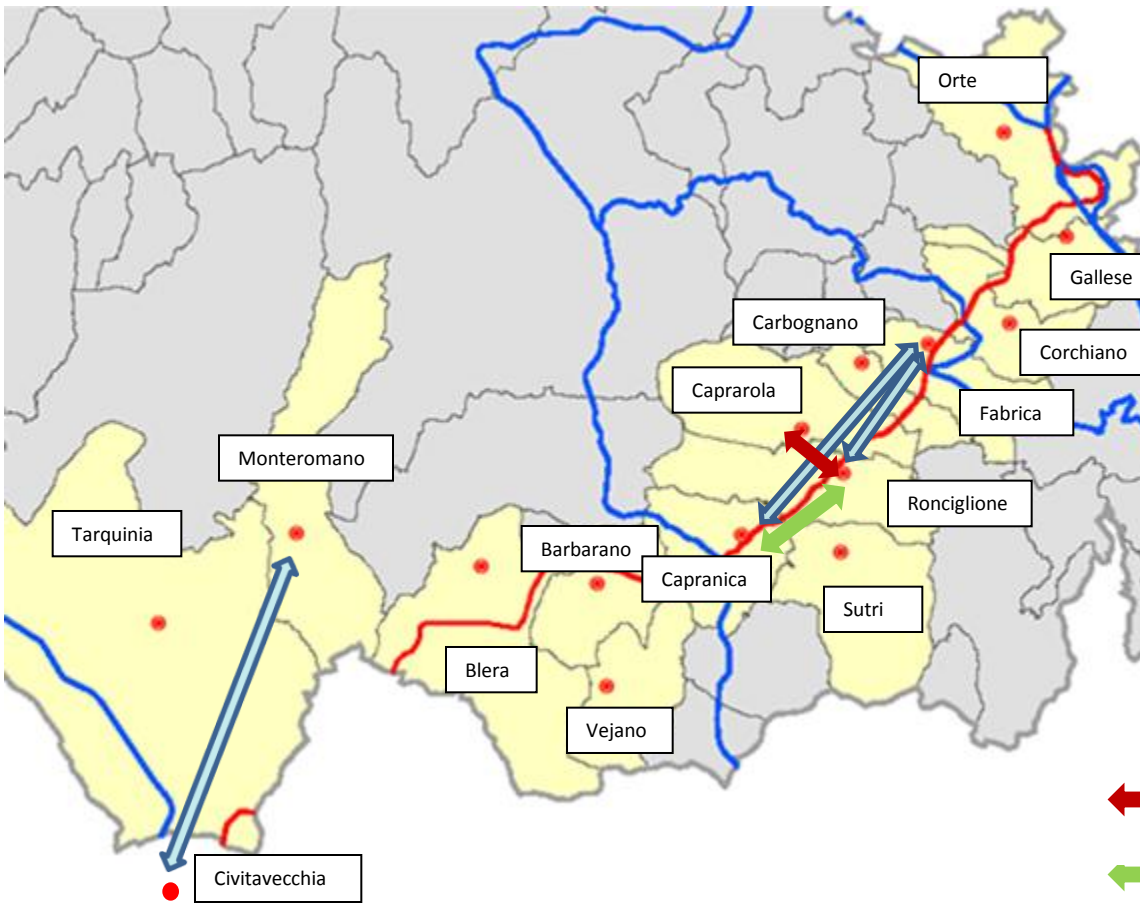
- > 1.000 spostamenti/giorno
- 501 - 1.000 spostamenti/giorno
- 0 - 500 spostamenti/giorno



Linea Civitavecchia-Capranica-Orte

Domanda stimata 2011

Il totale degli spostamenti che insistono nell'area di influenza della linea ferroviaria è pari a **2.088** unità/giorno, **1.328** sono gli spostamenti ad oggi non serviti dal trasporto su ferro



Spostamenti/giorno

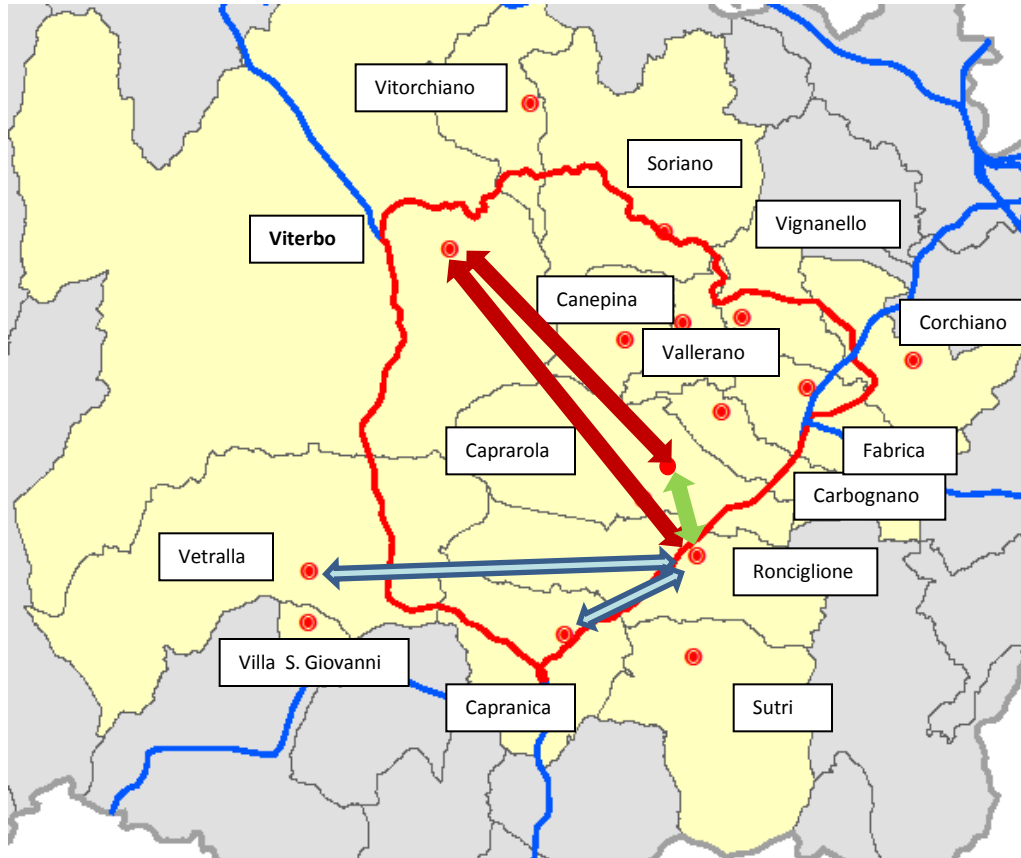
Caprarola-Ronciglione	241
Capranica-Ronciglione	144
Monteromano-Civitavecchia	89
Fabrica-Ronciglione	86
Fabrica-Capranica	74
Tot . 5 relazioni	634 (48%)

- > 200 spostamenti/giorno
- 101-200 spostamenti/giorno
- 0-100 spostamenti/giorno



Linea Circumcimina

Domanda stimata 2011



Il totale degli spostamenti che insistono nell'area di influenza della linea ferroviaria è pari a **9.680** unità/giorno, **1.823** sono gli spostamenti ad oggi non serviti dal trasporto su ferro

Spostamenti/giorno

Ronciglione-Viterbo	433
Caprarola-Viterbo	383
Ronciglione-Caprarola	241
Vetralla-Ronciglione	149
Capranica-Ronciglione	144

Tot . 5 relazioni 1.350 (74%)

↔ > 300 spostamenti/giorno

↔ 151-300 spostamenti/giorno

↔ 0-150 spostamenti/giorno



FASE 2

Analisi dell'offerta per la definizione delle criticità del servizio, in termini operativi e di disponibilità di infrastrutture





FASE 2

Analisi dell'offerta per la definizione delle criticità del servizio, in termini operativi e di disponibilità di infrastrutture

Linee ferroviarie oggetto di analisi:

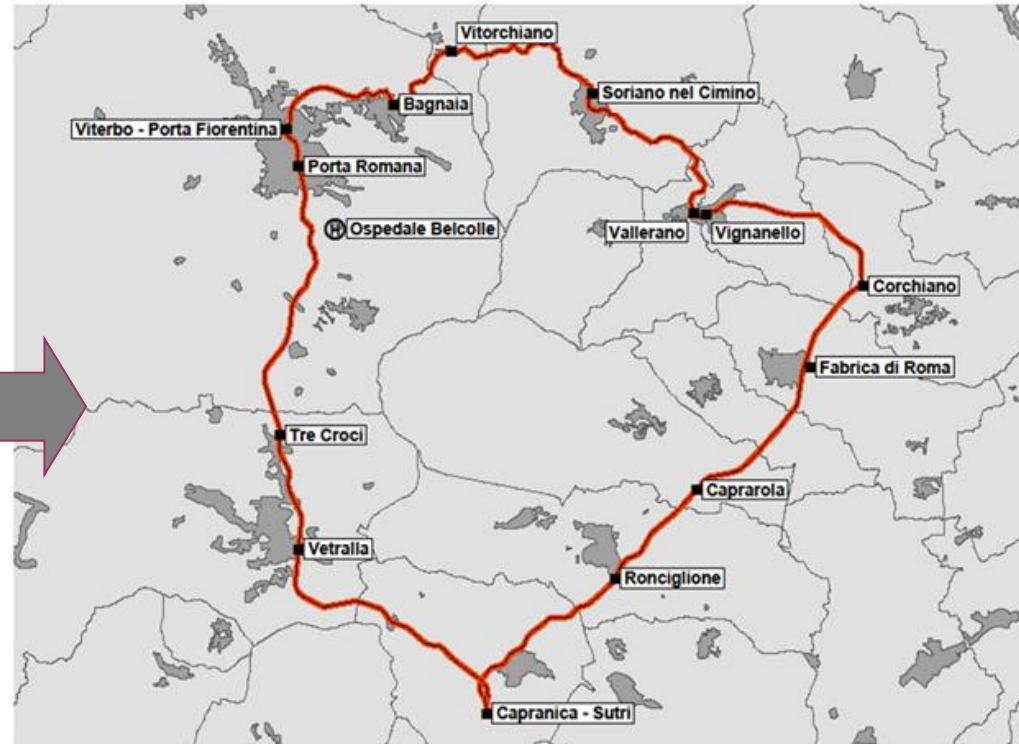
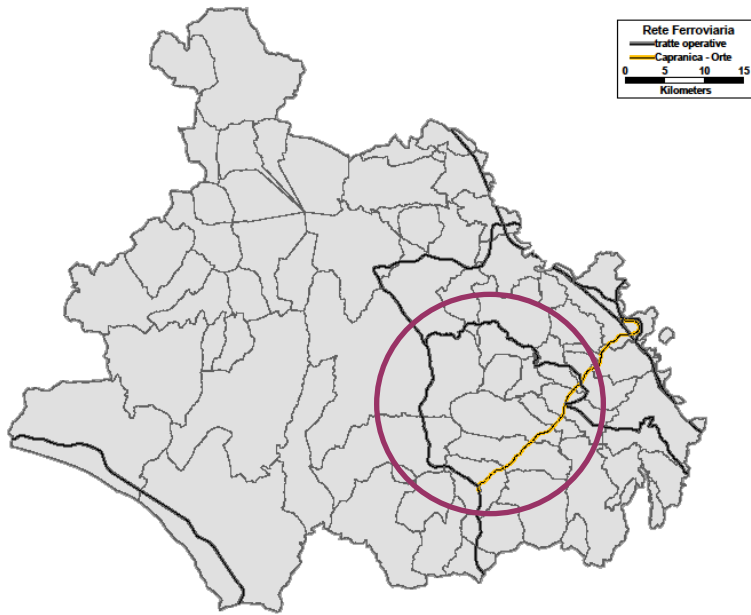
- *Linea Lenta:* (Firenze) – Orte - Roma
- *Linea FR1:* Orte – Roma – Fiumicino Aeroporto
- *Linea FR3:* Roma – Cesano – Viterbo
- *Linea* Viterbo – Attigliano – Orte
- *Linea* Roma – Civita Castellana – Viterbo (Atac)
- *Linea Tirrenica:* Roma – Civitavecchia/Grosseto – Pisa

- **[Civitavecchia] – Capranica - Orte (CCO)**



Attivazione della *Linea "Circumcimina"*

Analisi dell'offerta per la definizione delle criticità del servizio, in termini operativi e di disponibilità di infrastrutture



Linea "Circumcimina"

tratta Viterbo – Capranica



FR3

tratta Capranica – Fabbrica di Roma



attivazione Capranica - Orte

tratta Fabbrica di Roma – Viterbo



RM – CC - VT



Per ogni linea è stata analizzata l'offerta:

- **infrastrutturale** (*L e n binari, regime circolazione, V_{max}*)
- di **servizi** (*composizione/tipo materiale rotabile, modelli di esercizio, tempi viaggio, stazioni servite*)





- 1. Criticità riconducibili agli aspetti infrastrutturali:** Analisi dei principali fattori che possono influenzare le prestazioni delle linee esaminate
- 2. Criticità riconducibili agli aspetti prestazionali**
 - Matrice dei tempi di viaggio;
 - Matrice delle differenze dei tempi di viaggio ferro-gomma;
 - Offerta di sosta nelle stazioni ferroviarie.



Matrice dei tempi di viaggio (1/2)

Origine/Destinazione	Bomarzo	Canepina	Capranica	Carbognano	Civita Castellana	Corchiano	Fabrica	Gallese	Graffignano	Montalto	Montefiascone	Oriolo	Orte	Villa S. Giovanni	Soriano nel C.	Sutri	Tarquinia	Vallerano	Vetralla	Vignanello	Viterbo	Vitorchiano	Roma	Grosseto	Civitavecchia
Bomarzo		99/12 #		113/12 #	48/23	108/12#	113/12 #	40/23	5		35		12		86/12#			99/12 #	99/12 #	49	69/12 #	60			
Canepina	123/40 #			14	32	11	14		112/40 #		89/40 #				16						41	28	117		
Capranica												7		10					10		29		90		
Carbognano	138/40 #	13			18	5			127/40 #		104/40 #				29			13		13	54	41	103		
Civita Castellana	60/35	32		17		22	17	4	68/35		90/35		13		45			32		32	70	56	76 \$		
Corchiano	133/40 #	10		5	23		5		122/40 #		99/40 #				23			10		10	48	35	108		
Fabrica	138/40 #	13			18	5			127/40 #		104/40 #				29			13		13	54	41	103		
Gallese	56/35				4				63/35		85/35		8+								99/35		81		
Graffignano	7	93/12 #		107/12 #	60/23	102/12 #	107/12 #	56/23			29 +		21		80/12 #			93/12 #		93/12 #	43+	68/12 #	68		
Montalto																	9						90	46	22
Montefiascone	28	63/12 #		77/12 #	66/23 #	72/12 #	77/12 #	75/23	20				42		50/12 #			63/12 #		63/12 #	13	38/12 #	90		
Oriolo			7											20		7			20		37		82		
Orte	12				12			7	20		46										60		48*		
Villa S. Giovanni			9									17				9					15		100		
Soriano nel Cimino	110/40 #	12		26	44	21	26		95/40		76/40 #							12		12	25	18	129		
Sutri												7		10					10		29		90		
Tarquinia										9													85	56	12
Vallerano	123/40			14	32	11	14		112/40 #		89/40 #				16						41	28	117		
Vetralla			9									17				9					15		100		
Vignanello	123/40			14	32	11	14		112/40 #		89/40 #				16						41	28	117		
Viterbo	41	38	22	52	70	47	52	90/23	34		11	30	54	12	26	22		38	22	38		8	100**		
Vitorchiano	58/40 #	25		39	57	34	39		64/40 #						13			25		25	13		142		
Roma	55		84		89			80	70/7	90	90/7	76	44***	95	84	80		95		114					
Grosseto										48															
Civitavecchia								23																	

	stessa stazione
	collegamento con 1 trasbordo: T trasbordo > 30 minuti
	collegamento con 1 trasbordo: 11 minuti ≤ T trasbordo ≤ 30 minuti
	collegamento con un trasbordo: T trasbordo ≤ 10 minuti
	collegamento diretto
	possibile collegamento
	assenza di collegamento

- Per ogni coppia O/D ad oggi servita dal trasporto su ferro è riportato il **tempo totale di viaggio** e l'eventuale **tempo di attesa** presso la stazione di scambio;
- Si è utilizzata una diversa restituzione cromatica a seconda del tipo di collegamento (diretto o con trasbordo) e dell'eventuale tempo di attesa.



Matrice dei tempi di viaggio (2/2)

589 relazioni servite dal trasporto su ferro, di cui:

- 178 collegamenti diretti
- 2 collegamenti con tempo di trasbordo inferiore ai 10 minuti
- 30 collegamenti con tempo di trasbordo compreso tra 11 e 30 minuti
- 31 collegamenti con tempo di trasbordo maggiore di 30 minuti
- 38 collegamenti non operativi ma potenzialmente realizzabili con interventi di breve-medio termine

Sono ritenute relazioni critiche:

- le coppie O/D con tempo di trasbordo maggiore di 30 minuti
- le coppie O/D attualmente non collegate, per le quali è possibile attivare una connessione nel breve-medio periodo.

Origine/Destinazione	Vetralla	Vignanello	Viterbo	Vitorchiano	Roma
Capranica	10		29		90
Fabrica		13	54	41	103
Gallese			99/35		81
Graffignano		93/12	43+	68/12	68
Montefiascone		63/12	13	38/12	90

Prolungando la linea *FR3* fino a Porta Fiorentina (anche dopo le ore 7.00) è possibile ipotizzare un “effetto rete” connettendo i comuni serviti dalla *FR3* con quelli serviti dalla linea *VT-Montefiascone –Orte* e dalla linea *Atac*.



Matrice differenza tempi di viaggio ferro-gomma

- Per ogni coppia O/D è stata calcolata la differenza tra il tempo di viaggio impiegato con il servizio ferroviario ed il servizio di autolinea
- Stessa restituzione cromatica utilizzata per la Matrice dei tempi di viaggio

Origine/Destinazione	Civita Castellana	Montefiascone	Orte	Viterbo	Roma
Bomarzo	N.A.	-20	-18	19	-65
Capranica		N.A.		-6	40
Carbognano	-2	N.A.		4	23
Civita Castellana		N.A.	-33	5	1
Corchiano	4	14		-2	43
Fabrica	3	104		14	48
Gallese	-31	-5	-27	44	-49
Montefiascone	-69		-27	-7	-30
Oriolo		N.A.		-23	12
Orte	-62	N.A.		15	-87
Soriano nel Cimino	-6	16		-5	9
Sutri				-16	50
Vallerano	-3	16		6	17
Vetralla				-6	30
Vignanello	-3	19		1	12
Viterbo	-12	-14	24		5
Vitorchiano	N.A.	14		-7	17



Tipo di collegamento	O/D	Differenza Tviaggio (media)	O/D servite solo da ferro	O/D servite da ferro e gomma	% O/D servite da ferro e gomma	O/D in cui il treno è più performante	O/D in cui il bus è più performante	% O/D in cui il treno è più performante
Collegamento diretto (treno)	178	-14	41	137	77%	100	38	72%
Trasbordo tra 0 e 10 minuti	2		2	0	0%			
Trasbordo tra 11 e 30 minuti	30	8	17	13	43%	8	5	62%
Trasbordo > 30 minuti	31	29	17	14	45%	2	12	14%
Collegamento potenziale via ferrovia	38		31					
TOTALE	279		108	164	65%	110	54	67%



Offerta di sosta nelle stazioni ferroviarie (1/2)

Considerati il numero di posti ubicati:

- su strada;
- sul piazzale antistante la stazione;
- in aree di parcheggio dedicate, gratuite ed a pagamento.

Per ogni stazione è stato calcolato un ***indice di disponibilità di sosta***

$$i = \text{numero di posti auto} / \text{numero utenti}$$

avendo desunto il n di utenti dalla stima della domanda generata dal trasporto ferroviario.

Offerta di sosta nelle stazioni ferroviarie (2/2)



Stazione	totale posti auto	Indice di disponibilità di sosta Posti auto/utente	Indicatore normalizzato
Civita Castellana-Magliano (FS) *	115	1,7	0,99
Capranica-Sutri	185	1,7	0,98
Attigliano-Bomarzo *	50	1,6	0,92
Orte	815	1,4	0,82
Montefiascone (Zepponami)	60	1,0	0,57
Porta Fiorentina	180	1,0	0,56
Montalto	50	0,7	0,41
Oriolo	155	0,6	0,35
Tarquinia	150	0,5	0,27
Civita Castellana (Atac)	40	0,4	0,23
Vitorchiano	20	0,4	0,22
Gallese in Teverina	26	0,4	0,22
Porta Romana	55	0,3	0,15
Vetralla	36	0,2	0,13
Corchiano	6	0,2	0,12
Soriano nel Cimino	52	0,2	0,12
Graffignano (Sipicciano)	15	0,1	0,09
Vignanello	20	0,1	0,08
Fabrica di Roma	10	0,1	0,08

* Stimati solamente gli spostamenti attribuibili ai comuni della provincia di Viterbo

Linea FR1, L.L,
VT-ATT-ORTE, VT-ORTE-RM

Linee FR3 e Viterbo-Attigliano-Orte

-  Linea FR1 / Linea Lenta
-  Linea FR3
-  VT-ATT-ORTE / VT-ORTE-RM
-  Linea Atac
-  Linea Tirrenica
-  Due o più linee





FASE 3

Ridefinizione dell'offerta di servizio, in termini di ubicazione strategica delle aree di interscambio modale e nuovi modelli di esercizio





Ulteriore
caratterizzazione
prestazionale

- Puntualità servizi ferroviari (monitoraggio ritardi, criteri e linee critiche, focus linee critiche, tempi di viaggio ATAC)
- Sovrapposizione gomma-ferro
- Sincronizzazione gomma-ferro
- Focus nodi Orte e Viterbo
- Comuni non dotati di stazione
- Miglioramento offerta di sosta

Interventi proposti

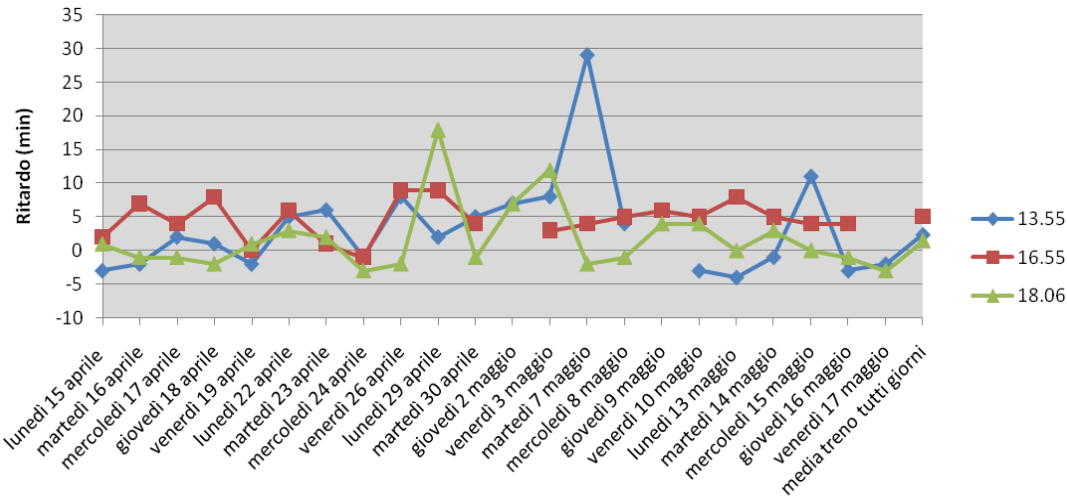
- Misure infrastrutturali
- Misure gestionali
- Scenari a complessità crescente





Puntualità: monitoraggio ritardi

Ritardi FR3 dir. Roma (13.30-14.30; 16.30-18.30)



- *Arco temporale*: 30 giorni (FR3 60 giorni)
- *Fasce orarie*: mattina (inizio servizio-9.15); pomeriggio (13.30-14.20 e 16.30-18.30)
- *Linee monitorate*: FR1, FR3, VT-MF-Orte, VT-Orte-RM, Tirrenica

FR3									
Orario corse	Direzione	Anticipo (< 0 min)	Puntuali (0-5 min)	Ritardo (6-15 min)	Grave ritardo (> 15 min)	Moda		Intervallo (minuti)	
						Valore (minuti)	Frequenza (%)	min	max
5.00-9.15	RM	34%	46%	14%	6%	-1	18%	-4	77
13.30-14.30; 16.30-18.30	VT	19%	57%	18%	6%	1	19%	-4	70
5.00-9.15	VT	48%	40%	7%	5%	-1	15%	-5	22
13.30-14.30; 16.30-18.30	RM	30%	51%	17%	2%	-1	14%	-4	29

Puntualità: criteri valutativi e linee critiche



Linea	$\mu + \text{dev.st. (min)}$	
	5.00-9.15	13.30-14.30; 16.30-18.30
VT- MF- Orte (dir. Orte)	4	4
VT-MF-Orte (dir. VT)	2	9
VT- Orte - RM	10	10
FR3 (dir. Roma)	13	8
FR3 (dir. VT)	7	12
FR1	9	11
Tirrenica	14	25

Criterio 1:

$\mu + \text{dev.st.} > 10 \text{ min}$

Criterio 2:




% di corse in ritardo (> 5 minuti) maggiore o uguale al 20%

Fascia Mattutina			
Linea	Corse in Ritardo (6-15 min)	Corse con Grave ritardo (>15 min)	Totale corse in ritardo
Tirrenica	25%	9%	34%
FR1	22%	2%	24%
FR3 dir. Roma	14%	6%	20%
VT-Orte-RM	7%	7%	14%
FR3 dir. VT	7%	5%	12%
VT-MF-Orte dir. Orte	5%	2%	7%
VT-MF-Orte dir. VT	5%		5%
Fasce Pomeridiane			
Tirrenica	32%	13%	45%
FR1	16%	11%	27%
FR3 dir. Roma	18%	6%	24%
VT-Orte-RM	17%	2%	19%
FR3 dir. VT	8%	3%	11%
VT-MF-Orte dir. Orte	5%	2%	7%
VT-MF-Orte dir. VT	-	4%	4%



Puntualità: approfondimento linee critiche

- Linee critiche: **Tirrenica** e **FR1** per entrambe le fasce orarie, **FR3** in direzione RM (mattina) e direzione VT (pomeriggio)

FR1		<ul style="list-style-type: none">▪ Ritardi all'interno del nodo di Roma▪ Sovraffollamento passeggeri in banchina
FR3		<ul style="list-style-type: none">▪ Elevati tempi di sosta alle stazioni▪ Ritardi nella tratta Bracciano-Anguillara
Tirrenica		<ul style="list-style-type: none">▪ Elevati tempi di sosta alle stazioni▪ Ritardi partenza dalle stazioni terminali

- Ulteriori criticità:
corse cancellate senza informare gli utenti e attivare bus sostitutivi

VIT-MF-Orte : 19 corse cancellate su 30 giorni monitorati

Tirrenica: 3 corse cancellate



Puntualità: tempi di viaggio sulla linea Atac

Tempi di viaggio estremamente elevati a causa delle caratteristiche infrastrutturali



Criticità nei viaggi con destinazione **Roma**

Servizio non competitivo con le altre modalità di trasporto (auto privata, autobus).

O/D	Viterbo		Bagnaia		Vitorchiano		Soriano		Vignanello		Corchiano		Fabrica di Roma		Catalano		Civita Castellana		Roma	
	t _p (min)	v _c (km/h)	t _p (min)	v _c (km/h)	t _p (min)	v _c (km/h)	t _p (min)	v _c (km/h)	t _p (min)	v _c (km/h)	t _p (min)	v _c (km/h)	t _p (min)	v _c (km/h)	t _p (min)	v _c (km/h)	t _p (min)	v _c (km/h)	t _p (min)	v _c (km/h)
Viterbo			8	38	14	34	25	36	36	38	46	39	52	39	64	41	70	39	155	39
Bagnaia	8	38			6	30	17	35	28	39	38	39	44	40	56	42	62	39	147	40
Vitorchiano	14	34	6	30			11	38	22	41	32	41	38	41	50	43	56	40	141	40
Soriano	25	36	17	35	11	38			11	44	21	43	27	42	39	45	45	40	130	40
Vignanello	36	38	28	39	22	41	11	44			10	42	16	41	28	45	34	39	119	40
Corchiano	46	39	38	39	32	41	21	43	10	42			6	40	18	47	24	38	109	40
Fabrica di Roma	52	39	44	40	38	41	27	42	16	41	6	40			12	50	18	37	103	40
Catalano	64	41	56	42	50	43	39	45	28	45	18	47	12	50			6	10	91	38
Civita Castellana	70	39	62	39	56	40	45	40	34	39	24	38	18	37	6	10			85	40
Roma	155	39	147	40	141	40	130	40	119	40	109	40	103	40	91	38	85	40		



Sovrapposizione gomma-ferro

Corse su gomma ridondanti: partono 5 minuti prima/dopo la partenza del treno che serve la stessa coppia O/D e impiegano un tempo di viaggio superiore di almeno 5 minuti rispetto alla modalità ferroviaria.

O/D	Linea	Domanda totale stimata	Lunghezza Percorso (km)	Autolinee concorrenziali: caratteristiche corse/giorno					
				Mattina			Pomeriggio		
				N°	Orario partenza	Veicoli-km	N°	Orario partenza	Veicoli-km
Vetralla-Viterbo	FR3	1.537	15,2	2	7.40 8.35	30	2	13.50 13.55	30
Montefiascone-Viterbo	VT-MF-ORTE	1.113	15,5	3	7.25 7.26 7.30	47	2	13.55 14.00	31
Vitorchiano-Viterbo	ATAC	791	11	2	7.30 8.10	22	1	13.55	11
Soriano-Viterbo	ATAC	790	19,5	2	6.55 7.20	39	1	13.55	20
Tarquinia-Civitavecchia	Tirrenica	532	21,9	3	6.30 7.15 7.52	66	1	14.20	22
Capranica-Viterbo	FR3	281	28,4	0	-	0	1	13.50	28
Viterbo-Vetralla	FR3	164	15,2	4	5.20 5.55 6.30 9.00	61	3	16.30 17.35 18.30	46
Montalto-Civitavecchia	Tirrenica	87	37,1	1	6.10	37	0	-	0
Totale				17		302	11		188





Sincronizzazione gomma-ferro

- **Obiettivo dell'analisi:** esaminare l'attuale livello d'integrazione gomma-ferro presso le stazioni interessate da modifiche nella programmazione oraria (FR3) .

- **Nodi ferroviari analizzati:** Viterbo P.R., Vetralla, **Capranica**, Oriolo.

- **Fascia oraria analizzata:** inizio servizio - 9.15

- **Metodologia:**
 1. Individuazione orari di arrivo e partenza delle corse su gomma e ferro.
 2. Calcolo indici di adduzione e distribuzione
 3. Rappresentazione grafica arrivi e partenze, dando evidenza delle finestre temporali utili per realizzare la sincronizzazione



Sincronizzazione gomma-ferro: calcolo indici

Coincidenza autobus-treno			
	Oriolo Romano	Vetralla	Viterbo Porta Romana
totali autobus in arrivo	18	13	24
autobus coincidenza	12	7	12
autobus non in coincidenza	6	6	12
indice adduzione	67%	54%	50%
totale treni	10	11	8
treni con coincidenza	8	8	6
treni senza coincidenza	2	3	2

$$\text{Indice adduzione} = \frac{C_{AC}}{C_{TOT}}$$

C_{AC} = corse su gomma in arrivo in coincidenza, tempo di attesa tra arrivo autobus e partenza treno ≤ 15 min.

C_{TOT} = totale corse autobus in arrivo

$$\text{Indice distribuzione} = \frac{C_{PC}}{C_{TOT}}$$

C_{PC} = corse su gomma in partenza in coincidenza, tempo di attesa tra arrivo del treno e partenza dell'autobus ≤ 15 min

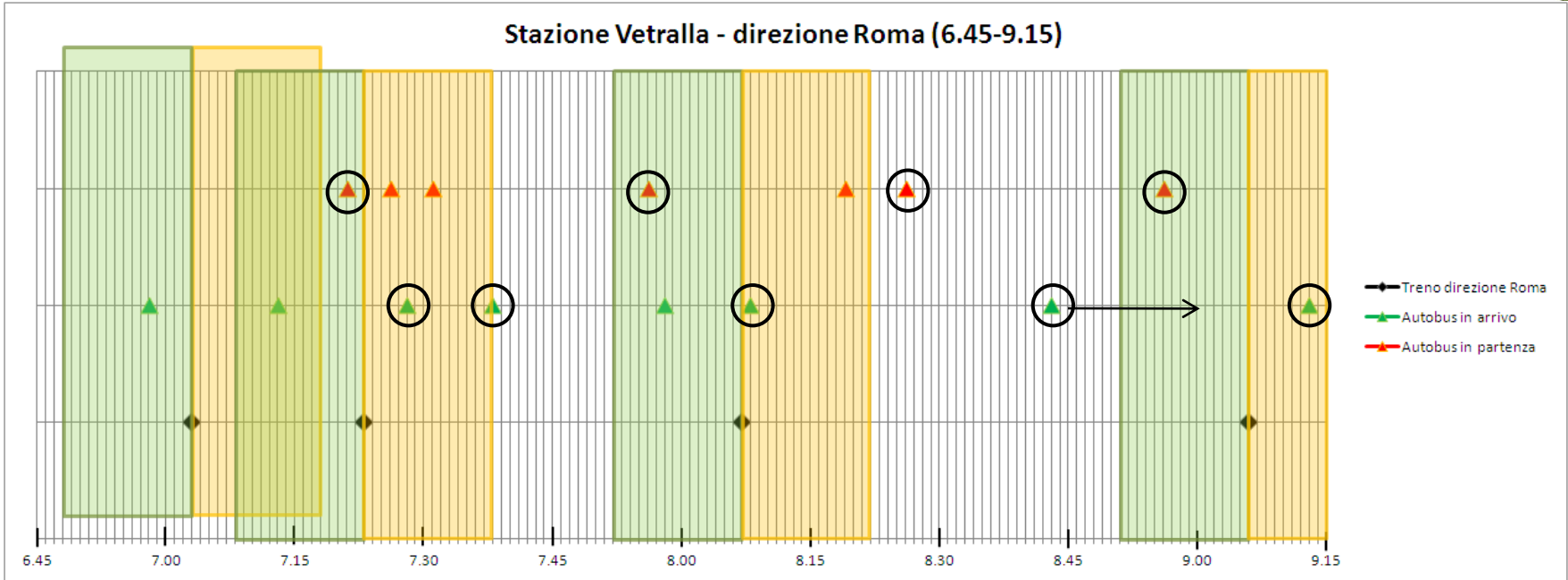
C_{TOT} = totale corse autobus in partenza


Coincidenza treno-autobus			
	Oriolo Romano	Vetralla	Viterbo Porta Romana
totali bus	14	7	16
bus coincidenza	7	3	5
bus non in coincidenza	7	4	11
indice di distribuzione	50%	43%	31%
totale treni	10	11	3
treni con coincidenza	8	3	2
treni senza coincidenza	2	9	1







Sincronizzazione gomma-ferro: rappresentazione



 Coincidenza autobus in arrivo (15 min)

 Coincidenza autobus in partenza (15 min)

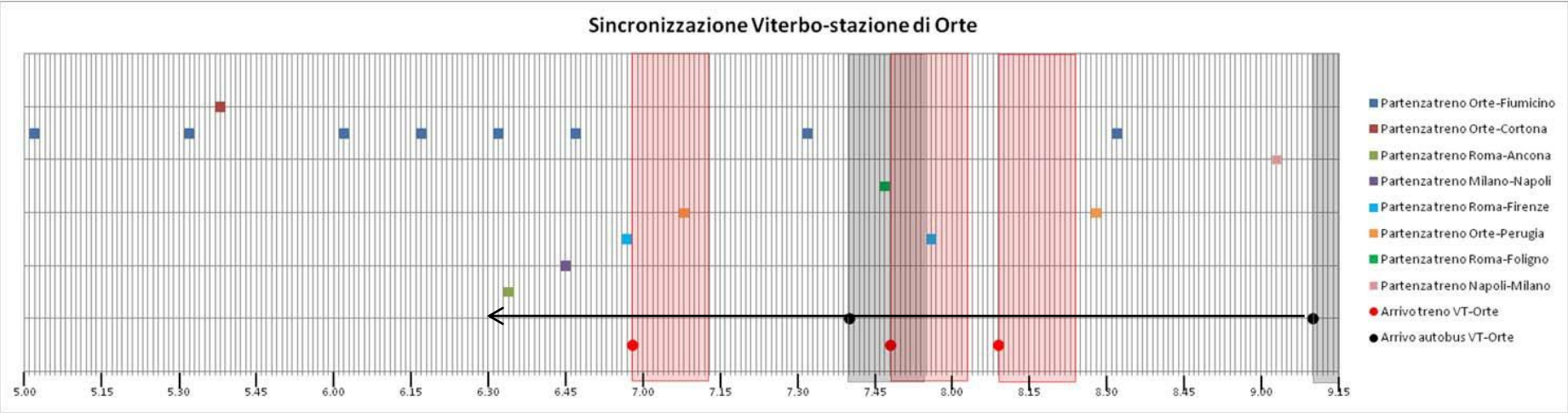
 Autobus non in coincidenza

 La stazione di Capranica non è servita da corse Cotral nell'orario analizzato



Focus sui nodi di Orte e Viterbo

Analisi collegamenti Viterbo-Orte al fine di incrementare la sincronizzazione con treni diretti verso destinazioni extra-regionale (eccezione Orte-Fiumicino)



● Collegamenti VT-Orte (gomma, ferro)

■ Treni extra-regionali

Anticipando l'autobus VT-Orte di circa 2 ore si avrebbero tre treni in coincidenza: Orte-Fiumicino, **Roma-Ancona**, Milano-Napoli



Comuni non dotati di stazione

Comune	Stazione più vicina	Linea	Direzione	Domanda			
				prima delle 7.15	7.15-8.14	8.15-9.14	tot
Bomarzo	Attigliano-Bomarzo	VT-Orte-RM	Roma	51	0	0	51
Canepina	Vignanello	Atac	C. Castellana	70	27	0	97
Carbognano	Fabrica di Roma	Atac	Viterbo	88	35	24	147
			C. Castellana	62	14	40	116
Sutri	Capranica-Sutri	FR3	Viterbo	125	109	20	254
			Roma	403	128	41	572
Vallerano	Vignanello	Atac	Viterbo	115	90	0	205
			C. Castellana	105	39	0	144
Villa S. Giovanni	Vetralla	FR3	Viterbo	77	54	12	143
			Roma	52	0	0	52

- Solamente Vallerano e Canepina fruiscono di un collegamento diretto su gomma con la stazione più vicina.
- In totale **1.781** abitanti si recano sistematicamente in una destinazione servita dalla ferrovia, il **46%** (572 persone) **risiede a Sutri**.



Miglioramento dell'offerta di sosta (1/2)

- **Offerta di posti auto / numero di utenti** previsti per i tre orizzonti temporali ipotizzati, evidenziando i nodi ferroviari critici

- **Orizzonti temporali considerati :**
 - Attuale: circa il 15% degli abitanti utilizza il trasporto su ferro
 - Medio periodo: previsto aumento del 5% della ripartizione modale a favore del treno (dal 15 al 20%)
 - Lungo periodo: aumento previsto pari al 10% (dal 15 al 25%)

- **Offerta di sosta adeguata:**
 - 1 posto auto/ 2 utenti, per le stazioni di VT Porta Fiorentina VT Porta Romana e Orte
 - 1 posto auto/4 utenti per le altre stazioni

Miglioramento dell'offerta di sosta (2/2)



Stazione	Status quo			Orizzonte Medio Periodo			Orizzonte Lungo Periodo		
	Domanda generata (modalità su ferro)	Indice di disponibilità di sosta (p.a./utente)	Surplus Domanda p. a.	Domanda generata (modalità su ferro)	Indice di disponibilità di sosta (p.a./utente)	Surplus Domanda p. a.	Domanda generata (modalità su ferro)	Indice di disponibilità di sosta (p.a./utente)	Surplus Domanda p. a.
Attigliano-Bomarzo	32	1,56	0	45	1,11	0	58	0,87	0
Capranica-Sutri	111	1,67	0	200	0,93	0	288	0,64	0
Civita Castellana-Magliano FS	68	1,69	0	88	1,30	0	108	1,06	0
Civita Castellana (ATAC)	102	0,39	0	151	0,27	0	199	0,20	10
Corchiano	29	0,21	1	60	0,10	9	92	0,07	17
Fabrica di Roma	75	0,13	9	163	0,06	31	252	0,04	53
Gallese in Teverina	71	0,37	0	87	0,30	0	103	0,25	0
Graffignano (Sipicciano)	101	0,15	10	119	0,13	15	136	0,11	19
Montalto	72	0,69	0	103	0,49	0	134	0,37	0
Montefiascone (Zepponami)	62	0,97	0	129	0,47	0	195	0,31	0
Oriolo	258	0,60	0	295	0,53	0	331	0,47	0
Orte	583	1,40	0	633	1,29	0	682	1,20	0
Soriano nel Cimino	263	0,20	14	326	0,16	29	388	0,13	45
Tarquinia	322	0,47	0	385	0,39	0	448	0,33	0
Vetralla	169	0,21	6	282	0,13	34	394	0,09	63
Vignanello	139	0,14	15	233	0,09	38	327	0,06	62
VT Porta Fiorentina	295	0,40	43	355	0,30	73	415	0,25	103
VT Porta Romana	106	0,20	28	124	0,20	37	141	0,18	46
Vitorchiano	53	0,38	0	119	0,17	10	184	0,11	26





Misure infrastrutturali: Interventi già programmati

E' stato redatto almeno un progetto preliminare:

Intervento	Linea interessata	Effetti attesi
Adeguamento lunghezza banchine Orte-Fara S.	FR1	<ul style="list-style-type: none">- Incremento capacità treni- Riduzione tempi di incarrozzamento
Potenziamento tecnologico del nodo di Roma	FR1	<ul style="list-style-type: none">- Incremento capacità nodo di Roma- Riduzione ritardi accumulati all'interno del nodo di Roma- Possibilità inserimento nuove corse
Raddoppio Cesano-Bracciano	FR3	<ul style="list-style-type: none">- Riduzione ritardi ed aumento dell'affidabilità del servizio- Riduzione tempi di viaggio
Riapertura linea Civitavecchia- Capranica-Orte	CCO	<ul style="list-style-type: none">- Incremento offerta su ferro nella provincia.- Incremento intermodalità gomma-ferro per i servizi cargo- Possibilità realizzazione Circumcimina
Raddoppio con rettifica della tratta Riano-Pian Paradiso	Atac	<ul style="list-style-type: none">- Riduzione tempi di viaggio.- Aumento capacità linea.- Aumento efficienza gestionale della circolazione



Misure infrastrutturali: Ulteriori interventi proposti



Intervento	Linea interessata	Effetti attesi
Rialzo banchine	FR3, Tirrenica	- Riduzione tempi di incarrozzamento e quindi di sosta alle stazioni
Eliminazione passaggio a livello piazzale Gramsci	FR3	- Aumento effetto rete (collegamento FR3 con VT-MF-Orte) - Potenziamento stazione di P.F. quale nodo di trasbordo
Realizzazione raccordo tra la stazione di Porta Fiorentina e di attestamento linea Atac	ATAC	- Prolungamento corse ATAC fino a VT P.F. - Aumento effetto rete (collegamento linea ATAC con FR3 e VT-MF-Orte) - Utilizzo di un'unica stazione per le linee ATAC e FSI, con riduzione dei costi gestionali
Incremento numero stalli per autoveicoli	VT-MF-Orte, ATAC, VT-Orte-RM, FR3	- Potenziamento trasbordi ferro-gomma.
Realizzazione della linea Circumcimina	FR3, ATAC, CCO	- Incremento coppie O/D connesse attraverso la rete ferroviaria all'interno della provincia - Miglior utilizzo delle infrastrutture esistenti - Aumento possibilità di trasbordo tra le diverse linee esistenti



Realizzazione della linea Circumcimina (1/2)

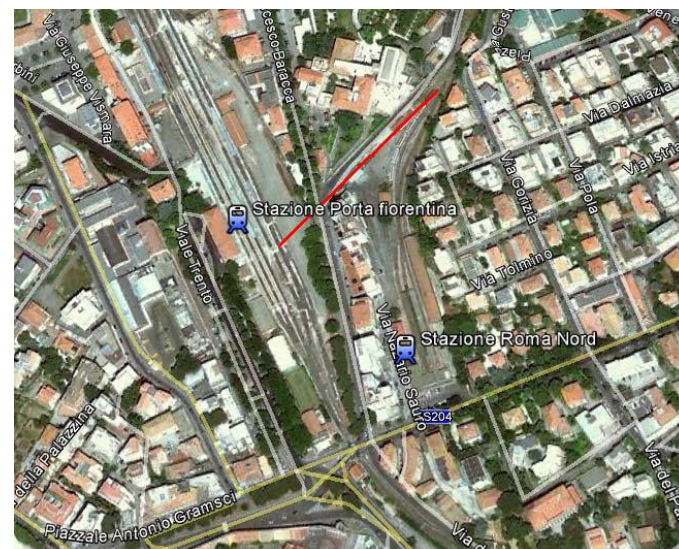
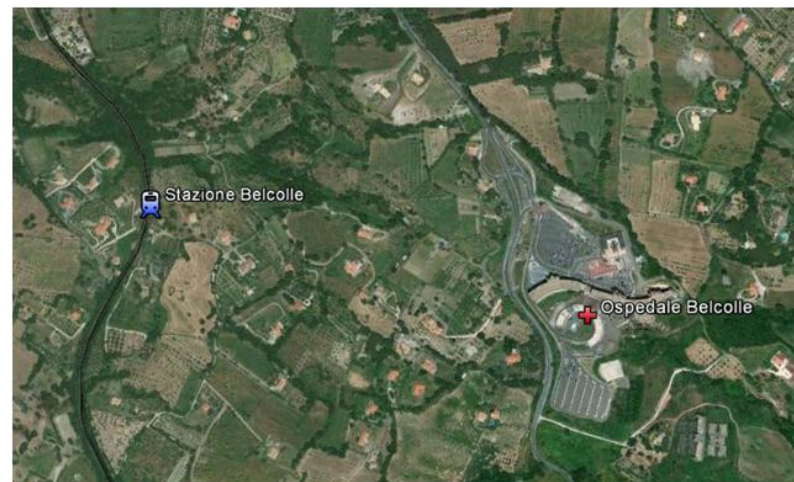


Interventi necessari:

- 1) Costruzione di un raccordo ferroviario tra la linea FR3 e la linea ATAC che colleghi le due linee all'altezza della stazione Porta Fiorentina
- 2) Eliminazione passaggio a livello presente a Viterbo presso Piazzale Gramsci
- 3) Adeguamento (o realizzazione ex-novo) del raccordo ferroviario che collega la linea ATAC alla CCO presso il comune di Fabrica di Roma
- 4) Realizzazione di una stazione a servizio dell'ospedale Belcolle
- 5) Riapertura delle stazioni di Ronciglione e Caprarola, ad oggi dismesse (intervento già previsto nel progetto redatto da Aremol nel 2010).



Realizzazione della linea Circumcimina (2/2)





Misure gestionali

- 1) Informazioni all'utenza
- 2) Sincronizzazione gomma-ferro
- 3) Eliminazione corse ridondanti
- 4) Adduzione comuni privi di stazione
- 5) Direttività linea ATAC
- 6) Inserimento fermate sulla linea FR3 presso le stazioni di Bassano Romano e Capranica
- 7) Integrazione tariffaria



Misure gestionali: sincronizzazione gomma-ferro



Intervento proposto:

- Variazione dell'orario (massimo 15 minuti) degli autobus in arrivo o partenza dalle stazioni esaminate con l'obiettivo di far servire ogni treno da almeno un autobus.
- Tempo buffer ottimale di 10 minuti per consentire il trasbordo tra le due modalità

Effetti variazioni proposte:

Stazione di Oriolo:

- ogni treno in partenza è sincronizzato con almeno un autobus in arrivo

Stazione di Vetralla:

- ogni treno in partenza è in coincidenza con almeno un autobus in arrivo
- tutti i treni in arrivo dopo le 7.15 sono sincronizzati con un autobus in partenza (prima delle 7.15 si ha una domanda trascurabile)

Stazione di Viterbo Porta Romana:

- ogni treno in arrivo e in partenza è sincronizzato con almeno un autobus



Misure gestionali: eliminazione corse ridondanti (1/2)

➤ Le corse “ridondanti” sono state classificate secondo 3 livelli in base al grado di sovrapposizione:

- *Livello I*: corse eliminabili totalmente senza ulteriori interventi
- *Livello II*: corse eliminabili parzialmente
- *Livello III*: corse non eliminabili

➤ Veicoli-km/giorno “risparmiati”:

- *Livello I* = 81
- *Livello II* = 264
- **Tot = 345**



I veicoli-km ottenuti potranno essere utilizzati per attivare nuovi collegamenti tra i centri abitati e le stazioni



Misure gestionali: eliminazione corse ridondanti (2/2)



<i>Corsa</i>	<i>orario corsa</i>	<i>Percorso</i>	<i>Tratta servita dal trasporto su ferro</i>	<i>Tratta su gomma da mantenere</i>	<i>Lunghezza tot</i>	<i>Lunghezza tratta servita dal trasporto su ferro</i>	<i>Livello</i>
Vitorchiano-Viterbo	7.30	Vitorchiano-Viterbo	Intero percorso		9,3	9,3	I
Vitorchiano-Viterbo	8.10	Vitorchiano-Viterbo	Intero percorso		9,3	9,3	I
Montalto-Civitavecchia	6.10	Montalto-Tarquinia-Civitavecchia	Intero percorso		42,4	42,4	I
Roma-Viterbo	6.40	Roma-Campagnano-Monterosi-Sutri-Capranica-Vetralla-Viterbo	Capranica/Sutri-Vetralla-Viterbo	Roma-Monterosi, Monterosi-Capranica (Viterbo)	77,9	Capranica-Viterbo 27,3 Roma-Capranica 60,2	II
Roma-Viterbo	7.30	Roma-Campagnano-Monterosi-Sutri-Capranica-Vetralla-Viterbo	Capranica/Sutri-Vetralla-Viterbo	Roma-Monterosi, Monterosi-Viterbo	77,9	Capranica-Viterbo 27,3 Roma-Capranica 60,2	II
Soriano-Viterbo	6.55	Soriano-Vignanello-Vallerano-Canepina-Viterbo	Soriano-Vignanello-Vallerano-Viterbo	Canepina-Viterbo	31,7	28,1	II
Gallese-Viterbo	6.50	Gallese-Soriano-Bagnaia-Viterbo	Soriano-Bagnaia-Viterbo	Gallese-Soriano (Viterbo)	38,4	16,6	II
Canino-Civitavecchia	6.30	Canino-Montalto-Tarquinia-Civitavecchia	Montalto-Tarquinia-Civitavecchia	Canino-Montalto (Civitavecchia)	64,7	42,4	II
Viterbo-Roma	5.20	Viterbo-Vetralla-Capranica-Sutri-Monterosi-Campagnano-Roma	Viterbo-Vetralla-Capranica/Sutri	Monterosi-Roma	77,9	33,3	II
Viterbo-Roma	5.55	Viterbo-Vetralla-Capranica-Sutri-Monterosi-Campagnano-Roma	Viterbo-Vetralla-Capranica/Sutri	Monterosi-Roma	77,9	33,3	II
Viterbo-Roma	6.30	Viterbo-Vetralla-Capranica-Sutri-Monterosi-Campagnano-Roma	Viterbo-Vetralla-Capranica/Sutri	Monterosi-Roma	77,9	33,3	II



Misure gestionali: adduzione comuni privi di stazione



Criteria per la progettazione dei nuovi servizi:

- 1) *Stima della domanda potenziale*: attivati solo i servizi con domanda > 50 persone/giorno
- 2) *Orario dei treni*: tempo tra arrivo autobus e partenza treno pari a 10 minuti

➤ Priorità collegamento Sutri-Capranica-stazione

➤ Veicoli-km/giorno necessari = 139

81 veicoli-km eliminazione corse I livello

264 veicoli-km eliminazione corse I livello



**Intervento a
costo quasi nullo**



Misure gestionali: direttività linea ATAC



- Eliminazione della sosta del treno delle 6.32 presso alcune stazioni e inserimento nuova corsa Civita Castellana-Roma tra le 7.30 e 7.50

- Eliminate fermate presso:

- Stazioni non utilizzate
- Stazioni posizionate tra provincia di Viterbo e Roma

- Risparmio tempo ipotizzato:

- Fermate normali (N) = 2 min
- Fermate su richiesta = 1 min

	<i>Caratteristiche</i>	<i>Ex-ante</i>	<i>Ex-post</i>	<i>Variazioni</i>
VT-CC	Fermate effettuate	15 (9 N, 6 R)	9 (8N, 1 R)	6 fermate cancellate (1 N, 5 R)
	Tempo di viaggio (min)	70	63	7
CC- RM	Fermate effettuate	15 (12 N, 3 R)	3 (3 N, 0 R)	12 fermate cancellate (9 N, 3 R)
	Tempo di viaggio	85	64	21 minuti
Intero percorso	Fermate effettuate	30 (21 N, 9 R)	12 (11 N, 1 R)	18 fermate cancellate (10 N, 8R)
	Tempo di viaggio	155	127	28

L'intervento richiede una riprogettazione generale dell'orario



Misure gestionali: inserimento fermate FR3

Bassano Romano

Intervento proposto

Riattivazione fermata nelle ore di morbida 9.15-13.30; 14.30-16.30; 18.30-21.00

Effetti

- Garantito collegamento ferroviario con le principali strutture sanitarie di Roma e Viterbo
- Nessun incremento del tempo di viaggio dei pendolari nell'orario di punta

Capranica

Intervento proposto

Reinserimento per il treno delle 17.32 della sosta (soppressa dal 10/3/2013) presso la stazione Capranica-Sutri con fermata prevista per le 18.48 e arrivo alla stazione Porta Fiorentina alle 19.12

Effetti

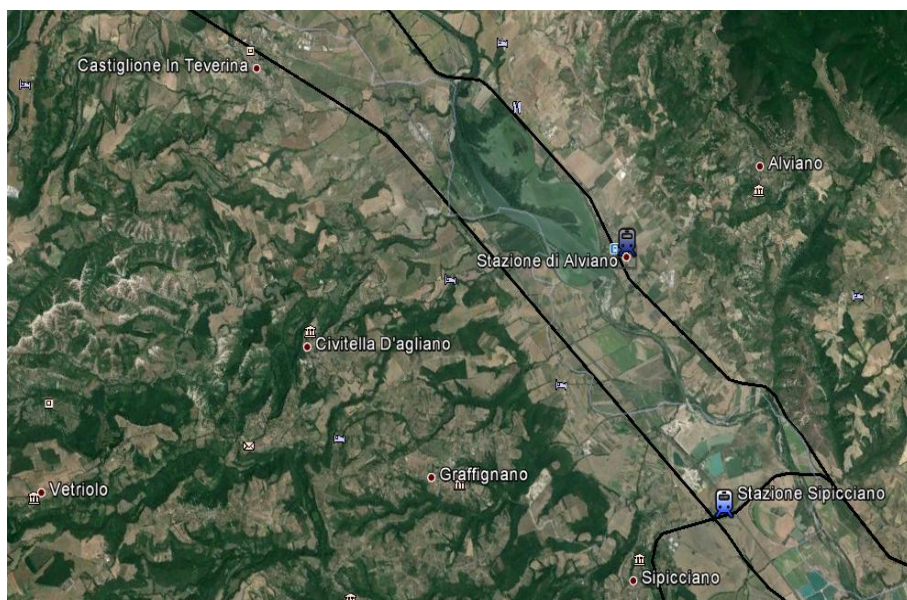
- Aumento frequenza servizio in una fascia di punta per i pendolari di Sutri e Capranica (domanda potenziale 1.050 persone/giorno)
- Aumento di soli due minuti del tempo di viaggio

Misure gestionali: collegamento Graffignano-Roma (2/2)



Ipotesi 2: “promozione” stazione di Alviano per gli utenti di Graffignano, Civitella d’Agliano e Castiglione in Teverina

- Stazione più vicina ai centri abitati
- 4 ulteriori servizi ferroviari, 2 dei quali negli orari richiesti
- Inserimento comune di Alviano nell’abbonamento Metrebus Lazio



<i>Distanza</i>	Sipicciano	Alviano	Attigliano
<i>comuni-stazioni</i>			
Graffignano	6,5	6,4	14,5
Civitella d'Agliano	12,9	12,2	17,5
Castiglione in Teverina	13,8	11,3	20

<i>Linea</i>	Partenza	Arrivo	Tempo tot (h.mm)
Chiusi Chianciano -Roma	6.08	7.17	1.09
Terontola Cortona-Roma	7.11	8.21	1.10
Firenze S.M.N. -Roma	17.12	18.14	1.02
Firenze S.M.N. -Roma	19.35	20.41	1.06





Scenari a complessità crescente

Scenario	Interventi	Linee interessate
1	Rldimensionamento servizio extra-urbano su gomma a favore del servizio urbano	FR3, VT-MF-Orte, Tirrenica, Atac
	Variazione orario trasporto pubblico su gomma	FR3
	Inserimento fermata stazione di Capranica per il treno delle 17.32	FR3
	Informazioni tempo reale circolazione treni e percorsi autobus	FR3, VT-MF-Orte, VT-Orte-RM, Atac
	Predisposizione servizi di informazione all'utenza	VT-MF-Orte, Tirrenica
	Incremento numero di stalli per auto	VT-MF-Orte, Atac
	Anticipo treno delle 9.22 in direzione VT o inserimento altra corsa nella fascia oraria 7.06-9.22	Atac
	integrazione tariffaria	Intera rete
2	Rialzo banchine	FR3, Tirrenica
	Attivazione di nuove corse di trasporto pubblico su gomma	FR3, VT-MF-Orte, Atac
	Incremento numero di stalli per auto	FR3, Atac
	Incremento materiale rotabile e/o personale	VT-MF-Orte, Tirrenica
	Adeguamento lunghezza banchine Orte-Fara S.	FR1
	Aumento direttività servizio tra provincia Viterbo e Roma	Atac
3	Raddoppio Cesano-Bracciano	FR3
	Incremento numero di stalli per auto	FR3, VT-MF-Orte, Atac
	Eliminazione passaggio a livello P.le Gramsci	FR3
	Potenziamento tecnologico del nodo di Roma	VT-Orte-RM, FR1
	Aumento frequenza treni nella fascia pomeridiana (4 treni/ora)	FR1
	Raddoppio con rettificazione della tratta Riano-Pian Paradiso	Atac
	Realizzazione raccordo tra la stazione di Porta Fiorentina e di attestamento linea Atac	Atac
	Riapertura linea Civitavecchia-Capranica-Orte	Intera rete
Realizzazione della Linea Circumcimina	Intera rete	





FASE 4

Stima della fattibilità economica degli scenari proposti



Stima dei costi: scenario di breve periodo



Intervento	Linee	Costo stimato	Note
Ridimensionamento servizio extra-urbano su gomma a favore del servizio urbano	FR3, VT-MF-Orte, Tirrenica, ATAC	≈ 0	ridistribuzione degli attuali veicoli km su tracciati in ambito urbano
Variazione orario corse TPL su gomma	FR3	≈ 0	anticipi/ritardi nelle partenze per garantire la sincronizzazione ferro-gomma
Inserimento fermata stazione di Capranica (treno ore 17.32)	FR3	≈ 0	fermata aggiuntiva
Informazioni all'utenza circolazione treni e percorsi autobus	FR3, VT-MF-Orte, VT- Orte-RM, ATAC	≈ 0	istallazione paline fermata bus, affissione tabelloni in stazione (cartacei) con orari treni
Incremento numero di stalli per autoveicoli	VT-MF-Orte, ATAC	60.000-70.000	Su 475 m ² (19-20 p. a.) a servizio delle stazioni di Fabbrica di R. e Graffignano
Anticipo treno ore 9.22 in direzione VT	ATAC	≈ 0	
Integrazione tariffaria	Intera rete	n.d.	Prevalentemente integrazione ferro-gomma a scala extra-regionale

Stima dei costi: scenario di medio periodo



Intervento	Linee interessate	Note sull'intervento	Costo unitario (anno di riferimento della fonte)	Quantità	Note sulla quantità	Costo stimato 2013 (€)
Rialzo banchine	FR3, Tirrenica	Da 0,3 m a 0,5 m	40-70 €/m ³	200 m ³ /stazione	Misure banchina: larghezza 4 m, altezza 0,30 m, lunghezza 250 m.	8.000-14.000 per ogni stazione
Attivazione nuove corse di trasporto pubblico su gomma	FR3, VT-MF-Orte, ATAC	Redistribuzione attuale produzione di veicoli km su tratte "non ridondanti"	≈ 0			
Incremento numero stalli per auto	FR3, ATAC	Parcheggi a raso (pavimentazione e segnaletica orizzontale/verticale)	135 €/m ²	1250 m ²	Vetralla (850 mq), Corchiano (225), Vitorchiano (250)	140.000-170.000
Incremento materiale rotabile e/o personale	VT-MF-Orte, Tirrenica	Nuovo materiale rotabile disponibile da luglio 2013	4.900 €/mese	13 mesi	Costo personale (2 unità) per 13 mensilità/anno	60.000-70.000
Adeguamento lunghezza banchine Orte-Fara S.	FR1	Da 150 a 250 m	40-70 €/m ³	120 m ³ /stazione	Misure banchina: larghezza 4 m, altezza 0,30 m e lunghezza 150 m. 3 stazioni interessate	4.800 – 8.400 per ogni stazione
Aumento direttività servizio tra provincia VT e RM	ATAC	Introduzione nuova corsa su ferro C. Castellana-RM, acquisto treno (capienza totale 530 posti)	3.000.000-4.000.000 €/treno	1 treno	Costo di investimento del materiale rotabile	3.000.000-4.000.000





Stima dei costi: scenario di lungo periodo

Intervento	Linee interessate	Note sull'intervento	Costo unitario (anno di riferimento della fonte)	Quantità	Costo stimato 2013 (Mil. €)
Raddoppio Cesano-Bracciano	FR3	spesi 6 Mil € per la progettazione			244
Incremento n° di stalli per autoveicoli	FR3, VT-MF-Orte, ATAC	Ipotesi costruzione parcheggi in struttura	7.000-8.000 €/stallo	266 p. a. VT PF. (103), VT PR. (46), Vignanello (62), Soriano (45), Civita C. (10)	2-2,2
Eliminazione PL P.le Gramsci	FR3	ad oggi non esistono progetti specifici sull'eliminazione di PL			n.d.
Potenziamento tecnologico nodo di RM	VT-Orte-RM, FR1	già finanziato			176
Aumento frequenza nella fascia pomeridiana	FR1	2 nuove corse, tra 13.30 e 14.30 e tra 16.58 e 17.28	6-8 Mil €/treno	Dipende dal parco rotabile	12,0-18,0
Raddoppio tratta Riano-Pian Paradiso	ATAC				272,2
Realizzazione raccordo tra stazione di VT P.F. e di attestamento linea ATAC	ATAC, FR3, Viterbo-Montefiascone-Orte	le spese includono: costo materiali, gestione lavori, preparazione terreno, massicciata, etc.	1,42-3,8 Mil €/km	0,24 km	0,430-1,130
Riapertura Civitavecchia-Capranica-Orte	Intera rete	Redatto solo il progetto preliminare			329,5
Linea Circumcimina	Intera rete				n.d.

