CITTA' DI TORINO

AGENZIA PER LA
MOBILITÀ METROPOLITANA
CONSORZIO TRA ENTI LOCALI

GTT
GRUPPO TORINESE TRASPORTI

La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico Di Torino

Marzo 2006

INDICE

Relazione

- Presentazione
- Informazioni, strumenti e metodi impiegati
- Scenario di domanda
- Scenari di offerta analizzati
- Il processo di valutazione
- Prestazioni dei sistemi nello scenario di domanda inerziale
- Effetti sulla ripartizione modale
- Risultati di simulazione
- Comparazione delle opzioni

Allegati Tecnici

- Profili di carico linee di metropolitana
- Profili di carico linee tranviarie
- Rappresentazioni grafiche dei risultati di simulazione del traffico privato
- Varianti di scenario
- Profili di carico linee tranviarie varianti di scenario
- Diagrammi capacità-carico
- Iterazione della ripartizione modale
- Parcheggi di interscambio
- Valutazione semplificata dei benefici e dei costi

PRESENTAZIONE DEL LAVORO - 1

Le presenti valutazioni sono il risultato del Gruppo di Lavoro costituito da Città di Torino, Agenzia per la Mobilità Metropolitana e GTT S.p.A.

Il gruppo di lavoro ha espletato le seguenti attività:

1. identificazione degli scenari di offerta da valutare
2. definizione dello scenario futuro della mobilità motorizzata
3. simulazione, nei vari scenari, della rete di trasporto pubblico
4. simulazione, nei vari scenari, del traffico privato
5. stima della diversione modale dall'uso dell'auto all'uso del trasporto pubblico
6. valutazione dei costi e dei benefici
7. confronto delle opzioni

L'attività 1 è stata state effettuata collegialmente; l'attività 2 è stata affrontata da GTT insieme con la Città di Torino, l'attività 3 è stata avviata da GTT e proseguita dall'Agenzia, le attività 4, 5, 6 e 7 sono state svolte dall'Agenzia.

PRESENTAZIONE DEL LAVORO - 2

Il presente lavoro è stato affrontato contestualmente con il lavoro di analisi di tracciati alternativi della Ferrovia Torino-Ceres (FTC) necessari per realizzarne il nuovo collegamento, alla stazione Rebaudengo, con il sistema ferroviario del nodo di Torino.

Tale lavoro documentato nello studio di fattibilità "Collegamento ferroviario Linea Torino Ceres con Passante Ferroviario Linea Regionale e collegamento con Venaria Reale (Città di Torino – GTT, Set. 2005)" ha affrontato il tema del nuovo collegamento con riferimento alle soluzioni infrastrutturali occorrenti ed ai costi realizzativi.

Questo lavoro affronta l'individuazione della seconda linea di metropolitana nel quadro di sviluppo di lungo termine del sistema di trasporto pubblico dell'area metropolitana di Torino, e quindi include le alternative di tracciato della FTC nell'individuazione di opzioni di scenario delle quali vengono valutati gli effetti in termini di mobilità motorizzata servita, di livelli di servizio offerto, di scelta dei modi di trasporto, di efficacia del sistema complessivo di trasporto pubblico.

INFORMAZIONI, STRUMENTI E METODI IMPIEGATI - 1

Come nelle precedenti valutazioni di Piano il presente lavoro ha fatto ricorso a informazioni desunte da indagini campionarie sulla mobilità delle persone e simulazioni con modelli matematici.

Le valutazioni analitiche sono state effettuate utilizzando l'insieme di modelli denominato FULL_ISTMO (assegnazione pubblica ISTMO_PUB, assegnazione privata ISTMO_PRIV, ripartizione modale ISTMO_MOST) sviluppato dall'iniziativa di generazione di uno strumento di riferimento utile a queste analisi, intrapresa dalla Città di Torino e da GTT e portata a termine presso l'Agenzia.

Si tratta del primo impiego integrato dei modelli sulla stessa zonizzazione territoriale e del primo impiego della rete privata aggiornata ed estesa all'intera area metropolitana. E' possibile che affinamenti e più approfondite messe a punto dei modelli, come pure nuove calibrazioni basate su nuovi dati resi disponibili, generino (contenute) variazioni dei risultati delle presenti valutazioni.

INFORMAZIONI, STRUMENTI E METODI IMPIEGATI - 2

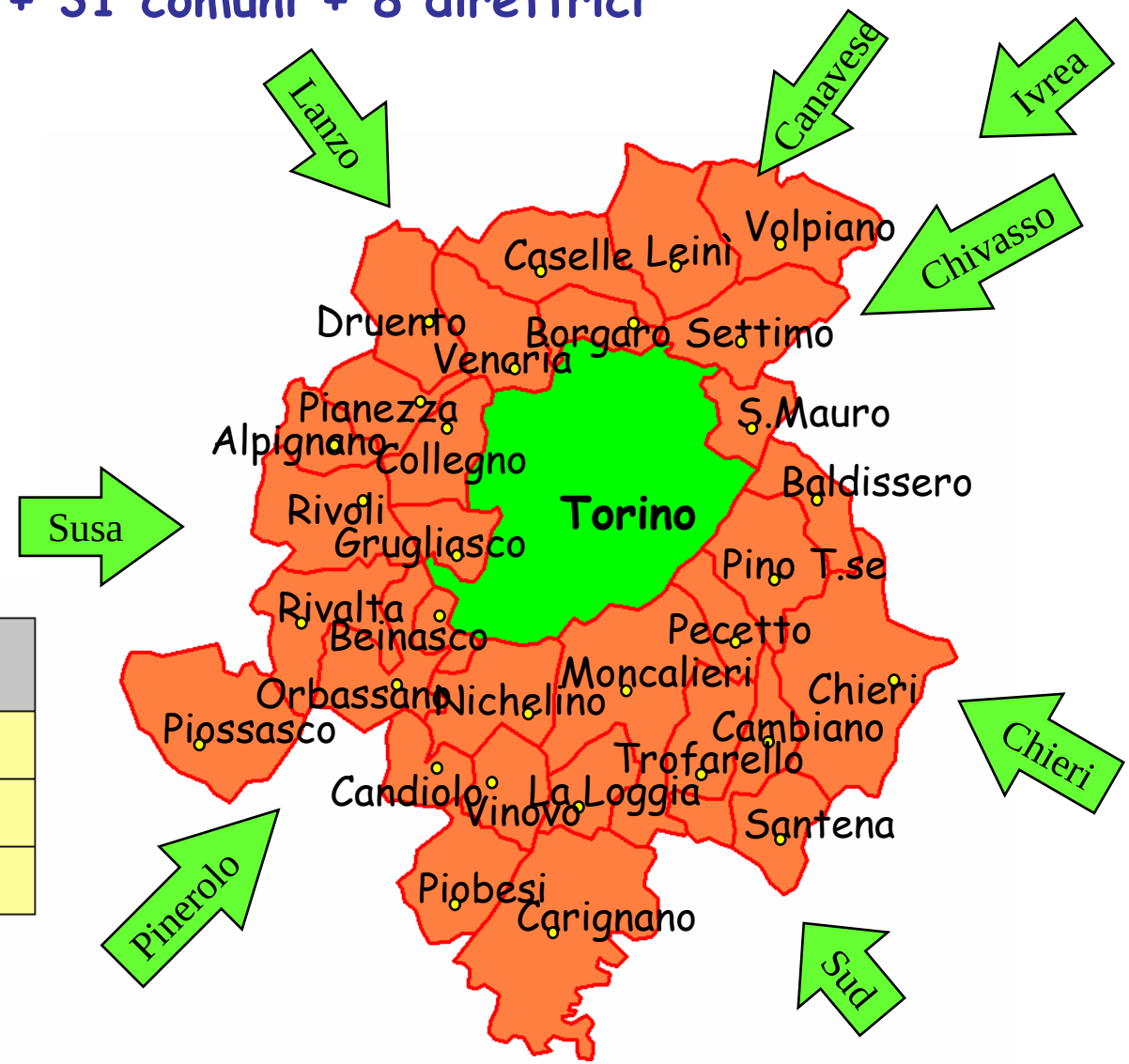
La domanda di riferimento relativa alla situazione attuale, sulla quale è basata la proiezione agli scenari futuri, è desunta dalle "Indagine sulla Mobilita delle persone e sulla Qualità dei trasporti nella provincia di Torino 2004 (IMQ 2004)" (realizzata da GTT e cofinanziata da Regione Piemonte, GTT, Trenitalia, Provincia di Torino, Città di Torino) e "Indagine sulla Mobilita delle persone e sulla qualità dei trasporti nella regione Piemonte 2004 (IMP 2004)" (realizzata da GTT per conto di IRES Piemonte e finanziata dalla Regione Piemonte).

Tutte le valutazioni sono riferite all'ora di punta mattutina 7.36-8.35 intesa come periodo di durata pari a 60 minuti nel quale si ha il massimo numero di spostamenti motorizzati con arrivo a destinazione nel periodo stesso.

Si segnala che l'ora di punta della mobilità motorizzata coincide con l'ora di punta della mobilità pubblica ma non con l'ora di punta della mobilità privata.

Scenario di domanda

AREA DI RIFERIMENTO
Torino + 31 comuni + 8 direttrici



	Popolazione (1)	Addetti (2)
Torino	867857	342865
31 comuni	622220	218571
Area To+31	1490077	561436

(1) al 31.12.03 - fonte ISTAT
(2)Censimento 2001 - ISTAT

IL QUADRO DI MOBILITA' MOTORIZZATA AL 2004
Osservazioni sulle matrici di riferimento (IMQ04-IMP04)

Le matrici O/D di riferimento per le analisi di sistema sono ricavate dai risultati dell'Indagine sulla Mobilità delle persone e sulla Qualità dei trasporti 2004 dei residenti in Provincia di Torino (IMQ04) e dell'Indagine Mobilità e Qualità 2004 dei residenti in Regione Piemonte (IMP04).

Esse comprendono gli spostamenti motorizzati effettuati dai residenti in Regione Piemonte con almeno un estremo nell'area torinese (Torino+31 comuni). Non sono compresi invece gli spostamenti completamente esterni all'area.

I dati relativi alla mobilità dei residenti all'esterno della provincia di Torino sono stati rilevati per la prima volta nel 2004 e pertanto non sono confrontabili con precedenti configurazioni di domanda.

IL QUADRO DI MOBILITA' MOTORIZZATA AL 2004
Caratteristiche e confronti con la configurazione di domanda 2000

La matrice O/D motorizzata intera giornata dei soli residenti in provincia di Torino (IMQ04) risulta sostanzialmente stabile rispetto alla matrice IMQ00 utilizzata nelle precedenti analisi di piano. Tale stabilità complessiva deriva da una diminuzione sensibile della mobilità pubblica (-80.300 spostamenti, -11%) e di un incremento della mobilità privata (+74.600 spostamenti, +4%).

La matrice O/D motorizzata in ora di punta (7.36-8.35) IMQ04 registra una diminuzione rispetto al 2000 di 24.000 spostamenti, pari a -7% (mobilità pubblica -18.600 spostamenti pari a -15%, mobilità privata -5.400 spostamenti pari a -2%).

In termini di peso percentuale, le nuove matrici intera giornata non variano la distribuzione degli spostamenti tra le macrozone (Torino, Cintura ed Esterno). In ora di punta invece si registra una sensibile diminuzione della quota degli spostamenti interni a Torino a fronte di un incremento della quota di spostamenti tra Torino e la Cintura /Esterno (in entrambe le direzioni).

IL QUADRO DI MOBILITÀ ATTUALE DI RIFERIMENTO
Gli spostamenti motorizzati

INTERA GIORNATA

Mezzo motorizzato (pubblico + privato)

(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	1146890	281641	142732	**1571263**
Cintura	281711	505921	110067	**897699**
Direttrice	142628	110422	0	**253050**
Totale	**1571229**	**897984**	**252799**	**2722012**

Mezzo pubblico

(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	426837	64523	46477	**537837**
Cintura	66019	32540	8484	**107043**
Direttrice	47587	8582	0	**56169**
Totale	**540443**	**105645**	**54961**	**701049**

Mezzo privato

(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	720053	217118	96255	**1033426**
Cintura	215692	473381	101583	**790656**
Direttrice	95041	101840		**196881**
Totale	**1030786**	**792339**	**197838**	**2020963**

ORA DI PUNTA (7.36-8.35)

Mezzo motorizzato (pubblico + privato)

(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	132655	23466	7653	**163774**
Cintura	57869	64379	12130	**134378**
Direttrice	39479	19695	0	**59174**
Totale	**230003**	**107540**	**19783**	**357326***

*** compresi 25878 spostamenti interni alla stessa zona**

Mezzo pubblico

(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	53455	3881	1418	**58754**
Cintura	22218	6868	2024	**31110**
Direttrice	20705	1743	0	**22448**
Totale	**96378**	**12492**	**3442**	**112312***

*** compresi 1239 spostamenti interni alla stessa zona**

Mezzo privato

(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	79200	19585	6235	**105020**
Cintura	35651	57511	10106	**103268**
Direttrice	18774	17952	0	**36726**
Totale	**133625**	**95048**	**16341**	**245014***

*** compresi 24639 spostamenti interni alla stessa zona**

Fonte: IMQ2004 E IMP2004

IL QUADRO DI MOBILITÀ ATTUALE DI RIFERIMENTO
L'uso dei modi: quota di uso del trasporto e dell'uso dell'auto (mobilità motorizzata = 100%)

INTERA GIORNATA

Mezzo pubblico
(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	37%	23%	27%	**34%**
Cintura	23%	6%	8%	**12%**
Direttrice	28%	8%	-	**18%**
Totale	**34%**	**12%**	**18%**	**25%**

Mezzo privato
(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	63%	77%	73%	**66%**
Cintura	77%	94%	92%	**88%**
Direttrice	72%	92%	-	**82%**
Totale	**66%**	**88%**	**82%**	**75%**

ORA DI PUNTA (7.36-8.35)

Mezzo pubblico
(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	40%	17%	19%	**36%**
Cintura	38%	11%	17%	**23%**
Direttrice	45%	9%	-	**32%**
Totale	**40%**	**12%**	**17%**	**30%**

Mezzo privato
(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	60%	83%	81%	**64%**
Cintura	62%	89%	83%	**77%**
Direttrice	55%	91%	-	**68%**
Totale	**60%**	**88%**	**83%**	**70%**

Fonte: IMQ2004

Variazioni rispetto alle matrici IMQ2000 utilizzate nelle precedenti analisi di piano

Il confronto del nuovo quadro di mobilità con quello utilizzato nelle precedenti analisi di piano evidenzia una sostanziale stabilità nella struttura pur in presenza di un trend in diminuzione.

Nel confronto tra i nuovi dati 2004 e quelli 2000 si è fatto riferimento al coefficiente di determinazione (r2, dove r è il coefficiente di correlazione) che esprime in che misura la variabilità di una serie di valori è spiegabile con quella di un'altra serie. Dalle analisi risulta:

- la mobilità motorizzata complessiva in ora di punta nel 2004 è inferiore al 2000, ma la correlazione in termini di origini e destinazioni su 23 quartieri di Torino, comuni e direttrici risulta elevata (rispettivamente r2=0.879 e r2=0.964);
- sull'intera giornata la correlazione tra le origini e le destinazioni delle due matrici è ancora più elevata (r2= 0.984per le origini e r2= 0.978 per le destinazioni);
- i risultati di simulazione sulla configurazione della rete attuale, in corrispondenza dei due quadri di mobilità (2000 e 2004), presentano livelli di carico inferiori nel 2004 (coefficiente della retta di regressione dell'ordine di 0.9) ed un buon grado di correlazione sia sui passeggeri (r2=0.896) sia sui carichi massimi (r2=0.819).

LA PROIEZIONE DEL QUADRO DI MOBILITA' FUTURA

Il quadro di mobilità futura (in un orizzonte temporale di 10-15 anni) è stato configurato a partire dalla Mobilità 2004 sulla base dei seguenti elementi:

- dinamiche socio-economiche (popolazione residente, occupazione, scolarizzazione, ecc.);
- previsioni urbanistiche su grandi trasformazioni urbane;
- rilocalizzazione sedi universitarie.

Si è assunto che i nuovi insediamenti (sia di residenze sia di attività) siano associati ad un processo di rilocalizzazione diffusa degli stessi nell'area metropolitana, accompagnato da un processo di leggera ripresa sia delle dinamiche demografiche che occupazionali.

Le dinamiche socio-economiche – La popolazione

La dinamica della popolazione residente in Provincia di Torino è stata individuata sulla base degli studi IRES sulle dinamiche demografiche piemontesi che fanno riferimento a indicatori quali tasso di fecondità, tasso di mortalità, tasso di immigrazione/emigrazione.

Lo studio "La dinamica demografica piemontese nel 2004" condotto da IRES evidenzia per Torino e area metropolitana un incremento della popolazione totale, che interrompe un lungo periodo di declino demografico e recupera ampiamente la diminuzione registrata con il Censimento 2001 (per mancate registrazioni).

In particolare Torino torna ad avere un incremento migratorio positivo, in cui oltre all'apporto delle regolarizzazioni post-censimento, è stato determinante il saldo migratorio con l'estero.

Come nel resto della regione, il tasso di natalità in Torino è in aumento, anche se non sufficiente a compensare i decessi. Nei comuni dell'area metropolitana invece la popolazione risulta in crescita sia per effetto del saldo migratorio sia per quello naturale.

A fronte di questi indicatori si è assunto a riferimento per il periodo 2005-2015 un incremento demografico in Torino e cintura pari al 5%.

Le dinamiche socio-economiche – Gli studenti

La stima dell'evoluzione della popolazione studentesca è stata configurata sulla base dei risultati dello studio condotto da IRES "Un modello per l'analisi e la previsione dei flussi scolastici. Studenti e diplomati in Piemonte dal 2000 al 2020" - WP 158/2002.

Le previsioni di iscritti ai diversi ordini di scuola nelle diverse aree del Piemonte sono basate su:

- Proiezioni demografiche IRES
- Tasso di prosecuzione dopo le medie inferiori
- Tasso di selezione nella scuola media superiore

Per il periodo 2005-2015 lo studio prevede in provincia di Torino un incremento della popolazione studentesca pari al **2.8%**, (scuole medie inferiori e superiori).

Per quanto riguarda la popolazione studentesca universitaria, si è assunta per il periodo in oggetto e sulla base delle indicazioni fornite dall'Osservatorio Regionale per l'Università, una sostanziale stabilità in cui l'incremento degli iscritti risulta compensato dal processo in atto di decentramento delle sedi universitarie.

Le previsioni urbanistiche – Torino (PRGC in vigore)

In Torino si prevede, nei prossimi 10-15 anni, la realizzazione di interventi per complessivi 4.5 milioni di mq. di SPL distribuiti in:

- **1.1 milioni mq.** destinati a residenze
- **3.4 milioni mq.** destinati ad attività

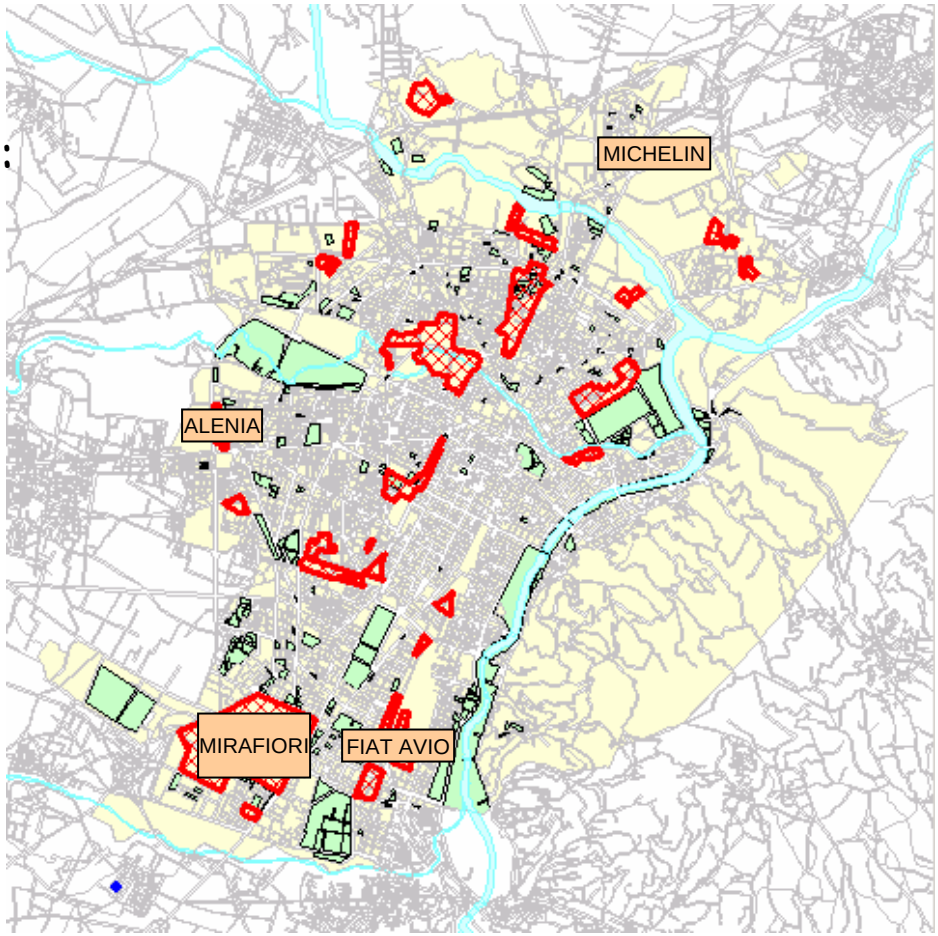
che corrispondono a insediamenti di circa:

- **34.000 abitanti** (1)
- **100.000 addetti** (2)

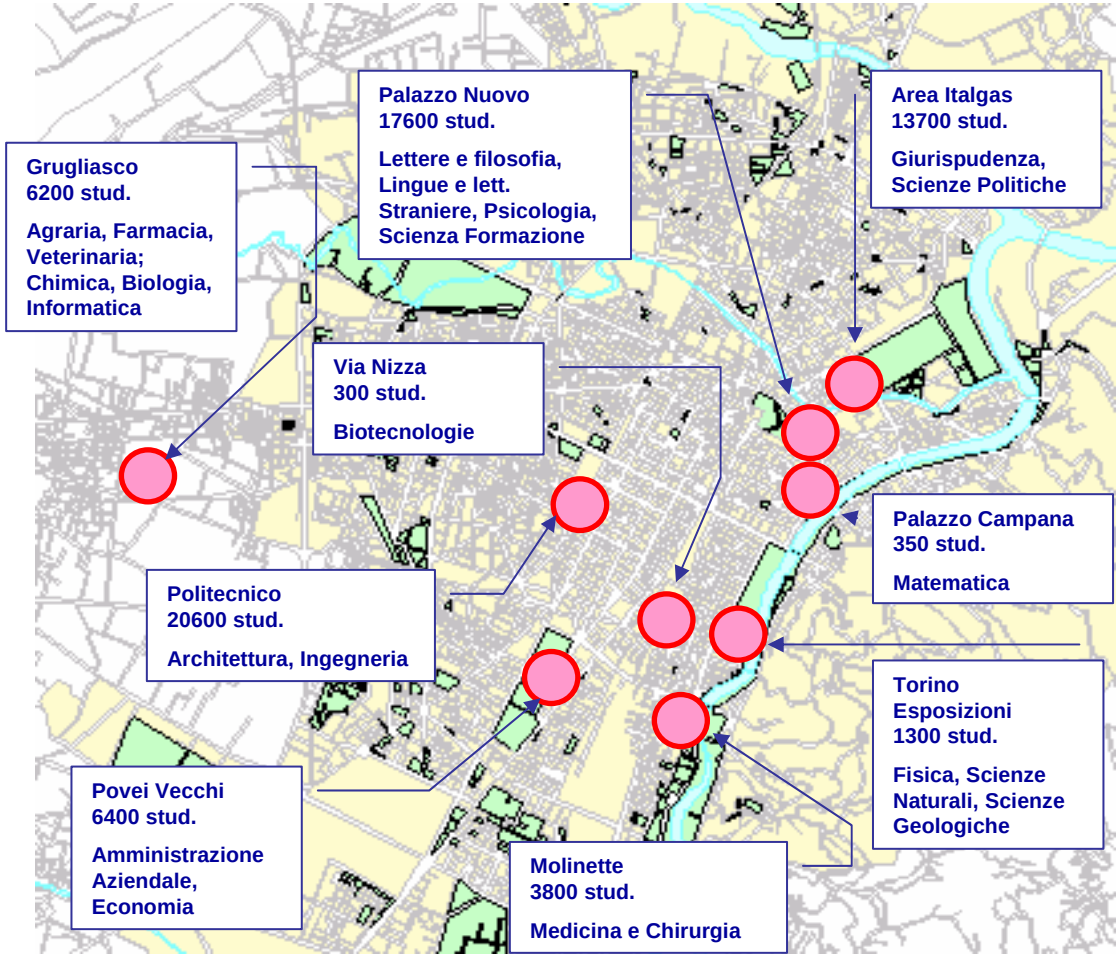
Questi nuovi "carichi insediativi" corrispondono a trasformazioni urbane con piani o programmi già approvati e a future trasformazioni già previste nell'ambito del PRG, ovvero alla parziale riconversione di ambiti industriali esistenti per nuove attività (produzione avanzata, servizi, commercio, ricerca, attività terziarie connesse, ecc…).

(1)Ipotesi di 34 mq/ab
(2)Ipotesi di 30 mq/ab

Le grandi trasformazioni urbane



La rilocalizzazione delle sedi universitarie



Nella definizione del nuovo quadro di mobilità si è inoltre considerato il processo di rilocalizzazione delle sedi universitarie (a fianco indicato), sulla base delle indicazioni fornite dall'Osservatorio Regionale per l'Università.

Dagli insediamenti alla mobilità : le origini

Gli insediamenti urbanistici previsti in Torino sono stati georeferenziati e calati sulle zone territoriali di riferimento per le valutazioni analitiche di sistema.

La mobilità generata dai previsti insediamenti residenziali in ciascuna zona può essere quantificata sulla base dei seguenti indicatori di mobilità:

$$OR = POP * \alpha * \beta * \chi * \delta$$

dove:

α = % popolazione >10 anni

β = numero spostamenti individuali giornalieri con mezzo motorizzato

χ = % mobilità motorizzata in punta rispetto all'intera giornata

δ = % mezzo pubblico in ora di punta

Sulla base dei risultati dell'indagine IMQ04, sull'area torinese, risulta:

α	β	χ	δ
92.5%	1.7	12.6%	31%

Popolazione insediata	Pop > 10 anni	Spostamenti motorizzati al giorno	Origini motorizzato punta	Origini pubblico punta
34314	31740	53958	6779	2101

Dagli insediamenti alla mobilità : le destinazioni

La mobilità attratta dai previsti insediamenti di attività può essere quantificata in ciascuna zona sulla base dei seguenti indicatori di mobilità:

$$DE = ADD *(1-\alpha) * \beta * \chi *\delta$$

dove:

α = tasso di assenteismo (fonte Unione Industriale)

β = % mobilità attratta in punta (derivata da rapporto spostamenti scopo lavoro 7.30-8.30/spostamenti scopo lavoro 0-9)

χ = % mobilità motorizzata in punta (mobilità scopo lavoro)

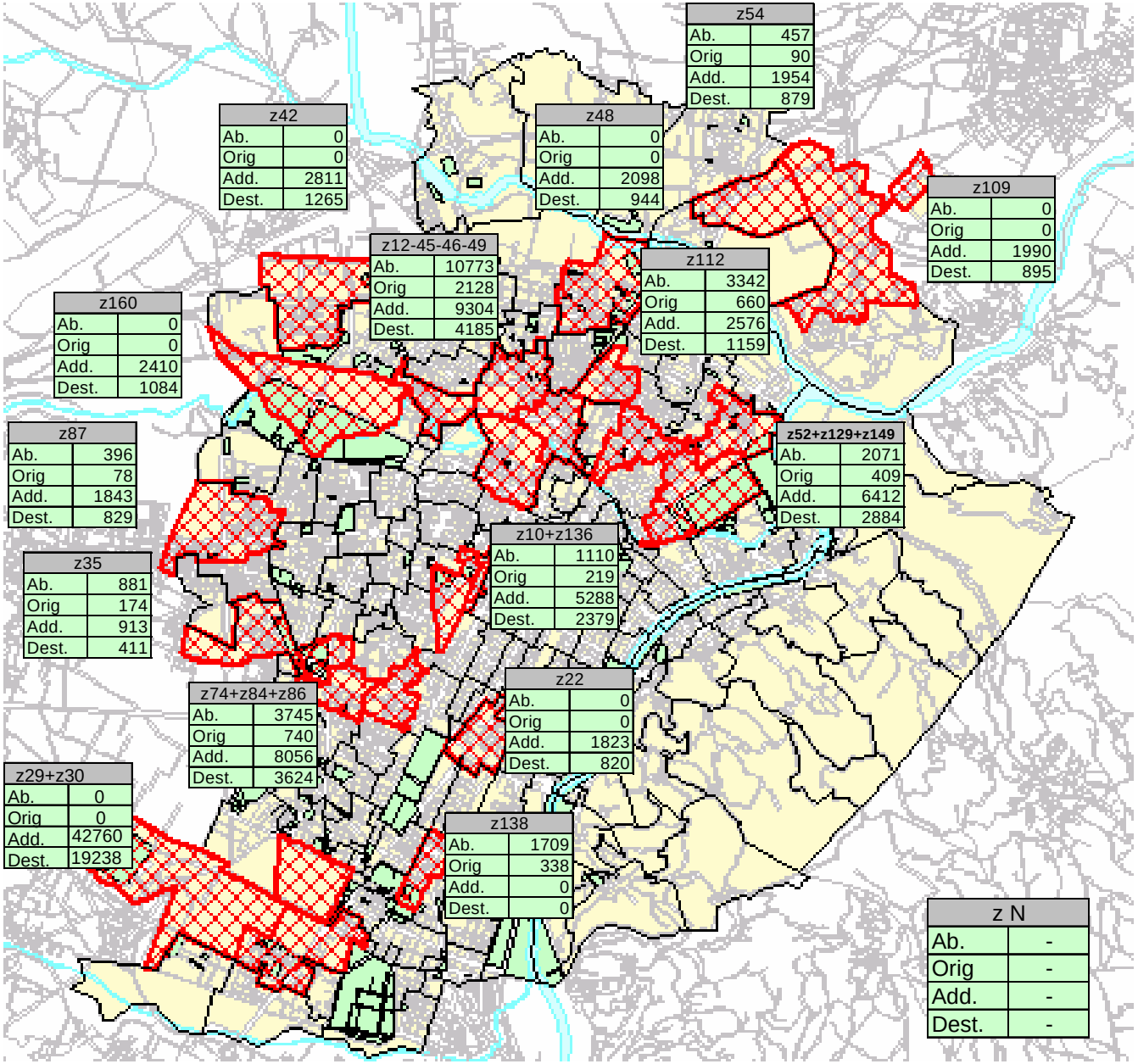
δ = % mezzo pubblico in ora di punta (mobilità scopo lavoro)

Sulla base dei risultati dell'indagine IMQ04 , sull'area torinese, risulta:

α	β	χ	δ
7.3%	56.1	86.5%	26%

Addetti insediati	Addetti presenti	Addetti presenti punta	Destinazioni motorizzato punta	Destinazioni pubblico punta
104549	96917	54370	47030	12228

I PIU' CONSISTENTI INSEDIAMENTI SUL TERRITORIO E LA MOBILITA' MOTORIZZATA IN ORA DI PUNTA



Z N zona campionaria (già zona ATM)
Ab. abitanti insediati
Orig. origini motorizzate ora di punta
Add. addetti insediati
Dest. destinazioni motorizzate ora di punta

IL QUADRO DI MOBILITÀ FUTURA INERZIALE
Gli spostamenti motorizzati in ora di punta

MOBILITA' FUTURA INERZIALE

Mezzo pubblico

(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	53933	4358	1624	**59915**
Cintura	21677	7092	2055	**30824**
Direttrice	19770	2001		**21771**
Totale	**95380**	**13451**	**3679**	**112510***

*** compresi 1150 spostamenti interni alla stessa zona**

Mezzo privato

(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	86879	21922	7071	**115872**
Cintura	43620	59538	10524	**113682**
Direttrice	20215	18698		**38913**
Totale	**150714**	**100158**	**17595**	**268467***

*** compresi 25149 spostamenti interni alla stessa zona**

Mezzo motorizzato (pubblico + privato)

(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	140812	26280	8695	**175787**
Cintura	65297	66630	12579	**144506**
Direttrice	39985	20699	0	**60684**
Totale	**246094**	**113609**	**21274**	**380977***

*** compresi 26299 spostamenti interni alla stessa zona**

L'USO DEI MODI

Mezzo pubblico

(compresi i ritorni a casa)

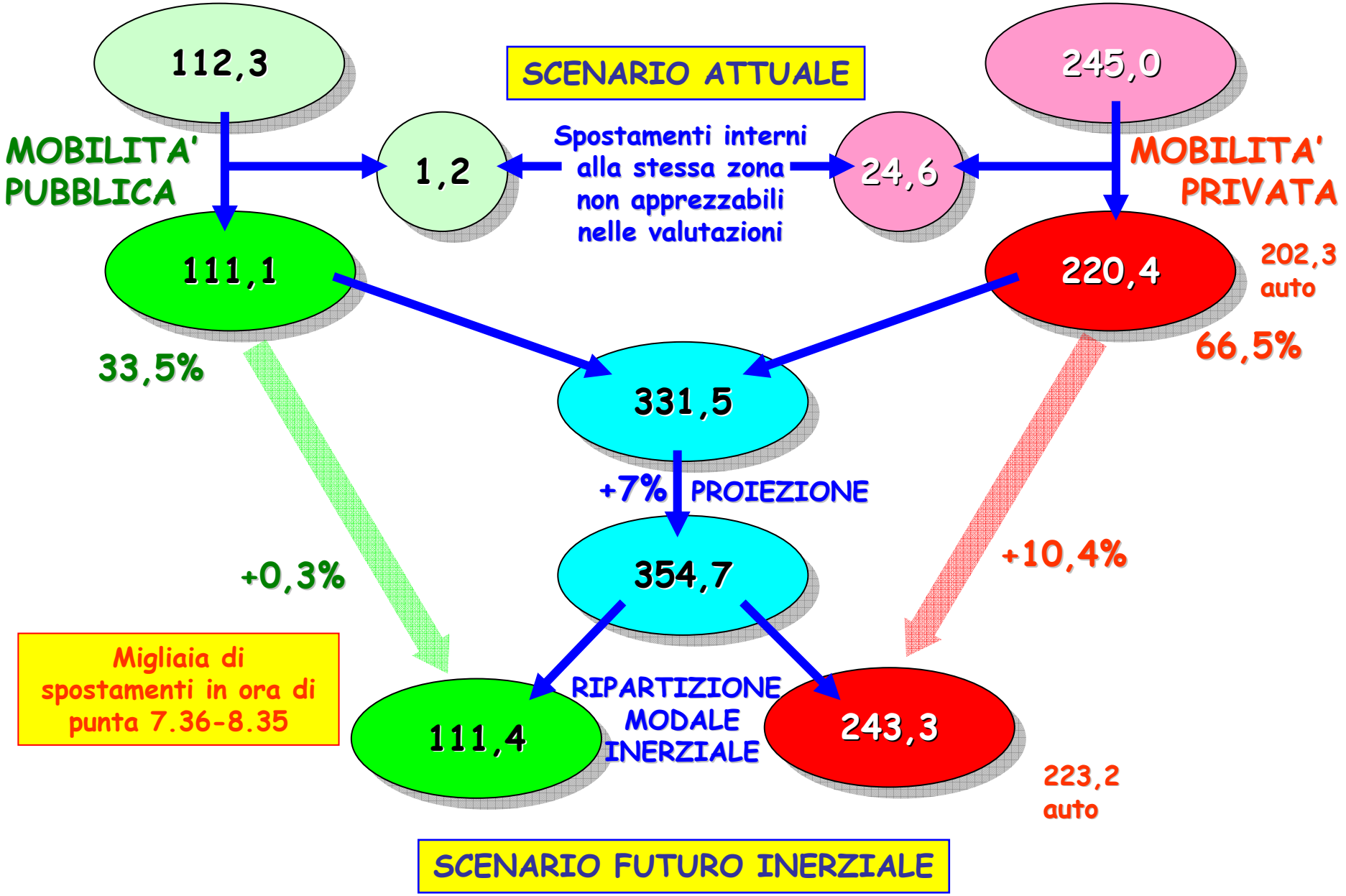
	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	38%	17%	19%	**34%**
Cintura	33%	11%	16%	**21%**
Direttrice	49%	10%		**36%**
Totale	**39%**	**12%**	**17%**	**30%**

Mezzo privato

(compresi i ritorni a casa)

	Torino	Cintura	Direttrice	Totale
Torino	62%	83%	81%	**66%**
Cintura	67%	89%	84%	**79%**
Direttrice	51%	90%		**64%**
Totale	**61%**	**88%**	**83%**	**70%**

LA CONFIGURAZIONE DELLA MOBILITA' FUTURA INERZIALE



SCENARIO DI DOMANDA
SINTESI

- La domanda motorizzata di scenario, proiezione futura della domanda 2004, è ipotizzata crescere del 7% nell'orizzonte temporale considerato (10-15 anni)

- In uno scenario inerziale (attuale ripartizione modale per ciascuna relazione OD) l'aumento si traduce complessivamente in un aumento di mobilità privata (+10%) ed una stabilità di domanda pubblica.

Scenari di offerta analizzati

ALTERNATIVE DI SCENARIO PER LA LINEA 2 DI METROPOLITANA

Lo scenario prefigurato per il sistema di metropolitana comprende due linee:

- linea 1 (Rivoli-Nichelino);
- linea 2 (con varie opzioni di tracciato).

I possibili percorsi per la linea 2 presi in considerazione nelle presenti valutazioni sono :

- Orbassano-San Mauro
  con percorso: c.so Orbassano – Zappata - c.so Turati – via Sacchi – Porta Nuova – via Roma – p.zza Castello – c.so XI Febbraio – via Bologna – strada San Mauro
- Orbassano-Torino Madonna di Campagna
  con percorso: c.so Orbassano – Zappata - c.so Turati – via Sacchi – Porta Nuova – via Roma – p.zza Castello – c.so XI Febbraio – c.so Emilia - tracciato della ferrovia Torino-Ceres, con possibili prolungamenti prima a Stampalia e poi a Venaria
- Orbassano-Venaria
  con percorso: c.so Orbassano – Zappata - c.so Turati – via Sacchi – Porta Nuova – via Roma – p.zza Castello – c.so Regio Parco - via Sempione (trincerone ferroviario) - corso Grosseto - Madonna di Campagna - tracciato della ferrovia Torino-Ceres
- Orbassano-Torino Falchera
  con percorso : c.so Orbassano – c.so Settembrini – c.so Unione Sovietica – c.so Turati - via Sacchi – Porta Nuova – via Roma – p.zza Castello – c.so Giulio Cesare

ALTERNATIVE DI TRACCIATO PER FTC

La scelta del tracciato della linea 2 di metropolitana deve avvenire in coerenza con la scelta dell'assetto del Sistema Ferroviario Metropolitano. Tale assetto risulta al momento definito con l'eccezione del tracciato in area metropolitana della ferrovia Torino-Ceres (FTC) per il quale sono ipotizzate 4 alternative:

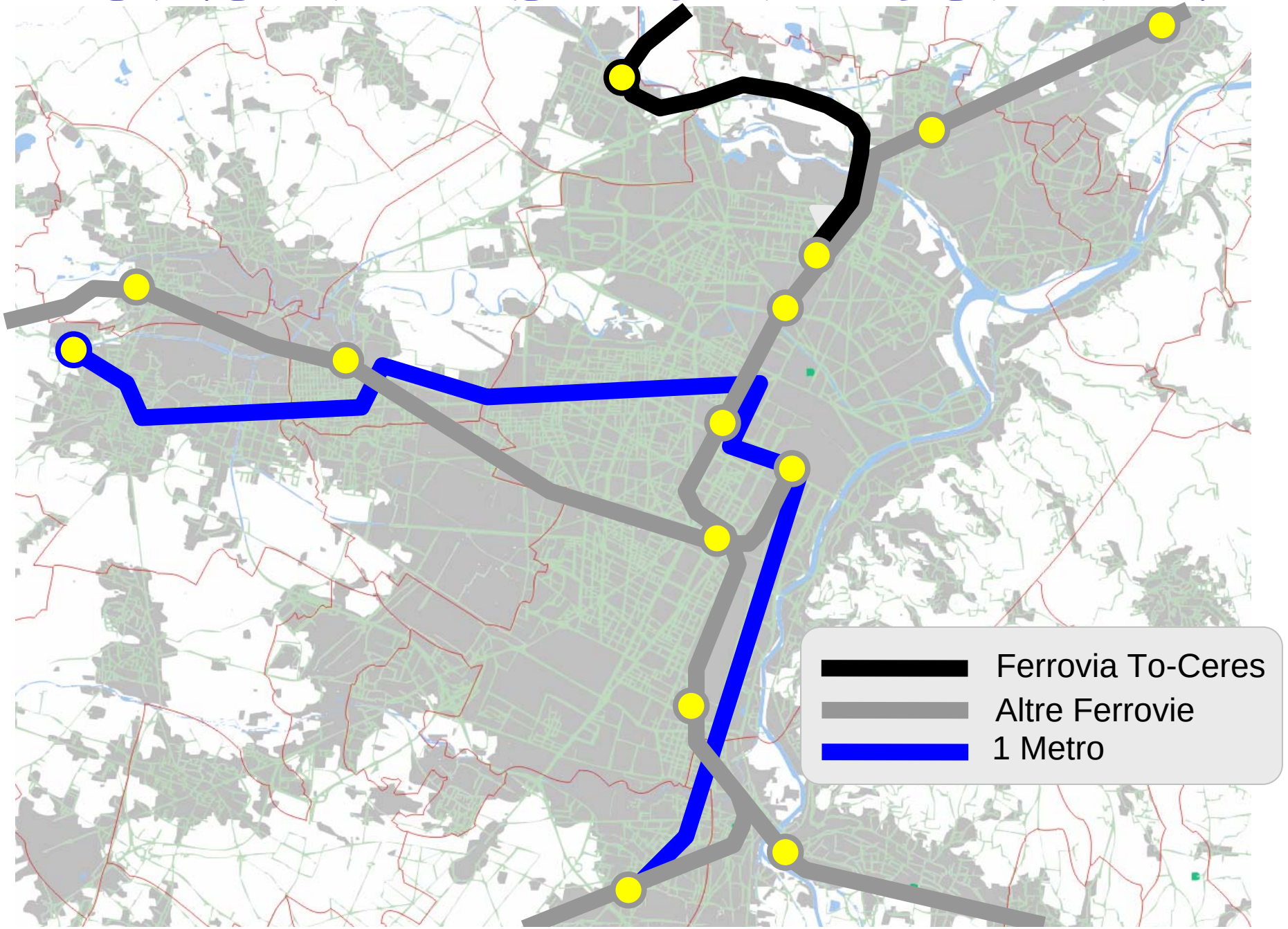
1. abbandono del tracciato attuale poco a sud della stazione di Venaria ed instradamento per Basse di Stura, affiancamento alla linea ferroviaria attuale proveniente dalla stazione Stura ed attestamento alla stazione Rebaudengo per l'immissione nel Passante;

2. abbandono del tracciato attuale all'altezza di Piazza Stampalia, instradamento, in sotterraneo, lungo via Veronese ed attestamento alla stazione Rebaudengo per l'immissione nel Passante;

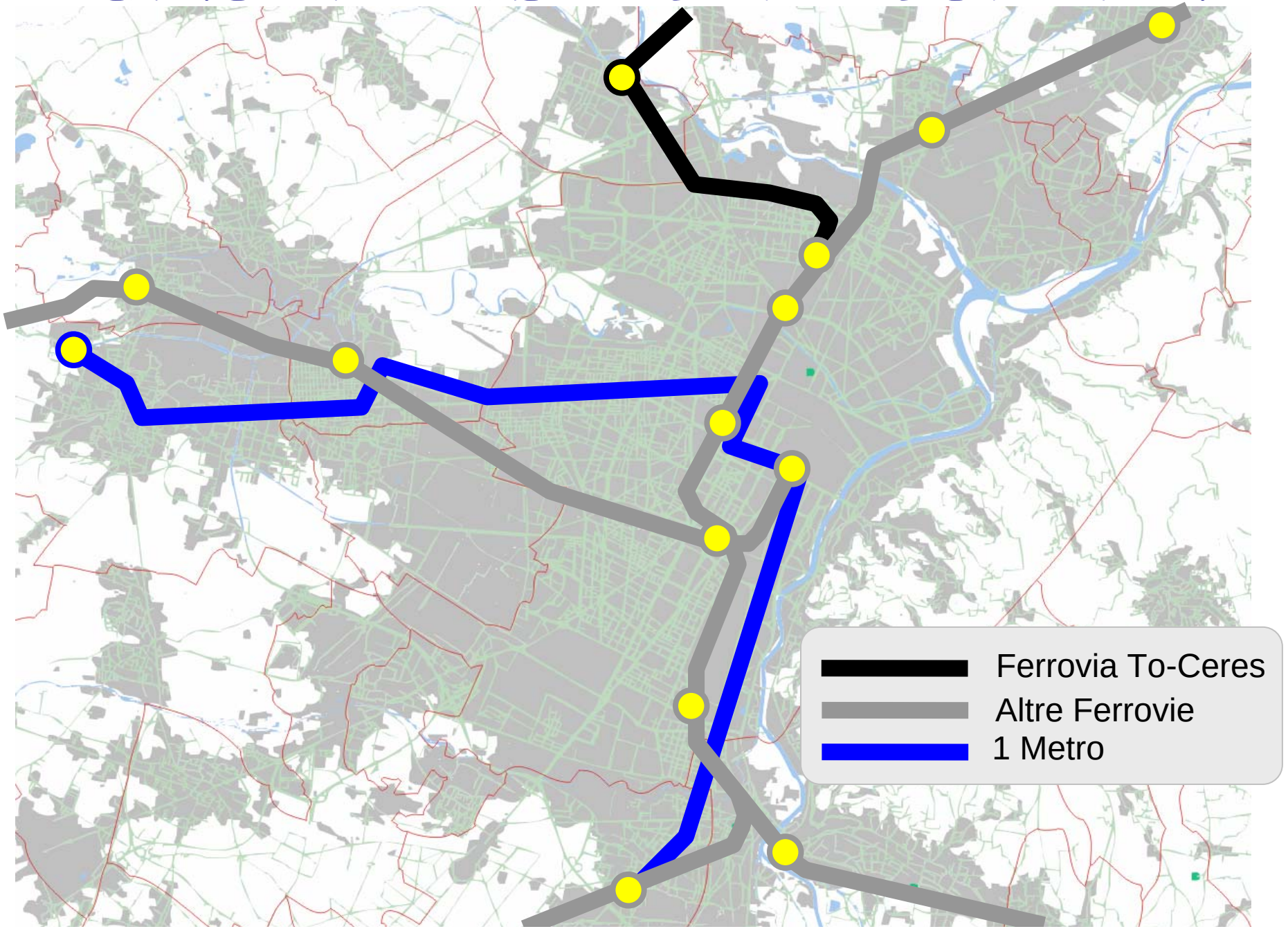
3. abbandono del tracciato attuale a nord della stazione di Venaria ed instradamento per Basse di Stura, affiancamento alla linea ferroviaria attuale proveniente dalla stazione Stura ed attestamento alla stazione Rebaudengo per l'immissione nel Passante;

4. abbandono del tracciato attuale all'altezza di corso Grosseto, instradamento, in sotterraneo, lungo corso Grosseto ed attestamento alla stazione Rebaudengo per l'immissione nel Passante.

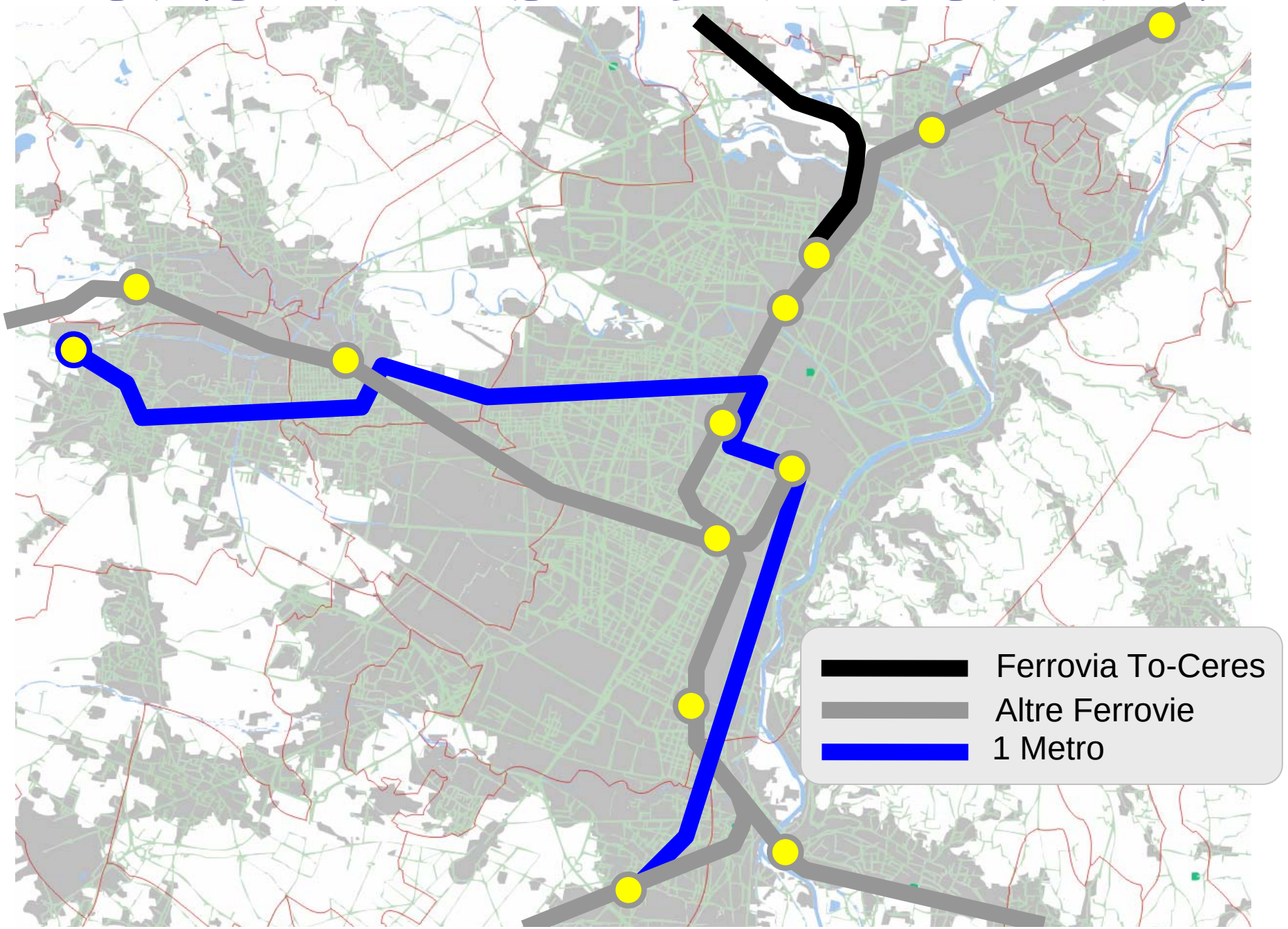
SISTEMA FERROVIARIO METROPOLITANO – ALTERNATIVA 1 FTC



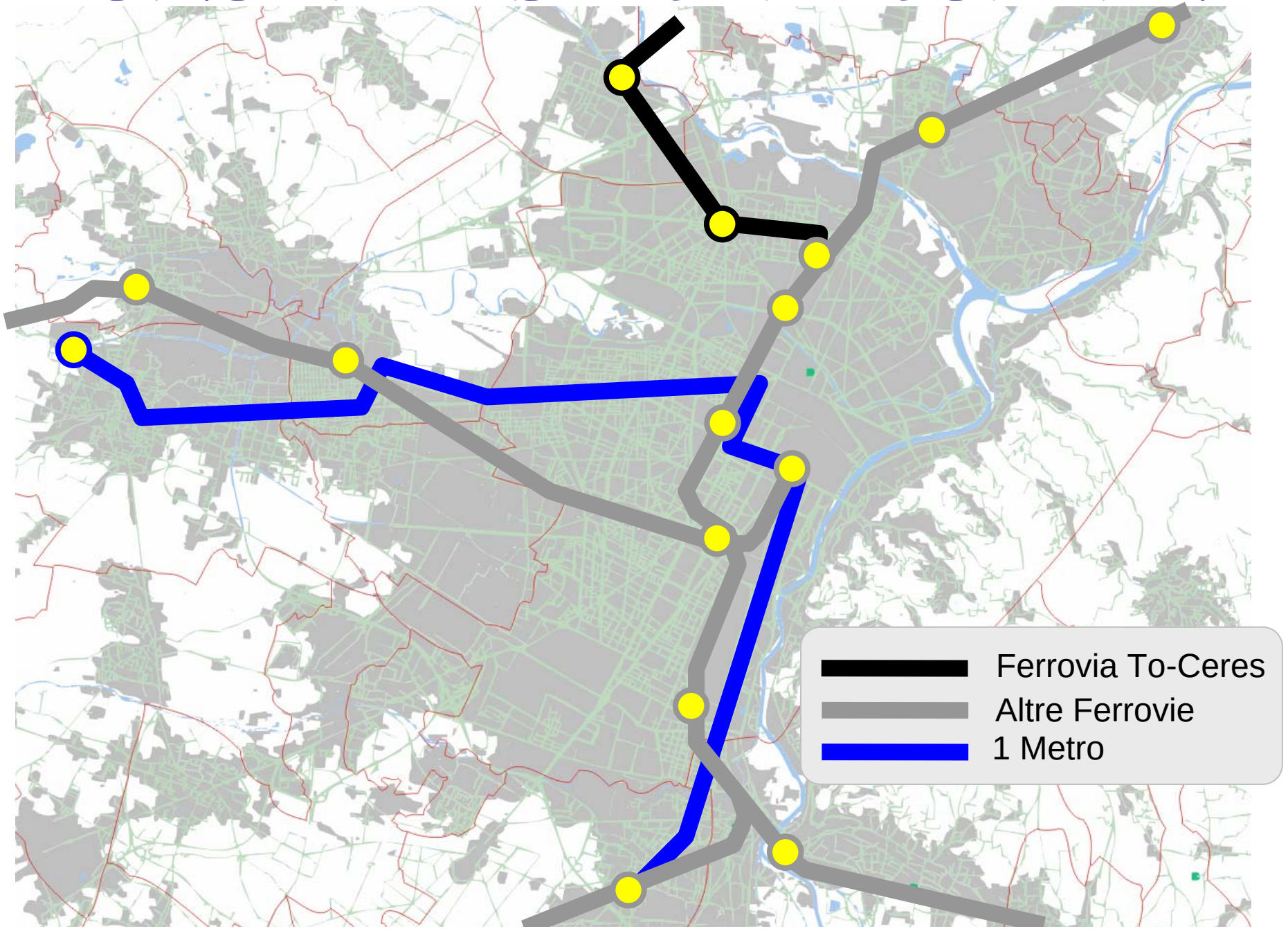
SISTEMA FERROVIARIO METROPOLITANO – ALTERNATIVA 2 FTC



SISTEMA FERROVIARIO METROPOLITANO – ALTERNATIVA 3 FTC



SISTEMA FERROVIARIO METROPOLITANO – ALTERNATIVA 4 FTC



ALTERNATIVE LINEA 2 METRO E ALTERNATIVE FTC

Ognuno dei possibili percorsi della linea 2 è compatibile (inteso come non sovrapposto) con le alternative di tracciato della FTC secondo lo schema seguente:

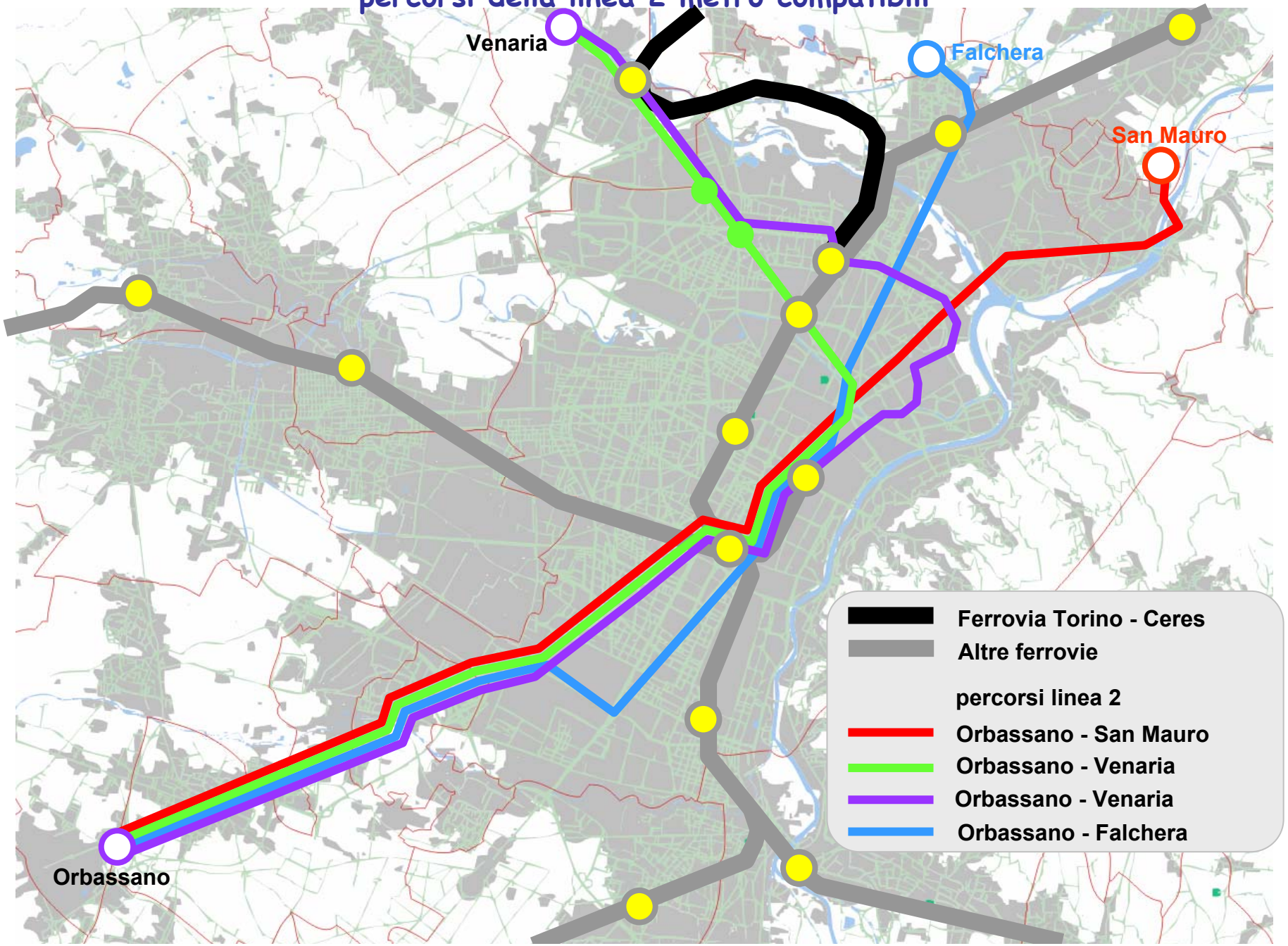
percorsi linea 2 \ alternative FTC	alternativa 1 FTC Venaria - Basse di Stura	alternativa 2 FTC via Veronese	alternativa 3 FTC Borgaro – Basse di Stura	alternativa 4 FTC c.so Grosseto
Orbassano-San Mauro				
Orbassano-Torino Madonna di Campagna				
prolungamento a Torino Stampalia				
prolungamento a Venaria				
Orbassano-Venaria				
Orbassano-Torino Falchera				

non compatibile compatibile

Le compatibilità sono illustrate nelle immagini che seguono.

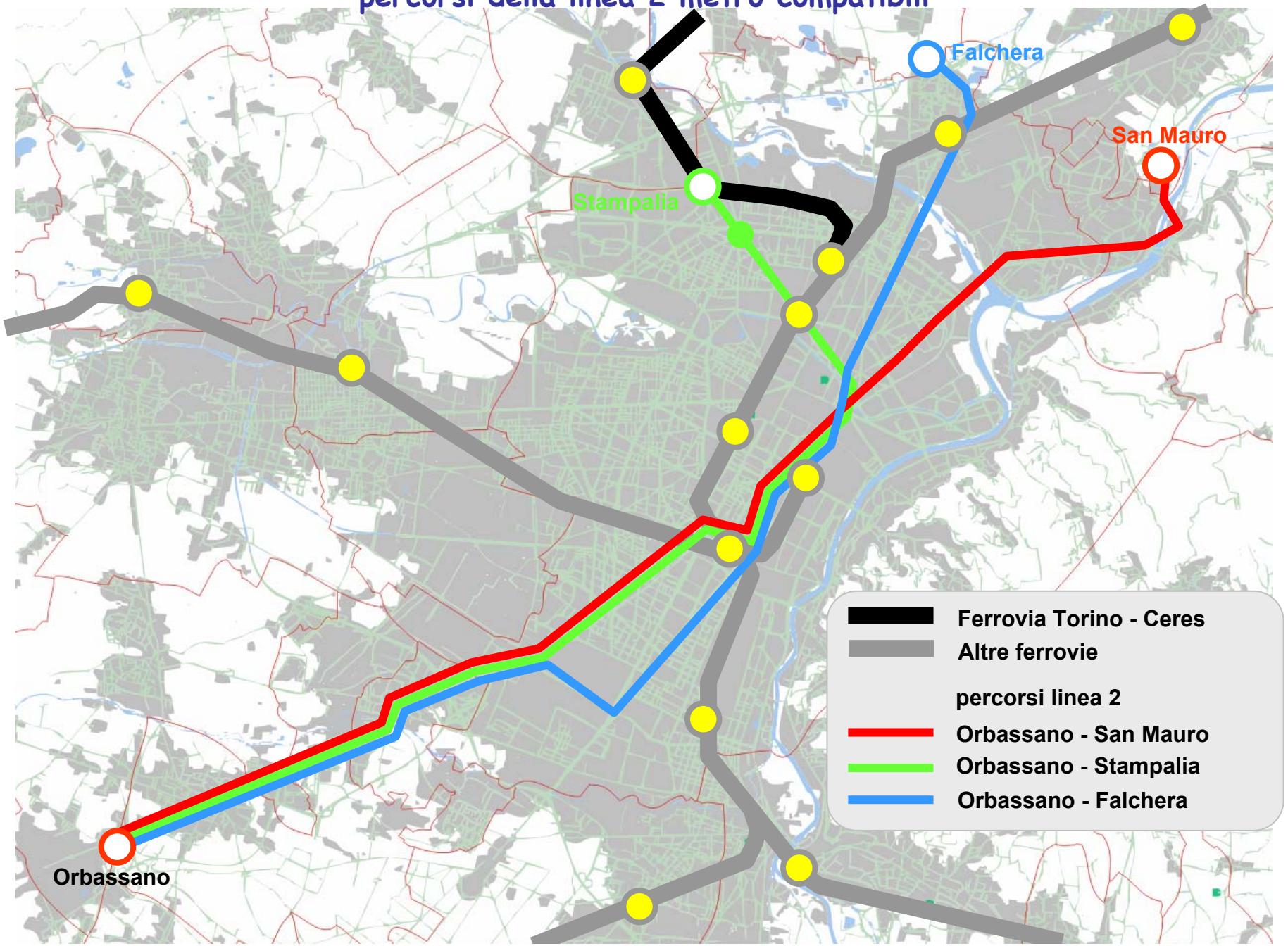
SISTEMA FERROVIARIO METROPOLITANO – ALTERNATIVA 1 FTC

percorsi della linea 2 metro compatibili



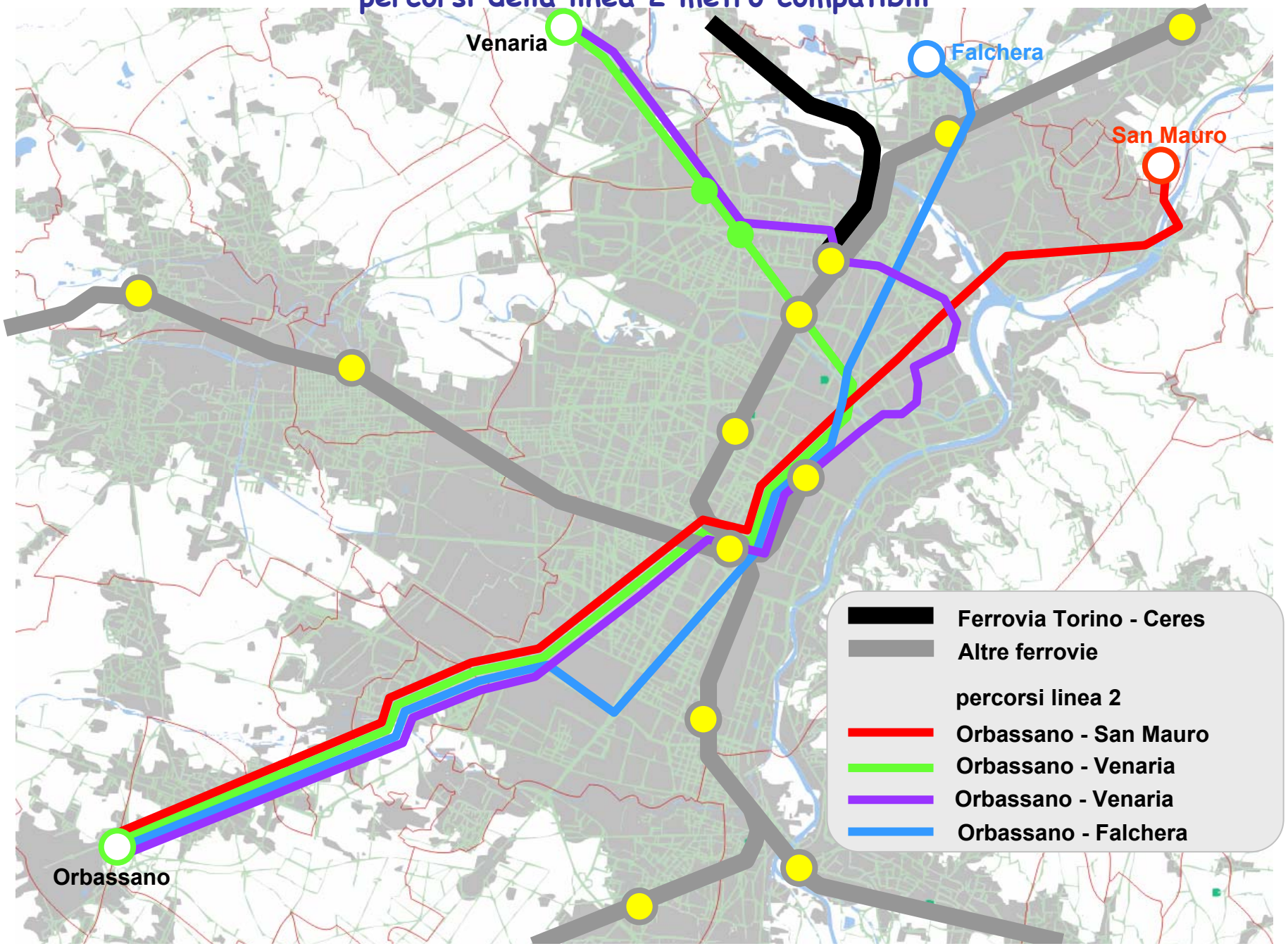
SISTEMA FERROVIARIO METROPOLITANO – ALTERNATIVA 2 FTC

percorsi della linea 2 metro compatibili



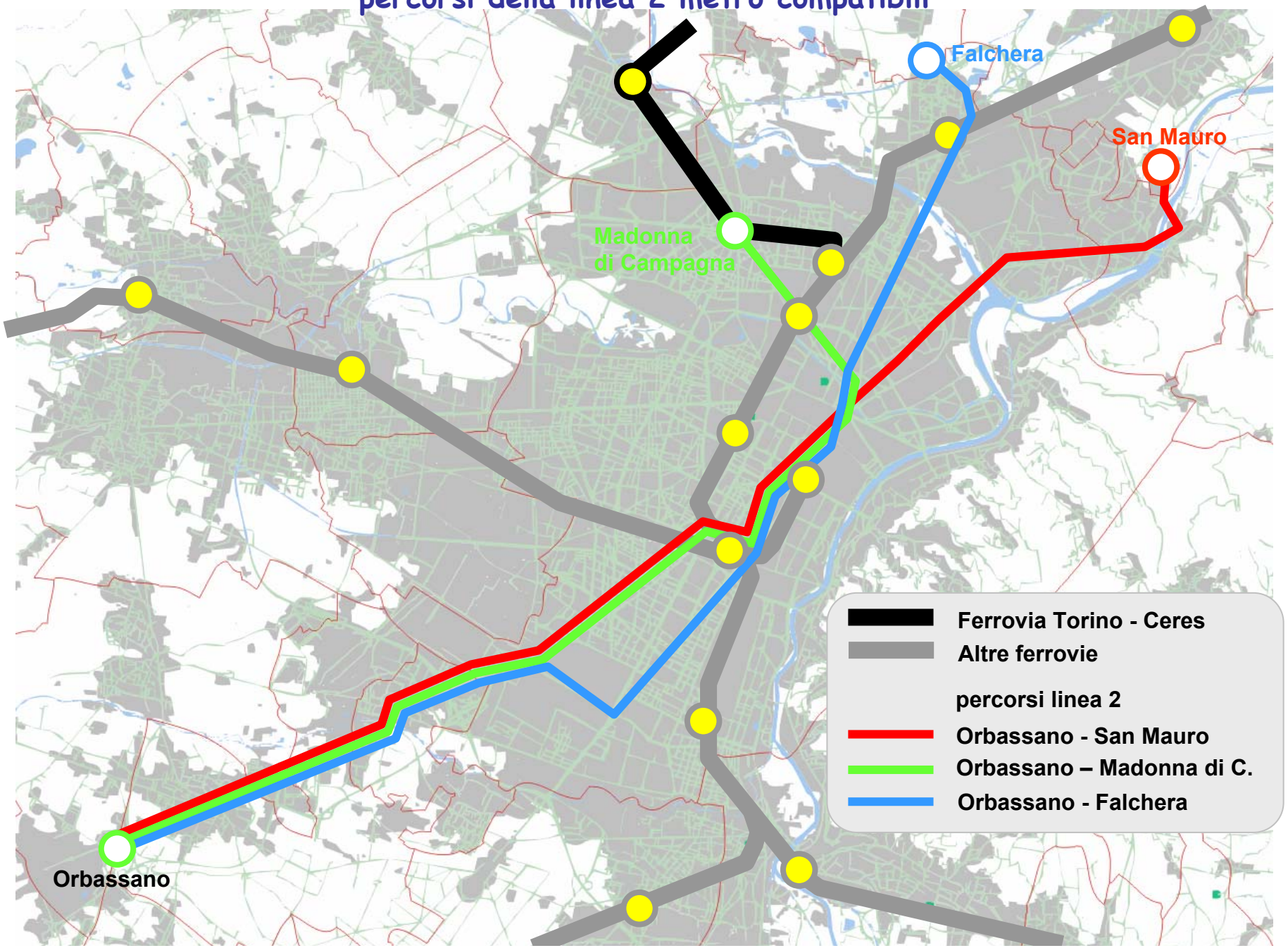
SISTEMA FERROVIARIO METROPOLITANO – ALTERNATIVA 3 FTC

percorsi della linea 2 metro compatibili



SISTEMA FERROVIARIO METROPOLITANO – ALTERNATIVA 4 FTC

percorsi della linea 2 metro compatibili



ALTERNATIVE DI SCENARIO PER LA LINEA 2 DI METROPOLITANA

Tra i vari possibili, sono stati individuati 4 scenari di offerta significativi[(1)] oggetto di studio (opzioni A, B, C e D)

percorsi linea 2 \ alternative FTC	alternativa 1 FTC Venaria - Basse di Stura	alternativa 2 FTC via Veronese	alternativa 3 FTC Borgaro – Basse di Stura	alternativa 4 FTC c.so Grosseto
Orbassano-San Mauro				opzione A
Orbassano-Torino Madonna di Campagna				opzione B
prolungamento a Torino Stampalia				
prolungamento a Venaria				
Orbassano-Venaria	opzione C			
Orbassano-Torino Falchera				opzione D

Per ogni scenario di offerta è stata definita una rete di trasporto pubblico di superficie compatibile e coerente.

(1) a cui si aggiungono due varianti dell'opzione A che prevedono il riutilizzo dell'attuale tracciato della ferrovia Torino-Ceres come sede tranviaria (vedi Allegato 4 - Varianti di scenario).

SCENARI DI OFFERTA – ELEMENTI DI SCENARIO COMUNI - 1

Variazioni rispetto allo scenario attuale (2005), presenti in tutti gli scenari:

Rete ferroviaria:

Sistema ferroviario metropolitano articolato nelle linee Rivarolo–Chieri; Ceres-Pinerolo; Avigliana–Torino Porta Nuova; Chivasso–Carmagnola, con intervallo di esercizio di 20 minuti. La linea Pinerolo-Ceres ha un tracciato tra Borgaro e Rebaudengo diverso nelle varie opzioni.

Rete bus extraurbani:

Attestamento dei bus extraurbani provenienti dalle direttrici di Chivasso, Ivrea e Canavese a Stura, di quelli provenienti dalla direttrice di Susa a Rivoli, di quelli provenienti da Giaveno ad Orbassano, di quelli provenienti da sud a P.zza Bengasi, di quelli provenienti da Pinerolo a P.zza Bengasi o a Zappata, in corrispondenza delle linee di metropolitana o della linea tranviaria 4.

Rete di metropolitana:

- linea 1: da Rivoli a Nichelino

Rete tranviaria

- "rilancio del sistema tranviario" con priorità semaforica, protezione e separazione capaci di aumentare la velocità commerciale dell'ordine del 20%
- linee 3 e 13 sugli attuali tracciati
- linea 15: nel tratto centrale passa su Spina – p.zza XVIII Dicembre - via Cernaia invece che c.so Re Umberto – c.so Stati Uniti – via Sacchi – via XX Settembre – via Micca
- linea 16: a nord passa su c.so Novara – c.so Vigevano – c.so Mortara - c.so Svizzera invece che su c.so Regina, a sud passa su c.so Ferrucci invece che in p.zza Sabotino.

SCENARI DI OFFERTA – ELEMENTI DI SCENARIO COMUNI - 2

Rete bus urbani e suburbani

linee soppresse:

- linee 1, 5 e 5/, 12, 33/, 35, 36, 50

linee con variazioni di percorso:

- linea 2 (rinominata linea 22): percorso ridotto, attestata ad Ospedale don Bosco invece che in via Monteverdi
- linee 14 e 14/: percorso ridotto, attestate a Zappata invece che in p.zza Statuto
- linea 34: percorso ridotto, attestata a p.zza Bengasi invece che a Porta Nuova
- linea 35N: percorso allungato, fino a Poliambulatorio (su percorso linea 35)
- linea 36A: percorso allungato ad Alpignano
- linea 38: percorso ridotto, attestata alla stazione di Collegno invece che a Rivoli
- linea 40: passa su via Passo Buole invece che su via Onorato Vigliani
- linee 51 e 51/: percorso ridotto, attestate a Stura invece che a XVIII Dicembre
- linea 55: passa su c.so Vittorio – via XX Settembre invece che su via Cernaia – via Pietro Micca
- linea 63: percorso ridotto, attestata in Caio Mario invece che in via Bertola

linee aggiunte:

- linea CA: Pianezza – Collegno (stazione metro Fermi)
- linea GR2: Grugliasco – Collegno (stazione metro Fermi)
- linea S2: c.so Brunelleschi – c.so Telesio – via Servais

SCENARI DI OFFERTA – ELEMENTI DI SCENARIO SPECIFICI Opz.A

ulteriori variazioni rispetto allo scenario attuale (2005):

Rete ferroviaria:

Torino-Ceres con tracciato sotto Corso Grosseto

Rete di metropolitana:

- linea 2: da Orbassano a San Mauro

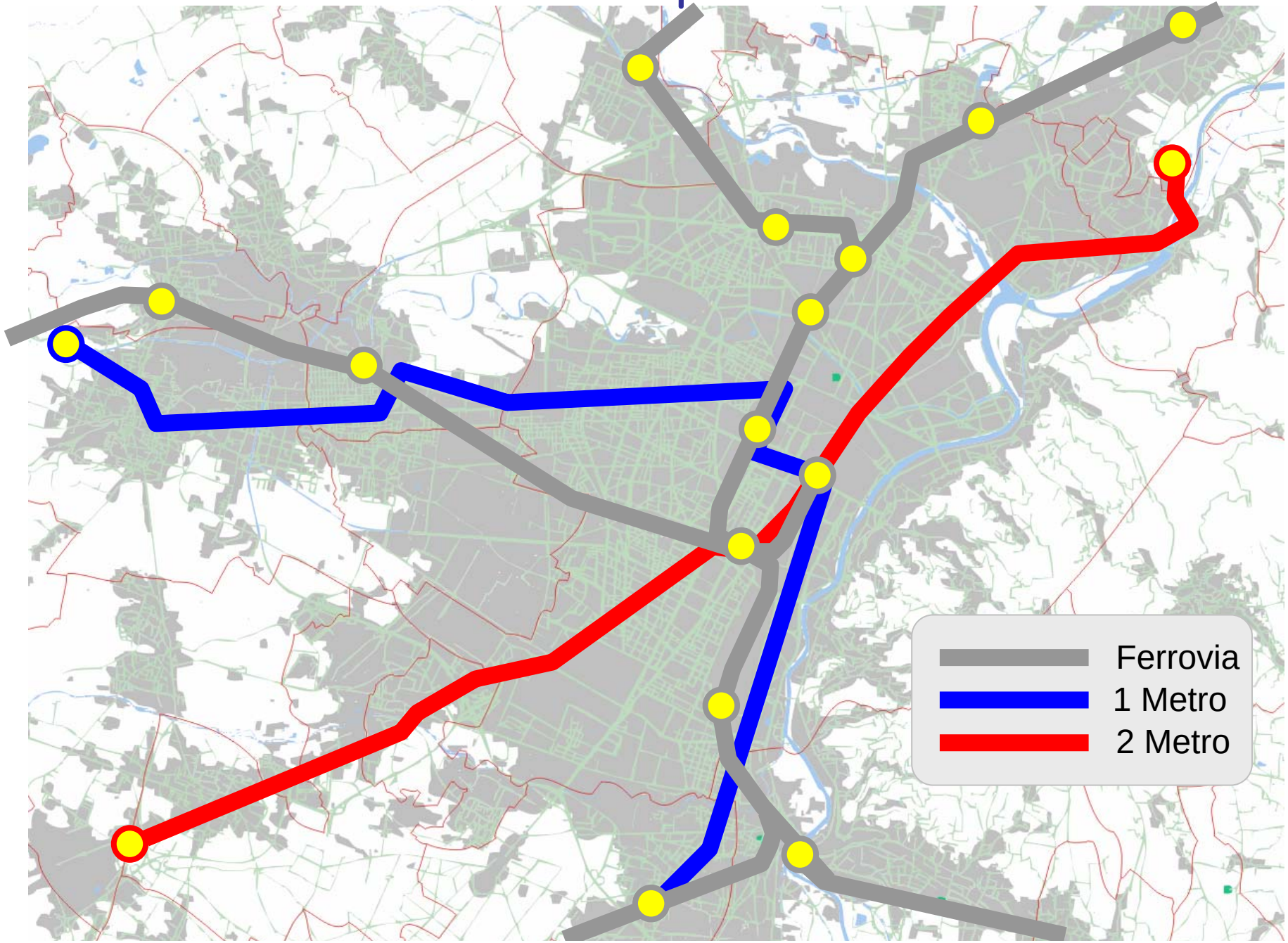
Rete tranviaria

- linea 4: prolungata a Falchera, deviata nel tratto centrale su c.so Lepanto – c.so Re Umberto – p.zza Solferino – via Micca – via XX Settembre.
- linea 9: su via XX Settembre/via Milano – c.so Regina – via Livorno – via Stradella invece che su c.so Vittorio – c.so Ferrucci – c.so Tassoni – c.so Svizzera - c.so Potenza
- linea 10: da Stazione Dora su Spina invece che su via Cigna
- linea 18: su via Vigliani invece che su via Passo Buole, su via Accademia/via Rossini – lungo Dora Firenze – C.so Novara – trincerone ferroviario (via Sempione) fino a stazione Rebaudengo invece che su via Bologna – piazza Sofia

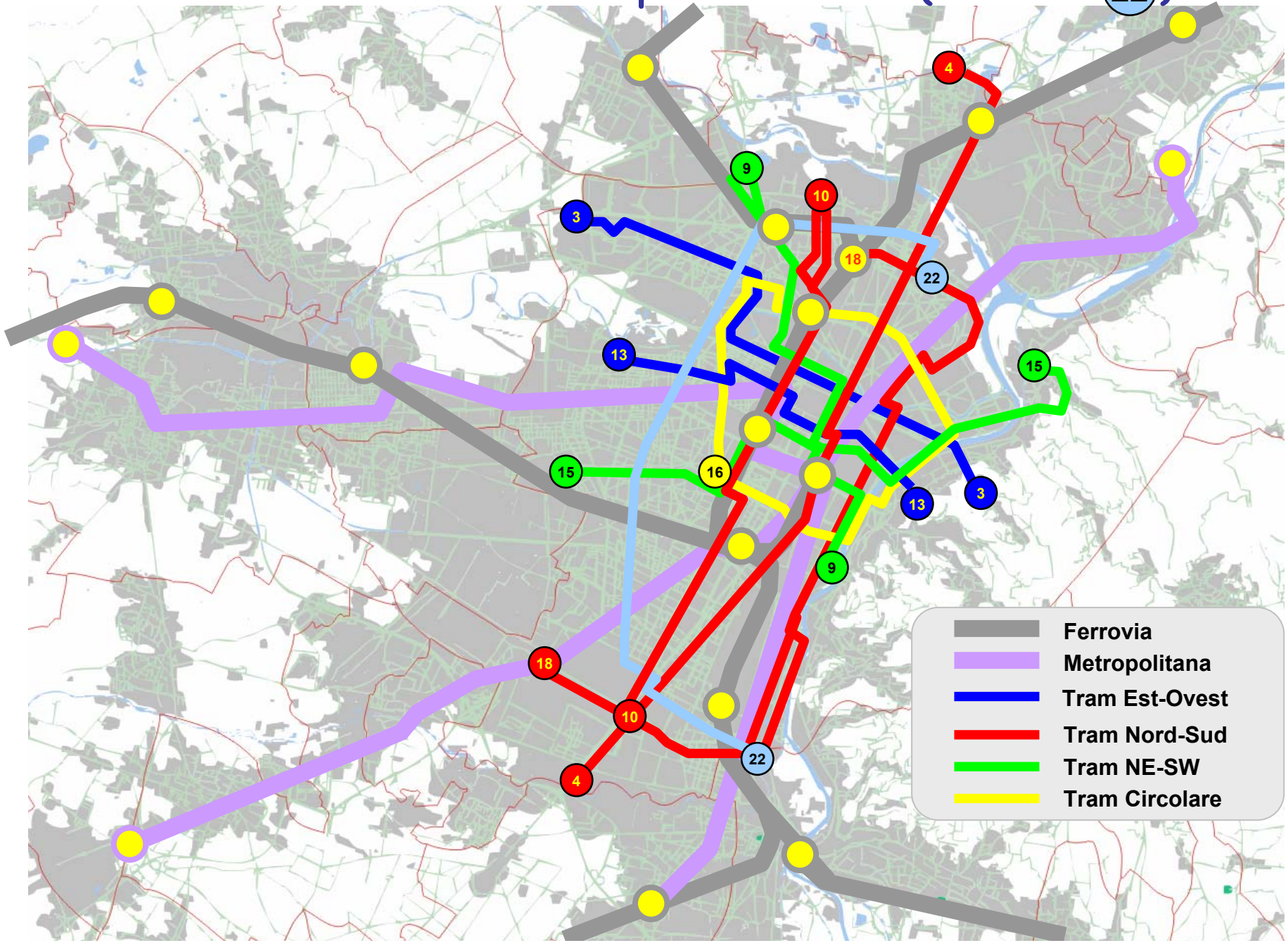
Rete bus

- soppressa linea 57
- variato percorso linea 61: a San Mauro attestata a P.zzale Mochino invece che in via Mezzaluna
- aggiunta linea SM: linea urbana di San Mauro, via Mezzaluna – Ponte Nuovo – p.zzale Mochino

SCENARI DI OFFERTA - Opz. A - METRO & TRENO



SCENARI DI OFFERTA – Opz. A – TRAM (+ LINEA 22)



SCENARI DI OFFERTA – ELEMENTI DI SCENARIO SPECIFICI Opz.B

ulteriori variazioni rispetto allo scenario attuale (2005):

Rete ferroviaria:

Torino-Ceres con tracciato sotto Corso Grosseto

Rete di metropolitana:

- linea 2: da Orbassano a Madonna di Campagna

Rete tranviaria

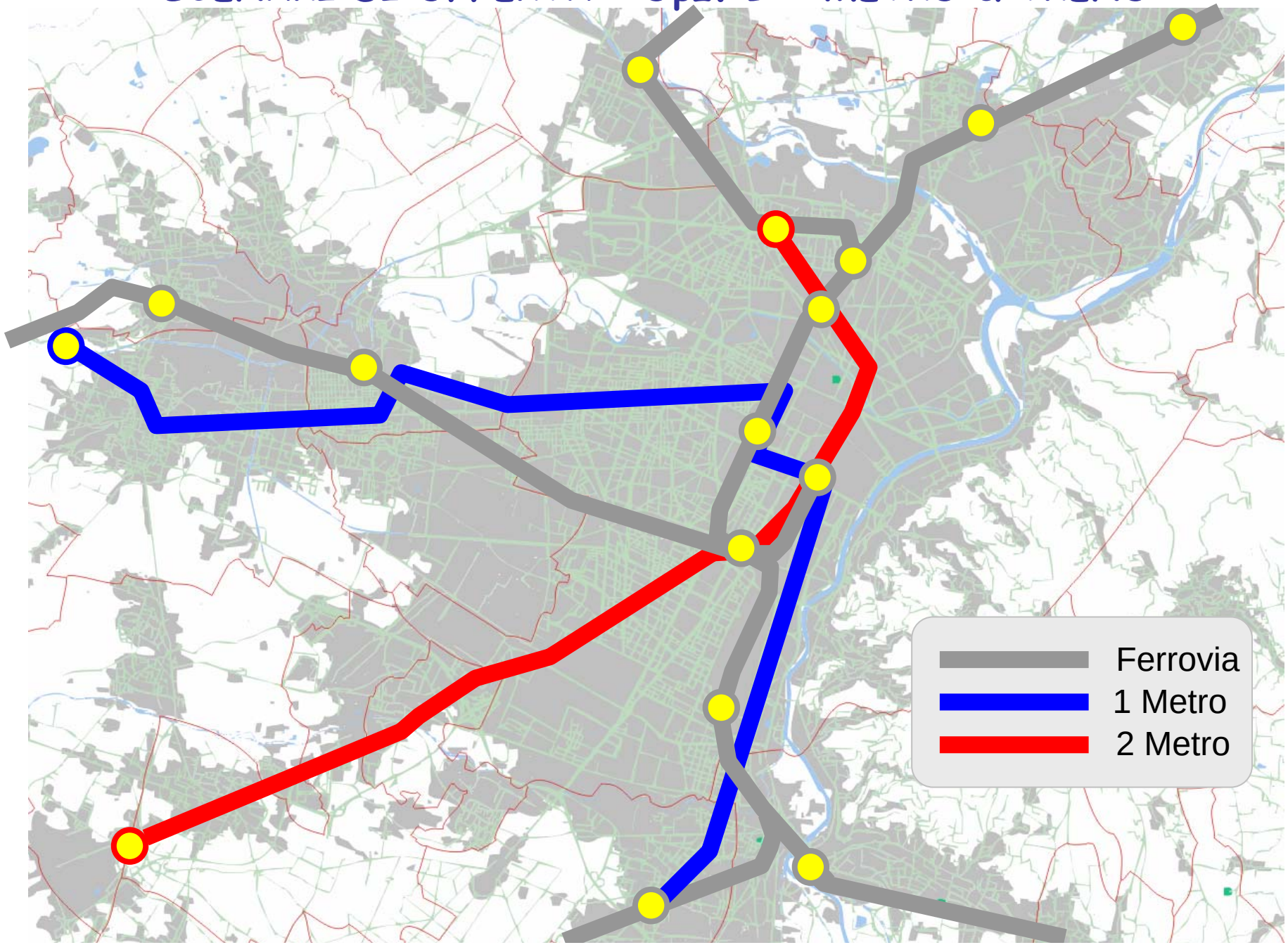
- linea 4: prolungata a Falchera, deviata nel tratto centrale su c.so Lepanto – c.so Re Umberto – p.zza Solferino – via Micca – via XX Settembre.
- linea 10: da Stazione Dora su Spina invece che su via Cigna
- linea 18: su via Vigliani invece che su via Passo Buole, su via Accademia/via Rossini – lungo Dora Firenze – C.so Novara – trincerone ferroviario (via Sempione) fino a stazione Rebaudengo invece che su via Bologna – piazza Sofia

Rete bus

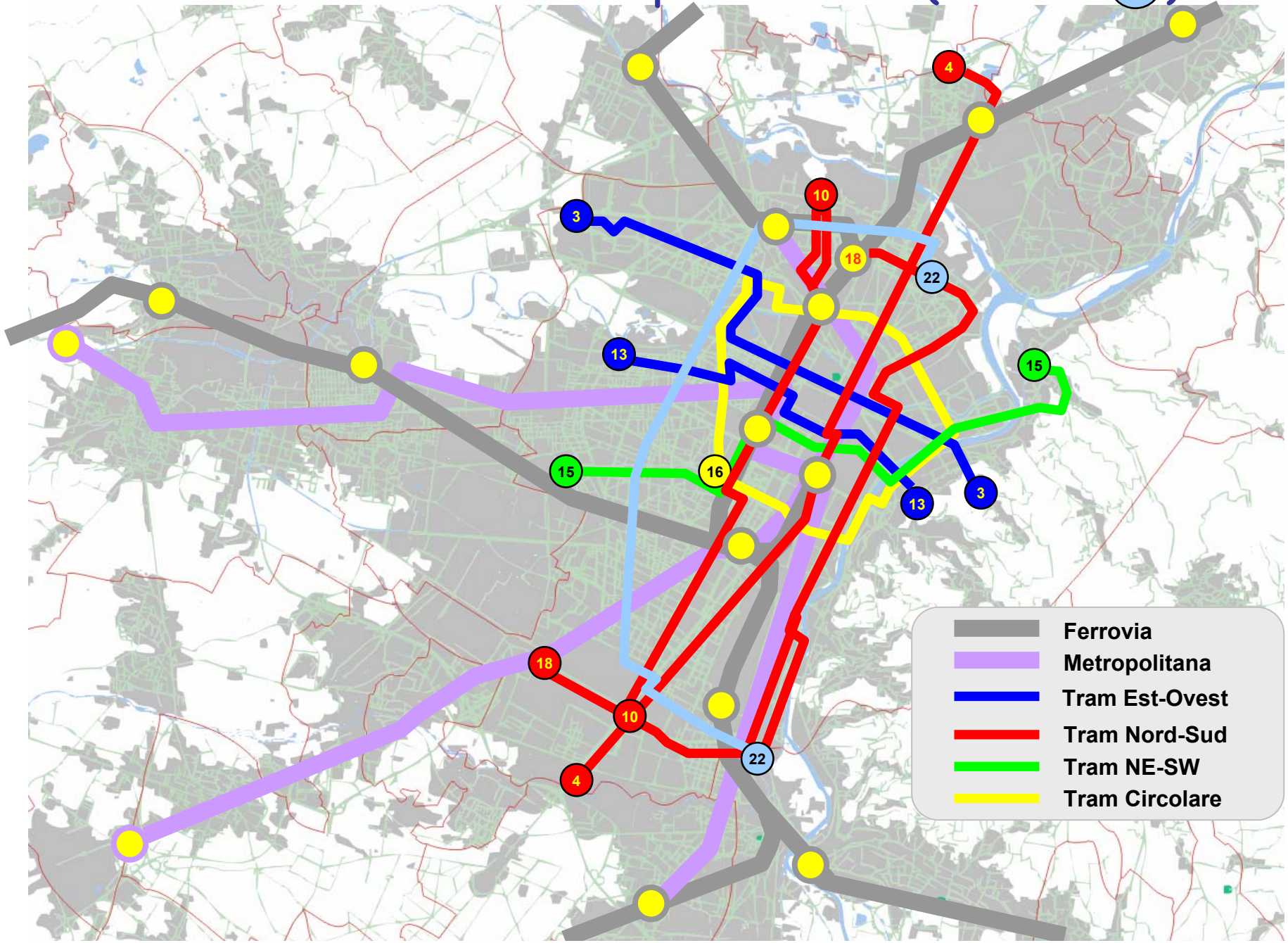
- attestamento dei bus extraurbani provenienti dalle Valli di Lanzo a Madonna di Campagna
- linea 9: gestita con bus(1), su via XX Settembre/via Milano – c.so Regina – via Livorno – via Stradella invece che su c.so Vittorio – c.so Ferrucci – c.so Tassoni – c.so Svizzera - c.so Potenza
- variato percorso linea 11: attestata a Madonna di Campagna invece che a Porta Nuova
- variato percorso linea 77: attestata a Stazione Dora invece che in c.so Belgio

(1) In termini di carico i risultati di simulazione non giustificano la linea 9 come tranviaria

SCENARI DI OFFERTA – Opz. B - METRO & TRENO



SCENARI DI OFFERTA - Opz. B - TRAM (+ LINEA 22)



SCENARI DI OFFERTA – ELEMENTI DI SCENARIO SPECIFICI Opz.C

ulteriori variazioni rispetto allo scenario attuale (2005):

Rete ferroviaria:

Torino-Ceres con tracciato diretto Borgaro-Rebaudengo attraverso Basse di Stura

Rete di metropolitana:

- linea 2: da Orbassano a Venaria

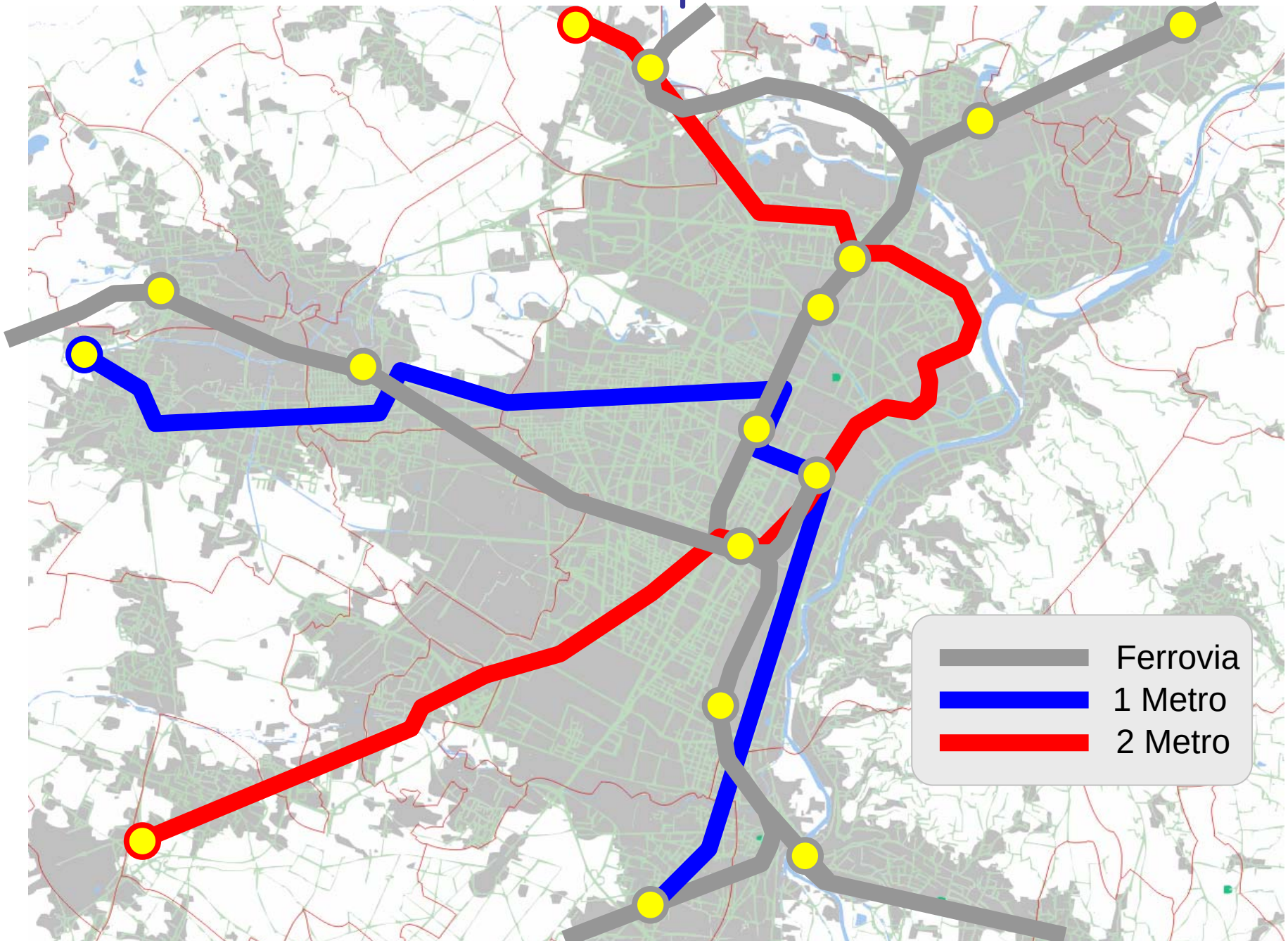
Rete tranviaria

- linea 4: prolungata a Falchera, deviata nel tratto centrale su c.so Lepanto – c.so Re Umberto – p.zza Solferino – via Micca – via XX Settembre.
- linea 9: su via XX Settembre/via Milano – c.so Regina – via Livorno – via Stradella invece che su c.so Vittorio – c.so Ferrucci – c.so Tassoni – c.so Svizzera - c.so Potenza
- linea 10: da Stazione Dora su Spina invece che su via Cigna

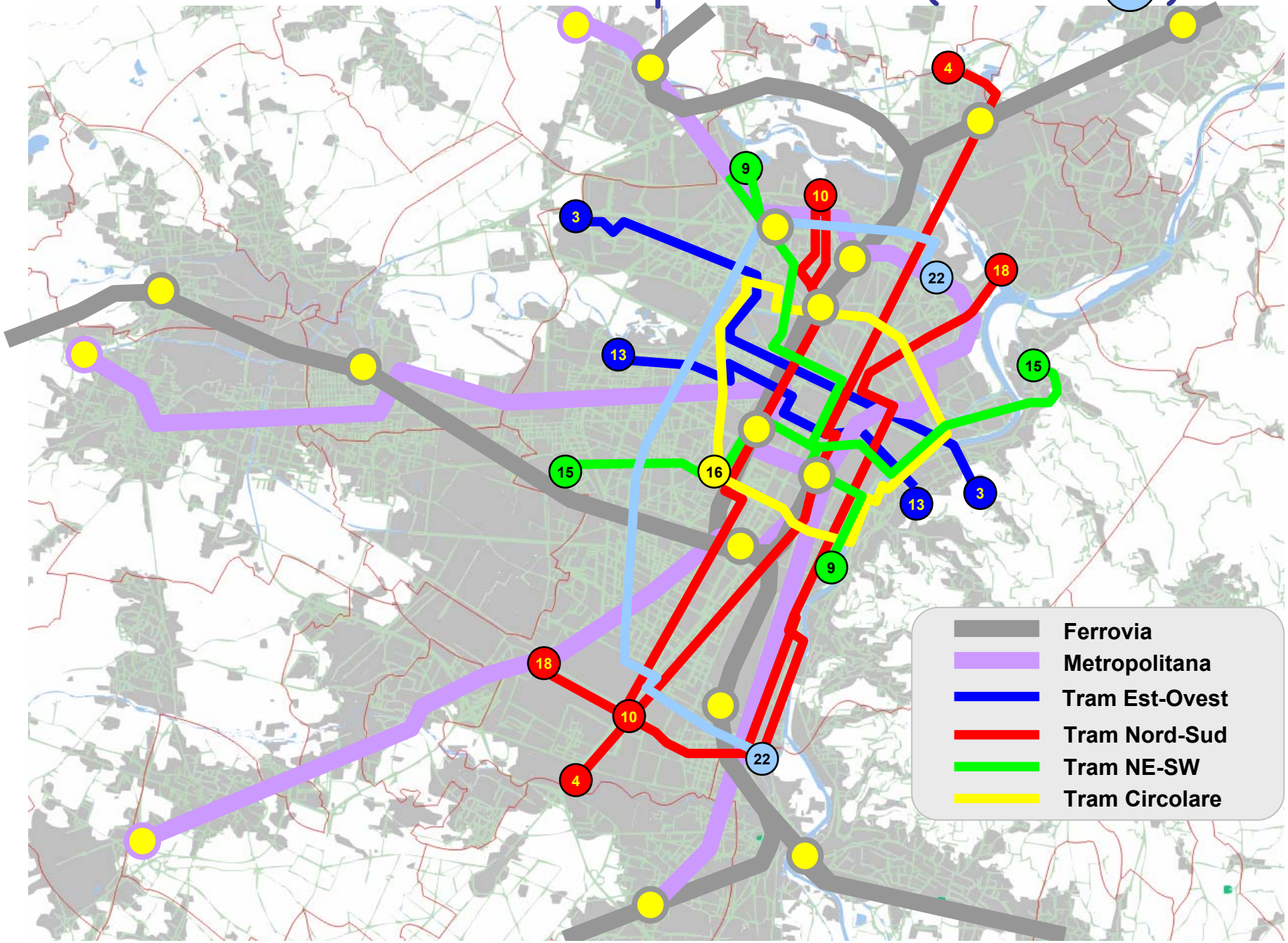
Rete bus

- attestamento dei bus extraurbani provenienti dalle Valli di Lanzo a Madonna di Campagna
- soppressa linea 77
- variato percorso linea 11: attestata a Madonna di Campagna invece che a Porta Nuova

SCENARI DI OFFERTA - Opz. C - METRO & TRENO



SCENARI DI OFFERTA - Opz. C - TRAM (+ LINEA 22)



SCENARI DI OFFERTA – ELEMENTI DI SCENARIO SPECIFICI Opz.D

ulteriori variazioni rispetto allo scenario attuale (2005):

Rete ferroviaria:

Torino-Ceres con tracciato sotto Corso Grosseto

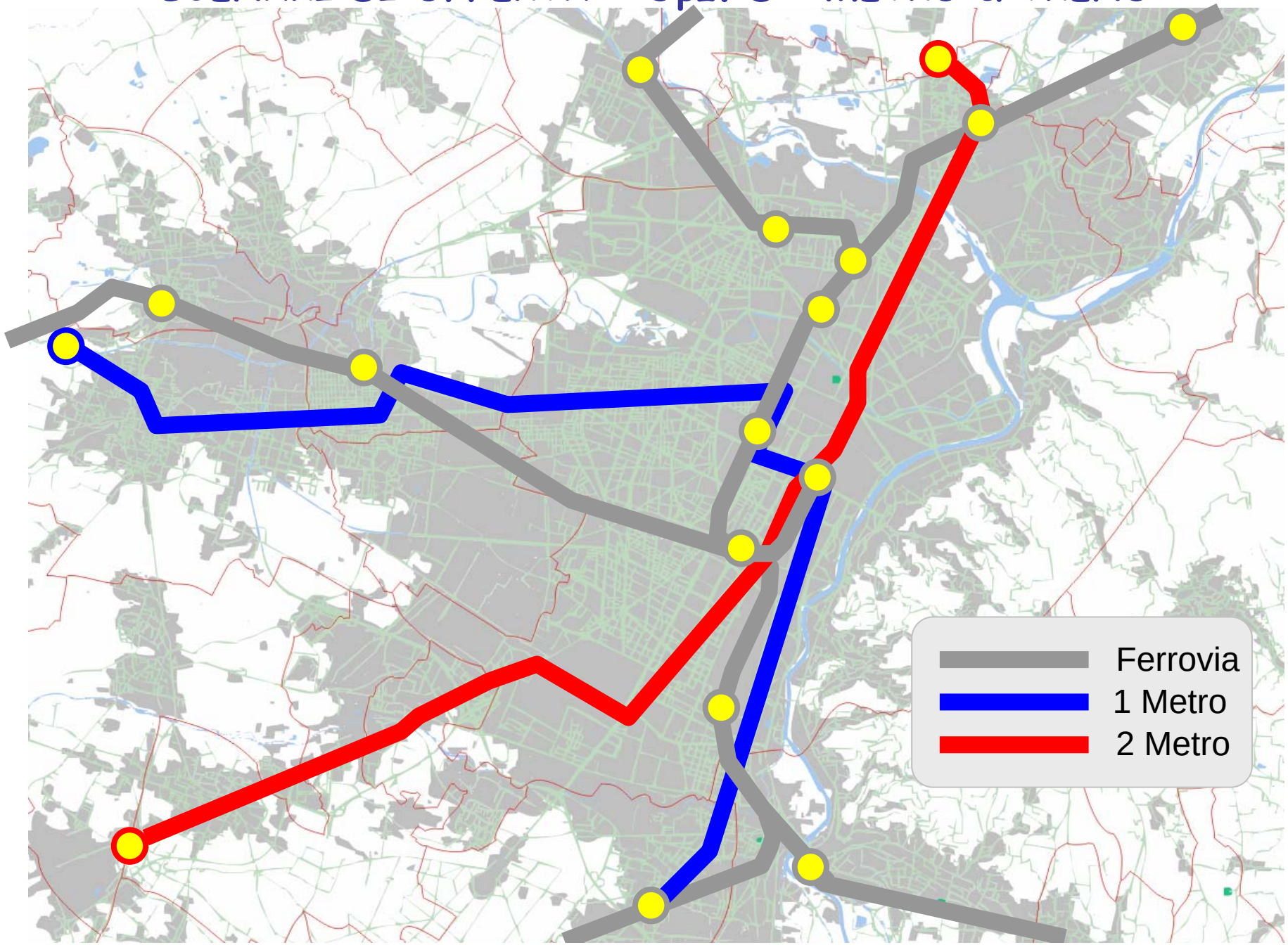
Rete di metropolitana:

- linea 2: da Orbassano a Falchera

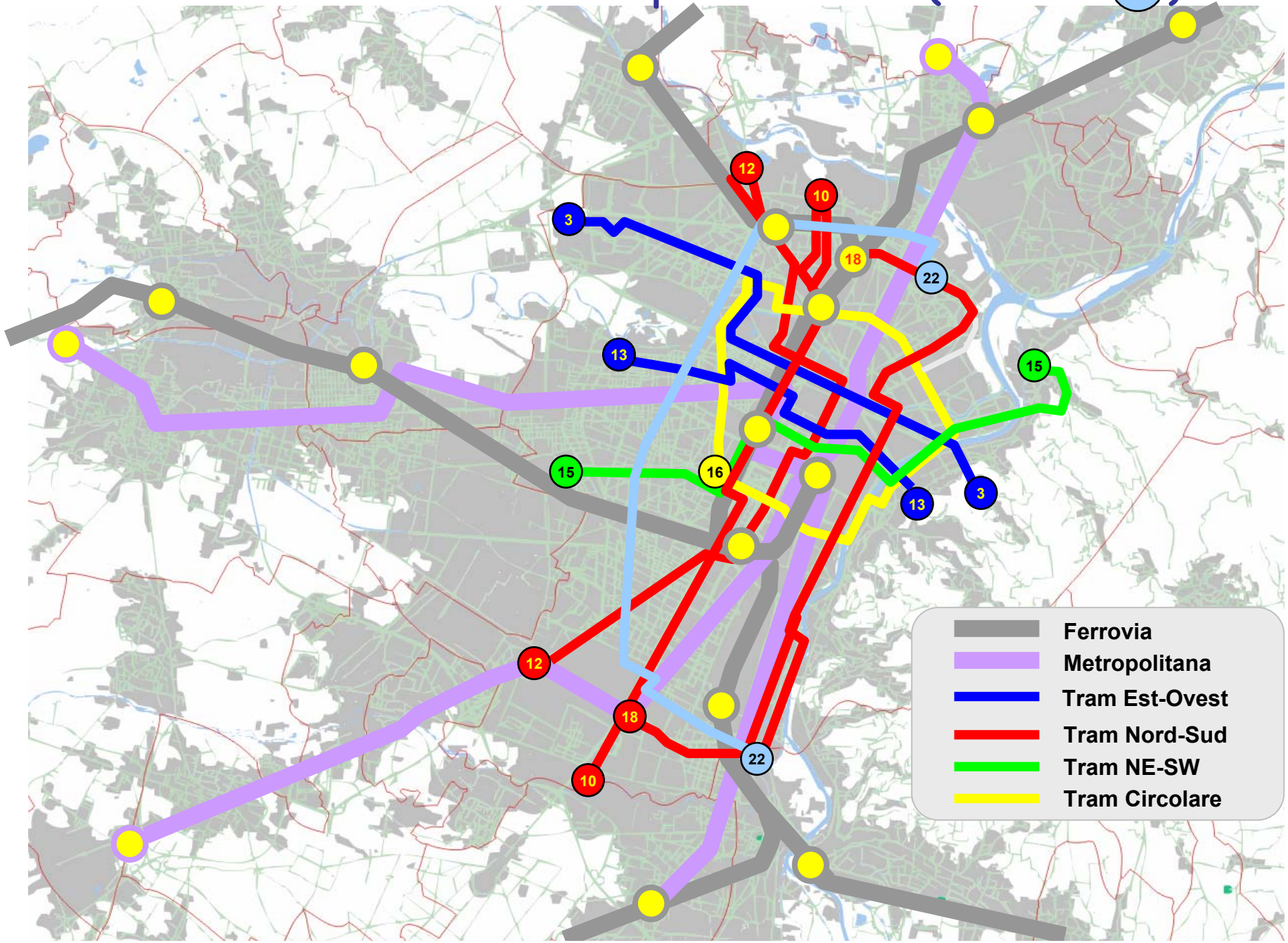
Rete tranviaria

- soppressa linea 4
- soppressa linea 9
- linea 10: da Stazione Dora su Spina invece che su via Cigna, prolungata sul tracciato della linea 4 fino a strada del Drosso
- linea 18: attestata a Mirafiori in connessione con la linea 2 metro invece che su c.so Settembrini, su via Vigliani invece che su via Passo Buole, su via Accademia/via Rossini – lungo Dora Firenze – C.so Novara – trincerone ferroviario (via Sempione) fino a stazione Rebaudengo invece che su via Bologna – piazza Sofia.
- nuova linea 12: Mirafiori – c.so Orbassano – c.so Re Umberto – via Milano – c.so Regina – via Livorno – via Stradella – Madonna di Campagna

SCENARI DI OFFERTA - Opz. D – METRO & TRENO



SCENARI DI OFFERTA - Opz. D - TRAM (+ LINEA 22)

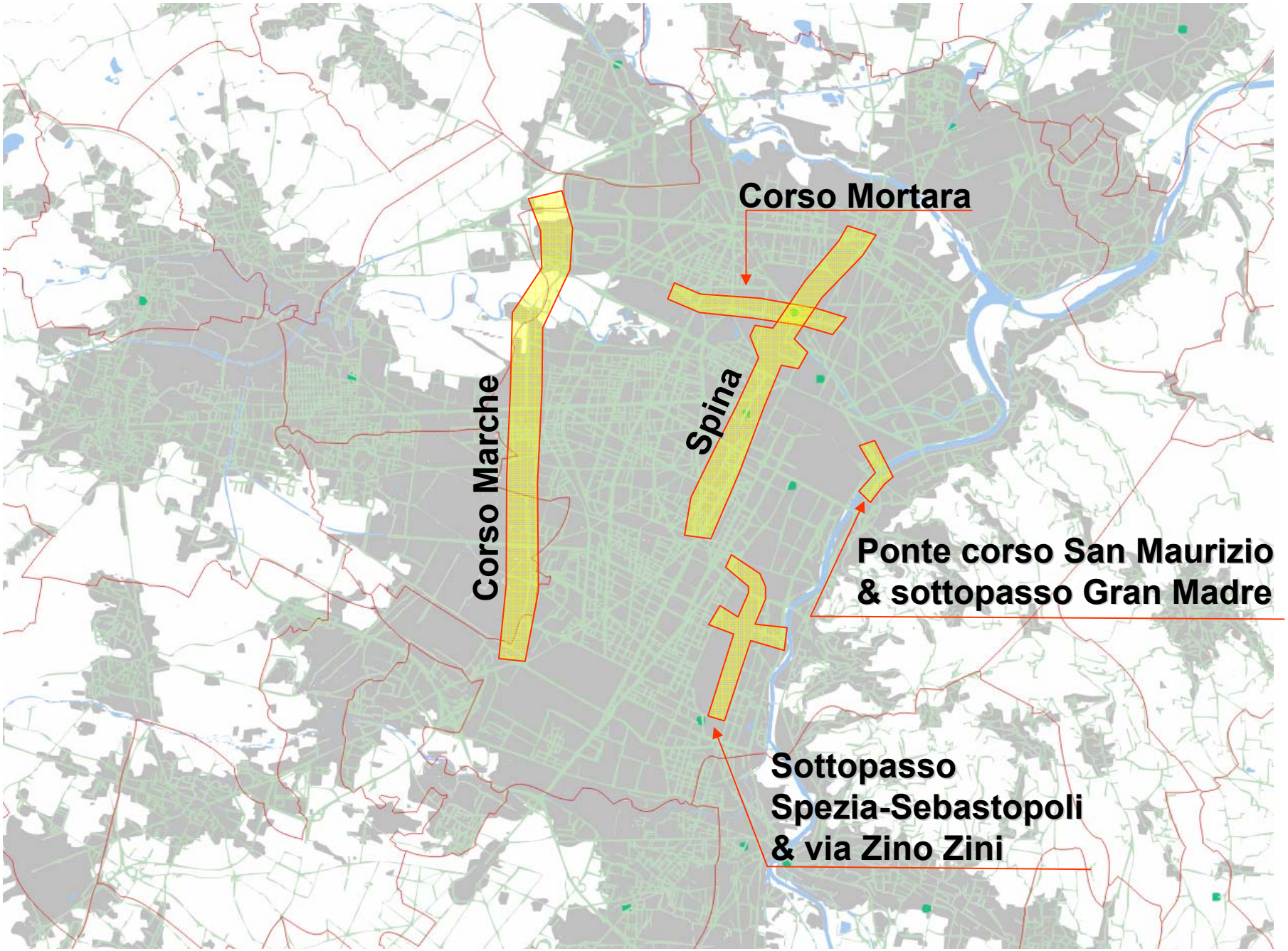


SCENARI DI OFFERTA – TRASPORTO PRIVATO

Per tutti gli scenari è stata definita una rete per il trasporto privato che tiene conto dei principali interventi infrastrutturali in corso di realizzazione o previsti dai piani urbanistici. In particolare:

- il completamento dell'asse stradale nord-sud di corso Marche (con viabilità su 2 livelli);
- la realizzazione del viale della Spina Centrale (sopra il Passante Ferroviario);
- la realizzazione del nuovo asse stradale est-ovest di corso Mortara;
- la realizzazione di via Zino Zini;
- la realizzazione del sottopasso Spezia-Sebastopoli;
- la realizzazione del nuovo ponte sul Po sul proseguimento di corso S. Maurizio e del sottopasso di corso Moncalieri - corso Casale all'altezza della Gran Madre.

SCENARI DI OFFERTA – PRIVATO – TUTTE LE OPZIONI



SCENARI DI OFFERTA
SINTESI

- Gli scenari di offerta del trasporto pubblico (SFM cadenzato a 20 minuti, 2 linee di metropolitana con sviluppo di circa 45-53 km in asse, rilancio del sistema tranviario) costituiscono un potenziamento decisivo dell'offerta (dell'ordine del 30-40% di veicoli*km in più).

- Gli interventi considerati sulla rete viaria (corso Marche a 2 livelli, Spina, corso Mortara, via Zino Zini, sottopasso Spezia-Sebastopoli, ponte S. Maurizio e sottopasso Gran Madre) pur rilevanti in valore assoluto (85 km in più, contati sui due sensi di marcia) costituiscono un aumento percentualmente meno sensibile (+4% di rete stradale e +7% di capacità) sull'offerta globale di viabilità e comunque inferiore all'aumento inerziale di mobilità privata.

Le tabelle successive sintetizzano i dati di offerta della rete pubblica e privata attuali e nei quattro scenari futuri.

SCENARI DI OFFERTA – PERCORRENZE IN O.d.P. (7.36-8.35)
Dati in migliaia di veicoli*km

Migliaia di V*km	Metro	Tram	Bus Urb.& Sub.	Treno @ 4 veicoli/ treno (1)	Bus Extra-urb. (1)	**Totale T.P.**	**Rete viaria** (Σ 0,8* capacità* lunghezza)
Attuale (2005)		1,48	11,72	2,80	3,52	**19,51**	**2.172**
Opz. A	9,08	2,19	9,50	3,70	1,68	**26,16**	**2.327**
Opz. B	8,59	2,03	9,60	3,70	1,66	**25,58**	**2.327**
Opz. C	10,09	1,98	9,77	3,73	1,66	**27,22**	**2.327**
Opz. D	9,10	1,76	9,72	3,70	1,68	**25,96**	**2.327**

(1) Va precisato che mentre le reti metro, tram, bus urbano e suburbano sono simulate nella loro intera estensione e con i reali programmi di esercizio, le reti ferroviaria e (soprattutto) di bus extraurbani sono simulate con estensione parziale e con programmi di esercizio mutuati dal reale ma adattati alle esigenze simulative.

SCENARI DI OFFERTA – CAPACITA' OFFERTA IN O.d.P. (7.36-8.35)
Dati in milioni di posti*km

Milioni di Posti*km	Metro @ 4 pp/mq	Tram @ 4 pp/mq	Bus Urb. & Sub. @ 4 pp/mq	Treno @ 100 posti/ veicolo (1)	Bus Extrau. @ 60 posti/ veicolo (1)	**Totale T.P.**	**Rete viaria** @ 4 posti/ veicolo
Attuale (2005)		0,23	1,05	0,28	0,21	**1,77** ***17%***	**8,69** ***83%***
Opz. A	1,40	0,36	0,92	0,37	0,10	**3,15** ***25%***	**9,31** ***75%***
Opz. B	1,32	0,33	0,92	0,37	0,10	**3,04** ***25%***	**9,31** ***75%***
Opz. C	1,55	0,31	0,95	0,37	0,10	**3,28** ***26%***	**9,31** ***74%***
Opz. D	1,40	0,29	0,95	0,37	0,10	**3,11** ***25%***	**9,31** ***75%***

(1) Va precisato che mentre le reti metro, tram, bus urbano e suburbano sono simulate nella loro intera estensione e con i reali programmi di esercizio, le reti ferroviaria e (soprattutto) di bus extraurbani sono simulate con estensione parziale e con programmi di esercizio mutuati dal reale ma adattati alle esigenze simulative.

Il processo di valutazione

IL PROCESSO DI VALUTAZIONE - 1

Gli scenari individuati sono stati valutati con un processo di basato sui seguenti passi logici:

- simulazione (TP e traffico) degli scenari con domanda inerziale e determinazione delle prestazioni dei sistemi pubblico e privato.
- stima della diversione dall'uso dell'auto a favore del TP sulla base delle prestazioni dei sistemi (e di altre ipotesi di scenario).
- simulazione degli scenari (TP e traffico) con domanda risultante dalla diversione
- per il TP simulazioni iterative con adattamento dell'offerta alla domanda: per ogni scenario sono stati variati gli intervalli di esercizio delle linee (e/o i tipi di veicolo utilizzati) in funzione dei carichi massimi risultanti dall'iterazione precedente in modo da mantenere entro valori accettabili i rapporti capacità/carico massimo
- Valutazione dei costi e dei benefici di ciascuna opzione di scenario e confronto delle opzioni.

IL PROCESSO DI VALUTAZIONE - 2

Nelle presenti valutazioni, per la prima volta, anche l'offerta delle linee di metropolitana é stata oggetto di adattamento ai carichi massimi risultanti dall'assegnazione.

In tutte le opzioni di scenario si sono adottati, per le linee di metropolitana i seguenti intervalli di esercizio:

- 1 minuto e 12 secondi per la linea 1
- 1 minuto e 18 secondi per la linea 2

Corrispondenti ad una capacità offerta di

- 15.400 posti/h per direzione sulla linea 1
- 14.215 posti/h per direzione sulla linea 2.

Prestazioni dei sistemi nello scenario di domanda inerziale

SCENARIO DI DOMANDA INERZIALE
EFFETTI SUL TEMPO DI VIAGGIO

L'applicazione della domanda futura inerziale agli scenari di offerta futura porta, rispetto alla situazione attuale:

- ad una diminuzione (del 22-24%) dei tempi totali di viaggio sul trasporto pubblico(1) grazie ai nuovi livelli di offerta;

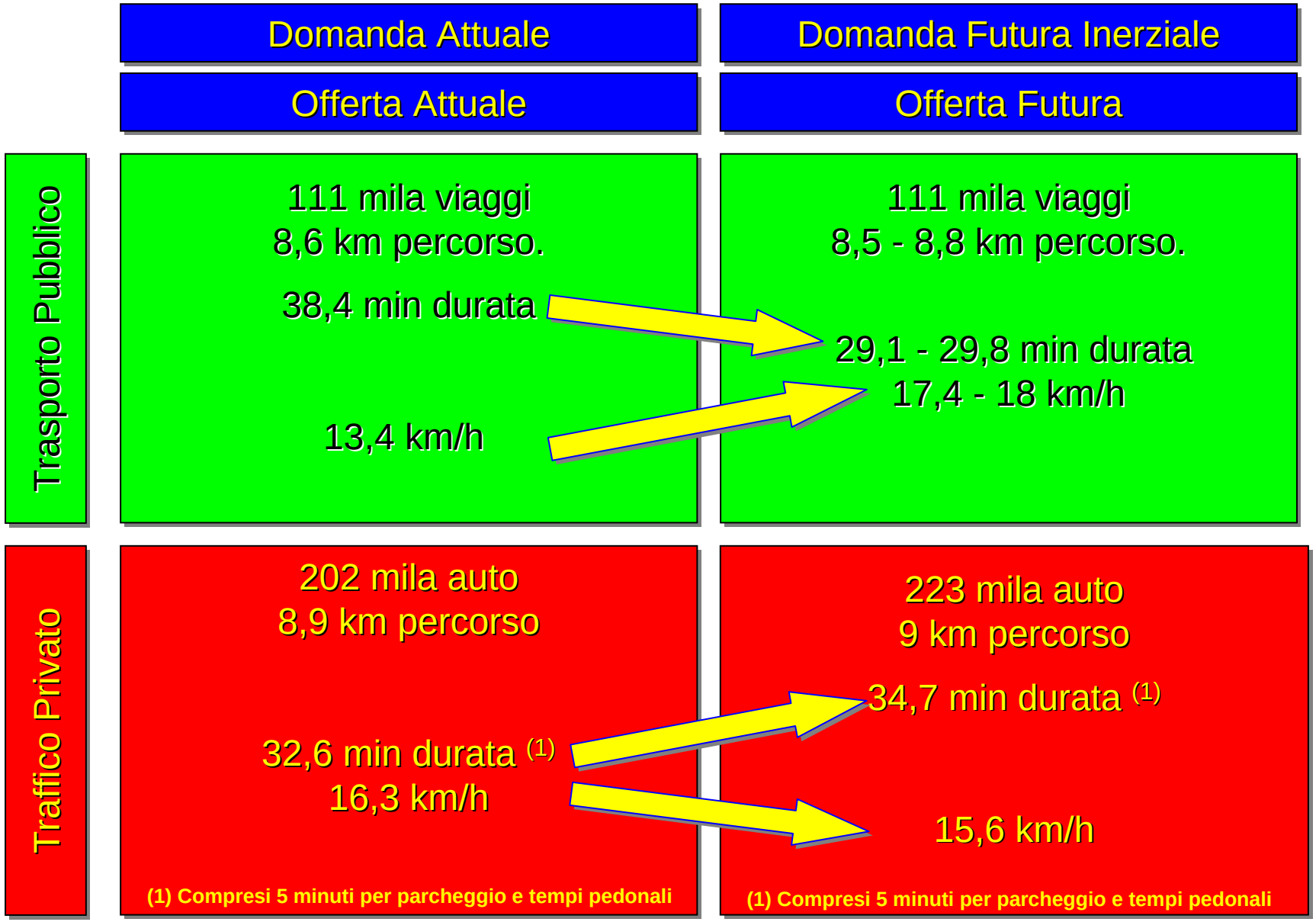
- ad una diminuzione di velocità (-4,3%) e ad un aumento dei tempi totali di viaggio (+6,4%) sul trasporto privato(2), nonostante la realizzazione di nuove infrastrutture, a causa dell'aumento della domanda.

Nelle figure che seguono sono illustrati, rispetto alla situazione attuale
- globalmente per tutti gli scenari: le variazioni del tempo di viaggio a livello di sistema
- esemplificativamente per una opzione di scenario: le variazioni del tempo di viaggio in termini comparativi trasporto pubblico-auto per origine
- distintamente per tutte le opzioni di scenario: il miglioramento dell'accessibilità con il trasporto pubblico in termini spaziali

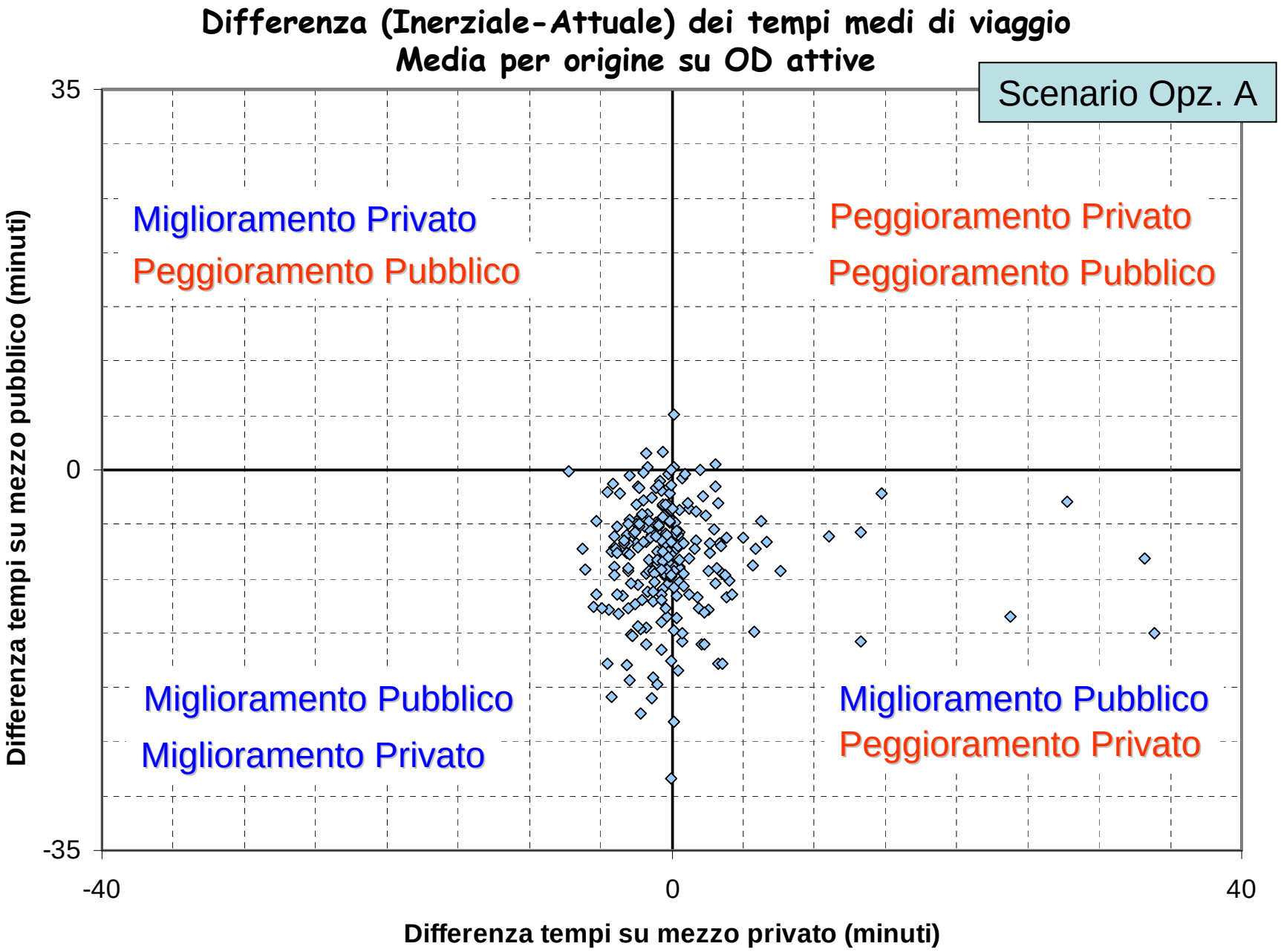
(1) Comprensivo di tutte le componenti: attesa, viaggio a bordo, trasbordo, trasferimento pedonale
(2) Comprensivo di 5 minuti per tempi accessori (ricerca parcheggio, parcheggio, trasferimento pedonale) non calcolati direttamente dal modello di assegnazione.

PRESTAZIONI DEI SISTEMI DI TRASPORTO

EFETTI SUL TEMPO DI VIAGGIO

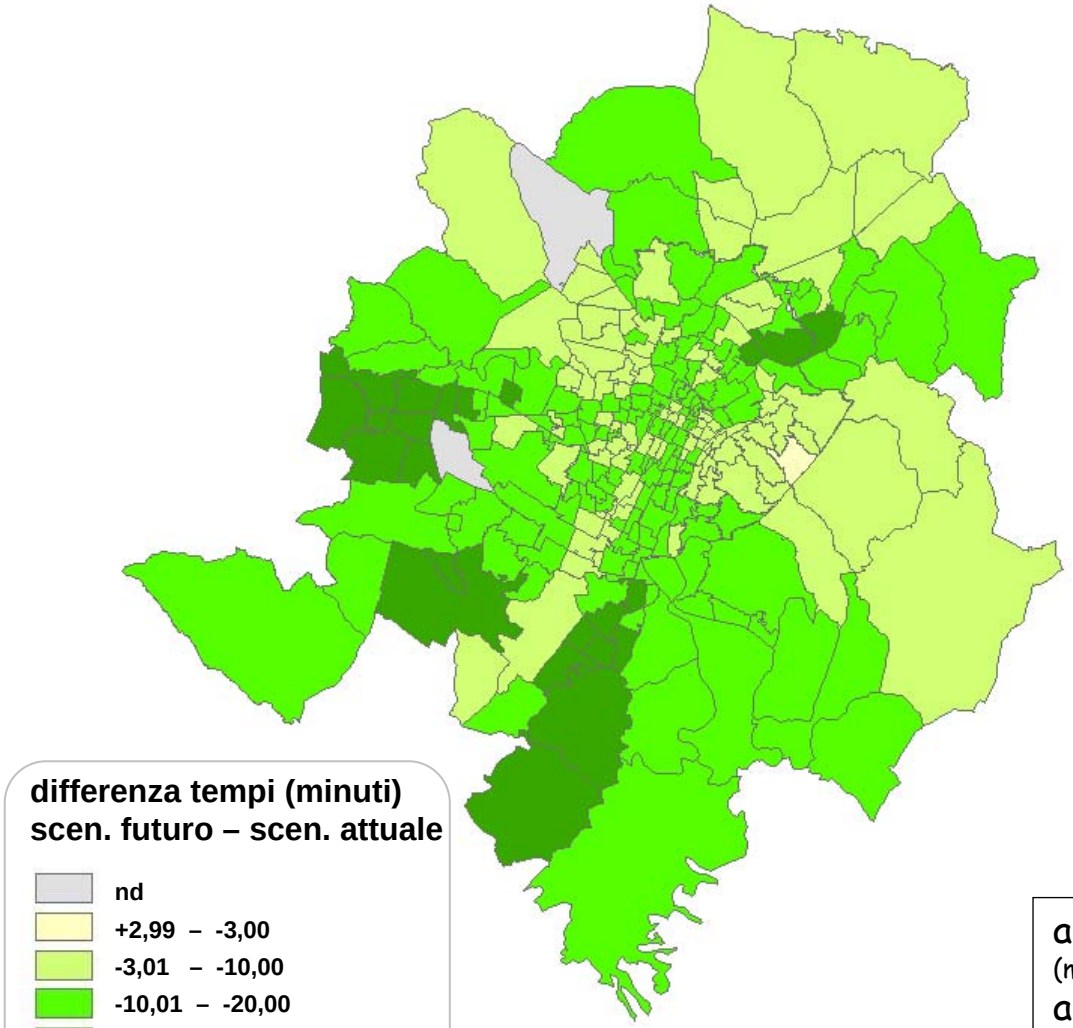


PRESTAZIONI DEI SISTEMI



PRESTAZIONI DEL TRASPORTO PUBBLICO – SCEN. OPZ. A

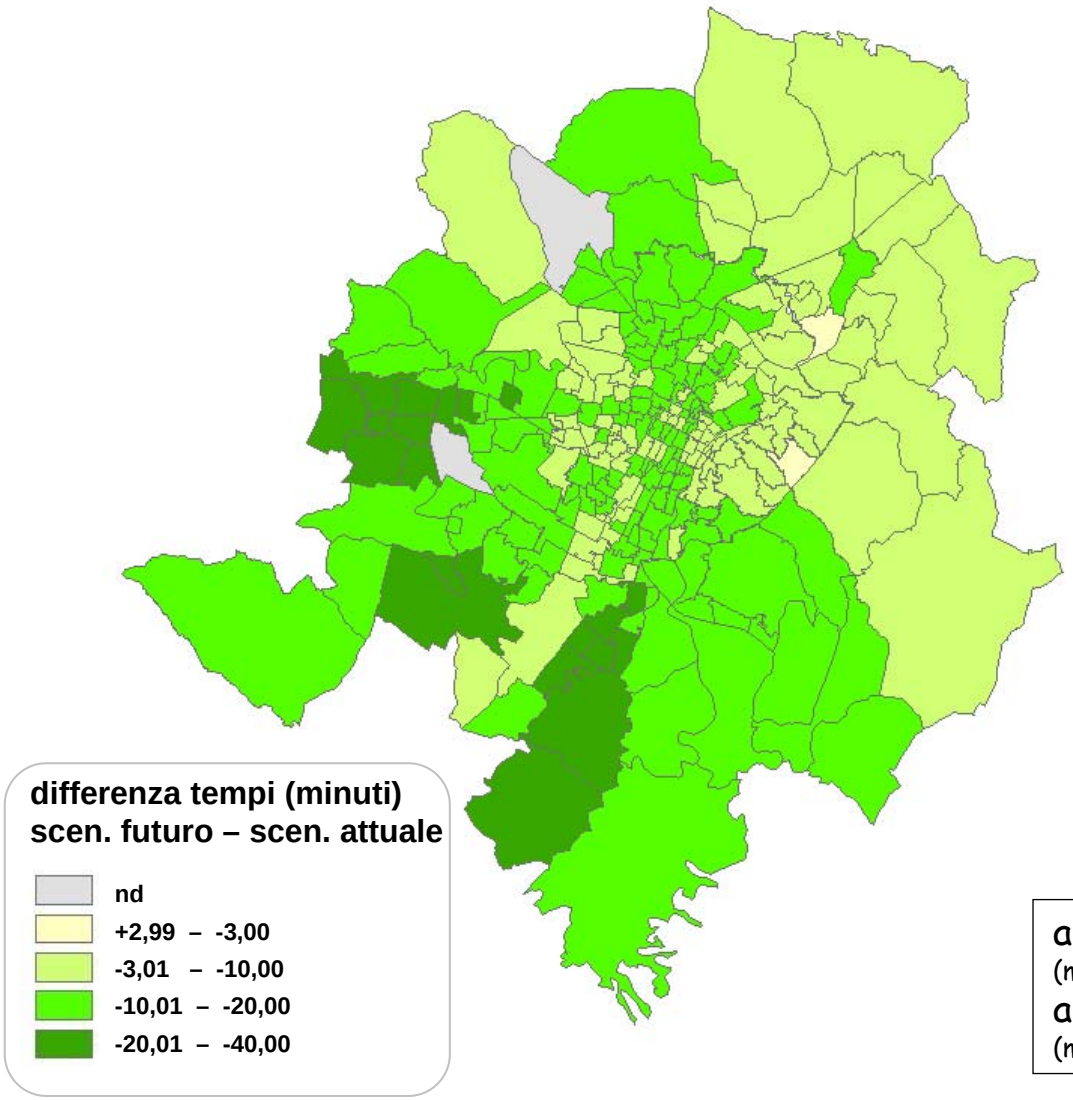
La mappa rappresenta, per ogni zona, la differenza dei tempi medi di viaggio con uso del trasporto pubblico tra lo scenario futuro e quello attuale (media aritmetica dei tempi di viaggio tra la zona di origine e tutte le altre zone).



Il miglioramento di accessibilità si estende su tutta l'area; come è logico attendersi esso è maggiore nelle zone toccate dalle linee di forza (metropolitana e ferrovia) ed è particolarmente marcato nei comuni ove sono posti i "terminal" delle linee metro o situati sulle direttrici che ad essi afferiscono.

accessibilità complessiva = 40,57 minuti
(media tempi da ogni origine a tutte le destinazioni)
accessibilità al centro = 32,85 minuti
(media tempi da ogni origine a Piazza Palazzo di Città)

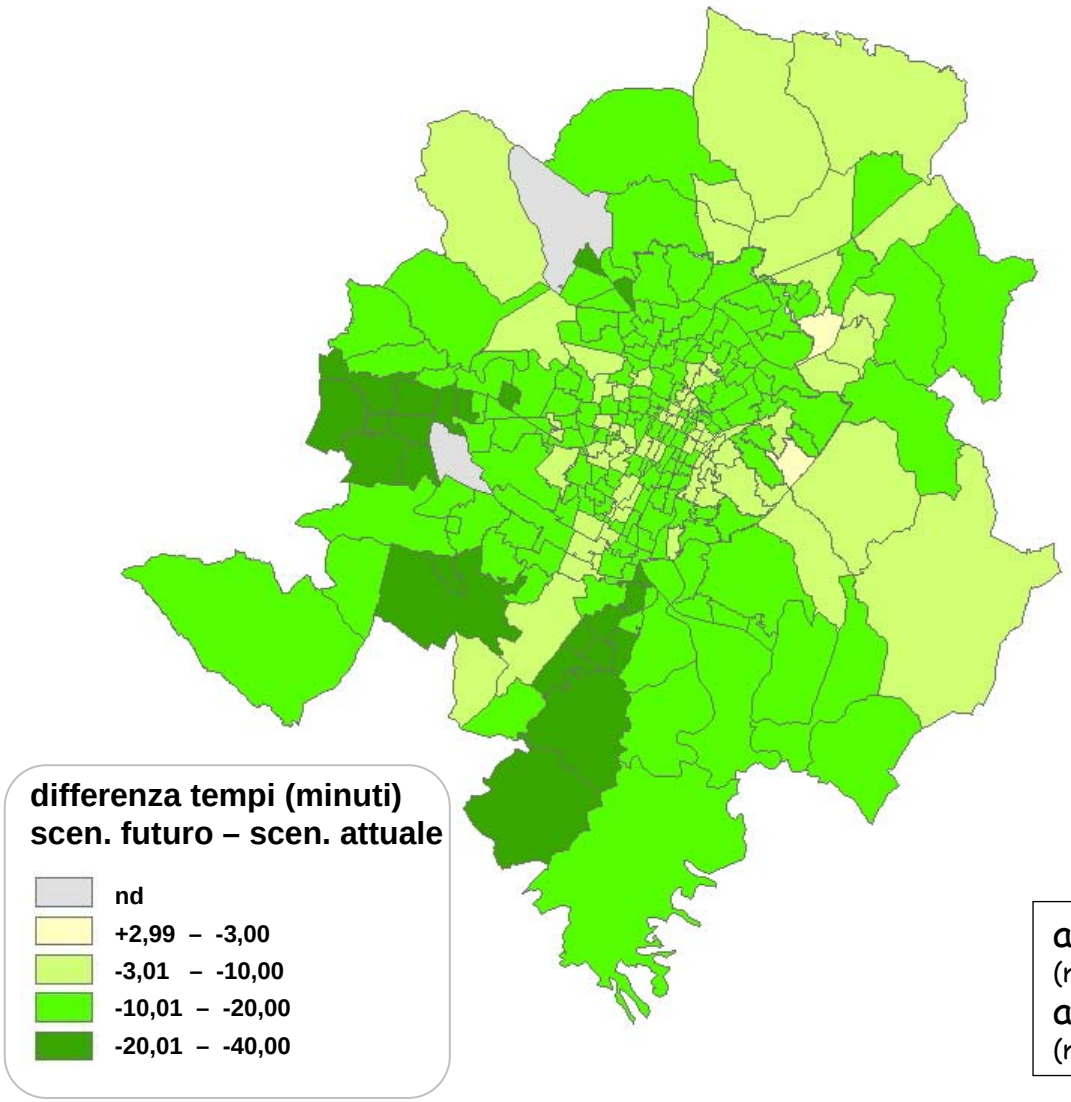
PRESTAZIONI DEL TRASPORTO PUBBLICO – SCEN. OPZ. B



Rispetto allo scenario precedente è evidente la minore entità del miglioramento di accessibilità nella zona nord-est di Torino e nei comuni ad est del Po mentre è più diffuso il miglioramento a Venaria e nella zona nord ovest di Torino (Madonna di Campagna, Borgata Vittoria)

accessibilità complessiva = 40,89 minuti
(media tempi da ogni origine a tutte le destinazioni)
accessibilità al centro = 33,15 minuti
(media tempi da ogni origine a Piazza Palazzo di Città)

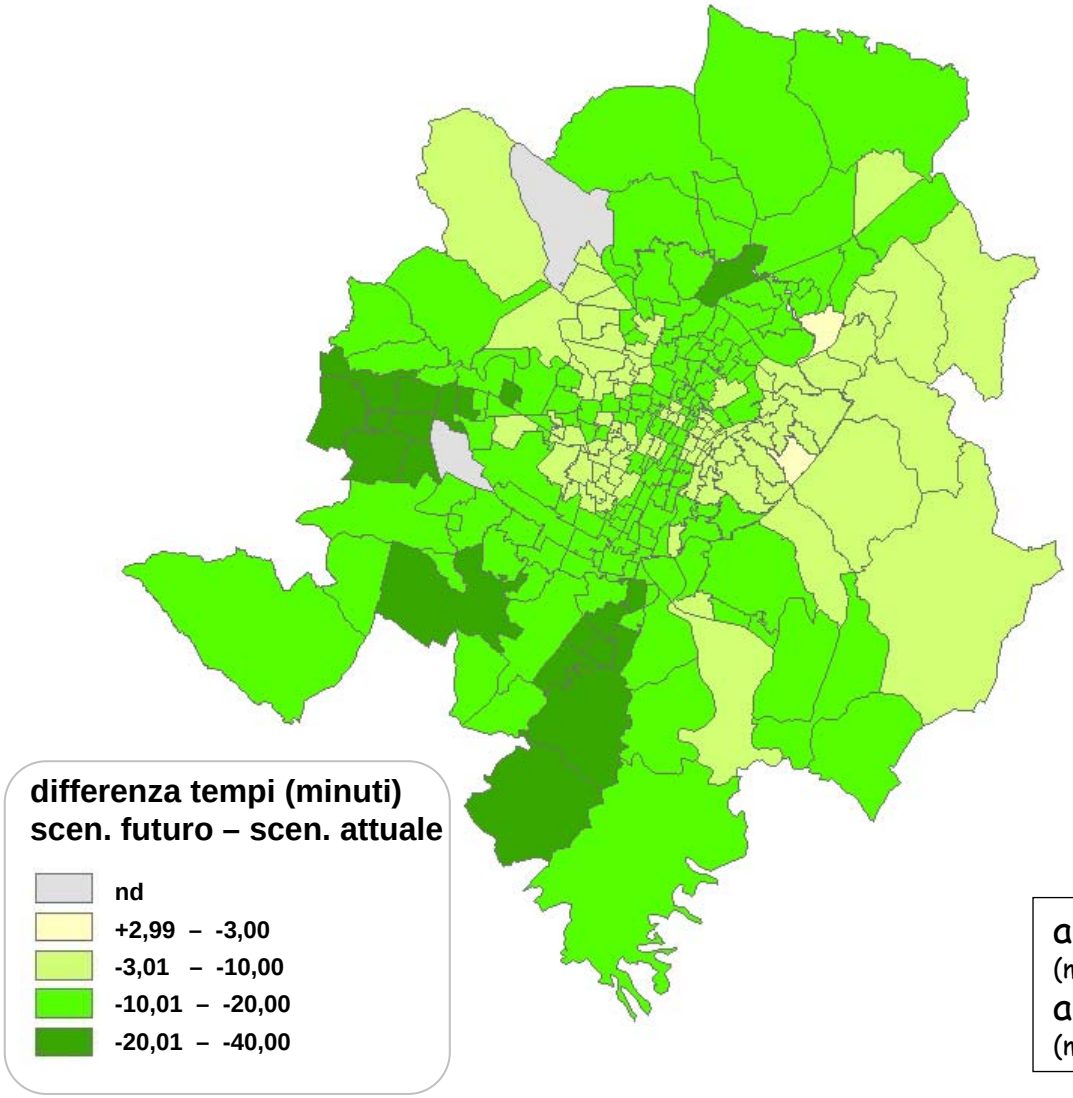
PRESTAZIONI DEL TRASPORTO PUBBLICO – SCEN. OPZ. C



In questo scenario, rispetto agli altri, migliora ulteriormente l'accessibilità a Venaria e nella zona nord ovest di Torino (Madonna di Campagna, Borgata Vittoria) e rispetto allo scenario B migliora (ma rispetto allo scenario A peggiora) l'accessibilità nella zona nord-est di Torino (Regio Parco, Barca, Vanchiglia, Madonna del Pilone)

accessibilità complessiva = 40,11 minuti
(media tempi da ogni origine a tutte le destinazioni)
accessibilità al centro = 34,27 minuti
(media tempi da ogni origine a Piazza Palazzo di Città)

PRESTAZIONI DEL TRASPORTO PUBBLICO – SCEN. OPZ. D



Rispetto agli altri scenari in questo è migliore l'accesibilità: nella zona nord di Torino (Barriera di Milano, Falchera, Villaretto) e nella fascia esterna in direzione di Settimo e Leinì

A causa del diverso percorso della linea 2 a sud, a Torino risulta migliore l'accessibilità nelle aree a cavallo di c.so Unione Sovietica (Lingotto, Mirafiori Sud) e peggiore in alcune aree a sud-ovest (Mirafiori Nord)

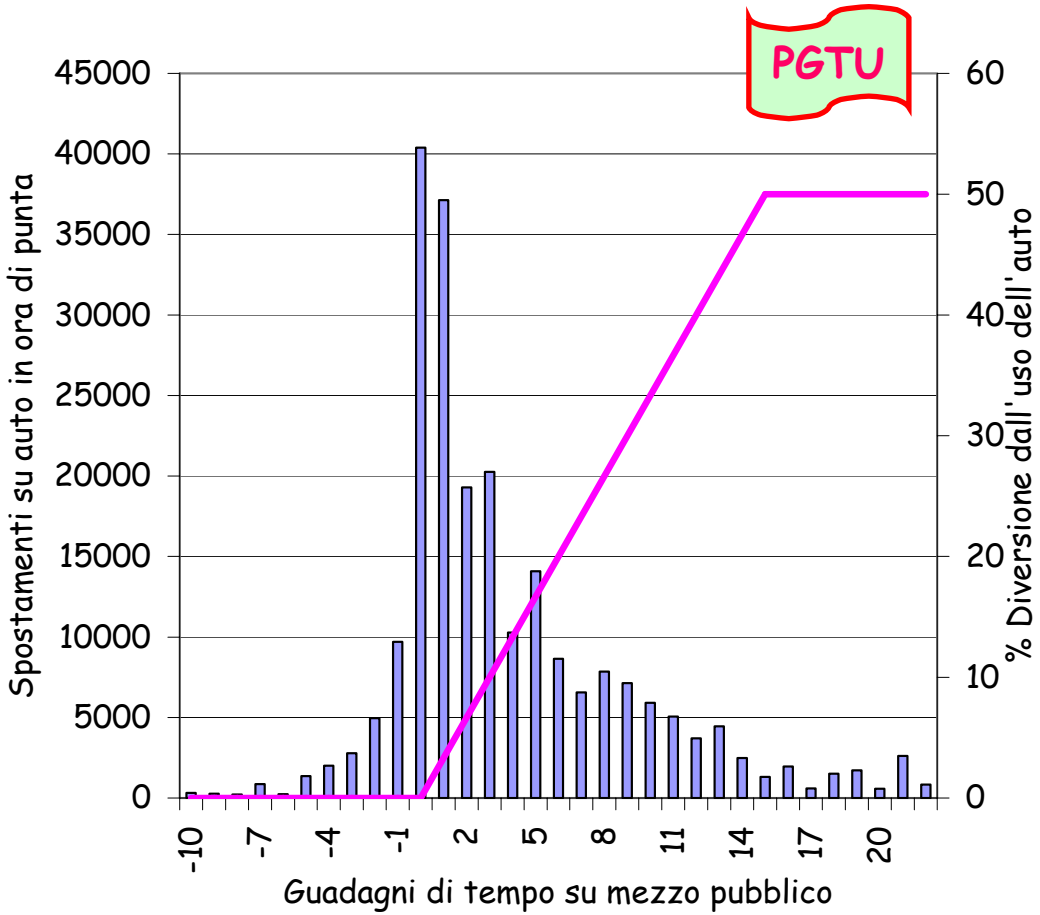
accessibilità complessiva = 40,66 minuti
(media tempi da ogni origine a tutte le destinazioni)
accessibilità al centro = 31,45 minuti
(media tempi da ogni origine a Piazza Palazzo di Città)

Effetti sulla ripartizione modale

LA STIMA DELLA DIVERSIONE DALL'USO DELL'AUTO NELLE VALUTAZIONI PRECEDENTI

Nel PGTU e nelle analisi di sistema con esso congruenti, la diversione di uso dell'auto è stata stimata sulla base di tre componenti:

- 5% dei viaggi in auto in conseguenza di politiche di potenziamento e di promozione dell'intero sistema TP e di demarketing auto;
- 15% di tutti i viaggi su auto con destinazione in area centrale è considerata trasferita al TP in relazione a politiche di restrizione/pagamento dell'accesso e/o tariffazione della sosta;



- una quota di viaggi su auto è considerata trasferita al TP in proporzione ai risparmi di tempo consentiti dal sistema di trasporto pubblico rispetto alla situazione attuale, come indicato nella figura a lato.

LA STIMA DELLA DIVERSIONE DALL'USO DELL'AUTO NELLE PRESENTI VALUTAZIONI

Nelle presenti valutazioni la stima della diversione dall'uso dell'auto all'uso del trasporto pubblico è stata effettuata con l'utilizzo del modello di ripartizione modale ISTMO_MOST nel quale, oltre alla valutazione delle veriabili esplicative di cui si riferisce nel seguito, vengono valutati i "risparmi di tempo" confrontando i tempi di viaggio sul trasporto pubblico con i tempi di viaggio con l'auto (per la stessa relazione origine destinazione) nello stesso scenario.

Per congruenza con le valutazioni precedenti sono stati introdotti in modo esplicito nel modello di ripartizione modale provvedimenti di "demarketing" dell'auto e di restrizione di accesso e sosta in area centrale

RIPARTIZIONE MODALE (ISTMO_MOST)
VARIABILI ESPLICATIVE

Nel modello di ripatizione utilizzato la domanda motorizzata (ora di punta 7.36-8.35) è segmentata:

1- per area di origine:

- Torino (suddivisa in 166 zone)
- 16 Comuni di prima cintura (suddivisi in 78 zone)
- 17 Comuni di seconda cintura (17 zone)

2- per scopo di viaggio:

- Recarsi al lavoro
- Recarsi al luogo di studio
- Altro scopo

Per ogni segmento di domanda viene effettuata una ripartizione modale propria (2 modi: pubblico e privato) in base a combinazioni delle seguenti variabili esplicative (non tutte e non sempre le stesse per ogni segmento):

- Tempo di viaggio su mezzo pubblico per OD
- Tempo di viaggio su mezzo privato per OD
- N° medio di auto per famiglia per zona di Origine
- Valore immobiliare medio delle abitazioni per zona di Origine
- Tariffa oraria media di parcheggio per zona di Destinazione
- Appartenenza della zona di Destinazione alla ZTL di Torino

IPOTESI SULLE VARIABILI ESPLICATIVE NEGLI SCENARI FUTURI

Tempi di viaggio su mezzo pubblico e su mezzo privato per relazione O/D:

- risultanti dalla simulazione con domanda inerziale

N° medio di auto per famiglia per zona di Origine (fonte IMQ2000) :

- invariato rispetto alla situazione attuale

Valore immobiliare medio delle abitazioni per zona di Origine (fonte Settore Catasto della Città di Torino + elaborazioni su dati Agenzie Immobiliari) :

- invariato rispetto alla situazione attuale

In allineamento con le ipotesi PGTU di riduzione di accessibilità alle auto alla zona centrale e di adozione di politiche di demarketing dell'auto:

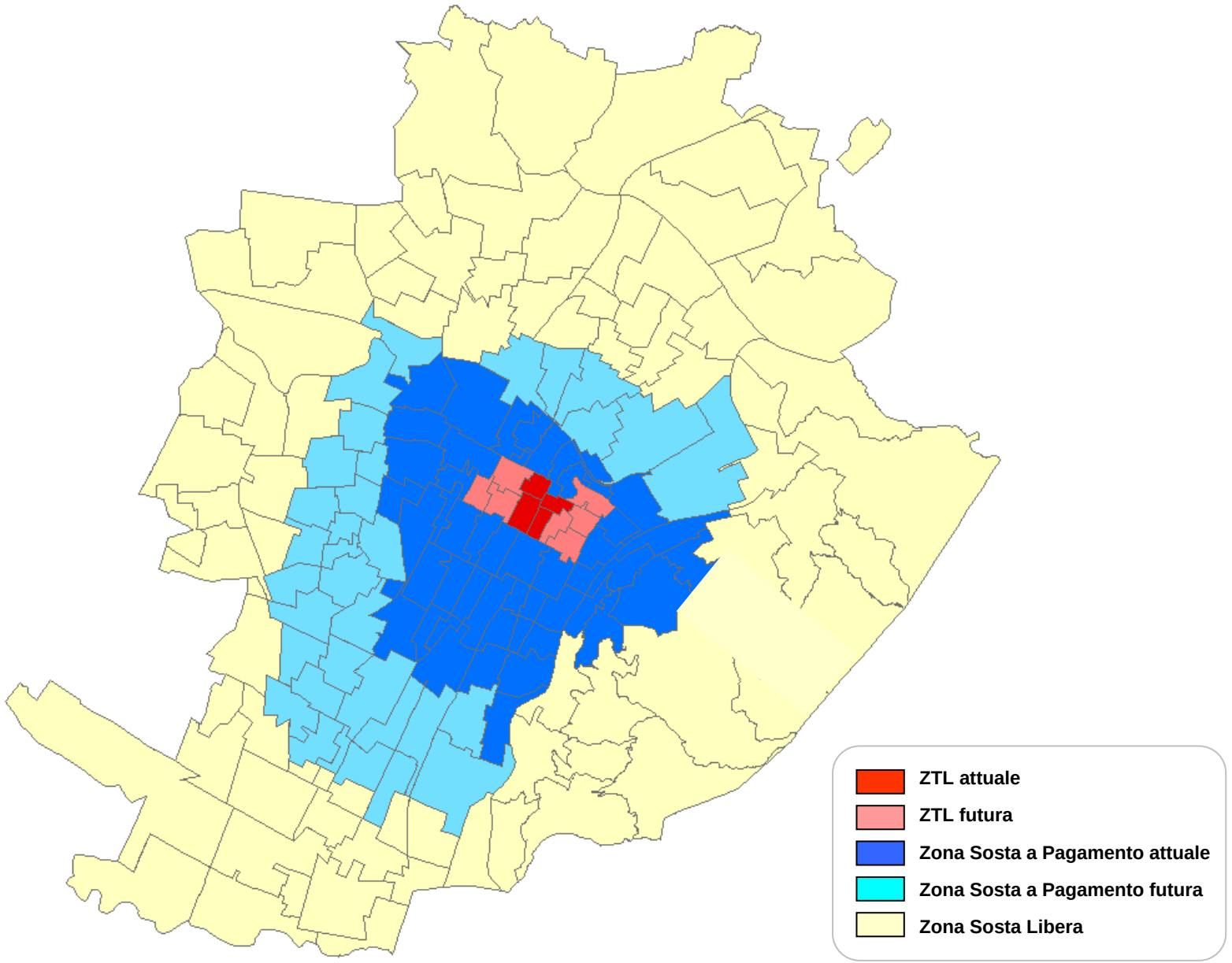
Tariffa oraria media di parcheggio per zona di Destinazione

- ampliamento della zona di pagamento della sosta sino alla "dorsale di interscambio" (tracciato della attuale linea 2 bus)
- tariffa pari al minimo attuale (ticket 0,50 €/h) nelle nuove zone a pagamento
- aumento del 100% della tariffa oraria media nelle attuali zone a pagamento

Appartenenza della zona di Destinazione alla ZTL di Torino:

- estensione della ZTL all'area interdetta al traffico nelle domeniche ecologiche

AMPLIAMENTO ZTL e Zona Sosta a Pagamento



PROCEDIMENTO DI RIPARTIZIONE MODALE

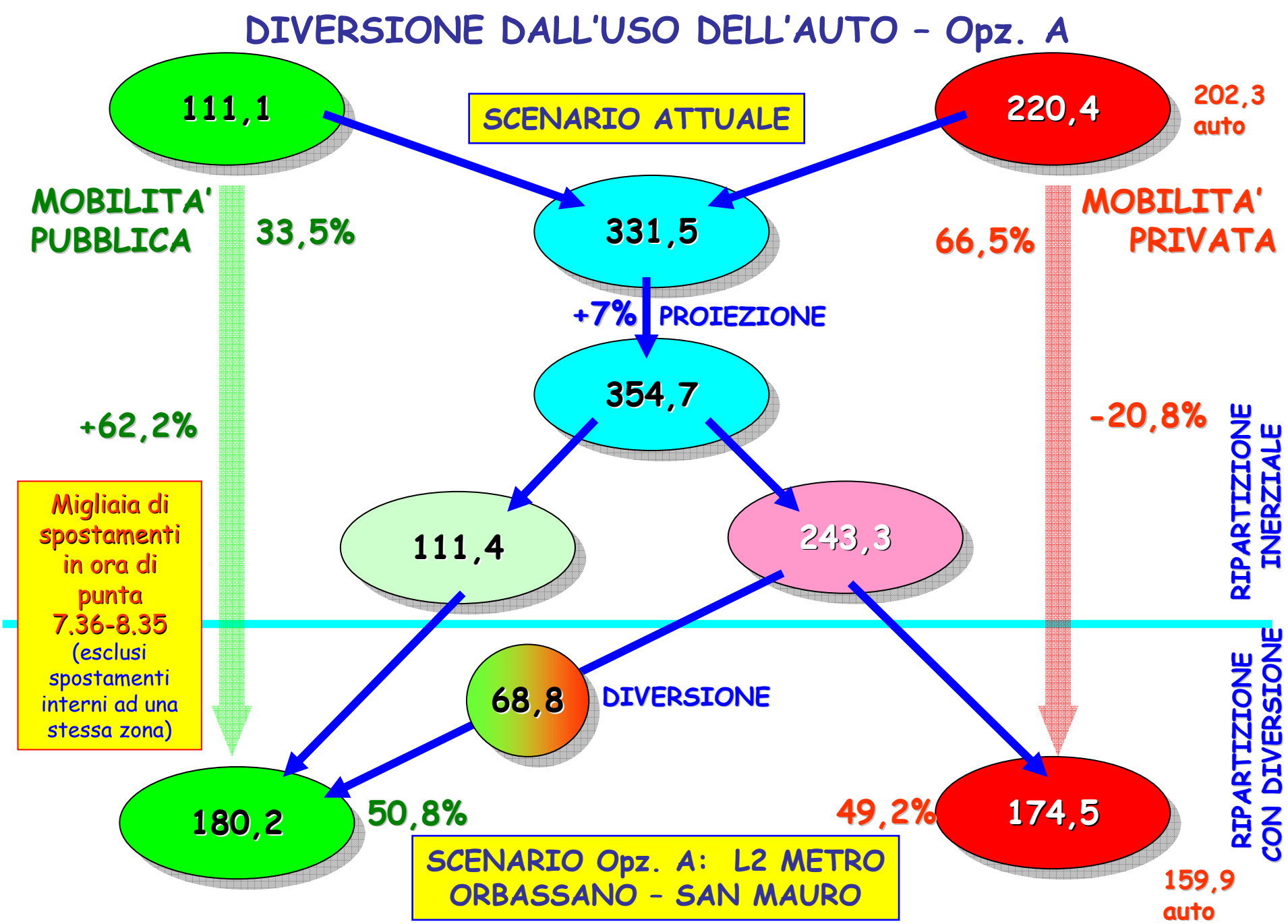
1. La ripartizione modale effettuata utilizzando come tempi di viaggio i risultati della simulazione delle reti future con domanda inerziale determina un nuovo assetto della domanda di mobilità. In tale assetto le migliorate prestazioni del trasporto pubblico generano una diversione di domanda dall'uso dell'auto all'uso del trasporto pubblico.

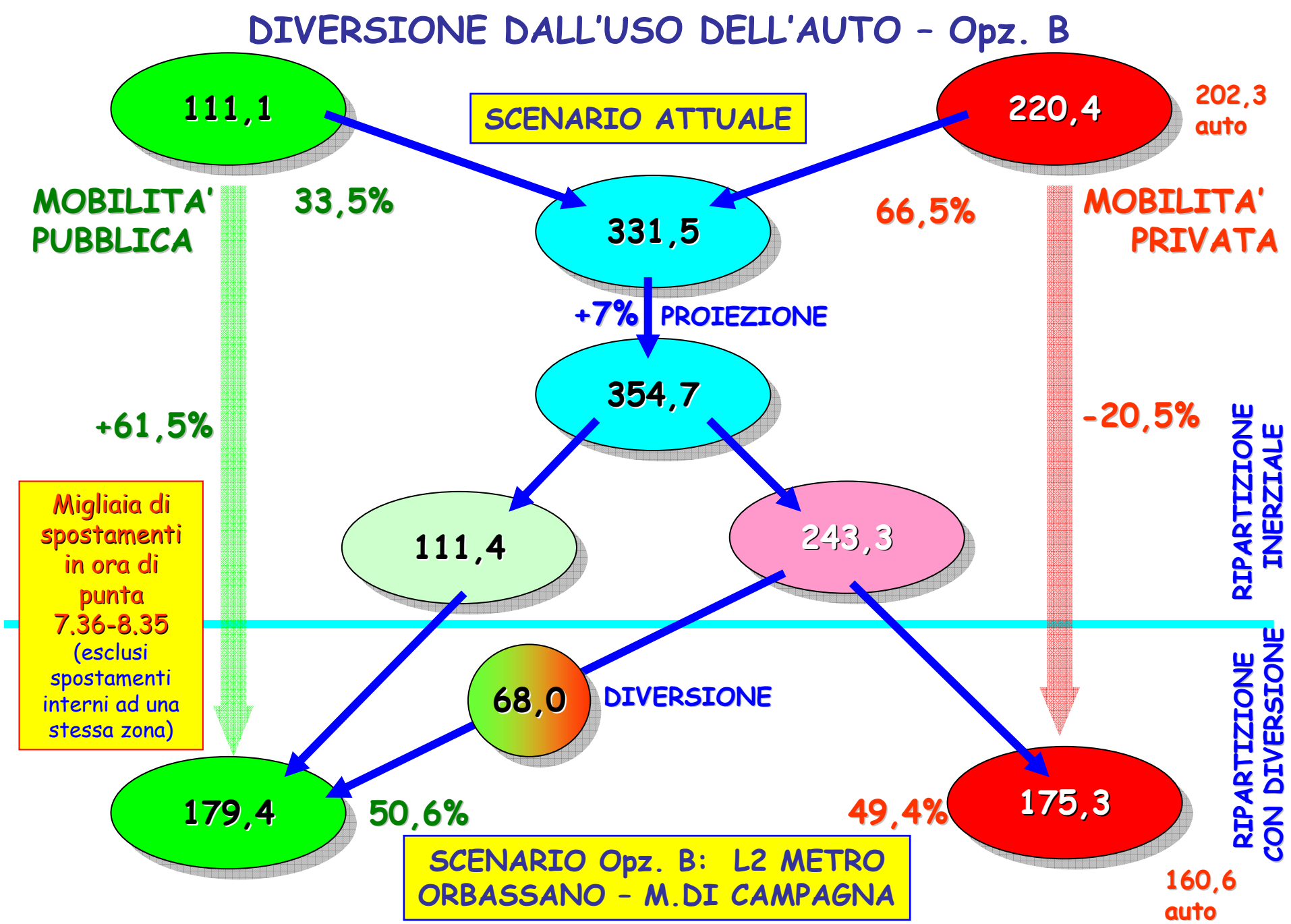
2. A seguito di questa diversione:
- la rete privata si scarica, si decongestiona e l'auto migliora le proprie prestazioni;
- la rete pubblica si carica ma mantiene le sue prestazioni.

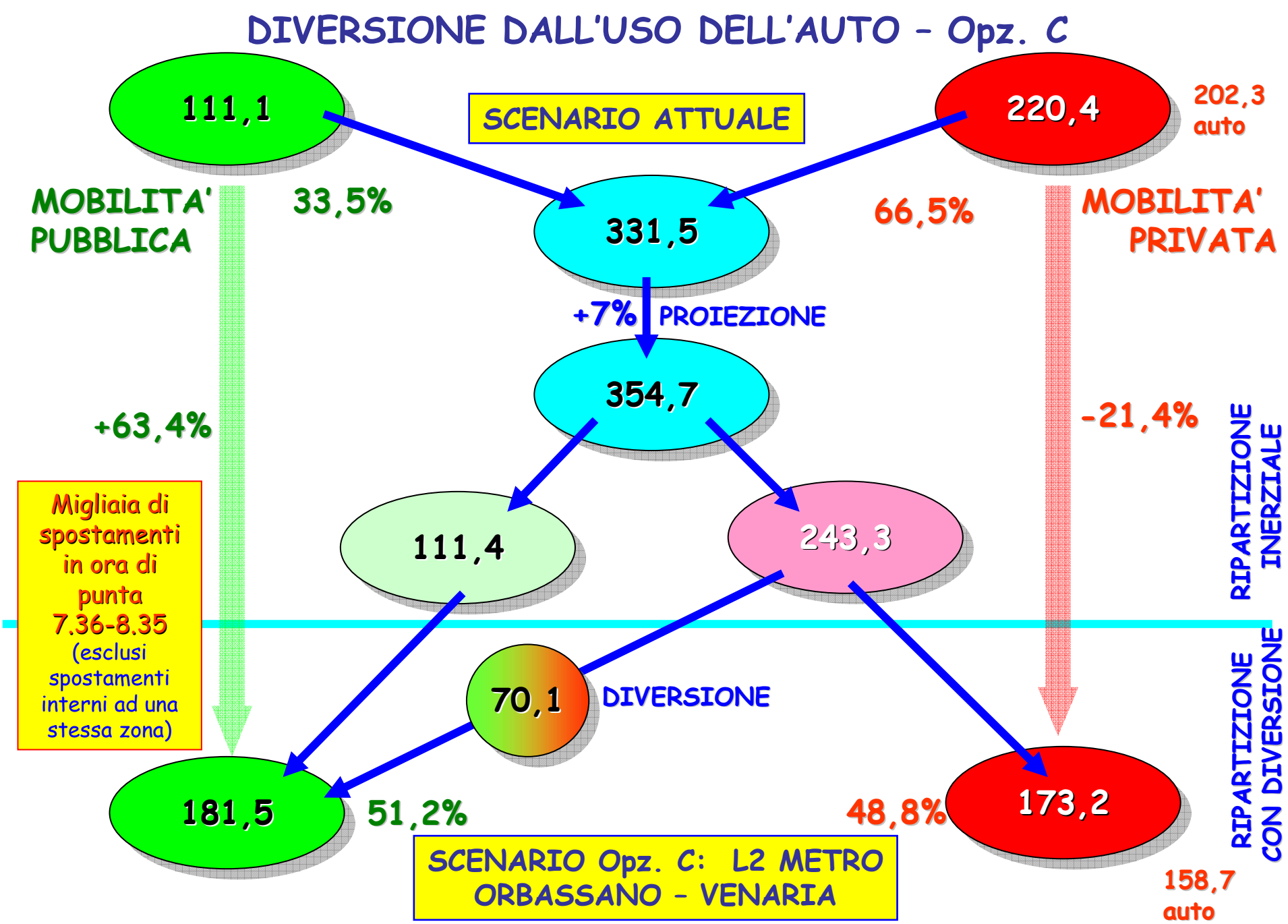
3. Di conseguenza la simulazione dello scenario con il nuovo assetto della domanda porta a un miglioramento dei tempi di viaggio su mezzo privato e ad una sostanziale invarianza dei tempi di viaggio su mezzo pubblico (1).

Nelle figure che seguono sono illustrati gli effetti di diversione nelle 4 opzioni di scenario

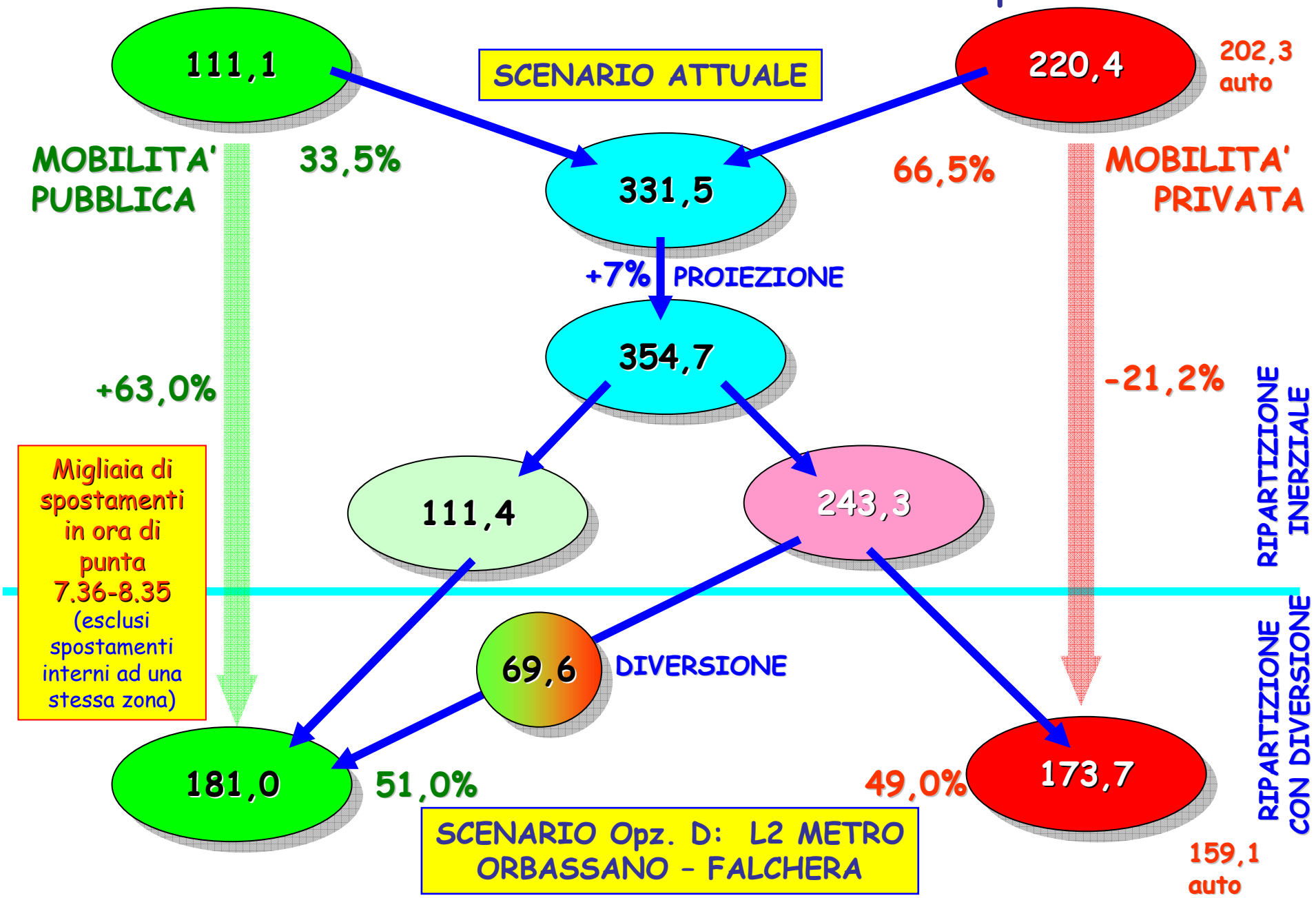
(1) E' possibile pensare ad una applicazione iterativa del procedimento, fino a giungere ad una sorta di "equilibrio empirico". Tale applicazione è stata sperimentata (come riportato in allegato 7) ma è stata abbandonata in quanto le diversioni prodotte risultavano tendenzialmente basse e non commisurate all'aumento dell'offerta pubblica.


DIVERSIONE DALL'USO DELL'AUTO – Opz. A
111,1
SCENARIO ATTUALE
220,4
202,3
auto
MOBILITA'
PUBBLICA
33,5%
331,5
66,5%
MOBILITA'
PRIVATA
+7%
PROIEZIONE
354,7
+62,2%
-20,8%
RIPARTIZIONE
INERZIALE
Migliaia di spostamenti in ora di punta 7.36-8.35 (esclusi spostamenti interni ad una stessa zona)
111,4
243,3
68,8
DIVERSIONE
RIPARTIZIONE
CON DIVERSIONE
180,2
50,8%
49,2%
174,5
159,9
auto
SCENARIO Opz. A: L2 METRO
ORBASSANO – SAN MAURO


DIVERSIONE DALL'USO DELL'AUTO – Opz. B
111,1
SCENARIO ATTUALE
220,4
202,3
auto
MOBILITA'
PUBBLICA
33,5%
331,5
66,5%
MOBILITA'
PRIVATA
+7%
PROIEZIONE
354,7
+61,5%
-20,5%
RIPARTIZIONE
INERZIALE
Migliaia di spostamenti in ora di punta 7.36-8.35 (esclusi spostamenti interni ad una stessa zona)
111,4
243,3
68,0
DIVERSIONE
RIPARTIZIONE
CON DIVERSIONE
179,4
50,6%
49,4%
175,3
160,6
auto
SCENARIO Opz. B: L2 METRO
ORBASSANO – M.DI CAMPAGNA


DIVERSIONE DALL'USO DELL'AUTO – Opz. C
111,1
SCENARIO ATTUALE
220,4
202,3
auto
MOBILITA'
PUBBLICA
33,5%
331,5
66,5%
MOBILITA'
PRIVATA
+7%
PROIEZIONE
354,7
+63,4%
-21,4%
RIPARTIZIONE
INERZIALE
Migliaia di spostamenti in ora di punta 7.36-8.35 (esclusi spostamenti interni ad una stessa zona)
111,4
243,3
70,1
DIVERSIONE
RIPARTIZIONE
CON DIVERSIONE
181,5
51,2%
48,8%
173,2
158,7
auto
SCENARIO Opz. C: L2 METRO
ORBASSANO – VENARIA

DIVERSIONE DALL'USO DELL'AUTO – Opz. D



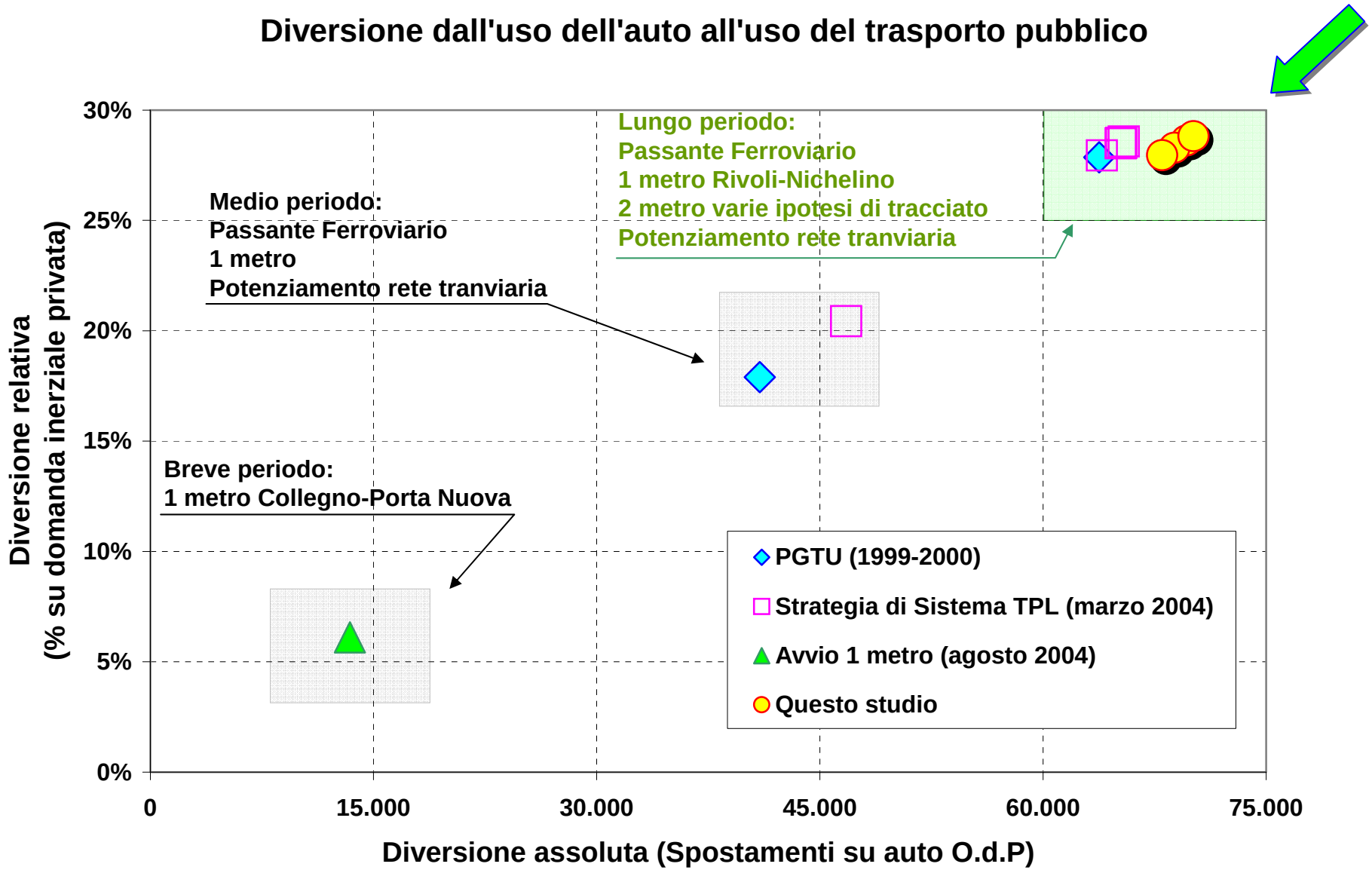
EFFETTI SULLA RIPARTIZIONE MODALE
SINTESI

- Il miglioramento di attrattività del trasporto pubblico genera, una diversione dall'uso ***inerziale*** dell'auto, compresa tra 68 e 70 mila spostamenti in o.d.p. (28-29% circa della mobilità inerziale privata).

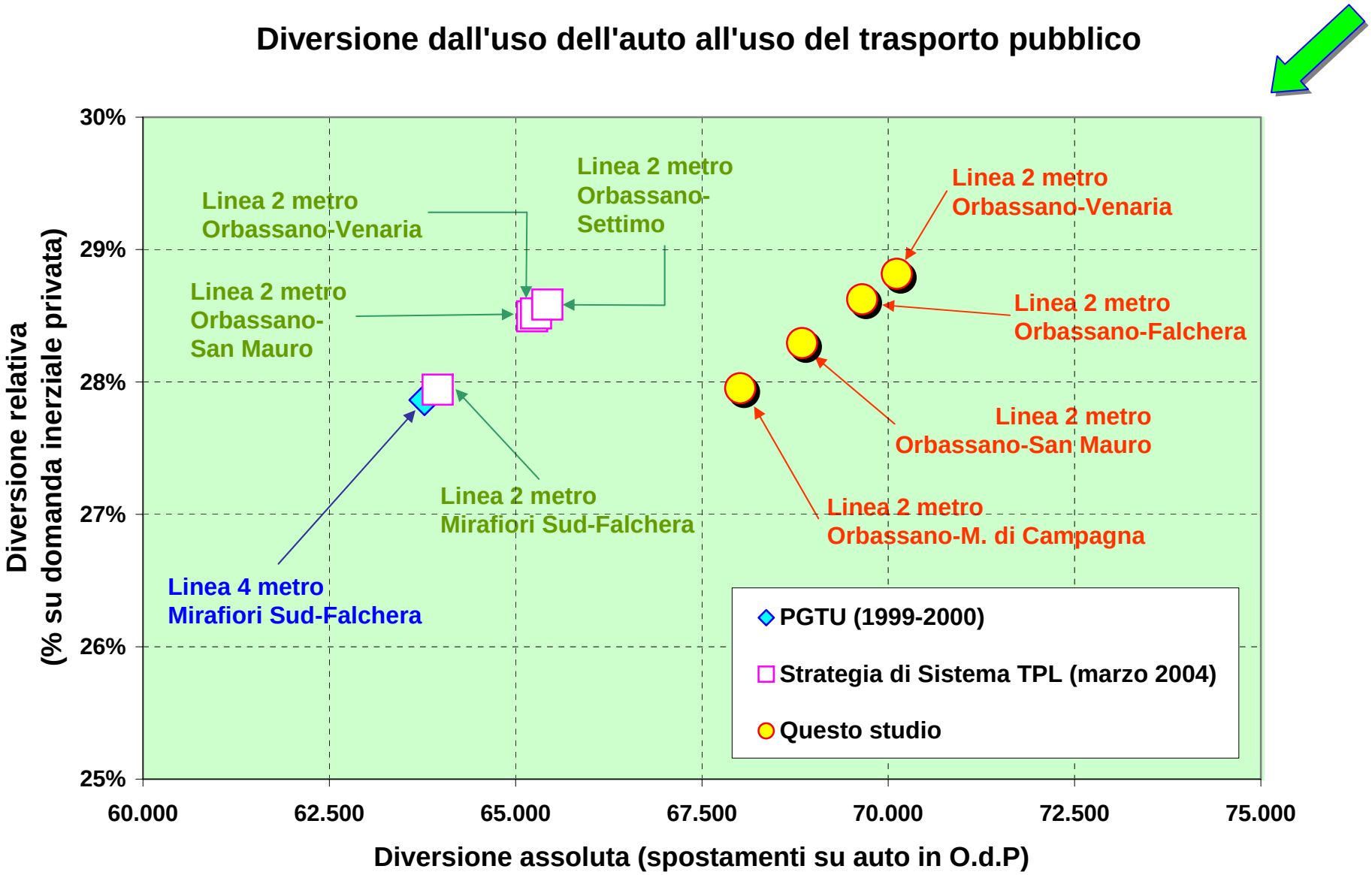
- Questa diversione costituisce un aumento dell'ordine del 62% rispetto alla mobilità pubblica attuale ed una diminuzione del 21% circa rispetto alla mobilità privata attuale (-46 mila viaggi circa).

- Le stime di diversione modale dall'uso dell'auto all'uso del trasporto pubblico sono quantitativamente confrontabili con quelle effettuate nel 1999-2000 (PGTU) e nel 2004 (documento "Strategia di sistema TPL" predisposto da GTT) come illustrato nelle figure che seguono.

CONFRONTO CON VALUTAZIONI PRECEDENTI



CONFRONTO CON VALUTAZIONI PRECEDENTI



Risultati di simulazione

SINTESI DEI RISULTATI -1

Il sistema di trasporto pubblico acquisisce circa 70 mila viaggi in ora di punta (rispetto alla situazione attuale) e su di esso si realizza un abbattimento di circa 6 minuti del tempo medio di percorrenza (con leggere variazioni fra un'opzione di scenario e un'altra, ed in presenza di un aumento della distanza media percorsa). A parità di distanza percorsa il risparmio di tempo sarebbe pari a 7- 7,5 minuti.

Il sistema di trasporto privato perde circa 40 mila viaggi di auto (rispetto alla situazione attuale); la diminuzione della domanda, oltre alla presenza delle nuove infrastrutture, consente il decongestionamento della rete viaria e genera una consistente riduzione (12 minuti) del tempo medio di viaggio (con minime variazioni nelle varie opzioni ed in presenza di una diminuzione della distanza media percorsa). A parità di distanza percorsa il risparmio di tempo sarebbe pari a 11 minuti.

I grandi investimenti sui sistemi di trasporto pubblico a impianto fisso, ferrovie, metropolitana e tranvie, portano dunque i maggiori benefici agli automobilisti a cui non convengono direttamente e che quindi continuano ad utilizzare l'auto.

SINTESI DEI RISULTATI - 2

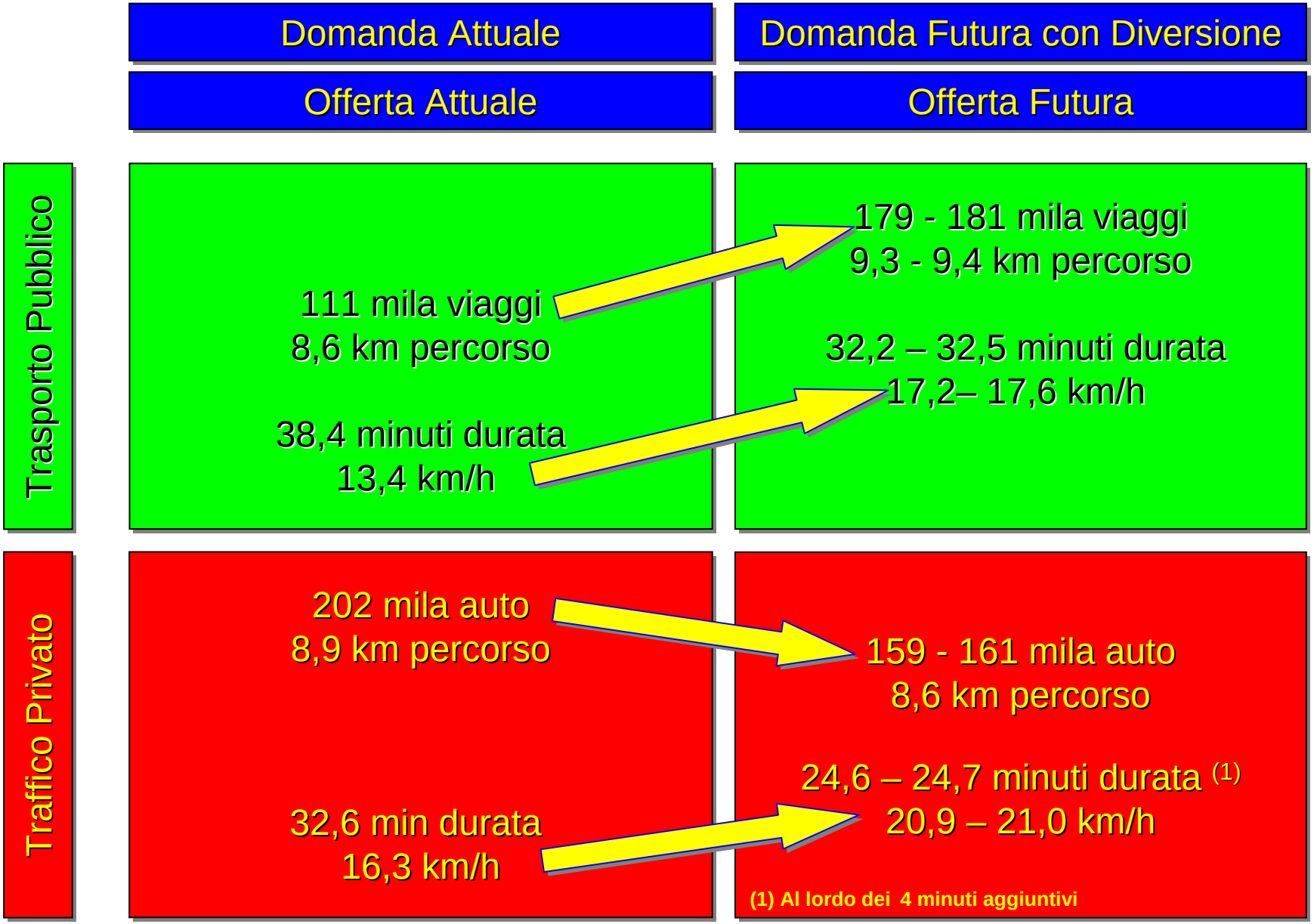
A rafforzare la linea strategica di promozione del trasporto pubblico in quanto generatore di benefici collettivi (in primis per i cittadini e per coloro che lo utilizzano e anche, ma in seconda istanza, per coloro che usano l'auto) e assicurare le condizioni di stabilizzazione del nuovo equilibrio dell'uso dei modi, è opportuno riequilibrare i vantaggi di tempo conseguiti.

E' possibile dunque , alla luce di questo potenziale risultato, ridurre gli spazi di circolazione per l'auto, sia con interventi a favore del trasporto pubblico già citati per il rilancio del sistema tranviario (priorità semaforica, separazione e protezione delle sedi tranviarie), sia con un ulteriore insieme di misure da definire per il riutilizzo degli spazi urbani a favore della pedonalità, per l'estensione delle aree verdi, delle piste ciclabili e delle corsie bus, e per la riduzione e il rallentamento del traffico nella viabilità minore di quartiere.

In conseguenza a questi indirizzi si è considerato il vantaggio "potenziale" di 11 minuti, calcolato per gli utilizzatori dell'auto , diminuito a 7-7,5 minuti "netti" (come per gli utilizzatori del trasporto pubblico), "assorbendo" il differenziale di 4 minuti per l'insieme degli interventi sopra citati .

Il vantaggio per gli utilizzatori dell'auto è quindi considerato, nelle valutazioni che seguono, al netto di questi 4 minuti differenziali.

SINTESI DEI RISULTATI - 3

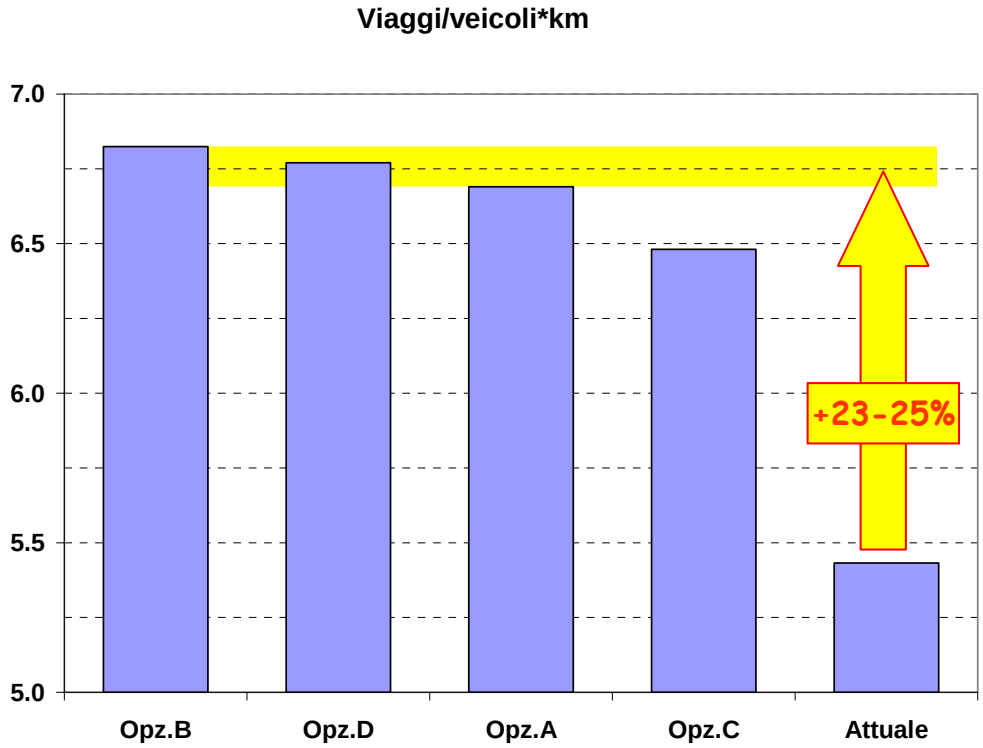


TRASPORTO PUBBLICO
INTERA RETE

- Le prestazioni del sistema di trasporto pubblico sono simili nei quattro scenari valutati, l'aumento della velocità di spostamento dei clienti, considerate tutte le componenti di viaggio è dell'ordine del 30%.

- Il livello di efficacia dell'intero sistema, in termini di viaggi/veicoli*km, migliora sensibilmente in tutte le opzioni, anche se meno marcatamente nell'opzione C.

Nella tabella che segue sono riportati in dettaglio i risultati di simulazione



TRASPORTO PUBBLICO
Indicatori intera rete

	Attuale 1-6-2005	Opz.A	Opz.B	Opz.C	Opz.D
Domanda totale	111.080	180.294	179.464	181.565	181.100
Domanda assegnata	110.942	180.204	179.374	181.475	181.010
Utenti sola rete indifferenziata	4.955,22	5.158,47	4.815,94	5.087,70	5.226,49
(*) Passeggeri totali	160.882,00	324.327,00	322.407,00	327.196,00	322.950,00
Trasbordi	54.895,50	149.282,00	147.849,00	150.808,00	147.166,00
Tasso trasbordo	0,49	0,83	0,82	0,83	0,81
Tempo medio di viaggio	38,40	32,39	32,54	32,17	32,26
Tempo medio a bordo	25,71	21,86	22,23	22,09	22,12
Tempo medio di trasbordo	0,59	0,99	0,99	1,00	0,98
Tempo medio di attesa	5,22	5,39	5,40	5,32	5,27
indifferenziata	6,88	4,14	3,92	3,76	3,90
Passeggeri*km	906.802,00	1.623.600,00	1.624.580,00	1.660.560,00	1.625.530,00
Riempimento medio veicoli	0,18	0,32	0,33	0,32	0,33
Veicoli km totali	19.510,03	26.164,74	25.578,83	27.216,43	25.962,68
Velocità media di esercizio	15,63	18,74	18,66	19,00	18,60
Distanza media di viaggio	8,56	9,28	9,31	9,41	9,25
Velocità media di viaggio	13,37	17,18	17,16	17,56	17,20
Viaggi/v*km	5,43	6,69	6,82	6,48	6,77

fra le opzioni:

migliore

peggiore

(*) somma dei saliti su ogni mezzo

TRASPORTO PUBBLICO
RETE DI METROPOLITANA

- Il livello dei passeggeri e del carico della linea 1 è poco influenzato dal tracciato della linea 2 (1).

- L'opzione D è quella in cui la linea 2 ha il numero più elevato di passeggeri e presenta il più elevato rapporto passeggeri/carico massimo (1).

- In termini di efficacia (passeggeri/veicoli*km) le opzioni B e D prevalgono, sia pure in termini non decisivi, sulle opzioni A e C (1).

Nella tabella che segue sono riportati in dettaglio i risultati di simulazione

(1) E' stata effettuata un'analisi separata degli effetti sulle linee di metropolitana dell'attivazione di parcheggi per l'interscambio modale con l'auto (vedi allegato 8). La presenza di questi parcheggi non modifica i risultati qui riportati.

TRASPORTO PUBBLICO
Indicatori rete di metropolitana

	Opz.A	Opz.B	Opz.C	Opz.D
Carico Max linea 1	12.560	12.279	12.526	11.719
Passeggeri linea 1	61.188	59.858	60.544	60.228
Capacità offerta	15.400	15.400	15.400	15.400
Carico Max linea 2	9.895	10.306	9.839	10.185
Passeggeri linea 2	45.871	48.409	51.679	57.460
Capacità offerta	14.215	14.215	14.215	14.215
(*) Passeggeri totali	107.059	108.267	112.223	117.688
Lunghezza di esercizio A+R (m)	94.415	89.128	105.315	94.614
Numero Treni	142	136	161	148
Numero Veicoli	284	273	322	296
TreniKm	4.541	4.297	5.045	4.551
Veicoli*Km @ 2 veicoli/treno	9.083	8.595	10.089	9.101
Posti*Km	1.398.772	1.323.616	1.553.726	1.401.607
Passeggeri*Km	507.519	504.962	552.203	551.880
Capacità unitaria	154	154	154	154
Carico unitario medio	55,88	58,75	54,73	60,64
Riempimento Medio	0,36	0,38	0,36	0,39
Distanza media percorsa su ogni veicolo (km)	4,74	4,66	4,92	4,69
Passeggeri/Veicolo*km	11,79	12,60	11,12	12,93
Velocità di esercizio	31,93	31,51	31,33	30,70

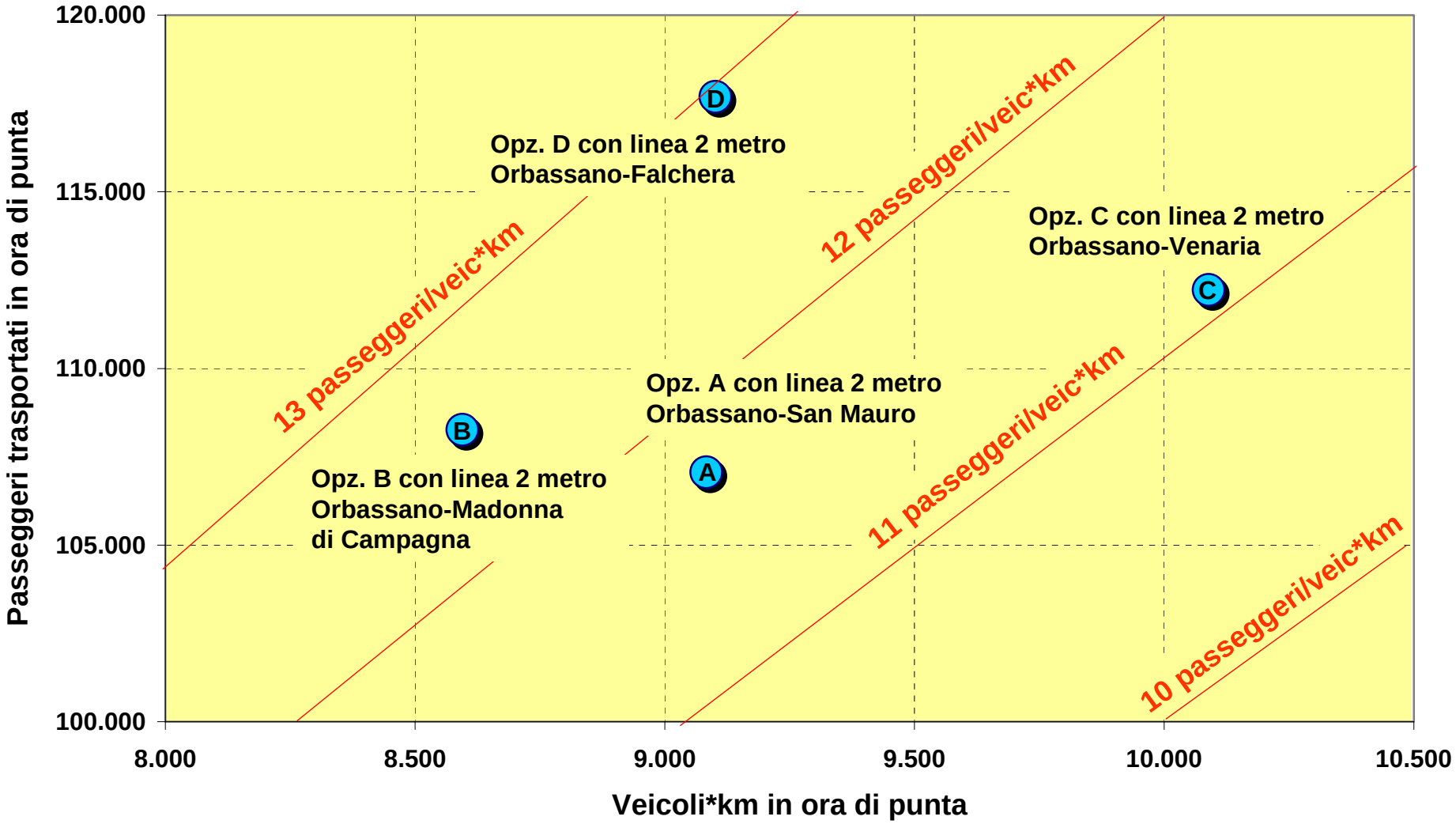
fra le opzioni:

migliore

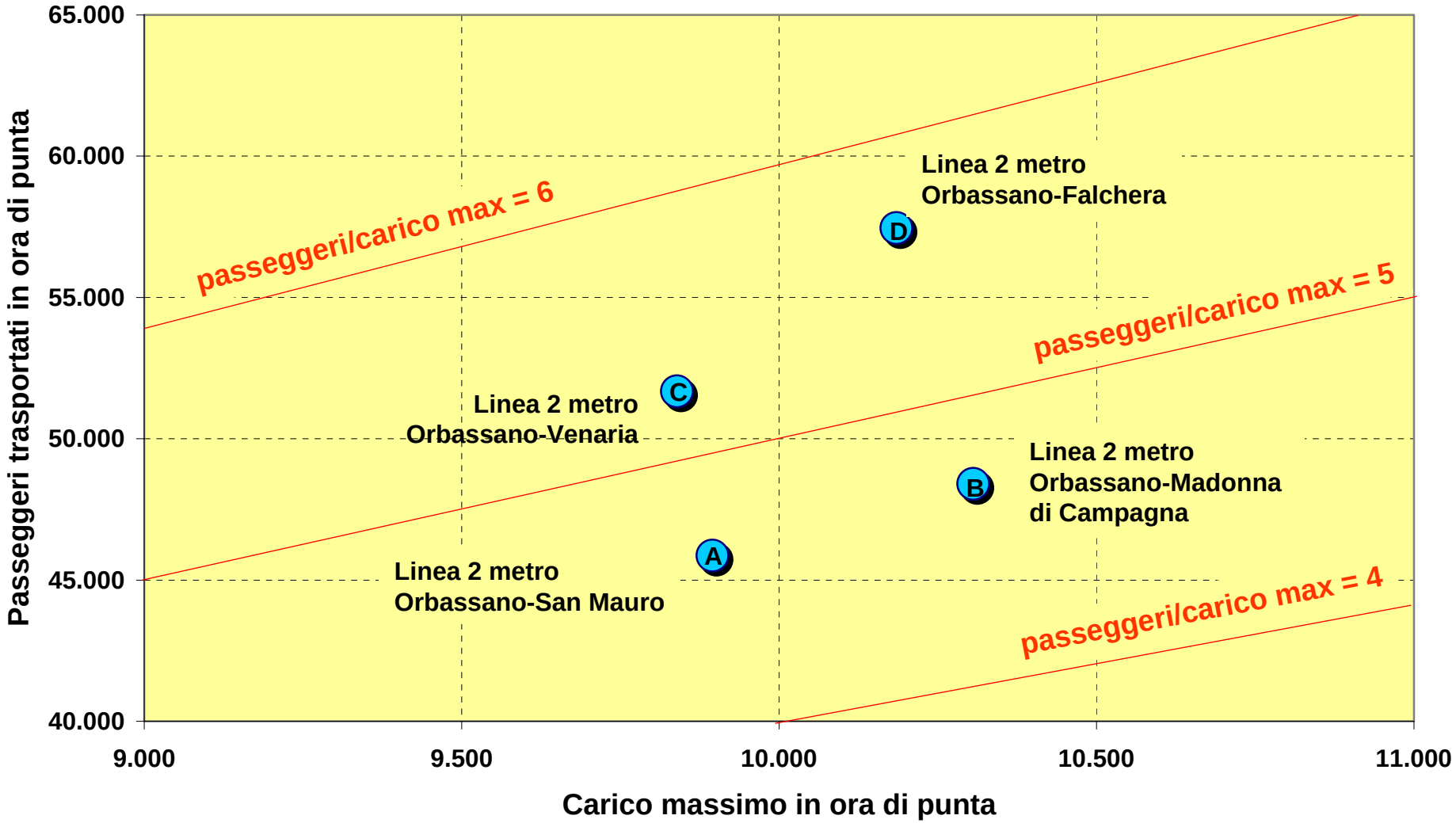
peggiore

(*) somma dei saliti sulle due linee

TRASPORTO PUBBLICO
Indicatori rete di metropolitana



TRASPORTO PUBBLICO
Indicatori linea 2 di metropolitana



TRASPORTO PUBBLICO
RETE URBANA/SUBURBANA DI SUPERFICIE - TRAM

- In tutti gli scenari la rete tranviaria aumenta considerevolmente

  - la velocità di esercizio *(+18% nell'opzione D, oltre il 22% nelle altre opzioni ove è presente la linea tranviaria 4 più estesa, frequente e veloce della media)*

  – la produzione di veicoli*km *(+19% nell'opzione D, da +33% a +48% nelle altre opzioni)* e di posti*km *(da +25% a +57%)*

  - i passeggeri *(+38% nell'opzione D, oltre il 75% in più nelle altre opzioni)*, anche in relazione all'aumento dei trasbordi

- Aumenta di conseguenza il rapporto passeggeri/veicoli*km

- L'aumento dei passeggeri è controbilanciato dalla diminuzione della distanza media percorsa a bordo di ciascun tram, per cui non si registra un aumento in proporzione del riempimento medio.

Nella tabella che segue sono riportati in dettaglio i risultati di simulazione

TRASPORTO PUBBLICO
Indicatori rete tranviaria

	Attuale 1-6-2005	Opz.A	Opz.B	Opz.C	Opz.D
(*) Passeggeri totali	19.024	36.954	35.999	33.731	26.257
Lunghezza di esercizio A+R (m)	137.033	191.076	173.295	187.068	167.463
Numero Veicoli	134	161	144	143	135
Veicoli*Km	1.480	2.191	2.029	1.976	1.756
Posti*Km	230.529	362.713	328.287	311.394	287.516
Passeggeri*km	68.596	110.744	110.033	96.368	72.557
Capacità Unitaria Media	156	166	162	158	164
Riempimento Medio	0,30	0,31	0,34	0,31	0,25
Distanza percorsa su ogni veicolo (km)	3,61	3,00	3,06	2,86	2,76
Passeggeri/V*km	12,85	16,86	17,74	17,07	14,95
Velocità di esercizio (km/h)	11,05	13,58	14,07	13,78	13,02

fra le opzioni:

migliore

peggiore

(*) somma dei saliti su ogni mezzo

TRASPORTO PUBBLICO
RETE URBANA/SUBURBANA DI SUPERFICIE - BUS

- In tutti gli scenari sulla rete di bus urbani e suburbani

  - aumenta leggermente la velocità di esercizio poiché vengono sostituite da altri sistemi alcune tratte con velocità inferiore alla media

  - si riduce la produzione di veicoli*km

  - aumenta tuttavia il numero di passeggeri, anche in relazione all'aumento dei trasbordi

  - rimane sostanzialmente stabile il numero di passeggeri*km poiché si riduce la distanza media percorsa a bordo di ciascun bus

Nella tabella che segue sono riportati in dettaglio i risultati di simulazione

TRASPORTO PUBBLICO
Indicatori rete bus urbana & suburbana

	Attuale 1-6-2005	Opz.A	Opz.B	Opz.C	Opz.D
(*) Passeggeri totali	92.150	102.410	98.914	102.700	99.989
Lunghezza di esercizio A+R (m)	1.736.241	1.439.669	1.453.676	1.425.659	1.459.466
Numero Veicoli	863	679	690	694	694
Veicoli*Km	11.715	9.500	9.596	9.768	9.725
Posti*Km	1.051.574	916.240	920.315	945.472	953.452
Passeggeri*km	328.349	328.591	317.379	327.375	330.023
Capacità Unitaria Media	90	96	96	97	98
Riempimento Medio	0,31	0,36	0,34	0,35	0,35
Distanza percorsa su ogni veicolo (km)	3,56	3,21	3,21	3,19	3,30
Passeggeri/V*km	7,87	10,78	10,31	10,51	10,28
Velocità di esercizio (km/h)	13,58	13,99	13,91	14,07	14,01

fra le opzioni:

migliore

peggiore

(*) somma dei saliti su ogni mezzo

TRASPORTO PUBBLICO – RETE URBANA DI SUPERFICIE

- Queste valutazioni, rispetto a quelle PGTU, sono caratterizzate da una minor quantità di veicoli*km tranviari ed una maggior quantità di veicoli*km bus; le linee tranviarie realizzano inoltre carichi massimi inferiori.

- Occorre quindi un approfondimento, scelta l'opzione sulle reti forti, sul ridisegno complessivo della rete delle linee bus, per diminuirne la competizione ed aumentarne la complementarietà verso le linee su impianto fisso.

TRASPORTO PUBBLICO
RETI EXTRAURBANA E FERROVIARIA

- In tutti gli scenari aumentano le adduzioni dalle direttrici esterne sia sul sistema ferroviario sia sul sistema di bus extraurbani

Indicatori rete ferroviaria

	Attuale 1-6-2005	Opz.A	Opz.B	Opz.C	Opz.D
(*) Passeggeri totali	22.203	37.229	37.407	37.438	36.526
TreniKm	699	926	926	932	926
VeicKm @ 4 veicoli/treno	2.796	3.703	3.703	3.727	3.703
Passeggeri/V*km	7,94	10,05	10,10	10,04	9,86

Indicatori rete bus extraurbana

	Attuale 1-6-2005	Opz.A	Opz.B	Opz.C	Opz.D
(*) Passeggeri totali	26.748	39.948	41.118	40.397	41.756

(*) somma dei saliti su ogni mezzo

fra le opzioni:

migliore

peggiore

TRAFFICO PRIVATO

- La diminuzione di domanda, insieme agli interventi infrastrutturali, decongestiona la rete viaria generando sull'intera area metropolitana una riduzione diffusa delle criticità sugli archi stradali (cfr. Allegato 3, Rappresentazioni grafiche risultati di simulazione traffico privato).

- Il tempo medio di viaggio si riduce di circa il 24,5% (*).

- La velocità media aumenta di circa il 28% (*).

(*) al lordo di 4 minuti aggiuntivi

TRAFFICO PRIVATO
Indicatori di sistema

	Attuale 1-6-2005	Opz.A	Opz.B	Opz.C	Opz.D
Lunghezza rete (km)	2.117	2.202	2.202	2.202	2.202
Numero medio corsie	1,59	1,61	1,61	1,61	1,61
Domanda totale	202.287,44	159.850,27	160.623,25	158.693,58	159.132,94
Domanda assegnata	202.287,95	159.850,23	160.623,17	158.693,58	159.133,00
Veicoli*h	92.990,87	41.767,41	41.716,77	41.168,88	41.335,69
Veicoli*km	1.795.819,25	1.376.076,00	1.378.043,13	1.366.796,50	1.369.239,38
Velocità media (km/h)	16,35	20,93	20,94	21,04	21,00
Tempo medio viaggio (minuti)	32,58	(*) 24,68	(*) 24,58	(*)24,57	(*) 24,59
Distanza media percorsa (km)	8,88	8,61	8,58	8,61	8,60

(*) al lordo di 4 minuti aggiuntivi

Comparazione delle opzioni

VALUTAZIONE "MULTI"-CRITERI

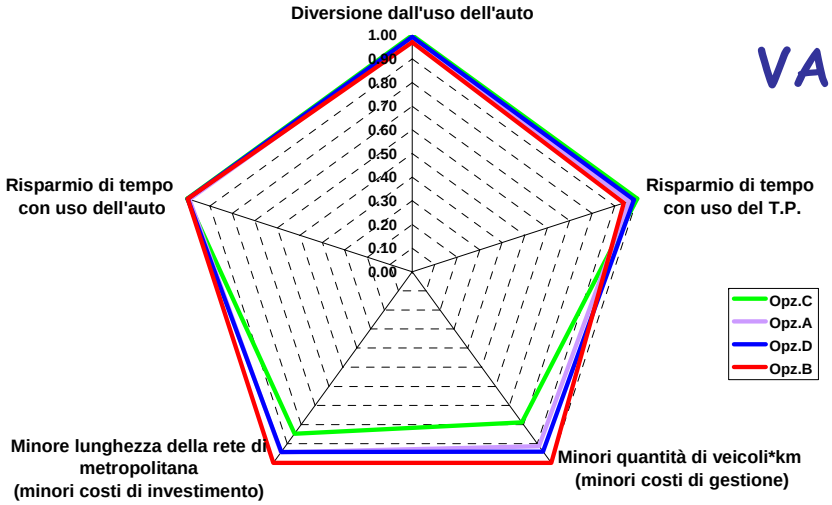
Per effettuare una comparazione sintetica le opzioni di scenario sono state analizzate in base ai seguenti criteri che fanno riferimento a 5 indicatori indipendenti:

- maggior aumento di domanda sul T.P rispetto alla situazione attuale.
- maggior diminuzione del tempo medio di viaggio su trasporto pubblico rispetto alla situazione attuale
- maggior diminuzione del tempo medio di viaggio su auto rispetto alla situazione attuale
- minor aumento di veicoli*km complessivi (minor aumento dei costi di gestione del T.P) rispetto alla situazione attuale
- minor lunghezza di infrastruttura metro (minori costi di investimento)

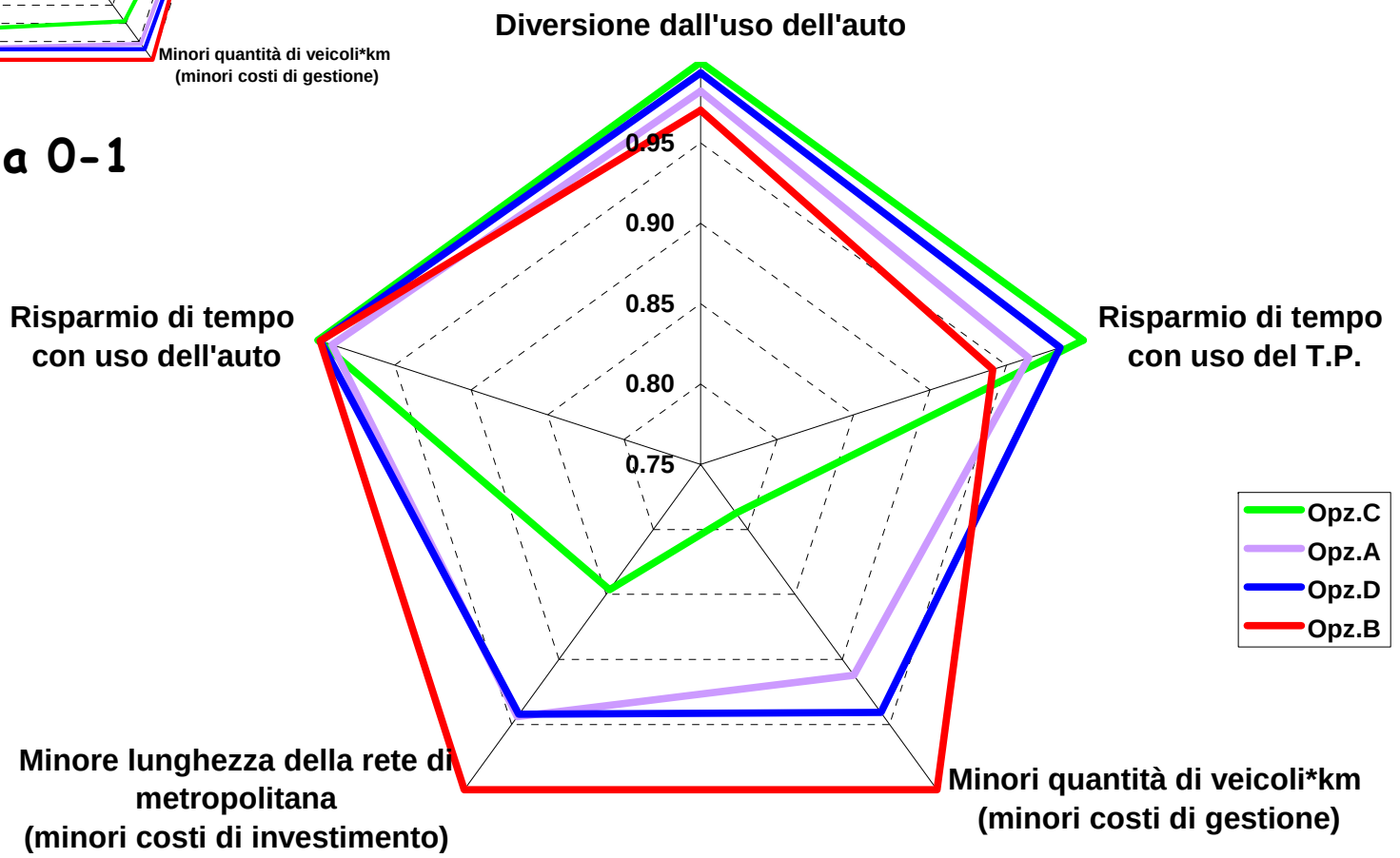
La posizione delle opzioni rispetto a ciascun criterio è stata ottenuta normalizzando il relativo indicatore sul valore migliore.

Il risultato ottenuto è illustrato nel diagramma radar che segue.

VALUTAZIONE "MULTI"-CRITERI
DIAGRAMMA RADAR



scala 0-1



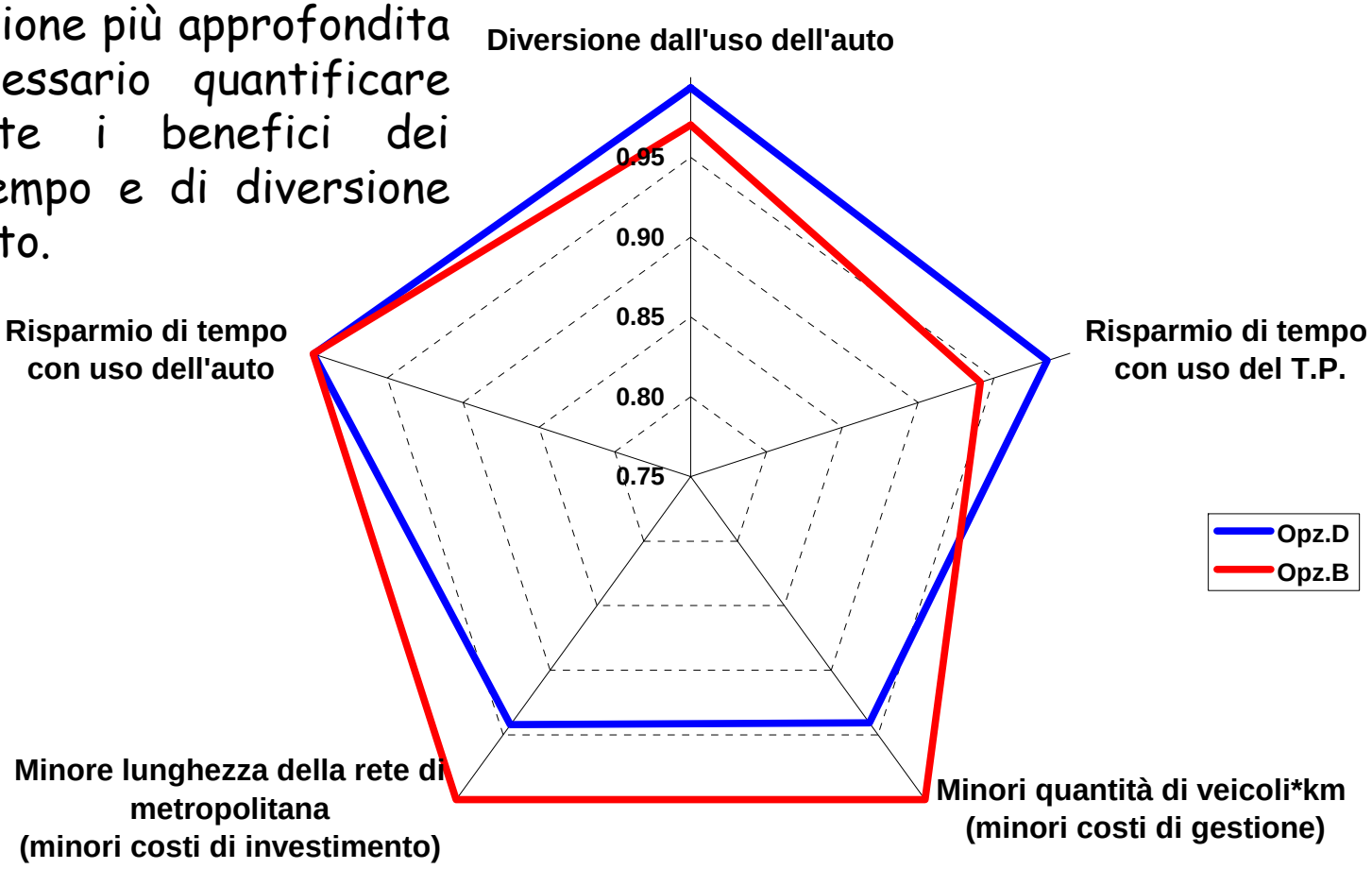
scala 0,75-1

VALUTAZIONE "MULTI"-CRITERI

Dall'esame del diagramma radar si nota che l'opzione D domina l'opzione A e, praticamente, anche l'opzione C

Confrontando le opzioni B e D si nota che la prima è migliore dal punto di vista dei costi mentre la seconda è migliore dal punto di vista della diversione dall'uso dell'auto e dei risparmi di tempo con uso del T.P.

Per una comparazione più approfondita è quindi necessario quantificare economicamente i benefici dei risparmi di tempo e di diversione dall'uso dell'auto.



VALUTAZIONE SEMPLIFICATA DEI COSTI E DEI BENEFICI - 1

E' stata quindi effettuata una valutazione semplificata (che prescinde cioè dall'attualizzazione delle variabili economiche) dei costi connessi alla realizzazione di ciascuna opzione di scenario e dei relativi benefici ottenibili in termini di risparmio di tempo di viaggio.

La valutazione è stata condotta tenendo conto delle seguenti categorie di costo:

- Costo di investimento sulla metropolitana disaggregato in progettazione, opere civili, impianti, materiale rotabile
- Costo di investimento del Passante Ferroviario
- Costo di investimento in materiale rotabile per SFM
- Costo di investimento per la realizzazione del collegamento della FTC col Passante alla Stazione Rebaudengo
- Costo di gestione del servizio delle linee di metropolitana
- Costo di gestione del servizio di TPL urbano/suburbano di superficie
- Costo di gestione del servizio ferroviario
- Costo di gestione del servizio di bus extraurbani
- Costo di gestione dell'uso dell'auto privata

e, per la valutazione dei benefici, del:

- Valore del tempo speso per i viaggi con uso del TP e con uso dell'auto

I parametri e le valorizzazioni utilizzate nella valutazione sono riportati nell'Allegato 9.

VALUTAZIONE SEMPLIFICATA DEI COSTI E DEI BENEFICI - 2

In tabella sono riassunti i risultati della valutazione.

	opz. A	opz. B	opz. C	opz. D
costi				
ammortamento costi totali di investimento (M€/anno)	**290,91**	**277,83**	**315,38**	**293,49**
benefici				
risparmi di tempo (M€/anno)	496,64	495,35	515,69	509,18
risparmi di costi gestionali TP (M€/anno)	-106,10	-98,98	-119,50	-103,58
risparmi di costi gestionali auto (M€/anno)	441,39	439,32	451,14	448,57
benefici totali (M€/anno)	**831,92**	**835,69**	**847,34**	**854,18**
confronto tra benefici e costi				
benefici/costi	**2,86**	**3,01**	**2,69**	**2,91**
benefici- costi (M€/anno)	**541,01**	**557,87**	**531,95**	**560,69**

Si nota che tutte le opzioni generano benefici di grande entità ma poco differenti tra le varie opzioni; le variazioni sono contenute entro il 3%.

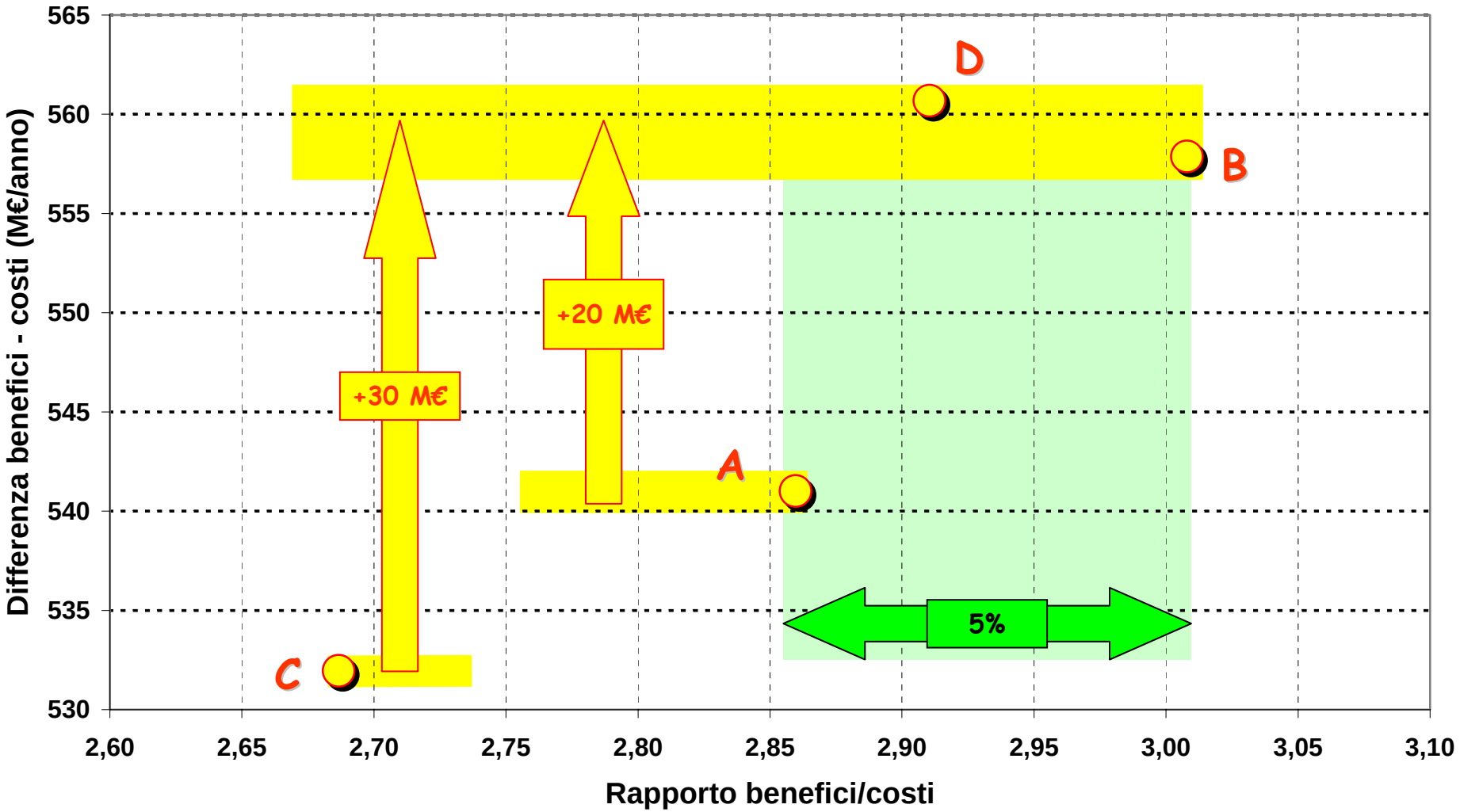
I costi mostrano un intervallo di variazione sempre contenuto ma più ampio, pari al 12%. In pratica è la variazione dei costi che determina la variazione del rapporto benefici/costi.

Sull'entità delle variazioni è necessario precisare che:

- nei costi non sono compresi quelli di investimento sulle infrastrutture di viabilità, peraltro invarianti nelle varie opzioni scenari;
- nei costi e nei benefici sono compresi anche quelli relativi ad interventi sul TP (Passsante ferroviario+SFM, Linea 1 Metro, Rete Tranviaria Rilanciata) che, sebbene invarianti nelle varie opzioni, sono rilevanti ed attenuano le differenze relative fra le varie opzioni.

VALUTAZIONE SEMPLIFICATA DEI COSTI E DEI BENEFICI - 3

Il diagramma che segue dà una visualizzazione grafica dei risultati ed evidenzia che l'opzione B presenta il rapporto Benefici/Costi più elevato, le opzioni D ed A seguono con variazioni contenute entro il 5%.



VALUTAZIONE SEMPLIFICATA DEI COSTI E DEI BENEFICI
CONCLUSIONI

- In presenza di rilevanti investimenti tutte le opzioni generano importanti benefici rispetto alla situazione attuale.

- In termini di rapporto benefici/costi le opzioni sono poco differenziate a causa della presenza di una consistente ed invariante base di costi e di benefici dovuti ad interventi comuni alle varie opzioni.

- In termini di differenza benefici-costi le opzioni B e D si collocano su un livello più elevato, con valori superiori di circa 20 M€/anno rispetto all'opzione A e di circa 30 M€/anno rispetto all'opzione C (1).

- Per l'opzione B questa differenza è dovuta esclusivamente a minori costi di investimento e di gestione, per l'opzione D la differenza è dovuta in parte a minori costi e in parte a maggiori benefici di tempo.

(1) I valori differenziali di 20 M€/anno e 30 M€/anno non sono influenzati dai benefici e dai costi degli interventi comuni nelle varie opzioni che, nella differenza, si elidono.

FINE