La linea 2 di metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico dell'area metropolitana di Torino

Sintesi delle valutazioni effettuate
Aggiornamento al 31-12-2015

Gennaio 2016

AGENZIA DELLA MOBILITÀ PIEMONTESE | Via Belfiore 23/C 10125 TORINO | Cod. Fiscale 97639830013
tel 011 302.52.11/23 | **fax** 011 302.52.00 | **mail** info@mtm.torino.it | **pec** mtm.torino@cert.ruparpiemonte.it | **sito** www.mtm.torino.it

INDICE

Presentazione.

0. Premessa: rassegna delle valutazioni effettuate.

1. Informazioni sulla Domanda di Mobilità.
1.1 Le Indagini sulla Mobilità delle Persone e sulla Qualità dei Trasporti (IMQ)
1.2 La domanda di riferimento per le valutazioni
1.3 L'evoluzione della domanda dal 2004 al 2013

2. Proiezione della Domanda di Mobilità in un orizzonte di 15 anni.
2.0 Gli elementi dello studio del 2006
2.1 Popolazione
2.2 Popolazione studentesca
2.3 Previsioni urbanistiche in Torino
2.4 Rilocalizzazione delle sedi universitarie
2.5 Elementi di novità intervenuti tra il 2006 ed il 2015

3. Il quadro futuro della mobilità motorizzata.
3.1 Il quadro definito sulla base delle assunzioni dello studio del 2006
3.2 Influenza degli elementi di novità intervenuti tra il 2006 ed il 2015

4. Gli scenari futuri di offerta.
4.1 Gli scenari di offerta nelle valutazioni analitiche
4.2 Evoluzione dal 2006 al 2015 degli scenari di offerta di lungo periodo.
4.3 Gli scenari di offerta nelle valutazioni di medio periodo

5. La diversione dall'uso dell'auto privata all'uso del trasporto pubblico.

6. Simulazione del sistema di trasporto pubblico.

7. Utenza e carico della linea 2 di metropolitana automatica.

8. Possibilità di integrazione fisica con il Sistema Ferroviario Metropolitano (o con altri sistemi).

9. Conclusioni.

Riferimenti bibliografici.

Presentazione.

Il presente documento sintetizza gli elementi salienti ed i risultati più significativi delle valutazioni effettuate sull'introduzione di una seconda linea di metropolitana nel sistema dei trasporti dell'area torinese.

Le valutazioni sono più diffusamente ed esaustivamente presentate nei documenti

- "La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino" del marzo 2006

- "La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino – Aggiornamento 2010" dell'Aprile 2010.

- "La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino – Valutazioni analitiche degli effetti della realizzazione della tratta Re Umberto - Rebaudengo (con diramazione per Pescarito) della linea 2 di metropolitana" del Settembre 2010

- "La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino – Valenza del possibile interscambio con il Sistema Ferroviario nelle stazioni Porta Nuova e Zappata" dell' Agosto 2011

- "Linea 2 di Metropolitana – Valutazioni sull'integrazione con il Servizio Ferroviario Metropolitano dell'area di Torino" del Maggio 2015.

citati nei riferimenti bibliografici elencati nell'apposita sezione finale di questo documento.

Per trattazioni più approfondite di specifici aspetti si rimanda agli altri riferimenti bibliografici richiamati nel testo.

0. Premessa: rassegna delle valutazioni effettuate.

Le valutazioni più esaustive sulla seconda linea di metropolitana sono quelle effettuate dal Gruppo di Lavoro costituito da Città di Torino, Agenzia per la Mobilità Metropolitana e GTT S.p.A per lo studio "La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino" del marzo 2006 [Rif. 1].

In quello studio vennero valutate quattro ipotesi di tracciato per la linea 2 metro, ciascuna in coerenza con una delle possibili diverse ipotesi di tracciato di collegamento della linea Torino-Ceres con il passante ferroviario:

A. 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
B. 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
C. 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
D. 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

Lo studio venne effettuato con il seguente percorso metodologico:

- Definizione dello scenario di domanda: previsione di evoluzione della domanda motorizzata di mobilità (mobilità con uso dell'auto + mobilità con uso del trasporto pubblico).
- Definizione degli scenari di offerta di trasporto pubblico: descrizione delle reti ai vari livelli (ferrovia, metropolitana, linee tranviarie, linee di bus) e loro schematizzazione nelle quattro opzioni; ciascuno scenario venne contraddistinto dalla lettera (da "A" a "D") indicante l'alternativa di tracciato della linea 2 metro secondo l'elenco di cui sopra.
- Definizione dello scenario di offerta di viabilità: descrizione delle nuove infrastrutture e loro schematizzazione.
- Valutazione (mediante simulazione) delle prestazioni dei sistemi di trasporto in uno scenario "inerziale".
- Stima della diversione della domanda dall'uso dell'auto a quello del trasporto pubblico in base al miglioramento delle prestazioni nei vari scenari.
- Valutazione (mediante simulazione) dei livelli di utenza e di carico previsti sui sistemi di trasporto pubblico (in particolare su quello di metropolitana) e sul sistema viario nei vari scenari.
- Classificazione delle alternative in base ad indicatori di efficacia ed efficienza.

Con la deliberazione della Giunta Comunale n. 02769/006 del 04/04/2006 la Città di Torino prese atto dello studio e lo assunse quale elaborato base per le decisioni sul futuro assetto della linea 2 di metropolitana, considerando il tracciato Orbassano – Porta Nuova e la connessione tra Porta Nuova e la stazione Rebaudengo come scelte prioritarie.

Su questa base la Città di Torino sviluppò il “Piano di fattibilità della linea 2 di metropolitana di Torino”, approvato in linea tecnica dalla Giunta Comunale con deliberazione n. 03426/022 del 10/06/2008, individuando i capilinea nel Comune di Orbassano a Sud e nella Stazione Rebaudengo di Torino a Nord con percorso per c.so Orbassano – c.so Duca degli Abruzzi - c.so Stati Uniti – c.so Re Umberto – p.zza Solferino - via P. Micca – p.zza Castello – c.so Regio Parco - via Sempione (trincerone ferroviario) - stazione Rebaudengo RFI, che ricalca - con alcune modifiche - quello contraddistinto dalla lettera “C” nell’elenco di opzioni presentate.

Nel frattempo la Città di Torino individuava nel tracciato in galleria sotto Corso Grosseto il percorso di connessione della ferrovia Torino – Ceres con la stazione Rebaudengo sul Passante Ferroviario.

Tra il 2009 ed il 2010 l’Agenzia per la Mobilità Metropolitana, su richiesta della Città di Torino, riprese lo studio del 2006 per valutare un quinto scenario che recepisse, nell’identificazione dello scenario di offerta, il tracciato prescelto per la connessione della ferrovia Torino-Ceres al Passante Ferroviario ed il tracciato prescelto per la linea 2 di metropolitana. Quest’ultimo, per comodità di esposizione nonché per continuità con lo studio del 2006, venne denominato “opzione E”.

Inoltre, nell’ambito della definizione della Variante 200 al PRG della Città di Torino venne richiesto all’Agenzia la valutazione di un sesto scenario caratterizzato dalla presenza di una diramazione della linea che, staccandosi dal ramo “principale” per Rebaudengo in prossimità del piazzale Croce Rossa si dirigesse verso Nord-Est con attestamento ai confini comunali della Città con la zona Pescarito di San Mauro. Tale scenario venne denominato “opzione F”.

I risultati delle valutazioni, che si riferiscono al confronto fra gli scenari E, F ed i precedenti scenari da A a D a parità di “condizioni al contorno” sono riportati nel rapporto “La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino – Aggiornamento 2010” dell’Aprile 2010 [Rif. 2].

Nell’aggiornamento citato sono stati mantenuti invariati rispetto allo studio del 2006 lo scenario di domanda di mobilità motorizzata come pure sono stati mantenuti invariati lo scenario di offerta (ferroviaria, della linea 1 di metropolitana, della rete TPL di superficie nonché di quella stradale) e i parametri per la stima della diversione modale.

Per lo scenario F (con diramazione a Nord-Est verso Pescarito) è stata eseguita anche una valutazione di uno stato intermedio di realizzazione (scenario “f”) caratterizzato dall’attivazione del solo lotto “nord” da Corso Vittorio Emanuele II a Rebaudengo/Pescarito.

La valutazione è stata effettuata con scenario di domanda “attuale”, senza ipotesi di diversione dall’uso dell’auto e senza ipotesi di riorganizzazione della rete TPL di superficie (ma con linea 1 metro prolungata a Bengasi e avvio del Sistema Ferroviario Metropolitano) per verificare la capacità di attrazione di utenza dal resto del sistema di trasporto pubblico e analizzare gli effetti sui carichi delle altre linee al file di trarre indicazioni per un possibile efficace ridisegno. La valutazione ha anche contemplato l’analisi dell’equilibrio tra i carichi tra i due rami a nord e susseguente adattamento dell’offerta.

I risultati delle valutazioni sono riportati nel rapporto “La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino – Valutazioni analitiche degli effetti della realizzazione della tratta Re Umberto - Rebaudengo (con diramazione per Pescarito) della linea 2 di metropolitana [Rif. 3].

Sempre nell'ambito della definizione della Variante 200 si riaffermò l'orientamento preferenziale verso un tracciato della linea 2 di metropolitana più centrale e più efficace in termini di integrazione con il sistema ferroviario, con passaggio per la stazione ferroviaria di Porta Nuova e giacitura (tra piazza Castello e corso Vittorio Emanuele II) posta orientativamente sulla via Roma.

Di conseguenza l'Agenzia provvedeva nel 2011 a riaggiornare le valutazioni recependo le ipotesi di "nuovo" tracciato (che peraltro riproponevano, per il tratto a sud di piazza Castello, un tracciato reminiscente di quelli già considerati nelle valutazioni del 2006).

Le valutazioni, si riferiscono sia a scenari di lungo periodo senza (scenario E1) e con (scenario F1) diramazione a Nord-Est sia ad uno scenario intermedio (scenario f1) caratterizzato dall'attivazione del solo tratto "nord" da Porta Nuova a Rebaudengo/Pescarito. E' stato valutato inoltre uno scenario (E2) con tracciato passante anche per la stazione ferroviaria Zappata. I risultati delle valutazioni sono riportati nel rapporto "La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino – Valenza del possibile intercambio con il Sistema Ferroviario nelle stazioni Porta Nuova e Zappata" dell'Agosto 2011 [Rif. 4].

La variazione del tracciato veniva approvata dalla Città di Torino con la deliberazione della Giunta Comunale n. 2014 07287/034 del 30/12/2014 che stabiliva la suddivisione del tracciato (nell'area comunale) in 4 lotti funzionali di intervento: 1° lotto tra lo scalo Vanchiglia e la stazione ferroviaria Rebaudengo (per cui era richiesta la valutazione di trasformazione in ramo di ferrovia con inoltro dei convogli sul Passante Ferroviario); 2° lotto tra il deposito, in prossimità del Cimitero Parco, e la Stazione Zappata; 3° lotto tra la Stazione Zappata e Porta Nuova; l'ultimo lotto prevede il collegamento di Porta Nuova allo scalo Vanchiglia.

La deliberazione prevedeva l'affidamento alla Società Infra.TO dell'incarico di effettuare gli studi e gli approfondimenti occorrenti alla verifica sulla fattibilità tecnica della soluzione ipotizzata, la quale Società poteva avvalersi dell'Agenzia per la mobilità per la parte relativa alla capacità di accogliere maggiori passaggi ad alta frequenza nell'infrastruttura ferroviaria.

Di conseguenza l'Agenzia ha provveduto nel 2015 ad effettuare le valutazioni richieste che sono consistite nell'analisi di alternative "di sistema" per la realizzazione della linea 2 di metropolitana "per lotti funzionali" con particolare riguardo alle possibilità/esigenza di integrazione "fisica" del 1° lotto con i sistemi esistenti (ferroviario, tranviario e di metropolitana automatica) o verosimilmente prefigurabili (rimanenti lotti della linea 2 di metropolitana).

I risultati delle valutazioni sono riportati nel rapporto "Linea 2 di Metropolitana – Valutazioni sull'integrazione con il Servizio Ferroviario Metropolitano dell'area di Torino". del Maggio 2015 [Rif. 5]

1. Informazioni sulla Domanda di Mobilità.

1.1 Le Indagini sulla Mobilità delle Persone e sulla Qualità dei Trasporti (IMQ)

Esiste una consolidata tradizione sull'effettuazione di indagini e di rilevazioni nel campo dei trasporti e della mobilità nell'area di Torino.

- Tra il 1979 ed il 2004 otto indagini sulla mobilità sono state effettuate da ATM (Azienda Tranvie Municipali, poi Azienda Torinese Mobilità), confluita poi nel GTT (Gruppo Torinese Trasporti S.p.A.), in cooperazione e con cofinanziamento di Regione Piemonte, Provincia di Torino, Città di Torino, Trenitalia e, talvolta, SATTI (confluita poi anch'essa nel GTT).
- A seguito della riforma del settore del trasporto pubblico locale (D.Lgs. 422/97) che sancisce la separazione tra le funzioni di pianificazione/programmazione dei servizi (affidate a Regione ed Enti Locali) e gestione degli stessi (espletate dalle aziende di trasporto) e con la costituzione dell'"Agenzia per la Mobilità Metropolitana" dal 2006 le indagini vengono effettuate, in continuità con le precedenti, dal questo nuovo soggetto quale proprio compito d'istituto; finora l'Agenzia ha effettuato indagini nel 2006, 2008, 2010 e 2013.
- Dal 1991 le indagini vengono effettuate con tecnica CATI (Computer Aided Telephone Interview). Dal 1994 le indagini vengono effettuate con cadenza biennale e rilevano anche la qualità dei sistemi di trasporto percepita dai cittadini assumendo la denominazione di Indagini sulla Mobilità delle persone e sulla Qualità dei trasporti (IMQ). Vengono intercalate indagini "su grandi campioni" (25-30 mila interviste) con indagini "su piccoli campioni" (5-7 mila interviste).
- Dalle informazioni raccolte con le indagini su grandi campioni (1991, 1996, 2000, 2004, 2008, 2013) vengono desunte le Matrici Origine-Destinazione degli spostamenti utilizzate nella pianificazione analitica dei sistemi di trasporto. Le informazioni raccolte con le indagini su piccoli campioni (1994, 1998, 2002, 2006, 2010) vengono utilizzate per aggiornare i più importanti indicatori sulla mobilità e sulla qualità.

Per quanto riguarda la Mobilità vengono raccolte le seguenti informazioni per ogni spostamento di ogni ciclo Uscita da casa - Rientro a casa:

- luogo di origine ed ora di partenza
- luogo di destinazione ed ora di arrivo
- motivo dello spostamento (ogni spostamento ha un solo motivo)
- sequenza dei tipi di mezzo utilizzati
- numero di linee utilizzate (se si è utilizzato il t.p. urbano-suburbano)
- luogo ed ora del trasbordo per ogni "cambio" del tipo di mezzo

Nel campo specifico delle indagini campionarie sulla mobilità e sulla qualità percepita il lavoro fatto – e che si continua a fare – a Torino costituisce, dal punto di vista metodologico e della continuità nel tempo, un esempio di assoluta rilevanza sia in campo nazionale che internazionale.

Una descrizione esaustiva delle indagini IMQ è riportata nel documento "Le Indagini sulla Mobilità delle persone e sulla Qualità dei trasporti (IMQ) nell'Area Metropolitana e nella Provincia di Torino. Cosa sono e a cosa servono" [Rif. 6].

Il panorama più completo sulla mobilità nell'area di Torino è riportato nel documento "IMQ 2010. Indagine sulla mobilità delle persone e sulla qualità dei trasporti. Area metropolitana e

Provincia di Torino" [Rif. 7]; i dati più recenti sono riportati nel documento "IMQ 2013. Indagine sulla mobilità delle persone e sulla qualità dei trasporti. Rapporto di sintesi sull'area metropolitana" [Rif. 9]

1.2 La domanda di riferimento per le valutazioni

Le informazioni riferimento dal 2005 in poi per le analisi di sistema sono ricavate dai risultati dell'Indagine sulla Mobilità delle persone e sulla Qualità dei trasporti 2004 presso i residenti in Provincia di Torino (IMQ04) [Rif. 8] e della gemella Indagine sulla Mobilità delle persone e sulla qualità dei trasporti 2004 presso i residenti nella Regione Piemonte (IMP04). Il quadro di mobilità considerato, che comprende gli spostamenti motorizzati effettuati dai residenti in Regione Piemonte con almeno un estremo nell'area torinese (Torino+31 comuni), è illustrato nella figura che segue.

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***

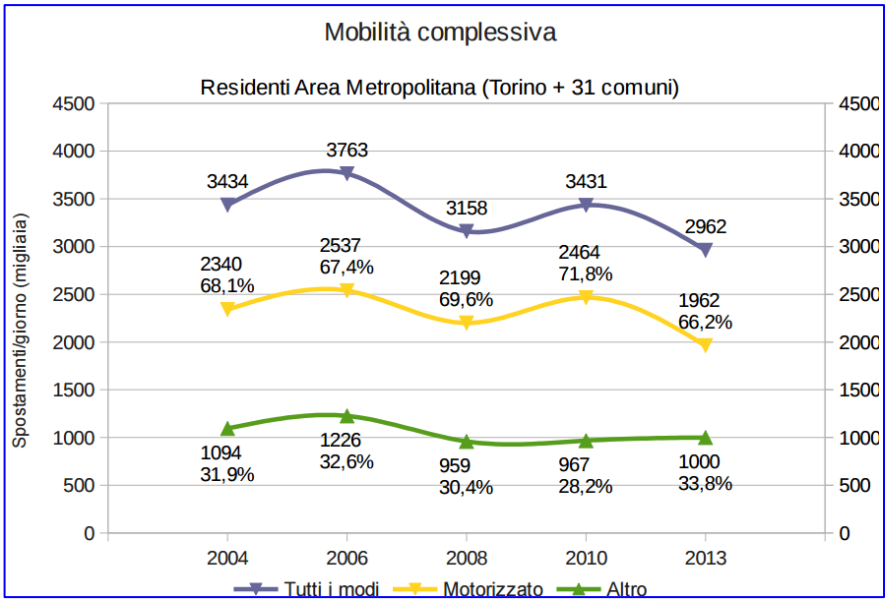
*** compresi 24639 spostamenti interni alla stessa zona**

In ora di punta 7.36 – 8.35, periodo preso a riferimento per le valutazioni analitiche, la mobilità assomma a 332 mila spostamenti motorizzati (esclusi gli spostamenti a corto raggio che si esauriscono all'interno della stessa unità elementare di zonizzazione dell'area) dei quali 253 mila interni all'area metropolitana, 59 mila in ingresso e 20 mila in uscita; non sono considerati gli spostamenti completamente esterni all'area metropolitana.

La ripartizione modale è la seguente: 111 mila spostamenti con uso del trasporto pubblico urbano, extraurbano e ferroviario (33%) e 221 mila spostamenti con uso dell'auto privata come conducente o come passeggero (67%); non sono considerati gli spostamenti effettuati con un mezzo diverso dal trasporto pubblico e dall'auto privata

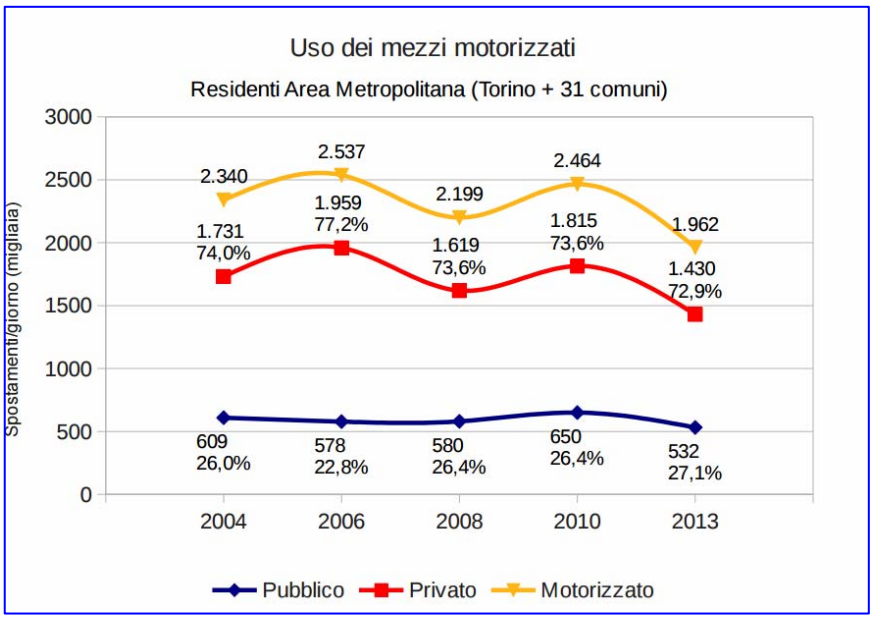
1.3 L'evoluzione della domanda dal 2004 al 2013

I primi risultati dell'indagine IMQ 2013 sono presentati nel documento "IMQ 2013. Indagine sulla mobilità delle persone e sulla qualità dei trasporti. Rapporto di sintesi sull'area metropolitana" [Rif. 9]. Si riportano qui gli elementi salienti.



Da IMQ 2013 [Rif. 9]

Nel 2013 si registra rispetto al 2004 una diminuzione del 16% della mobilità motorizzata nell'intera giornata esplicata dai residenti nell'Area metropolitana (Torino + 31 comuni di prima e seconda cintura); il decremento della mobilità con uso del mezzo pubblico (-13%) è inferiore al decremento della mobilità con uso dell'auto privata (-17%). Di conseguenza aumenta la quota di mercato del trasporto pubblico (da 26,0% a 27,1%).



Da IMQ 2013 [Rif. 9]

Andamento simile ha la mobilità giornaliera (esplicata da tutti i residenti nella Regione Piemonte) che ha origine e/o destinazione nell'area metropolitana. Va rilevato che le diminuzioni più consistenti riguardano la mobilità esterna a Torino mentre sono più contenute nelle relazioni (interne+interscambio con l'esterno) che interessano il capoluogo.

Per quanto riguarda la mobilità in ora di punta (che nel 2013 si colloca tra le 7.43 e le 8.42) con origine e/o destinazione nell'area metropolitana (da prendere a riferimento per le valutazioni analitiche) si riscontra una sostanziale stabilità della mobilità motorizzata interna a Torino (con aumento della mobilità su mezzo pubblico e diminuzione di quella su mezzo privato) e una diminuzione, più marcata rispetto ai valori giornalieri, della mobilità esterna e di quella diretta verso il capoluogo.

La figura che segue illustra il quadro di mobilità desunto dalla IMQ 2013.

IMQ2013 INTERA GIORNATA COMPRESI I RITORNI A CASA

MOTORIZZATO	Destinazione				
Origine	Torino	Cintura	Resto Provincia	Esterno	Totale
Torino	1.022.607	212.412	99.550	41.394	1.375.964
Cintura	211.261	408.491	71.962	11.685	703.398
Resto Provincia	100.063	71.447			171.510
Esterno	41.569	11.514			53.083
Totale	1.375.500	703.863	171.512	53.079	2.303.954

PUBBLICO	Destinazione				
Origine	Torino	Cintura	Resto Provincia	Esterno	Totale
Torino	403.556	44.755	32.611	18.135	499.057
Cintura	45.565	25.225	5.702	1.125	77.618
Resto Provincia	32.973	5.693			38.666
Esterno	18.451	1.157			19.608
Totale	500.545	76.831	38.313	19.260	634.948

PRIVATO	Destinazione				
Origine	Torino	Cintura	Resto Provincia	Esterno	Totale
Torino	619.051	167.657	66.939	23.260	876.907
Cintura	165.695	383.265	66.261	10.559	625.781
Resto Provincia	67.091	65.753			132.844
Esterno	23.118	10.356			33.475
Totale	874.955	627.032	133.200	33.819	1.669.006

IMQ2013 ORA DI PUNTA 07:43-08:42 COMPRESI I RITORNI A CASA

MOTORIZZATO	Destinazione				
Origine	Torino	Cintura	Resto Provincia	Esterno	Totale
Torino	131.707	22.440	4.288	3.124	161.560
Cintura	38.582	46.257	6.296	1.432	92.567
Resto Provincia	25.498	14.148			39.647
Esterno	9.994	1.256			11.250
Totale	205.782	84.101	10.584	4.556	305.024

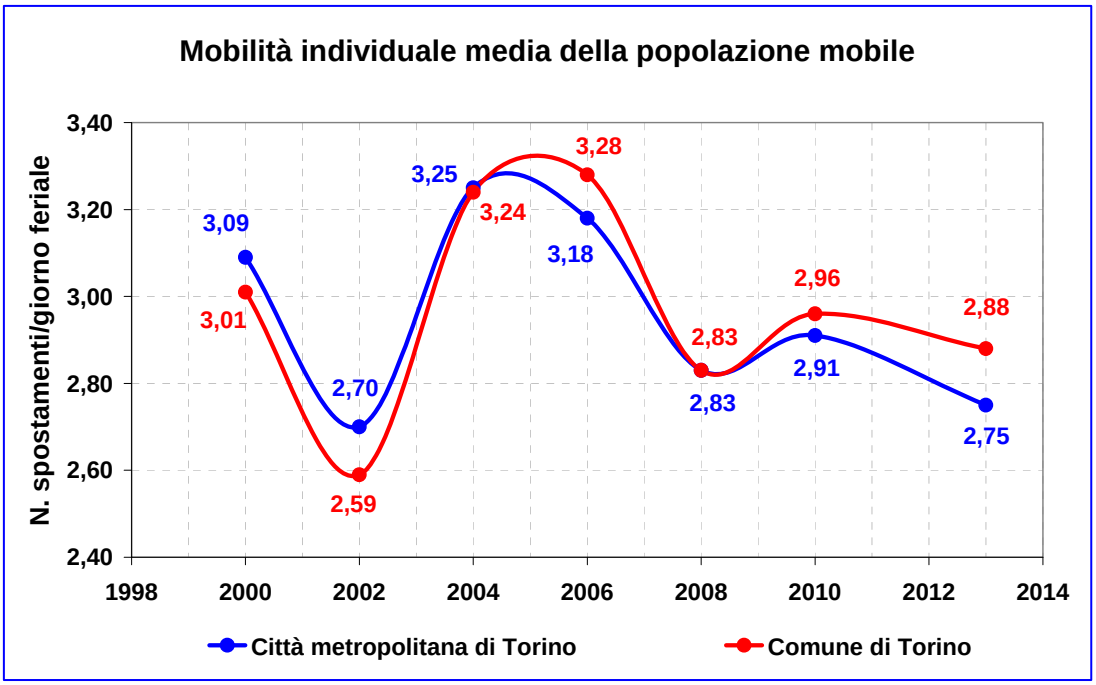
PUBBLICO	Destinazione				
Origine	Torino	Cintura	Resto Provincia	Esterno	Totale
Torino	54.982	2.892	533	605	59.011
Cintura	12.665	3.814	930	166	17.575
Resto Provincia	11.748	1.589			13.337
Esterno	6.650	286			6.936
Totale	86.045	8.581	1.463	771	96.859

PRIVATO	Destinazione				
Origine	Torino	Cintura	Resto Provincia	Esterno	Totale
Torino	76.726	19.549	3.755	2.519	102.548
Cintura	25.917	42.443	5.366	1.267	74.992
Resto Provincia	13.750	12.559			26.310
Esterno	3.344	970			4.314
Totale	119.737	75.521	9.121	3.786	208.164

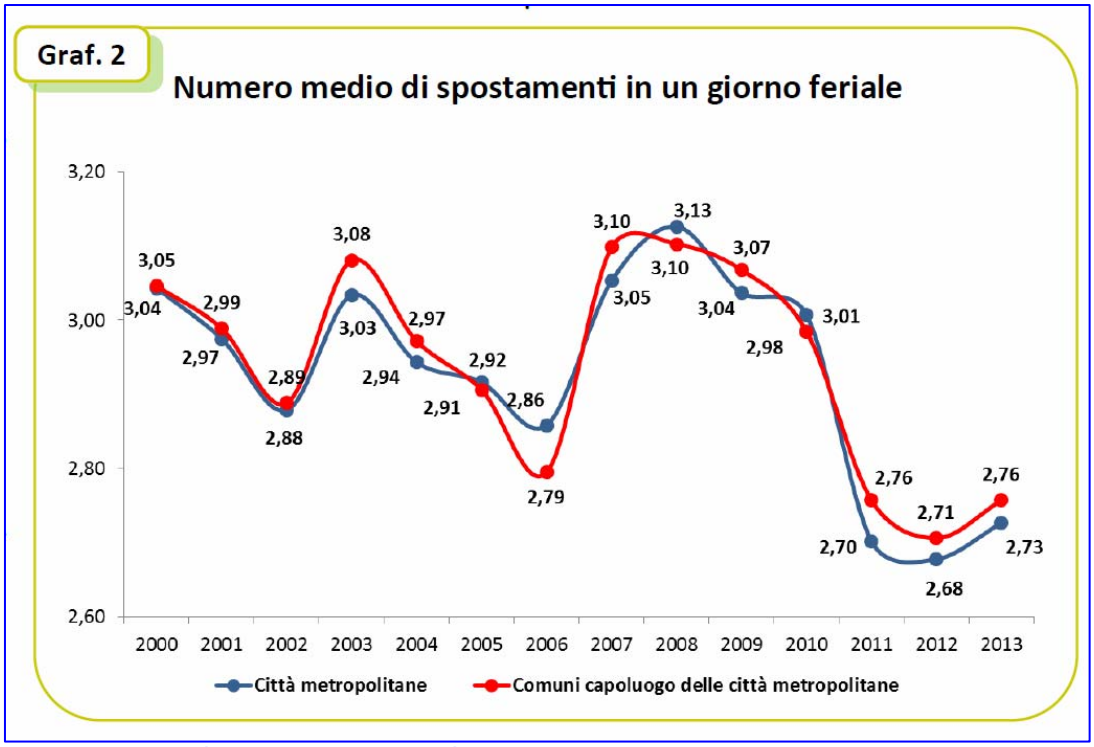
L'andamento negli ultimi anni della mobilità nell'area metropolitana di Torino ricalca quello registrato nel complesso delle Città Metropolitane Italiane, come rilevato nelle indagini Audimob effettuate dall'ISFORT [Rif. 10].

Le due figure che seguono illustrano l'andamento della mobilità individuale media della popolazione mobile[1] residente rispettivamente nell'area metropolitana di Torino (prima figura) e nelle Città Metropolitane italiane (figura successiva).

[1] cioè calcolata escludendo dal calcolo della media gli individui che non si sono spostati nel giorno preso a riferimento ed i valori nulli degli spostamenti da loro (non) effettuati.



Fonte: IMQ 2013



Da. *"Città Metropolitane. Mobilità, crisi e cambio modale"* ISFORT 2015 [Rif. 10]

Si osserva in particolare la diminuzione di mobilità individuale intervenuta tra il 2010 ed il 2013.

Nel 2010 l'indagine IMQ indicava un valore di mobilità giornaliera media pari a 2,96 spostamenti pro capite per i residenti mobili nel Comune di Torino a fronte di un valore medio

pari a 2,98 spostamenti pro capite per i residenti mobili nel complesso dei Comuni capoluogo delle Città metropolitane italiane.

Nel 2013 l'indagine IMQ indica un valore di mobilità giornaliera media sceso a 2,88 spostamenti pro capite per i residenti mobili nel Comune di Torino a fronte di un valore medio sceso a 2,76 spostamenti pro capite per i residenti nel complesso dei Comuni capoluogo delle Città metropolitane italiane.

Va segnalato che l'ISFORT ha registrato nel 2014 una "ripresa" della mobilità con un aumento (su base nazionale) della quota di popolazione mobile che passa dal valore di 76,3% del 2013 al 79,9% del 2014, con anche un leggero aumento della mobilità individuale (della popolazione mobile) che passa da 2,76 a 2,83 spostamenti/giorno [Rif. 11].

2. Proiezione della Domanda di Mobilità in un orizzonte di 10-15 anni.

Come già anticipato in premessa è stato adottato anche per tutti gli studi successivi il quadro di mobilità futura (in un orizzonte temporale di 10-15 anni) adottato nello studio del 2006. Il mantenimento dello stesso quadro di domanda consente la comparabilità dei risultati delle valutazioni successive con quelli della valutazione 2006 delle opzioni A, B, C, D.

2.0 Gli elementi dello studio del 2006

Il quadro di mobilità futura è stato configurato nel 2006 a partire dai dati di 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.

2.1 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 in un orizzonte decennale un incremento demografico in Torino e cintura pari al 5%.*

2.2 Popolazione studentesca

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

In orizzonte decennale 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 della popolazione studentesca universitaria nell'area metropolitana* in cui l'incremento degli iscritti risulta compensato dal processo in atto di decentramento delle sedi universitarie.

2.3 Previsioni urbanistiche in Torino

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

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

che corrispondono a insediamenti di circa

- 34 mila abitanti
- 100 mila addetti

Tali stime comprendono gli ambiti di intervento di Mirafiori, Fiat Avio, Michelin e Alenia secondo ipotesi configurate dalla Divisione Urbanistica della Città di Torino.

2.4 Rilocalizzazione delle sedi universitarie

Nella definizione del nuovo quadro di mobilità si è considerato il processo di rilocalizzazione delle sedi universitarie *sulla base delle indicazioni fornite dall'Osservatorio Regionale per l'Università*.

2.5 Elementi di novità intervenuti tra il 2006 ed il 2015

Fin qui gli elementi assunti nel 2006 per la proiezione della domanda di mobilità in un orizzonte di 10-15 anni.

L'elemento saliente di novità intervenuto tra il 2006 ed il 2015 è indubbiamente l'approvazione della Variante 200 al Piano Regolatore Generale della Città di Torino i cui elementi quantitativi aventi impatto sul quadro futuro della domanda di mobilità non erano definiti al momento delle valutazioni del 2006.

Per gli elementi di dettaglio sulla Variante 200 si rimanda all'ampia documentazione disponibile sul geoportale della Città di Torino

(http://www.comune.torino.it/geoportale/prg/cms/variazioni-al-prg/descrizione.html).

Per quanto attiene alle implicazioni sulla domanda di mobilità, rispetto al quadro definito nel 2006 sono previsti 14.000 residenti in più e 13.000 addetti in più localizzati nell'area di influenza della tratta Rebaudengo-Scalo Vanchiglia della linea 2 di metropolitana, con concentrazioni significative nei due ambiti di Spina 4 (Rebaudengo) e Scalo Vanchiglia. Questi residenti potranno essere "nuovi" residenti provenienti dall'esterno dell'area metropolitana e che non gravitavano su di essa per i loro spostamenti come pure residenti "rilocalizzati" nell'area. I primi genereranno un aumento complessivo degli spostamenti nell'area mentre i secondi genereranno una ridistribuzione degli spostamenti senza un aumento netto complessivo. Analogamente gli addetti di cui sopra potranno risultare da "nuovi" posti di lavoro prima non esistenti nell'area metropolitana, come pure da posti di

lavoro “rilocalizzati” già esistenti nell’area. I primi genereranno un aumento complessivo degli spostamenti per lavoro (+ ritorno a casa) nell’area mentre i secondi genereranno una ridistribuzione degli spostamenti (per lavoro + ritorno a casa) senza un aumento netto complessivo.

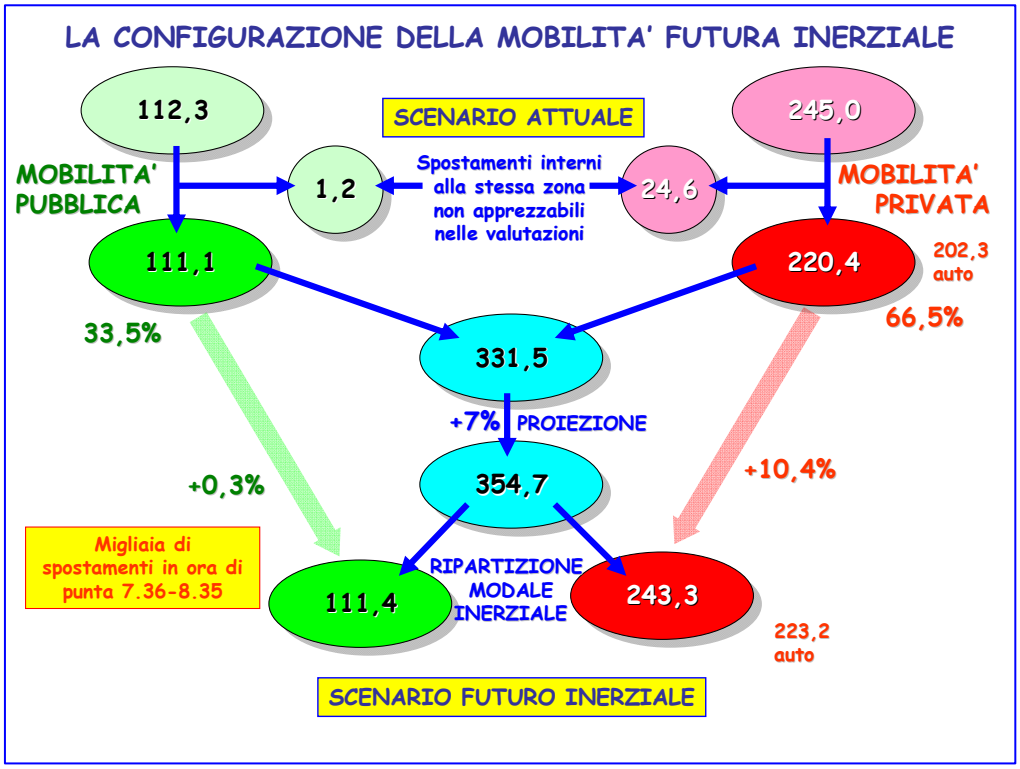
3. Il quadro futuro della mobilità motorizzata.

3.1 Il quadro definito sulla base delle assunzioni dello studio del 2006

Sulla base delle assunzioni formulate, nell'orizzonte temporale considerato (10-15 anni) la domanda motorizzata era ipotizzata crescere del 7% .

Complessivamente la mobilità assomma a 355 mila spostamenti motorizzati (esclusi gli spostamenti a corto raggio che si esauriscono all'interno della stessa unità elementare di zonizzazione dell'area) dei quali 273 mila interni all'area metropolitana, 61 mila in ingresso e 21 mila in uscita;

In uno scenario inerziale (attuale ripartizione modale per ciascuna relazione OD) l'aumento si traduce complessivamente in un aumento di mobilità con uso dell'auto privata (243 mila spostamenti, +10%) ed una stabilità della domanda con uso del trasporto pubblico (112 mila spostamenti).



3.2 Influenza degli elementi di novità intervenuti tra il 2006 ed il 2015

Due sono gli elementi che possono avere rilevanza per una eventuale revisione delle proiezioni effettuale nel 2006:

- la diminuzione della mobilità complessiva verificatasi tra il 2004 ed il 2013
- i nuovi insediamenti previsti della Variante 200 al PRG della Città di Torino.

Per quanto riguarda il primo elemento si potrebbe assumere a livello "macroscopico", data la diminuzione dell'ordine del 15% della mobilità complessiva motorizzata nello scenario "attuale", una diminuzione dello stesso ordine della mobilità motorizzata nello scenario futuro.

Come misura precauzionale, con riferimento al dimensionamento del sistema di trasporto pubblico e, in particolare, del sistema di metropolitana, è però consigliabile mantenere invariato rispetto alla proiezione del 2006 il livello di mobilità nello scenario futuro; ciò anche alla luce della tendenza alla “ripresa” della mobilità registrata da ISFORT.

Per quanto riguarda il secondo elemento si può considerare che l’insediamento di 14.000 nuovi residenti nell’area della Variante 200 possa generare localmente circa 20.000 spostamenti motorizzati/giorno aggiuntivi dei quali circa 2.700 in ora di punta.

Parimenti si può ritenere che i 13.000 nuovi addetti previsti nell’area della variante 200 possano generare 22.000 spostamenti/giorno (11.000 spostamenti in andata ed altrettanti in ritorno assumendo un tasso di presenza/turnazione dell’85%) dei quali 15.000 motorizzati; in ora di punta si può stimare localmente una mobilità motorizzata attratta aggiuntiva di circa 4.000 spostamenti.

A livello “macroscopico” vanno effettuate ipotesi sulla natura incrementale o rilocalizzativa della nuova mobilità generata ed attratta localmente nell’area della Variante 200.

Adottando gli stessi criteri assunti nelle valutazioni del 2006 (50% rilocalizzazione e 50% incremento) si avrebbe un incremento netto della mobilità motorizzata che globalmente interessa l’area metropolitana di Torino di circa 3.400 spostamenti in ora di punta, pari ad un incremento percentuale dell’ordine dell’1%.

A livello locale gli effetti sul sistema dei trasporti nell’area della Variante 200 sarebbero ovviamente più apprezzabili.

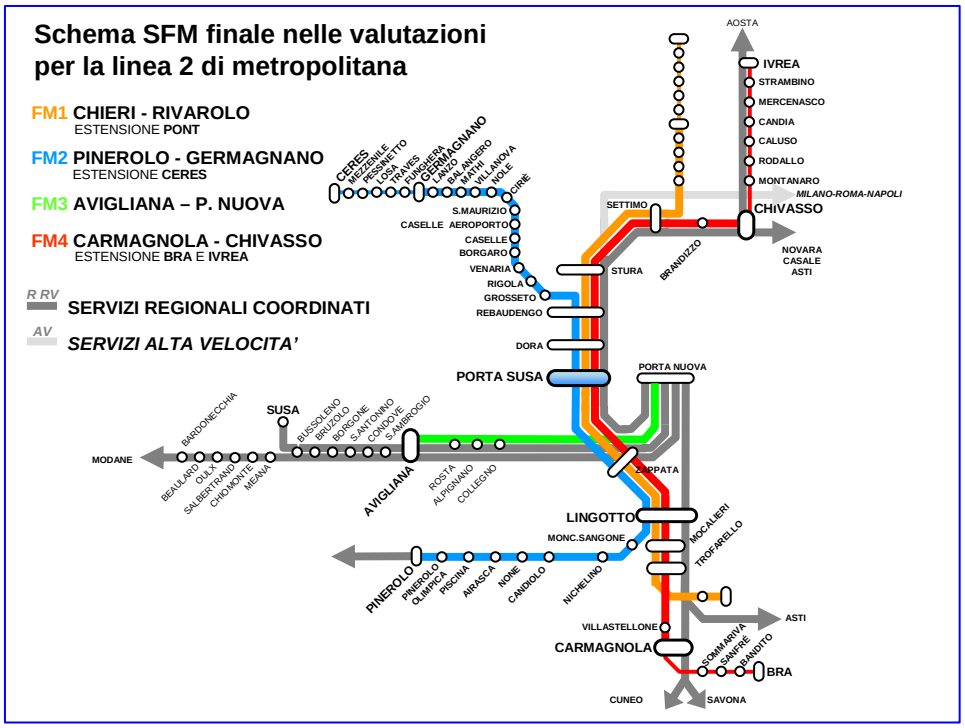
4. Gli scenari futuri di offerta.

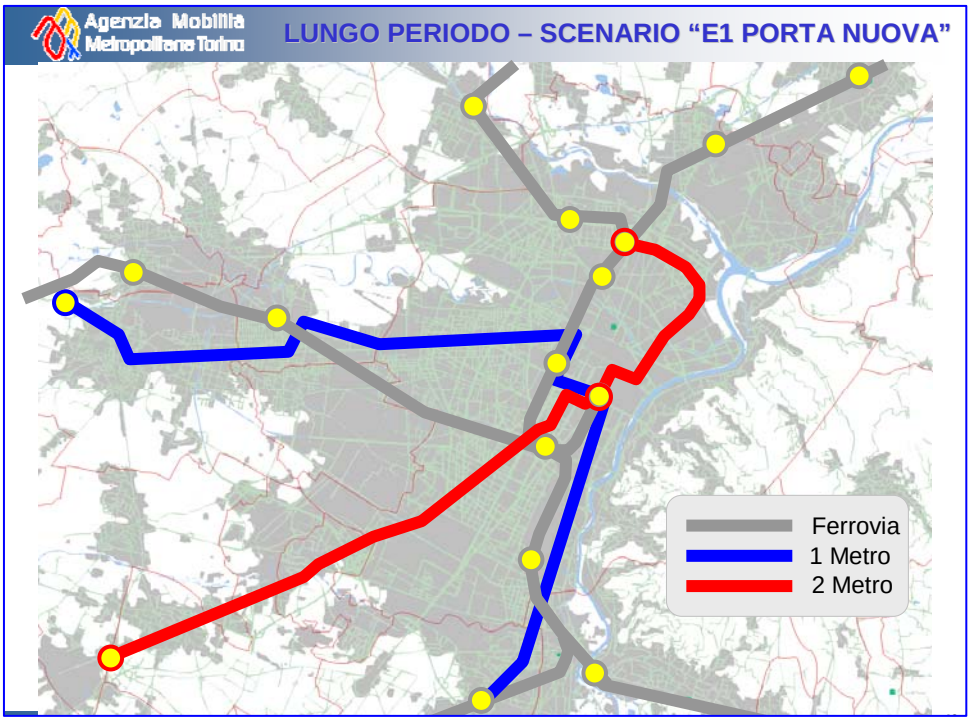
4.1 Gli scenari di offerta nelle valutazioni analitiche

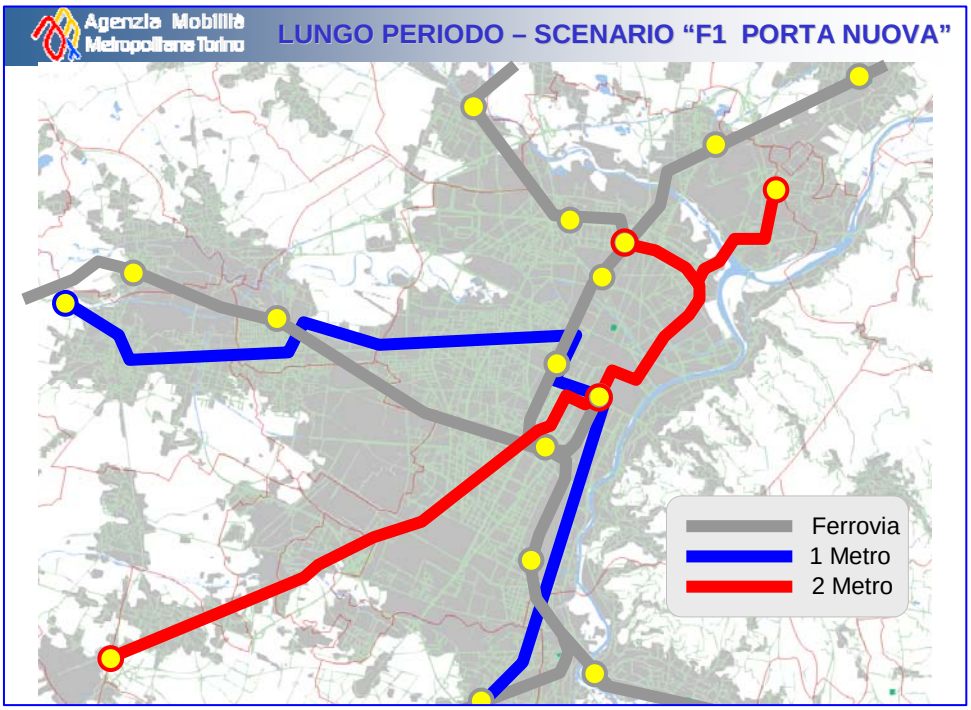
Per quanto riguarda il trasporto pubblico l'offerta è articolata per livelli gerarchici.

- Sistema ferroviario metropolitano articolato nelle quattro linee Rivarolo–Chieri; Avigliana–Torino Porta Nuova; Chivasso–Carmagnola e Ceres-Pinerolo.
- Rete di metropolitana: costituita da due linee: linea 1 da Rivoli a Nichelino e linea 2 da Orbassano all'area centrale di Torino e prosecuzione verso Nord secondo le alternative di tracciato già indicate.
- Sistema tranviario "rilanciato" con priorità semaforica, protezione e separazione capaci di aumentare la velocità commerciale dell'ordine del 20% basato su 7-8 linee delle quali le linee 3 e 13 mantengono gli attuali tracciati; le linee 10 e 15 vengono reinstradate in area centrale con transito in corrispondenza della Nuova Stazione di Porta Susa; la linea circolare 16 è allargata nella zona nord e la linea 18 è reinstradata a sud per disallinearla dalla giacitura della linea 1 di metropolitana. Le linee 4 e 9 (sostituita dalla 12 in uno degli scenari) sono presenti o meno a seconda dello scenario essendo in alcuni scenari sostituite in parte del tracciato dalla linea 2 di metropolitana.
- Rete di bus urbani riorganizzata in funzione di complementarietà ed adduzione ai sistemi su impianto fisso (ferroviario, tranviario e di metropolitana automatica)
- Rete di bus extraurbani riorganizzata con attestamento delle linee in corrispondenza delle stazioni ferroviarie, di quelle della metropolitana o di fermate di interscambio con la linea tranviaria 4.

La figura che segue illustra il Sistema Ferroviario Metropolitano nell'assetto finale secondo le previsioni del 2006, le successive due figure illustrano le reti ferroviaria e di metropolitana prefigurate negli scenari "E1" ed "F1".







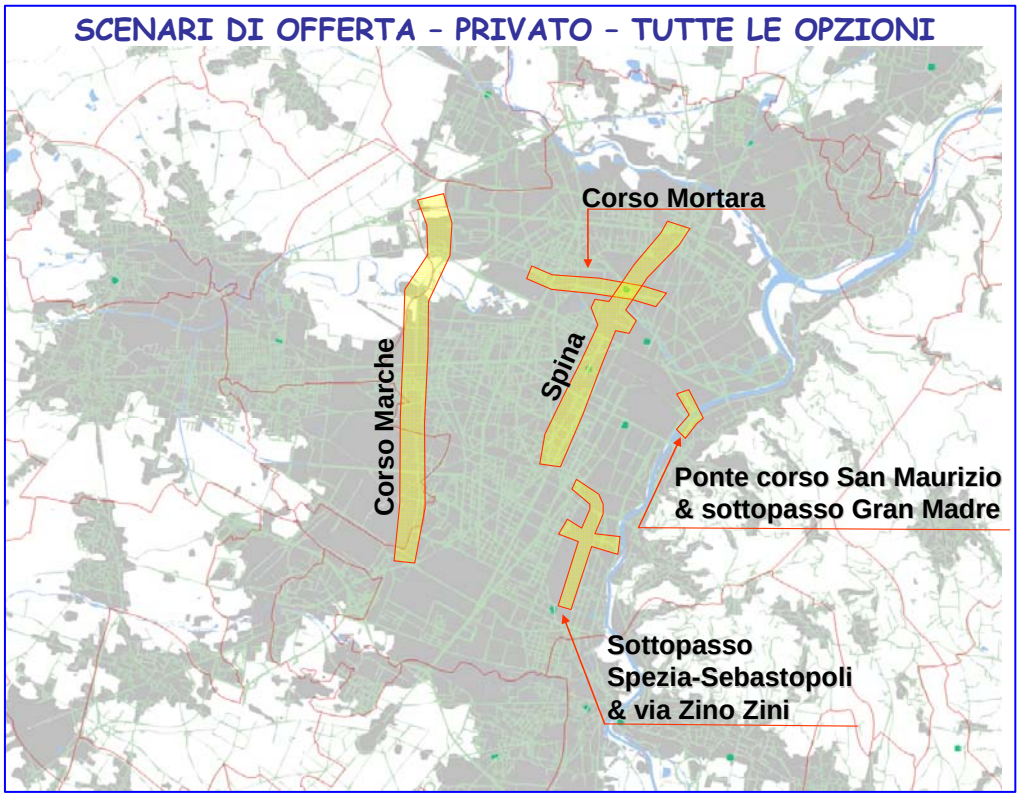
Gli scenari di offerta prefigurati per il trasporto pubblico costituiscono in tutte le opzioni un potenziamento decisivo dell'offerta (aumenti dell'ordine del 30-40% dei veicoli*km e del 30-35% della velocità di spostamento ponderata sulla domanda).

Per quanto riguarda la rete stradale l'evoluzione dell'offerta è rappresentata da:

- completamento dell'asse stradale nord-sud di corso Marche (con viabilità su 2 livelli);
- realizzazione del viale della Spina Centrale (sopra il Passante Ferroviario);

- realizzazione del nuovo asse stradale est-ovest di corso Mortara;
- realizzazione di via Zino Zini;
- realizzazione del sottopasso Spezia-Sebastopoli;
- 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.

La figura che segue illustra gli interventi prefigurati in tutti gli scenari.



Gli interventi prefigurati sulla rete stradale pur rilevanti in valore assoluto (85 km in più, contati sui due sensi di marcia) costituiscono un aumento percentualmente meno sensibile (+4% di rete in asse e +7% di capacità) sull'offerta globale di viabilità e comunque inferiore all'aumento inerziale di mobilità privata.

4.2 Evoluzione dal 2006 al 2015 degli scenari di offerta di lungo periodo

Il Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM) è stato attivato nel dicembre 2012 con 5 linee passanti/convergenti su Torino:
- Sfm1 (Pont)-Rivarolo-Chieri,
- Sfm2 Pinerolo-Chivasso,
- Sfm3 Bardonecchia/Susa-TO Porta Nuova,
- Sfm4 Bra-TO Stura,
- SfmA (Ceres)-Germagnano-TO Dora;

dal novembre 2013 si sono aggiunte le linee
- Sfm6 Asti-TO Stura e
- Sfm7 Fossano-TO Stura.

Dal 2006 ad oggi è intervenuta una revisione dell'offerta ferroviaria prefigurata per l'assetto finale del SFM, il quale prevede

- il consolidamento nel SFM della linea Sfm5 Orbassano-Stura, non presente negli scenari valutati nel 2006, con le nuove fermate/stazioni di Orbassano/San Luigi, Quaglia-Le Gru e San Paolo;
- il consolidamento nel SFM delle attuali linee Sfm6 Asti-Stura e Sfm7 Fossano-Stura incluse nel 2006 nei Servizi Regionali associati
- il consolidamento della linea Sfm3 Bardonecchia/Susa-Torino con istradamento della stessa verso Porta Susa, Rebaudengo e prosecuzione fino a Caselle Aeroporto anziché verso Porta Nuova e l'introduzione delle ulteriori fermate di Buttigliera Ferriera e Grugliasco (già realizzata);
- il consolidamento nel SFM della attuale linea Sfm2 Pinerolo-Chivasso;
- l'istradamento verso Caselle Aeroporto, Ciriè e Germagnano della linea Sfm4 proveniente da Bra in luogo della linea Sfm2 proveniente da Pinerolo ora prevista in prosecuzione verso Chivasso.

Lo schema che segue rappresenta le linee e le fermate del SFM - e quelle del SFR (Servizio Ferroviario Regionale) associato - secondo gli ultimi studi in merito [Rif. 12].



In questo nuovo assetto finale vi sono, rispetto all'assetto finale prefigurato nel 2006,

- 1 linea in più tra Chivasso e Rebaudengo
- 1 linea in più tra Caselle Aeroporto e Rebaudengo
- 4 linee in più tra Rebaudengo e Porta Susa

- 2 linee in più tra Porta Susa e Lingotto

E' stata inoltre effettuata una progettazione di massima del programma di esercizio dell'intero nodo ferroviario potenziato di Torino con definizione di una proposta operativa di orario cadenzato del SFM e del SFR coordinato. In questa attività, nel corso del tempo, si è abbandonata l'ipotesi, assunta nel 2006, di un cadenzamento delle linee a 20 minuti di intervallo in periodo di punta per passare al cadenzamento a 30 minuti in ora di punta (e, nel caso, al cadenzamento orario nei periodi non di punta). Con ciò si e passati dall'offerta di 3 treni/ora prevista nel 2006 su tutte le relazioni a quella prevista oggi (2016) di 4 treni/ora (in periodo di punta) sulle relazioni più servite e di 2 treni/ora (+ eventuali rinforzi in ora di punta) sulle relazioni meno servite.

Si sottolinea che con il tracciato assunto della metropolitana (opzioni E1/F1), si realizza a Rebaudengo la connessione tra la stazione capolinea della metropolitana e la stazione ferroviaria; quest'ultima, con la nuova configurazione del servizio, è una delle tre (assieme a Dora e a Porta Susa) dove fermano tutte le linee del SFM.

Per quanto riguarda gli interventi sulla rete stradale altre ipotesi sono apparse o riapparse, tra le quali:

- realizzazione della quarta corsia delle Tangenziali Nord e Sud
- realizzazione della Tangenziale Est
- realizzazione di un tunnel di attraversamento cittadino Nord-Sud
- realizzazione di una strada a scorrimento veloce di collegamento da Abbadia di Stura/Pescarito (sulla tangenziale) a Sassi (via Agudio) e all'ex Scalo Vanchiglia nella zona di intervento della variante 200 al PRG.

Nessuna di queste ipotesi ha tuttavia raggiunto uno stadio di consolidamento tale da farle includere in un verosimile scenario di sviluppo.

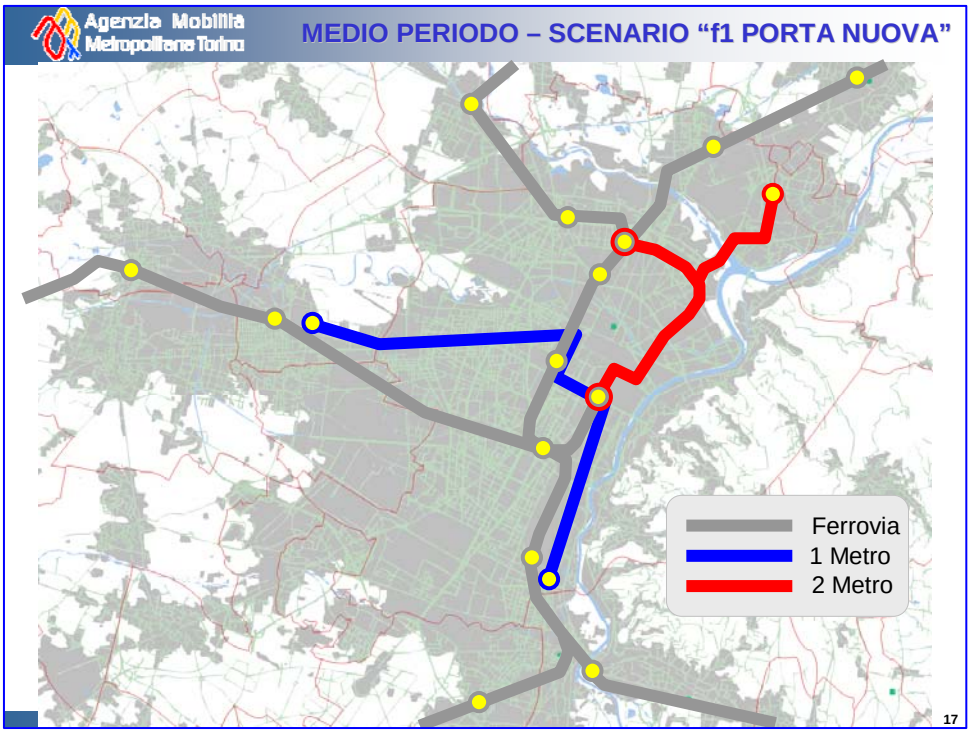
In ogni caso anche negli studi successivi si sono mantenuti invariati negli scenari di offerta tutti gli elementi diversi dalla linea 2 di metropolitana - e dei conseguenti adattamenti della rete di trasporto pubblico di superficie (tram e bus) – previsti negli scenari di offerta configurati nel 2006. Ciò permette la comparazione dei risultati evitando problemi di interpretazione causati da diversa attrattività della rete stradale o da assetti diversi degli altri sistemi "pesanti" di trasporto pubblico.

4.3 Scenari di offerta nelle valutazioni di medio periodo.

Negli scenari di offerta di medio periodo, relativi alla presenza del solo tratto nord (da Corso Vittorio Emanuele II a Rebaudengo) della linea 2 di metropolitana, gli effetti sono stati valutati con rete di superficie essenzialmente invariata rispetto allo stato "attuale" del 2010; sul resto del sistema ad impianto fisso, sono stati considerati

- la riattivazione della linea tranviaria 10 sull'intero percorso fino a Massari;
- il prolungamento della linea 1 di metropolitana da Lingotto Fiere a Bengasi (con conseguente arretramento delle linee bus 1 e 35);
- l'avvio del Sistema Ferroviario Metropolitano.

La figura che segue illustra le reti ferroviaria e di metropolitana assunte nello scenario "f1".


Agenzia Mobilità Metropolitana Torino
MEDIO PERIODO – SCENARIO “f1 PORTA NUOVA”
Ferrovia
1 Metro
2 Metro
17

5. La diversione dall'uso dell'auto privata all'uso del trasporto pubblico.

Negli scenari di lungo periodo, per la stima della diversione, è stato utilizzato il modello di ripartizione modale ISTMO_MOST nel quale la domanda motorizzata in ora di punta è segmentata per area di origine (Torino, prima cintura, seconda cintura) e 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:

- 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

Le prestazioni dei sistemi (tempi medi di viaggio su trasporto pubblico e su auto privata) sono stati stimati con l'impiego dei modelli di assegnazione ISTMO_PUB e ISTMO_PRIV applicati alle domande inerziali di mobilità modale (vedi precedente punto 3). Una breve descrizione del progetto ISTMO, nell'ambito del quale sono stati sviluppati i citati modelli di ripartizione modale e di assegnazione è contenuta nella presentazione "Metodi e strumenti per i piani. Il progetto ISTMO" [Rif. 13].

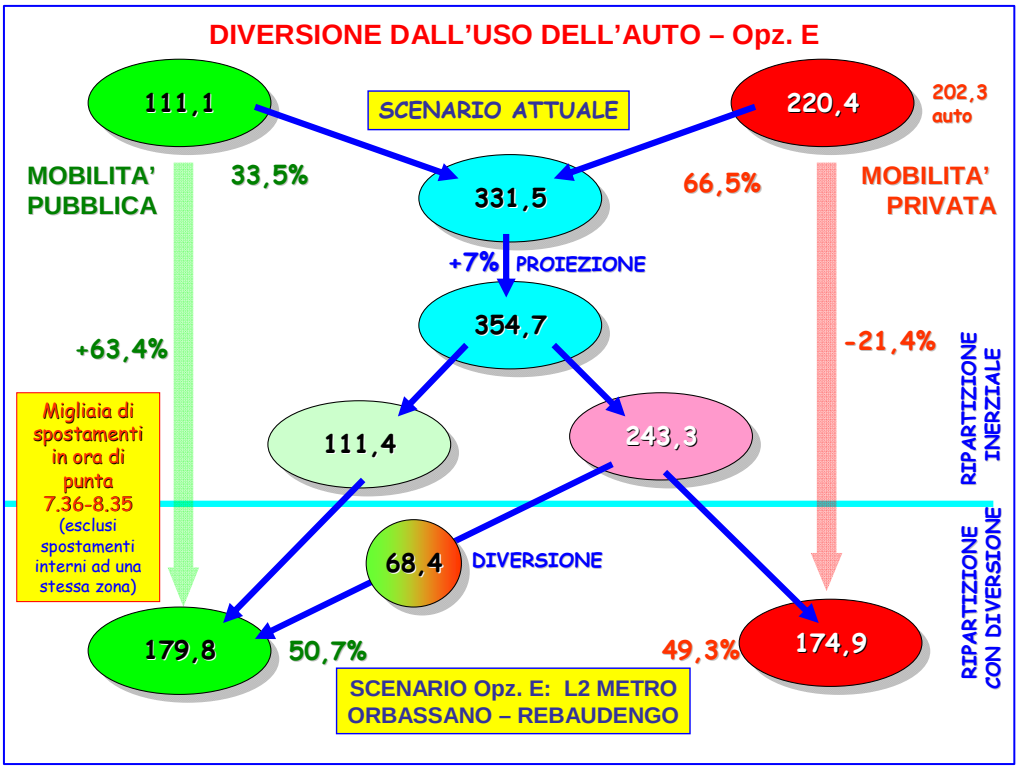
Si sono adottate le seguenti assunzioni sulla politica della sosta e di demarketing dell'uso dell'auto:

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

Il miglioramento di attrattività del trasporto pubblico genera, una diversione dall'uso inerziale dell'auto, compresa (a seconda degli scenari) tra 68 e 70 mila spostamenti in ora di punta.

Negli scenari E, E1, E2, F, F1 la diversione è assunta pari a 68.400 spostamenti in ora di punta. Questa diversione causa un aumento dell'ordine del 60% della mobilità con uso del mezzo pubblico rispetto al livello attuale ed una diminuzione dell'ordine del 20% della mobilità con uso dell'auto privata rispetto al livello del 2004 (-46 mila viaggi circa).

La ripartizione modale risultante dalla diversione è la seguente: 180 mila spostamenti con uso del trasporto pubblico (51%) e 175 mila spostamenti con uso dell'auto privata (49%).

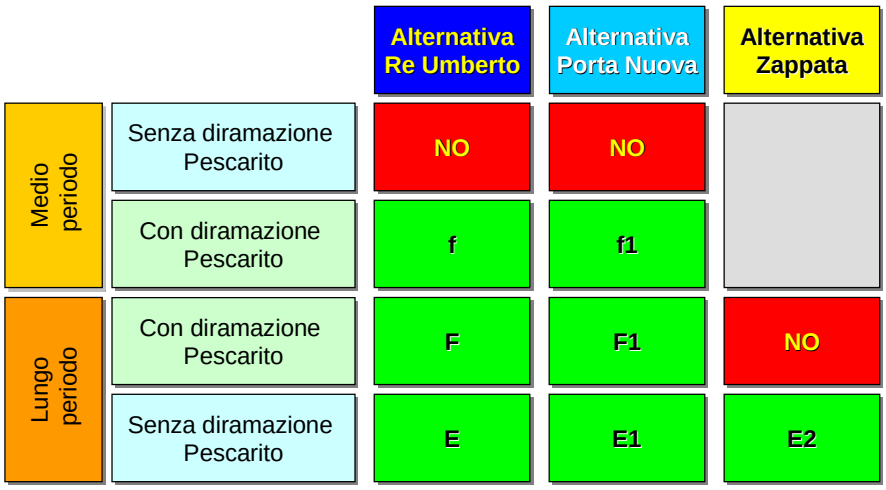


Le valutazioni di medio periodo sono state effettuate mantenendo invariata la domanda di trasporto pubblico, senza proiezioni su orizzonti futuri e senza considerare effetti di diversione modale.

6. Simulazione del sistema di trasporto pubblico.

Le valutazioni del sistema di trasporto pubblico sono state effettuate applicando il modello di assegnazione ISTMO_PUB alla domanda di mobilità (con uso del trasporto pubblico) "attuale" (valutazioni di medio periodo) ovvero risultante dall'applicazione del modello di ripartizione modale (valutazioni di lungo periodo).

La figura che segue riassume gli scenari analizzati tra i 10 possibili risultanti dalla combinazione degli orizzonti temporali e delle alternative di tracciato.



L'alternativa "Re Umberto" si riferisce ad un tracciato della linea 2 di metropolitana in area centrale con giacitura su Castello-Micca-Re Umberto ed interscambio con la linea 1 di metropolitana alla stazione Re Umberto; l'alternativa "Porta Nuova" si riferisce ad un tracciato della linea 2 di metropolitana in area centrale con giacitura su Castello-Roma ed interscambio con la linea 1 di metropolitana alla stazione Porta Nuova; l'alternativa "Zappata" si riferisce ad un ipotetico tracciato della linea 2 di metropolitana che, oltre al passaggio per Porta Nuova, realizzi il passaggio per Zappata con interscambio con il Sistema Ferroviario Metropolitano.

La tabella che segue riporta i risultati sintetici a livello dell'intero sistema per quanto riguarda le simulazioni degli scenari di lungo periodo.

	Lungo periodo					
Indicatore	**Scenario Base Attuale 1-6-2005**	**Scenario F Re Umberto**	**Scenario F1 Porta Nuova**	**Scenario E Re Umberto**	**Scenario E1 Porta Nuova**	**Scenario E2 Zappata**
Domanda totale	111.080	180.247	180.247	179.761	179.761	179.761
Domanda assegnata	110.942	180.157	180.157	179.671	179.671	179.671
Utenti sola rete indifferenziata	4.955	5.349	5.310	5.350	5.280	5.206
Utenti totali	160.882	323.899	324.138	321.587	322.265	320.899
Trasbordi	54.896	149.092	149.291	147.266	147.875	146.434
Tasso trasbordo	49,48%	82,76%	82,87%	81,96%	82,30%	81,50%
Tempo medio di viaggio	38,40	32,78	32,75	32,78	32,78	32,57
Tempo medio a bordo	25,71	22,43	22,38	22,46	22,40	22,27
Tempo medio di trasbordo	0,59	0,99	0,99	0,98	0,99	0,98
Tempo medio di attesa	5,22	5,45	5,44	5,40	5,40	5,40
Tempo medio di rete indifferenziata	6,88	3,90	3,94	3,94	3,99	3,93
Passeggeri*km	906.802	1.642.090	1.641.620	1.641.170	1.638.810	1.639.610
Distanza media di viaggio	8,17	9,11	9,11	9,13	9,12	9,13
Velocità media di viaggio	12,77	16,69	16,69	16,72	16,69	16,81
Riempimento medio veicoli	17,86%	33,09%	33,07%	33,05%	32,99%	32,97%

La presenza della linea 2 di metropolitana, unitamente agli altri interventi (linea 1 completa di metropolitana, Sistema Ferroviario Metropolitano, rilancio della rete tranviaria) induce un miglioramento del tempo medio di viaggio rispetto allo scenario base (situazione al 2005) dell'ordine di 5,5 minuti pur in presenza di relazioni origine-destinazione più lunghe, con un aumento dell'ordine di 4 km/h della velocità media di spostamento.

La tabella successiva riporta i risultati sintetici a livello dell'intero sistema per quanto riguarda le simulazioni degli scenari di medio periodo.

	Medio periodo		
Indicatore	**Scenario Base Attuale 2010**	**Scenario f Re Umberto**	**Scenario f1 Porta Nuova**
Domanda totale	111.080	111.080	111.080
Domanda assegnata	110.942	110.942	110.942
Utenti sola rete indifferenziata	5.655	4.638	4.523
Utenti totali	161.305	164.009	164.580
Trasbordi	56.018	57.705	58.161
Tasso trasbordo	50,49%	52,01%	52,42%
Tempo medio di viaggio	39,22	36,25	36,41
Tempo medio a bordo	25,98	24,30	24,31
Tempo medio di trasbordo	0,61	0,62	0,63
Tempo medio di attesa	5,34	5,33	5,41
Tempo medio di rete indifferenziata	7,29	6,01	6,05
Passeggeri*km	1.206.660	1.213.970	1.215.390
Distanza media di viaggio	10,88	10,94	10,96
Velocità media di viaggio	16,64	18,11	18,05
Riempimento medio veicoli	22,54%	20,76%	20,81%

La presenza del solo tratto nord della linea 2 di metropolitana (da Corso Vittorio Emanuele II a Rebaudengo), unitamente al prolungamento a Bengasi della linea 1 di metropolitana ed all'avvio del Sistema Ferroviario Metropolitano, induce un miglioramento del tempo medio di viaggio rispetto allo scenario base (situazione al 2010) dell'ordine di 1,5 minuti, con un aumento dell'ordine di 1,5 km/h della velocità media di spostamento.

Si segnala che nei due cicli di simulazioni (quello relativo al lungo periodo e quello relativo al medio periodo) sono state adottate due diverse schematizzazioni della rete ferroviaria.

La schematizzazione della rete ferroviaria adottata nel ciclo di simulazioni relative al medio periodo (iniziato nel 2010) è più estesa e dettagliata e con una descrizione più precisa del programma di esercizio ferroviario rispetto a quella utilizzata nel ciclo di simulazioni relative al lungo periodo (iniziato nel 2006 in tempi in cui l'assetto futuro del SFM era meno definito); nei due cicli il peso del sistema ferroviario è quindi diverso ed i risultati di simulazione in termini di tempi medi di viaggio e di passeggeri-km relativi al sottosistema ferroviario ed al sistema complessivo sono confrontabili all'interno dello stesso ciclo di simulazioni ma non lo sono tra simulazioni appartenenti ad cicli diversi.

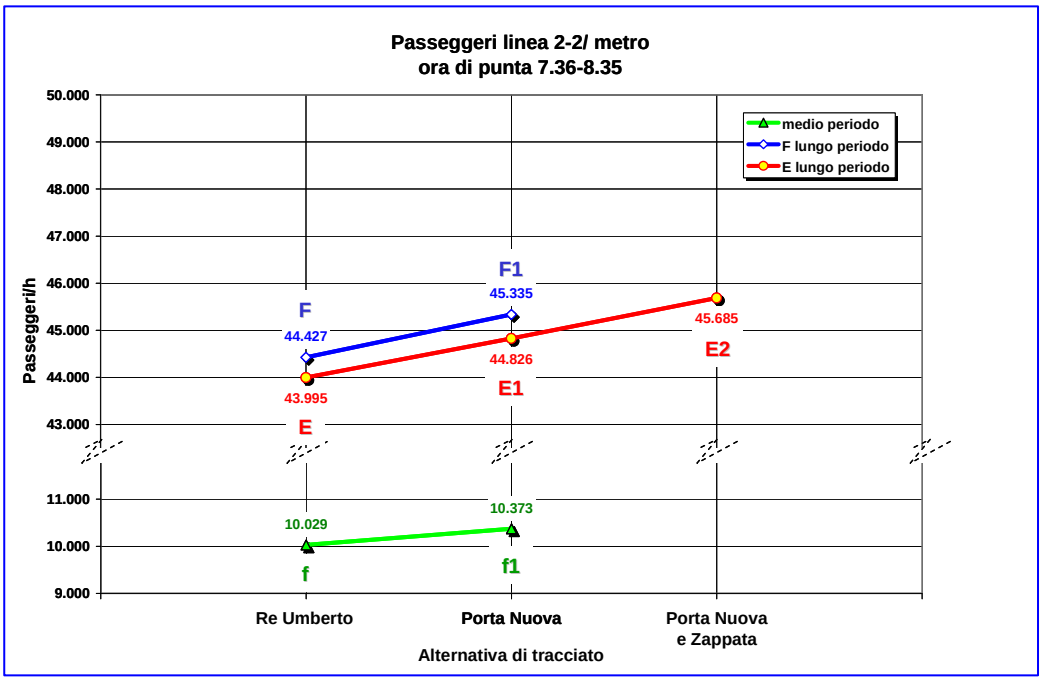
Sono invece perfettamente confrontabili tutti i risultati relativi ai sottosistemi bus, tram e di metropolitana come pure tutti i risultati in termini di utenza e carichi delle linee (comprese quelle ferroviarie).

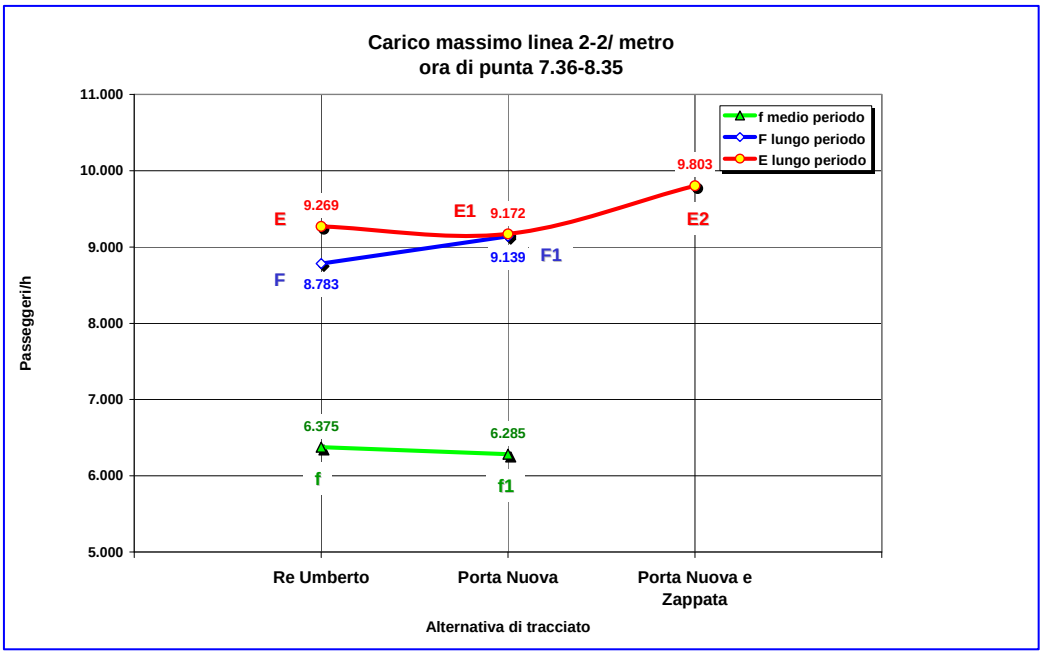
7. Utenza e carico della linea 2 di metropolitana automatica.

I due grafici che seguono riportano, per la linea 2 di metropolitana, rispettivamente i valori di utenza (passeggeri saliti) e di carico massimo in ora di punta risultanti dalle simulazioni del sistema di trasporto pubblico nei vari scenari.

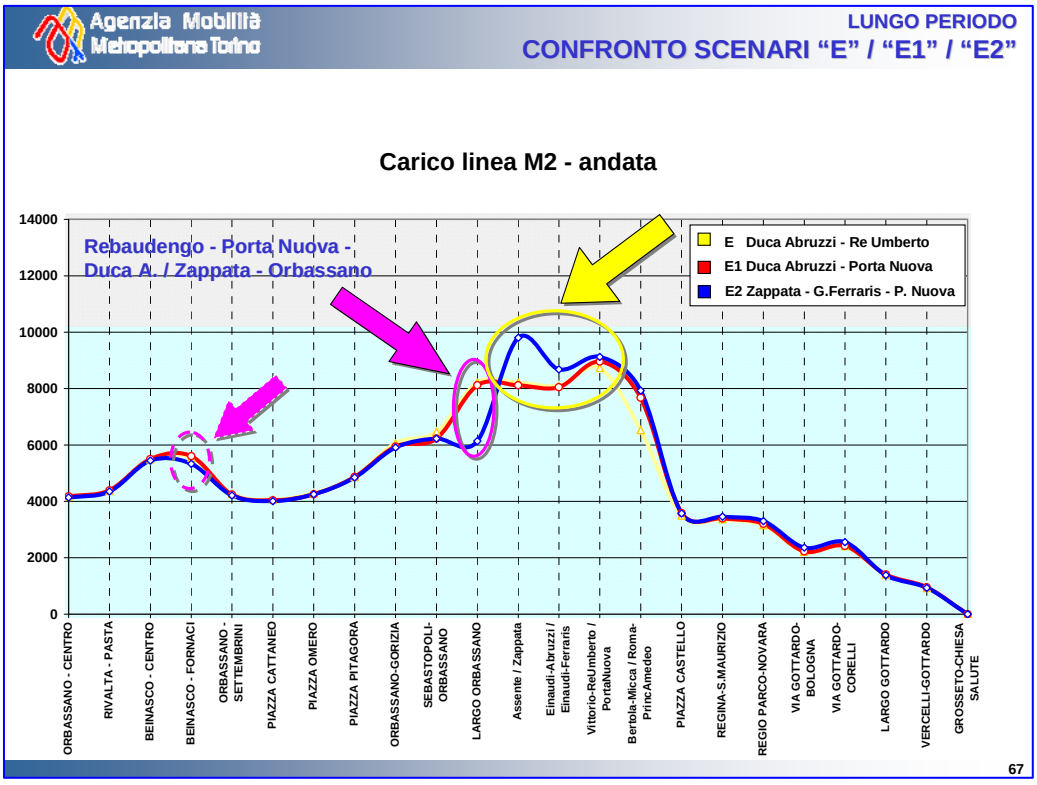
Nel lungo periodo la linea risulta trasportare, a seconda degli scenari, tra i 44.000 ed i 46.000 passeggeri in ora di punta con un carico massimo compreso tra i 9.000 ed i 10.000 passeggeri/ora per direzione, con un'offerta di circa 14.000 posti/ora per direzione.

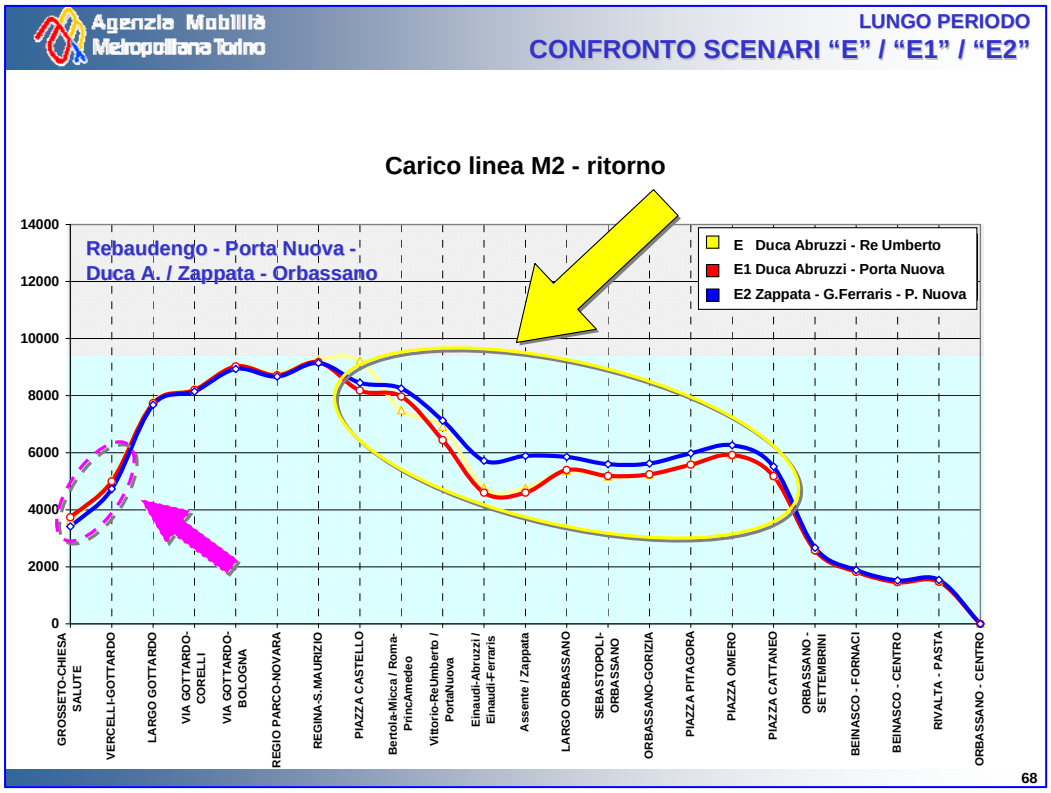
Nel medio periodo la linea risulta trasportare circa 10.000 passeggeri in ora di punta, con un carico massimo di circa 6.300 passeggeri/ora per direzione.



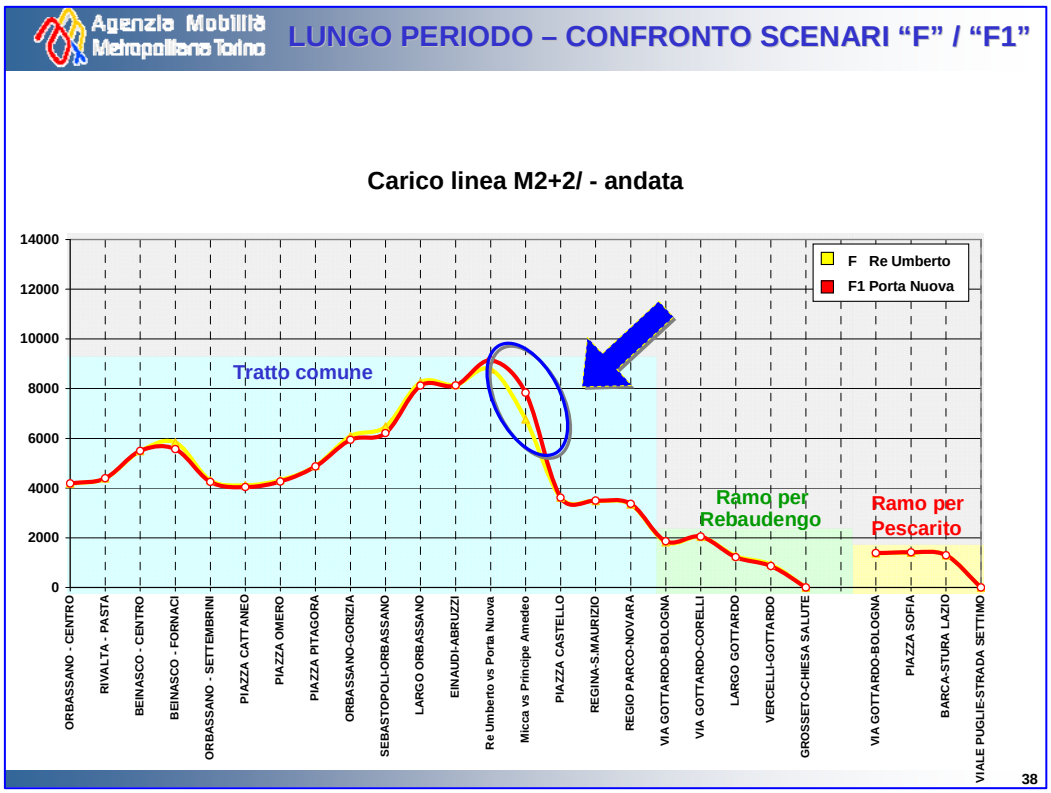


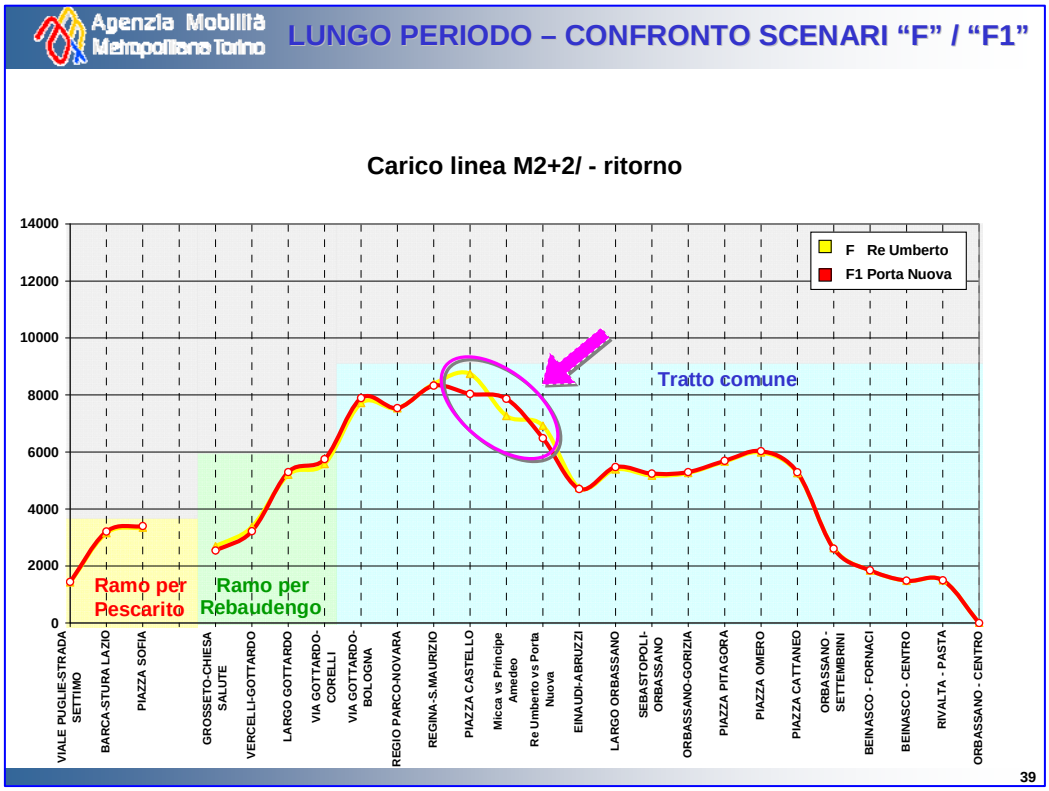
I grafici che seguono riportano il profilo di carico distintamente per ciascuna direzione negli scenari senza la diramazione per Pescarito.





I grafici che seguono riportano il profilo di carico distintamente per ciascuna direzione negli scenari con la diramazione per Pescarito.





La presenza della diramazione verso Pescarito, con esercizio di una linea 2 Orbasssano-Rebaudengo ed una linea 2/ Orbassano-Pescarito (ciascuna con offerta di circa 7.000 posti/ora per direzione) non dà origine ad apprezzabili differenze sui valori di carico massimo, che si realizza comunque nel tratto comune alle due linee. In questo caso si evidenzia tuttavia uno squilibrio dei carichi massimi sui due rami: mentre si mantiene prossimo ai 6.000 passeggeri/ora per direzione nel ramo verso Rebaudengo, risulta inferiore ai 4.000 passeggeri/ora per direzione nella diramazione per Pescarito.

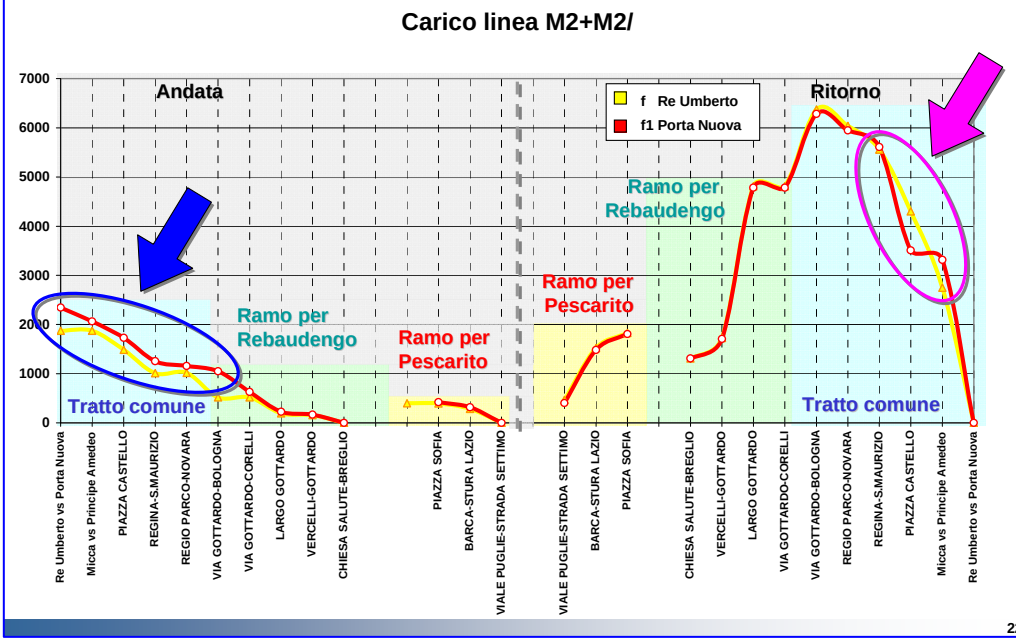
Ciò suggerisce l'opportunità di valutazione di un diverso percorso nel quadrante Nord-Est a copertura di zone più densamente popolate di residenze ed attività (ad es. zone di via Roma e Piazza Mochino di San Mauro sulla riva sinistra del Po).

Va comunque considerato un coefficiente di sicurezza poiché tutti i valori esposti non tengono conto dei circa 6.700 spostamenti motorizzati in più in ora di punta dovuti agli insediamenti previsti dalla Variante 200. Di questi spostamenti verosimilmente non più di 3.000-3.500 saranno da attribuire al trasporto pubblico e non tutti saranno da attribuire alla linea 2 di metropolitana. Gli effetti sul carico massimo della linea 2 di metropolitana dipenderanno dalla effettiva distribuzione delle origini/destinazioni nella fascia di influenza della linea.

Anche nel medio periodo si evidenzia lo squilibrio dei carichi massimi sui due rami (vedi figura che segue).

Agenzia Mobilità Metropolitana Torino

MEDIO PERIODO – CONFRONTO SCENARI “f” / “f1”



22

8. Possibilità di integrazione fisica con il Sistema Ferroviario Metropolitano (o con altri sistemi).

Tutte le valutazioni fin qui illustrate assumevano implicitamente per la linea 2 di metropolitana l'adozione di un sistema tecnologico di prestazioni equivalenti a quelle della linea 1 (che si ricorda è stata costruita ed attrezzata per la tecnologia VAL di Siemens): possibilità di frequenze fino a 50-60 passaggi/ora e veicoli di piccole dimensioni e capacità (circa 150 passeggeri/veicolo e 300 passeggeri/treno, allo standard di 4 passeggeri in piedi al metro quadrato).

A fine 2014, a seguito della deliberazione n. 2014 07287/034 della Giunta Comunale di Torino, è sorta l'esigenza di verificare la fattibilità dell'adozione per la tratta Scalo Vanchiglia-Rebaudengo di un (sperabilmente meno costoso) sistema ferroviario (metropolitana ferroviaria) o ferro-tramviario (tram-treno), con possibilità di inserimento sul passante ferroviario. Si è quindi resa necessaria una valutazione della compatibilità di un servizio "di metropolitana" con il Servizio Ferroviario Metropolitano, entrambi che condividono la stessa infrastruttura.

Si riportano qui di seguito le conclusioni delle valutazioni effettuate dall'Agenzia [Rif. 5].

L'esigenza di mantenere adeguate frequenze sia sulla linea M2 sia sul SFM impone che i due sistemi siano separati, ma permeabili, con una stazione di corrispondenza a Rebaudengo.

Come sistema separato, il tratto Rebaudengo-Vanchiglia può essere realizzato in modo da adottare la tecnologia che più si ritiene opportuno in funzione di: domanda potenziale (carico massimo), livello di servizio che si intende offrire (frequenza, velocità e capacità), costi di costruzione e di esercizio, compatibilità/integrazione con i sistemi esistenti, livello dei finanziamenti disponibili.

Le alternative possono spaziare dal pre-metrò integrato con la rete tranviaria alla metropolitana "pesante" di tipo ferroviario, automatica o meno, passando per sistemi intermedi tipo VAL.

In questo contesto la tratta Vanchiglia-Rebaudengo dovrebbe essere pensata, progettata e realizzata in una prospettiva di successiva estensione da Vanchiglia verso sud fino (almeno) a Porta Nuova.

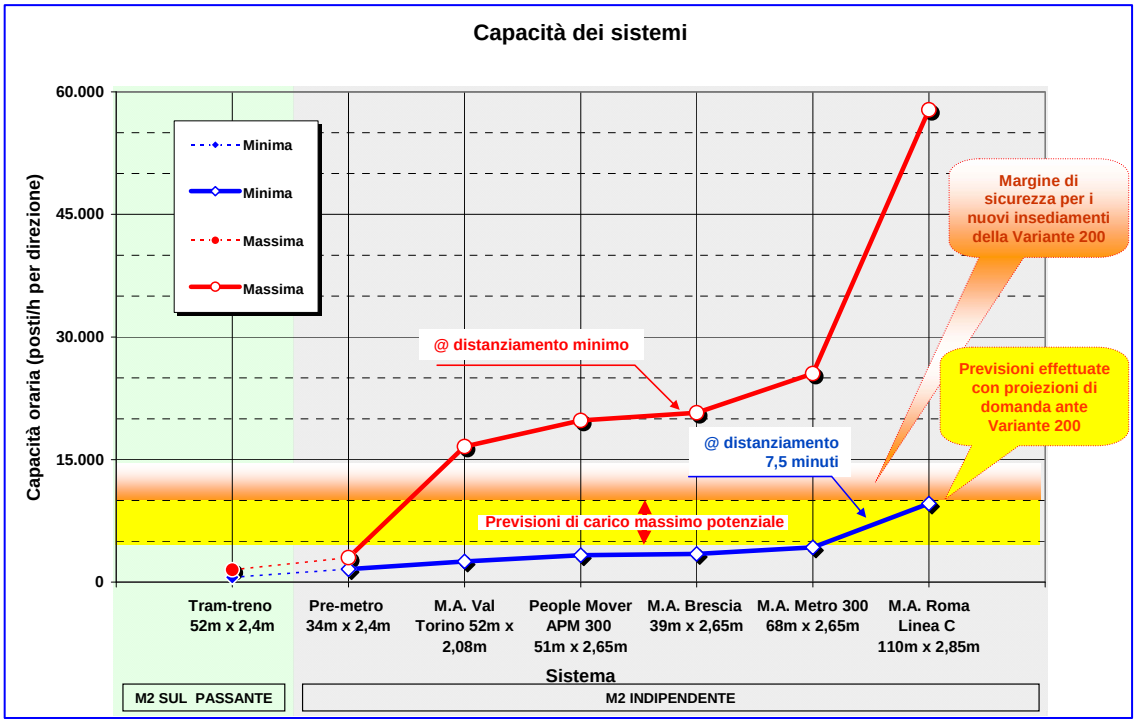
Le valutazioni effettuate hanno mostrato come, nel medio periodo, una linea "Porta Nuova Rebaudengo", esercita con alto livello di servizio, possa realizzare un carico massimo dell'ordine di 5.000-6500 passeggeri/ora per direzione al netto degli effetti di diversione di domanda dall'uso dell'auto; in orizzonti più lontani, con il servizio esteso da Porta Nuova a Mirafiori ed Orbassano - e considerando la diversione dall'uso dell'auto - la linea potrebbe realizzare un carico massimo dell'ordine di 10.000 passeggeri/ora per direzione.

Tali "perfomances" non possono essere raggiunte con sistemi che non garantiscono un alto livello di servizio, come nel caso di presenza di vincoli di circolazione su infrastruttura condivisa con altri sistemi.

Va inoltre ricordato che nel dimensionamento dell'offerta è da prevedere un margine di sicurezza per accogliere la domanda potenziale addizionale derivante dagli insediamenti prefigurati dalla Variante 200.

Per completezza di analisi è stato effettuato un confronto fra la capacità offerta dal sistema tram-treno, dai sistemi di metropolitana automatica e da un sistema pre-metrò che consentirebbe di realizzare il collegamento verso piazza Castello e Porta Nuova, collegandosi, in corso Regio Parco alla rete tranviaria torinese.

La figura che segue illustra il confronto.



Nota: Per M.A. Brescia e M.A. Roma Linea C non è dichiarato lo standard di affollamento al quale viene dichiarata la capacità unitaria del convoglio; le capacità dei rimanenti sistemi sono calcolate allo standard dichiarato di 4 passeggeri in piedi al metro quadrato.

Dalle valutazioni effettuate si ritiene che la domanda di trasporto sulla linea 2 di metropolitana possa essere soddisfatta da una capacità di trasporto compresa nel campo di applicazione dei sistemi di metropolitana automatica.

9. Conclusioni.

Dall'esame dei risultati delle valutazioni effettuate è possibile trarre le seguenti conclusioni:

1. l'introduzione di una seconda linea di metropolitana esercita con alto livello di servizio contribuisce, negli scenari di lungo termine, unitamente agli altri interventi prefigurati sul sistema dei trasporti dell'area torinese, ad una consistente diversione modale dall'uso dell'auto a quella del trasporto pubblico; questa è stimata in una diminuzione dell'ordine del 20% (rispetto al livello attuale) della mobilità con uso dell'auto nell'ora di punta (7.36- 8.35);

2. negli scenari di lungo termine la linea 2 di metropolitana, estesa da Orbassano Centro a Rebaudengo ed esercita con alto livello di servizio, realizza un carico massimo dell'ordine di 10.000 passeggeri/ora per direzione;

3. in scenari di medio termine la linea 2 di metropolitana, estesa da Corso Vittorio Emanuele II a Rebaudengo ed esercita con alto livello di servizio, realizza, senza considerare effetti di diversione modale, un carico massimo dell'ordine di 5.000-6.500 passeggeri/ora per direzione;

4. la presenza di una eventuale diramazione nel quadrante Nord-Est attestata al confine comunale di Torino in adiacenza alla zona Pescarito di San Mauro, con esercizio di una linea 2 Orbassano-Rebaudengo ed una linea 2/ Orbassano-Pescarito non dà origine ad apprezzabili differenze sui valori di carico massimo, che si realizza comunque nel tratto comune alle due linee; si evidenzia tuttavia uno squilibrio dei carichi sui due rami, con valori inferiori sul ramo verso Pescarito;

5. ciò suggerisce l'opportunità di valutazione di un diverso percorso della diramazione nel quadrante Nord-est a copertura di zone più densamente popolate di residenze ed attività (ad es. zone di via Roma e Piazza Mochino di San Mauro);

6. considerando singolarmente la tratta Scalo Vanchiglia-Rebaudengo, la scelta della tecnologia più adatta per l'esercizio dipende da vari fattori; i due fattori da ritenere assolutamente prioritari sono il livello desiderato di servizio (frequenza, capacità) e il livello desiderato di integrazione con gli altri sistemi esistenti (tram, VAL, ferrovia) o previsti (altri tratti della linea 2, soprattutto Porta Nuova-Vanchiglia).

7. l'integrazione "fisica" con la ferrovia appare problematico: un servizio da Scalo Vanchiglia a Rebaudengo con prosecuzione sul passante ferroviario può ragionevolmente coesistere con il SFM solo con ridotte frequenze di entrambi; per mantenere frequenze adeguate su entrambi i servizi è necessario che i due servizi siano separati;

8. un servizio Scalo Vanchiglia-Rebaudengo su impianto fisso separato da quello ferroviario del Passante può essere attivato con qualunque tecnologia, dal pre-metrò integrato con la rete tranviaria di superficie, al VAL integrato con la esistente linea 1 di metropolitana, alla metropolitana ferroviaria pesante, automatica o meno;

9. l'integrazione più efficace appare quella con le altre tratte previste della linea 2; in questo caso è da tenere in conto che la tratta Scalo Vanchiglia-Rebaudengo, essendo la prima ad essere costruita, vincolerà la scelta tecnologica per la realizzazione delle restanti tratte.

10. nel contesto di integrazione nella futura linea 2 di metropolitana, la tratta Scalo Vanchiglia-Rebaudengo dovrebbe essere pensata, progettata e realizzata in una prospettiva di esercizio esteso da Vanchiglia verso sud fino (almeno) a Porta Nuova.

Riferimenti bibliografici

[1] La linea 2 di metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino. *Città di Torino, Agenzia per la Mobilità Metropolitana, GTT - Marzo 2006*



[2] La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino – Aggiornamento 2010. *Agenzia per la Mobilità Metropolitana - Aprile 2010*



[3] La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino – Valutazioni analitiche degli effetti della realizzazione della tratta Re Umberto - Rebaudengo (con diramazione per Pescarito) della linea 2 di metropolitana. *Agenzia per la Mobilità Metropolitana - Settembre 2010*



[4] La Linea 2 di Metropolitana nel quadro dello sviluppo del Sistema di Trasporto Pubblico di Torino – Valenza del possibile interscambio con il Sistema Ferroviario nelle stazioni Porta Nuova e Zappata. *Agenzia per la Mobilità Metropolitana - Agosto 2011*



[5] Linea 2 di Metropolitana – Valutazioni sull'integrazione con il Servizio Ferroviario Metropolitano dell'area di Torino. *Agenzia per la Mobilità Metropolitana e Regionale - Maggio 2015*



[6] Le Indagini sulla Mobilità delle persone e sulla Qualità dei trasporti (IMQ) nell'Area Metropolitana e nella Provincia di Torino. Cosa sono e a cosa servono.
Agenzia per la Mobilità Metropolitana - Marzo 2009



[7] IMQ 2010. Indagine sulla mobilità delle persone e sulla qualità dei trasporti. Area metropolitana e Provincia di Torino. *Agenzia per la Mobilità Metropolitana – 2011*
http://www.mtm.torino.it/it/dati-statistiche/indagini



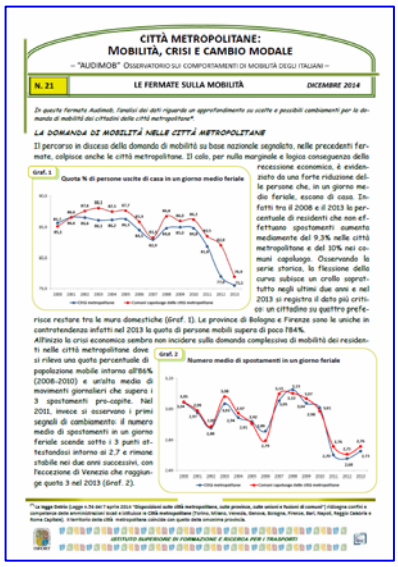
[8] Indagine sulla Mobilità delle Persone e sulla Qualità dei Trasporti 2004. Area metropolitana e Provincia di Torino.
GTT – Dicembre 2004
http://www.mtm.torino.it/it/dati-statistiche/indagini



[9] IMQ 2013. Indagine sulla mobilità delle persone e sulla qualità dei trasporti. Rapporto di sintesi sull'area metropolitana. *Agenzia per la Mobilità Metropolitana e Regionale – Aprile 2015*
http://www.mtm.torino.it/it/dati-statistiche/indagini



[10] Città Metropolitane. Mobilità, crisi e cambio modale. *ISFORT - Dicembre 2014*
http://www.isfort.it/



[11] La domanda di mobilità degli Italiani. Rapporto congiunturale di fine anno. Dati campionari 2014 *ISFORT - 2015*
http://www.isfort.it/



[12] Servizi Ferroviari SFM SFR.
Agenzia della Mobilità Piemontese - Dicembre 2015



[13] Metodi e strumenti per i piani. Il progetto ISTMO.
Presentazione 11 maggio 2007

