



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

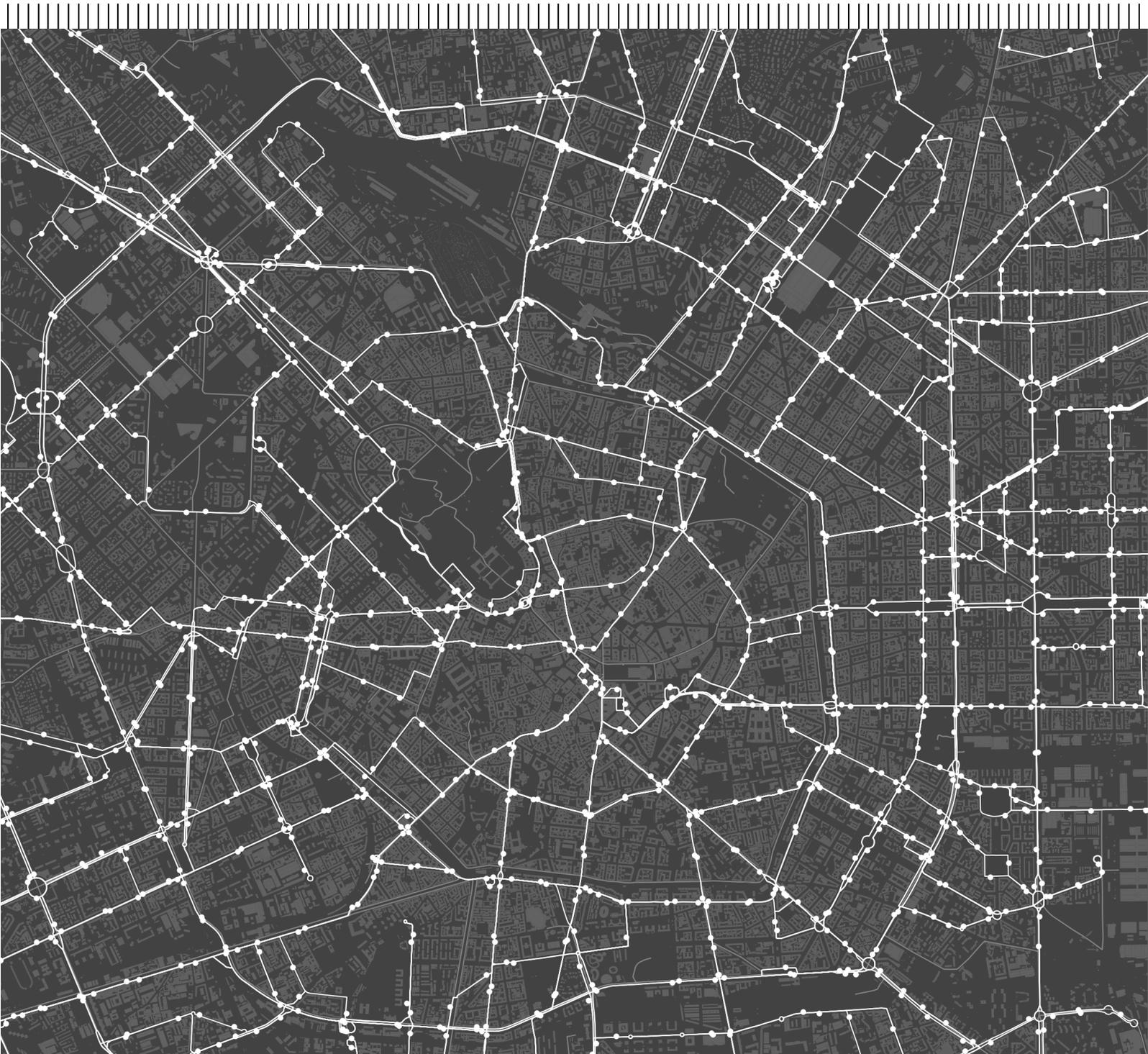
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA  
E STUDI URBANI

LABORATORIO DI POLITICA DEI TRASPORTI  
**TRASPOL**  
RESEARCH CENTRE ON TRANSPORT POLICY

TRASPOL Report 1/2024

# RAPPORTO INDIPENDENTE SUL TRASPORTO PUBBLICO A MILANO

## LA RETE DI SUPERFICIE 2016-2024. PROBLEMI E SOLUZIONI



**Rapporto indipendente sul trasporto pubblico a Milano.**  
**La rete di superficie di Milano 2016-2024. Problemi e soluzioni**  
Dicembre 2024

*Autori:* Paolo Beria, Tommaso Battilocchi

Per citazioni utilizzare la grafia seguente:

Beria P., Battilocchi T. (2024). *Rapporto indipendente sul trasporto pubblico a Milano.*  
*La rete di superficie di Milano 2016-2024. Problemi e soluzioni.* TRASPOL Report 1/2024. Milano, Italy.

*In copertina:* La rete ATM di superficie. Elaborazione degli autori su dati Openstreetmap e AMAT 2024

---

TRASPOL – Laboratorio di Politica dei Trasporti  
Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano  
Via Bonardi 3, 20133, Milano, Italia.

[www.traspol.polimi.it](http://www.traspol.polimi.it)

LABORATORIO DI POLITICA DEI TRASPORTI  
**TRASPOL**  
RESEARCH CENTRE ON TRANSPORT POLICY

---

TRASPOL – Politecnico di Milano

## SOMMARIO

1	Introduzione ed Executive Summary .....	5
2	Il calo dell'offerta tra il 2016 e il 2024 .....	6
3	La velocità commerciale: una rete particolarmente lenta .....	11
4	Il problema dei conducenti e le possibili soluzioni .....	13
5	Conclusioni: non fare la fine delle rane bollite .....	16
	Nota metodologica.....	17
	Riferimenti bibliografici.....	18



# 1 INTRODUZIONE ED EXECUTIVE SUMMARY

Questo rapporto fa parte di una serie di studi redatti negli anni in maniera indipendente dai ricercatori del Laboratorio TRASPOL e finalizzati all'alimentazione di un dibattito più informato e consapevole sui temi di politica dei trasporti.

Nello specifico, analizziamo qui la situazione del trasporto pubblico a Milano, **focalizzandoci in particolare sulla rete di superficie esercita da ATM**. La percezione di viaggiatori e cittadini è quella di un calo di offerta rispetto al passato, ma anche di una maggior irregolarità dei passaggi. Le ragioni di questa riduzione, **che cerchiamo qui di documentare quantitativamente usando dati pubblici e ufficiali**, sono individuate da ATM e dal Comune nella **crescente carenza di conducenti**. Si tratta di un fenomeno noto e comune a tutta Europa, ma che a Milano risulta acuito dal combinato disposto di bassa disoccupazione, alti costi della vita e alto livello di offerta di trasporto.

La contrazione dell'offerta, che, come vedremo, si concentra sulla rete di superficie (perché ad alta intensità di lavoro e per l'evidente insostituibilità della metropolitana), può però diventare un oggettivo problema di efficacia complessiva della rete, oltre che un fattore di disparità territoriale per i quartieri privi di rete sotterranea. Il trasporto di superficie, infatti, non svolge una funzione "autonoma", ma è strettamente integrato con la rete di forza, di cui ne costituisce spesso il primo e l'ultimo segmento.

Le soluzioni al problema non sono semplici, e Comune e ATM stanno già da tempo operando in tal senso. Tuttavia, ci sembra che **un aspetto estremamente rilevante sia stato finora omissso dal dibattito e dal ventaglio di strumenti: l'innalzamento della velocità commerciale della rete di superficie**, che è direttamente correlato con il fabbisogno di personale di guida. L'impoverimento (velocità e frequenza) della rete di superficie è un problema per la città, finora rimasto sottotraccia.

Il rapporto è strutturato come segue. I capitoli 2 e 3 riportano, rispettivamente, le analisi quantitative sull'andamento dell'offerta (2016-2024) e sulla velocità commerciale della rete. La metodologia di calcolo è solo tratteggiata nel testo e per una spiegazione più dettagliata si rimanda alla "Nota metodologica" riportata in fondo al documento. Il capitolo 4, invece, raccoglie i nostri commenti ai dati e le possibili soluzioni. Il capitolo 5 conclude.

Qui un riassunto dei punti principali del rapporto:

1. Tra il 2016 e il 2024 l'offerta complessiva di trasporto pubblico a Milano è cresciuta sulla rete metropolitana, grazie a M4, e rimasta pressoché stabile per il resto della rete sotterranea. La rete di superficie, invece, con l'eccezione dei bus suburbani, ha visto una contrazione del 15-20% circa.
2. La contrazione del trasporto di superficie è diffusa sulla maggior parte del territorio comunale e non solo in corrispondenza delle ristrutturazioni legate a M4, con le citate eccezioni delle aree più periferiche.
3. L'analisi per linea considera solo le linee il cui percorso non è variato. In alcuni casi i tagli sono anche del 30-50%. Mentre sui bus vi è una maggiore variabilità, la frequenza della rete tranviaria è stata ridotta in maniera generalizzata.

4. La velocità commerciale della rete di superficie è estremamente bassa, sia in assoluto che in confronto a molte città europee. Con poche eccezioni, le linee di tram viaggiano tra i 9,5 e gli 11 km/h, rispetto a casi europei “medi” di non meno di 13-15 km/h.
5. Una bassa velocità commerciale significa bassa produttività del lavoro (km per ora lavorata). La soluzione alla mancanza di guidatori non può dunque prescindere dall’innalzamento della loro produttività, peraltro con significativi benefici anche per i viaggiatori.

## 2 IL CALO DELL’OFFERTA TRA IL 2016 E IL 2024

Questo capitolo presenta la quantificazione dell’andamento dell’offerta di trasporto pubblico programmata su rete ATM a Milano tra il periodo pre-Covid (ma post-Expo) e oggi. Novembre 2016 è utilizzato come mese rappresentativo più lontano disponibile, con M5 già attiva, e confrontato con dicembre 2024, con M4 interamente aperta ma una ristrutturazione della rete di superficie ancora non totalmente compiuta.

Il confronto avviene innanzitutto paragonando il numero di corse giornaliere per gruppo di servizi (Tabella 1). In questo modo, è possibile visualizzare in modo aggregato l’andamento complessivo dell’offerta.

**Tabella 1** Variazione del numero di corse giornaliere (6-21) per gruppi di servizi - tutte le linee ATM.

Fonte: elaborazione degli autori

Percorso	N. corse 2016 (6-21)	N. corse 2024 (6-21)	Var. corse (6-21)
Metropolitana	2.075	2.768	33%
Tram	4.385	3.553	-19%
Filobus	1.243	1.027	-17%
Bus (linee urbane)	16.778	14.336	-15%
Bus (linee suburbane)	5.076	5.629	11%

Dati da GTFS AMAT per il giorno feriale medio - novembre 2016 vs dicembre 2024

Le corse della **metropolitana**, naturalmente, aumentano per effetto della nuova M4, aperta entro l’orizzonte temporale considerato. Il resto delle linee mantiene la produzione giornaliera (si vedano oltre la Tabella 2, la Tabella 3 e i relativi commenti), con limitate redistribuzioni delle partenze tra orari della giornata.

Sulla **rete di superficie**, invece, i numeri cambiano sensibilmente. La rete tranviaria, modificata solo marginalmente negli 8 anni trascorsi, vede le corse tagliate del 19%. Quasi altrettanto calano i filobus, con -17% e poco meno gli autobus urbani (“a due cifre”), con -15%. In termini assoluti, la riduzione del servizio bus è superiore a quella complessiva di tram e filovie, con oltre 2500 corse programmate in meno. Complessivamente, le linee urbane vedono una diminuzione nel numero di partenze giornaliere pari a -3490 corse.

Unico segmento in crescita complessiva, quello delle **linee suburbane** (le linee “a tre cifre”), con un incremento di circa 600 corse (+11%).

Purtroppo, **non sono disponibili i dati relativi alle percorrenze chilometriche effettive divise per modo** per ogni anno, ma solo un grafico del rapporto AMAT (2024) con l’offerta *programmata* dell’anno 2023. Come si vede, il calo di percorrenze per i tram era già netto, oltre il 10%, così come per i bus, rispetto al pre-Covid (sebbene il 2016 fosse a sua volta basso dopo Expo 2015).

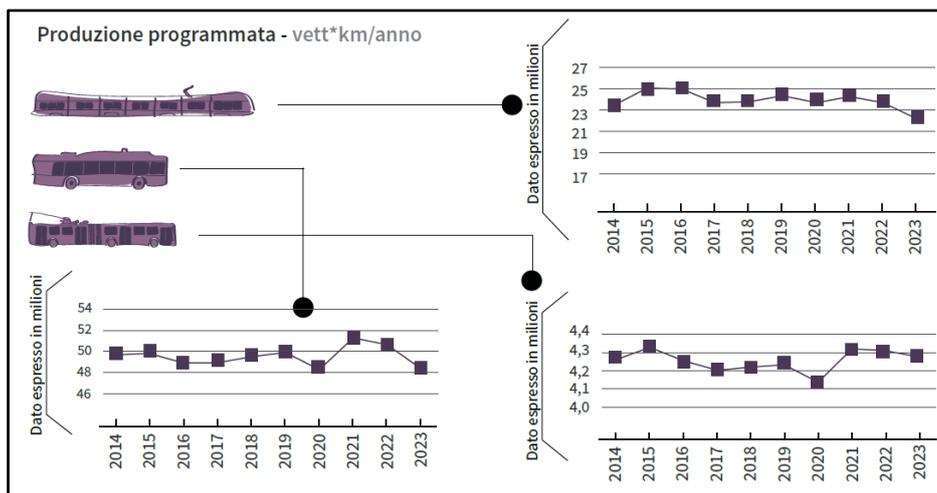
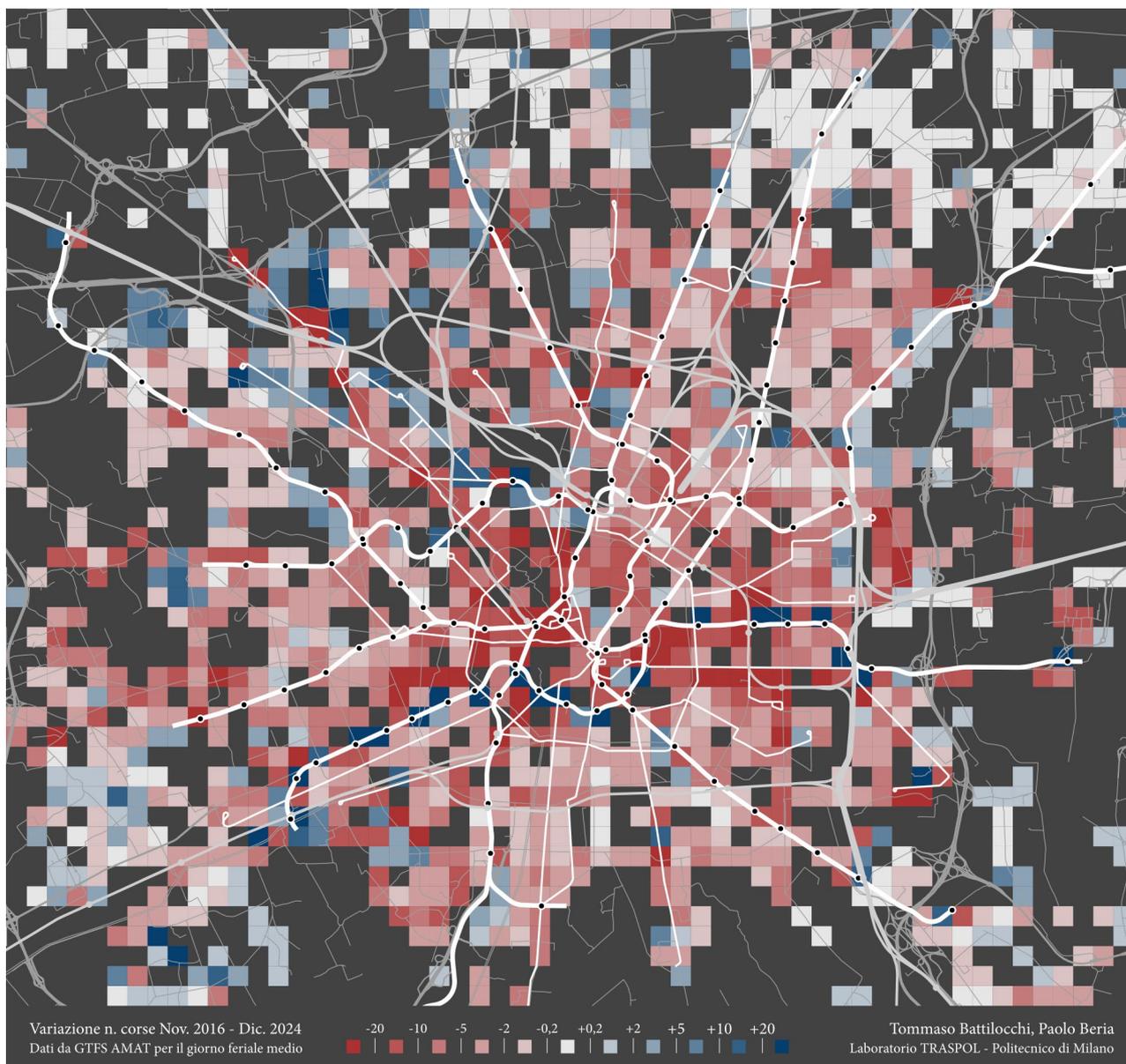


Figura 1 Andamento della produzione programmata ATM 2014-2023 del TPL di superficie, divisa per modo.

Fonte: AMAT (2024)

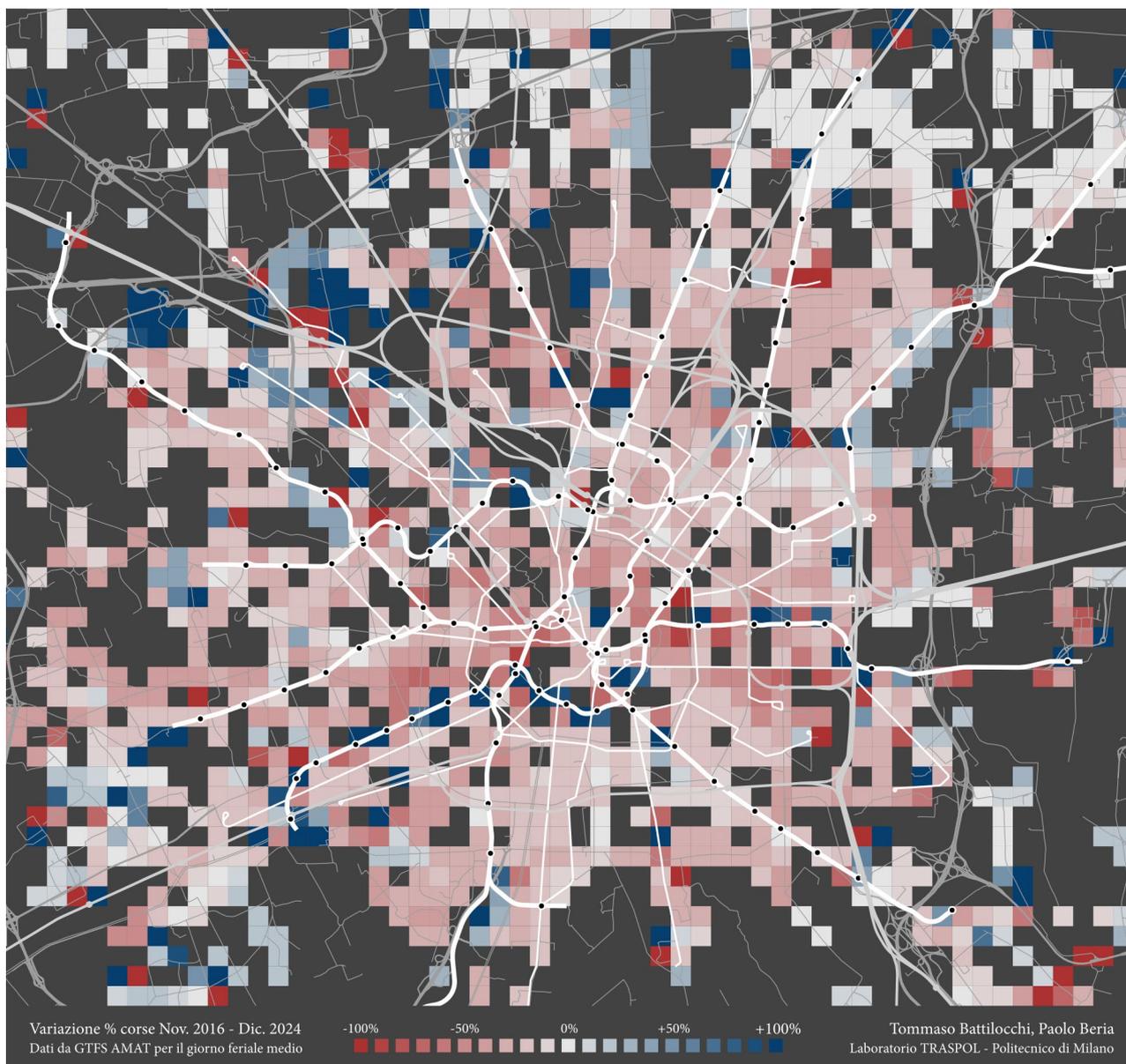
Le figure successive rappresentano in mappa la **distribuzione nello spazio delle variazioni dell'offerta programmata**, sia in termini assoluti che relativi, nel territorio comunale di Milano e negli immediati dintorni. Il dato per fermata viene aggregato secondo una quadrettatura di 300 metri, in modo da ridurre l'effetto di spostamenti minimi di fermata o di modifiche marginali, anche temporanee, ai percorsi delle linee (es. bus sostitutivi), favorendo nel complesso una più immediata lettura dei fenomeni osservati.

La mappa in Figura 2 rappresenta la variazione assoluta espressa in corse medie orarie per l'insieme delle fermate ricadenti nel quadrato. Le variazioni in negativo più visibili, oltre 10 corse in meno (in media) ogni ora, sono in corrispondenza delle ristrutturazioni che hanno seguito l'apertura di M4 (si vedano le zone di corso Indipendenza e via Argonne, corso 22 Marzo, via Foppa e via Lorenteggio). Tuttavia, i tagli sono generalizzati e coinvolgono la maggior parte del territorio comunale, ad esempio tutta la fascia tra la parte bassa di corso Sempione, Porta Nuova, Porta Venezia e Città Studi. Solo pochi corridoi o aree, prevalentemente periferici, costituiscono eccezioni, con un servizio in crescita, insieme, naturalmente, alle celle ove ricadono le nuove fermate di M4, con passaggi anche distanziati di 90 secondi.



**Figura 2** Variazione assoluta del numero di corse/ora con fermata (6-21) - zonizzazione ortogonale 300 x 300m.  
**Fonte:** elaborazione degli autori

In generale, la riduzione di frequenza nelle linee di superficie è più marcata in centro, ma solo perché la densità di offerta in quelle aree della città è maggiore. È dunque interessante visualizzare anche la variazione percentuale, riportata in Figura 3. Anche in questo caso, oltre al corridoio di M4, vi sono numerosi settori della città con cali consistenti, e i tagli appaiono generalizzati nell'intero territorio comunale. Gli incrementi, ancora una volta, sono soprattutto attorno al perimetro del capoluogo, probabilmente per dare risposta alla crescita della domanda in quelle aree legata sia alle recenti dinamiche urbane che all'estensione del titolo "urbano" (Mi1-Mi3) ai comuni limitrofi.



**Figura 3** Variazione percentuale del numero di corse/ora con fermata (6-21) - zonizzazione ortogonale 300 x 300m.  
**Fonte:** elaborazione degli autori

L'analisi per singola linea, dunque depurata da effetti di rimodulazione delle frequenze dovuti a ristrutturazioni dei percorsi, è portata avanti solo per le linee che, nell'orizzonte temporale considerato, non hanno subito modifiche sostanziali di carattere funzionale o di percorso. La Tabella 2 e la Tabella 3 riportano alcuni esempi significativi di linee confrontabili, rispettivamente nelle fasce di punta (7-9) e di morbida (10-12).

Le linee **metropolitane** appaiono leggermente ridimensionate in punta, allineandosi alla riduzione del tradizionale pendolarismo legata allo smart working, ma molto meno in morbida. Complessivamente, se si considera l'intera giornata (6-21), il numero di corse è pressoché invariato. Naturalmente, M4, non inclusa in questa tabella, costituisce un servizio interamente nuovo e porta la variazione complessiva del servizio metro al +33% visto in Tabella 1.

**Tabella 2 Headway (distanziamento) e variazione del numero di corse in ora di punta (7-9) - linee selezionate.**

Fonte: elaborazione degli autori

Linea	Modo	Percorso	Headway (7-9) 2016	Headway (7-9) 2024	Var. n. corse (7-9)
M1	Metro	Sesto FS - Bisceglie / Rho Fiera	2,0	2,0	-9%
M2	Metro	Cologno / Gessate - Assago / Abbiategrasso	2,5	2,5	-9%
M3	Metro	Comasina - San Donato	3,0	3,5	-11%
M5	Metro	Bignami - San Siro Stadio	3,0	3,5	-8%
2	Tram	Bausan - Negrelli	6,5	7,5	-18%
3	Tram	Duomo - Gratosoglio	6,5	7,5	-18%
4	Tram	Niguarda - Cairoli	4,0	5,0	-24%
5	Tram	Ospedale Maggiore - Ortica	6,5	8,0	-17%
9	Tram	Centrale FS - P.ta Genova FS	5,0	6,5	-17%
10	Tram	Lunigiana - XXIV Maggio	7,5	8,5	-12%
16	Tram	San Siro - Monte Velino	7,0	8,5	-18%
33	Tram	Lagosta - Rimembranze di Lambrate	7,5	9,5	-24%
42	Bus urbano	Q.re Bicocca - Centrale FS	9,0	13,5	-31%
43	Bus urbano	Greco - Firenze	6,0	12,0	-49%
62	Bus urbano	Sire Raul - Porta Romana	7,5	11,5	-32%
67	Bus urbano	Baracca - Scanini (Baggio)	5,5	9,0	-41%
81	Bus urbano	Lambrate FS - Sesto Marelli	7,5	13,5	-45%
98	Bus urbano	Famagosta - Lotto	7,5	10,5	-30%
90	Filobus	Circolare destra	3,5	4,0	-19%
91	Filobus	Circolare sinistra	3,5	4,5	-20%
92	Filobus	Bovisa - Lodi	5,0	5,5	-6%
93	Filobus	Lambrate FS - Omero	4,5	6,0	-24%
132	Bus suburbano	S. Donato - S. Giuliano	13,5	14,0	-6%
222	Bus suburbano	Ripamonti - Pieve Emanuele	7,5	7,5	0%
327	Bus suburbano	Bisceglie - Trezzano sul Naviglio	5,5	5,0	11%
431	Bus suburbano	Bisceglie - Cornaredo	15,0	17,0	-13%

Dati da GTFS AMAT per il giorno feriale medio - novembre 2016 vs dicembre 2024

**Tabella 3 Headway (distanziamento) e variazione del numero di corse in ora di morbida (10-12) - linee selezionate.**

Fonte: elaborazione degli autori

Linea	Modo	Percorso	Headway (10-12) 2016	Headway (10-12) 2024	Var. n. corse (10-12)
M1	Metro	Sesto FS - Bisceglie / Rho Fiera	3,5	3,5	-3%
M2	Metro	Cologno / Gessate - Assago / Abbiategrasso	4,0	4,0	-3%
M3	Metro	Comasina - San Donato	4,5	5,0	-4%
M5	Metro	Bignami - San Siro Stadio	4,0	4,0	0%
2	Tram	Bausan - Negrelli	7,5	9,5	-22%
3	Tram	Duomo - Gratosoglio	7,5	9,0	-16%
4	Tram	Niguarda - Cairoli	9,0	11,0	-19%
5	Tram	Ospedale Maggiore - Ortica	10,0	11,5	-13%
9	Tram	Centrale FS - P.ta Genova FS	6,5	8,0	-21%
10	Tram	Lunigiana - XXIV Maggio	7,5	10,5	-26%
16	Tram	San Siro - Monte Velino	9,5	10,5	-8%
33	Tram	Lagosta - Rimembranze di Lambrate	10,0	14,0	-29%
42	Bus urbano	Q.re Bicocca - Centrale FS	12,0	16,0	-25%
43	Bus urbano	Greco - Firenze	10,0	16,0	-38%
62	Bus urbano	Sire Raul - Porta Romana	12,0	15,0	-20%
67	Bus urbano	Baracca - Scanini (Baggio)	8,5	12,5	-32%
81	Bus urbano	Lambrate FS - Sesto Marelli	11,5	14,0	-19%
98	Bus urbano	Famagosta - Lotto	11,0	12,0	-9%
90	Filobus	Circolare destra	6,5	7,5	-8%
91	Filobus	Circolare sinistra	6,0	8,0	-25%
92	Filobus	Bovisa - Lodi	8,5	10,0	-14%
93	Filobus	Lambrate FS - Omero	7,5	12,5	-39%
132	Bus suburbano	S. Donato - S. Giuliano	18,5	22,0	-15%
222	Bus suburbano	Ripamonti - Pieve Emanuele	14,0	15,0	-6%
327	Bus suburbano	Bisceglie - Trezzano sul Naviglio	13,5	13,5	0%
431	Bus suburbano	Bisceglie - Cornaredo	26,5	26,5	0%

re 2016 vs dicembre 2024

I **tram** analizzati presentano tutti un calo a due cifre, con punte del -24% per le linee 4 e 33 in punta e del -29% per lo stesso 33 in morbida. Il dato più rilevante per gli utenti, tuttavia, sta nell'entità delle attese programmate, ormai comunemente 7-8' in morbida e 10' e oltre in punta, anche per linee storicamente considerate "di forza" su assi non serviti dalla metropolitana (es. i tram 14 a nord-ovest e 16 a sud-est del centro).

Il dato sui **bus** è più differenziato e presenta riduzioni talvolta più marcate rispetto alla rete tranviaria. Spiccano casi come la 43 e l'81, con corse addirittura dimezzate, ma sono comunque numerose le riduzioni del 30% o più. Vi sono, naturalmente, corse aggiuntive su linee modificate o di nuova istituzione, insufficienti, però, a colmare la riduzione generalizzata sulle linee preesistenti.

Le linee di **filobus** hanno un percorso stabile nel tempo e sono dunque tutte confrontabili. Le corse della 90/91 sono state tagliate di circa il 20%, raggiungendo frequenze medie in punta di circa 4' e 8' in morbida. La 92 cala un po' meno (ma a partire da una frequenza più bassa) mentre la 93, seppur ridotta del 25/40% in termini di corse esercite, è ora effettuata con veicoli da 18m rispetto ai precedenti da 12m, verosimilmente mantenendo una simile capacità complessiva.

Se nel caso delle metropolitane si registra solamente, dunque, una redistribuzione delle partenze nell'arco della giornata, con una riduzione in ora di punta, non si può dire avvenga lo stesso per tram, filobus e autobus urbani, soggetti a tagli significativi ed estesi all'intera giornata.

Unico dato in controtendenza, come già detto, sono i bus **suburbani**, dove si concentra la maggior parte degli aumenti di frequenza (si veda, per esempio, la 327). Questo è un dato interessante, perché dà risposta all'evidente aumento di domanda nella prima cerchia di comuni intorno al capoluogo.

### 3 LA VELOCITÀ COMMERCIALE: UNA RETE PARTICOLARMENTE LENTA

Un altro dato molto rilevante da considerare è quello relativo alla velocità commerciale, cioè la velocità media di una linea, da capolinea a capolinea. Oltre che rappresentare la performance media di viaggio per il passeggero, questa è una variabile estremamente rilevante per la definizione dei costi di produzione. Essa, infatti, determina il numero di conducenti necessari a esercire una linea ed è un indicatore di produttività. Un autista di una linea (ad esempio il 16) di 10 km percorsa a 10 km/h, fa due andate e due ritorni in un turno di 4 ore, cioè, mediamente, 40 km a turno. Lo stesso turno di lavoro, se operato ad una velocità superiore, permetterebbe di effettuare più corse a parità di costo del personale.

**La velocità della rete di superficie milanese è particolarmente bassa**, soprattutto se osservata rispetto ad altri pari europei. Una ricerca in corso del Marron Institute of Urban Management di NYU analizza gli orari programmati di 33 città in Europa e Nord America: la rete di Milano è superata in lentezza solo da Parigi, Londra, Roma, NY e San Francisco e ben lontana da praticamente tutte le città di lingua tedesca. È noto il caso di Zurigo quale esempio di alta velocità commerciale della rete tranviaria, ma anche città italiane (soggette al medesimo codice della strada), come Bologna, raggiungono performance ben più elevate di Milano (Figura 4).

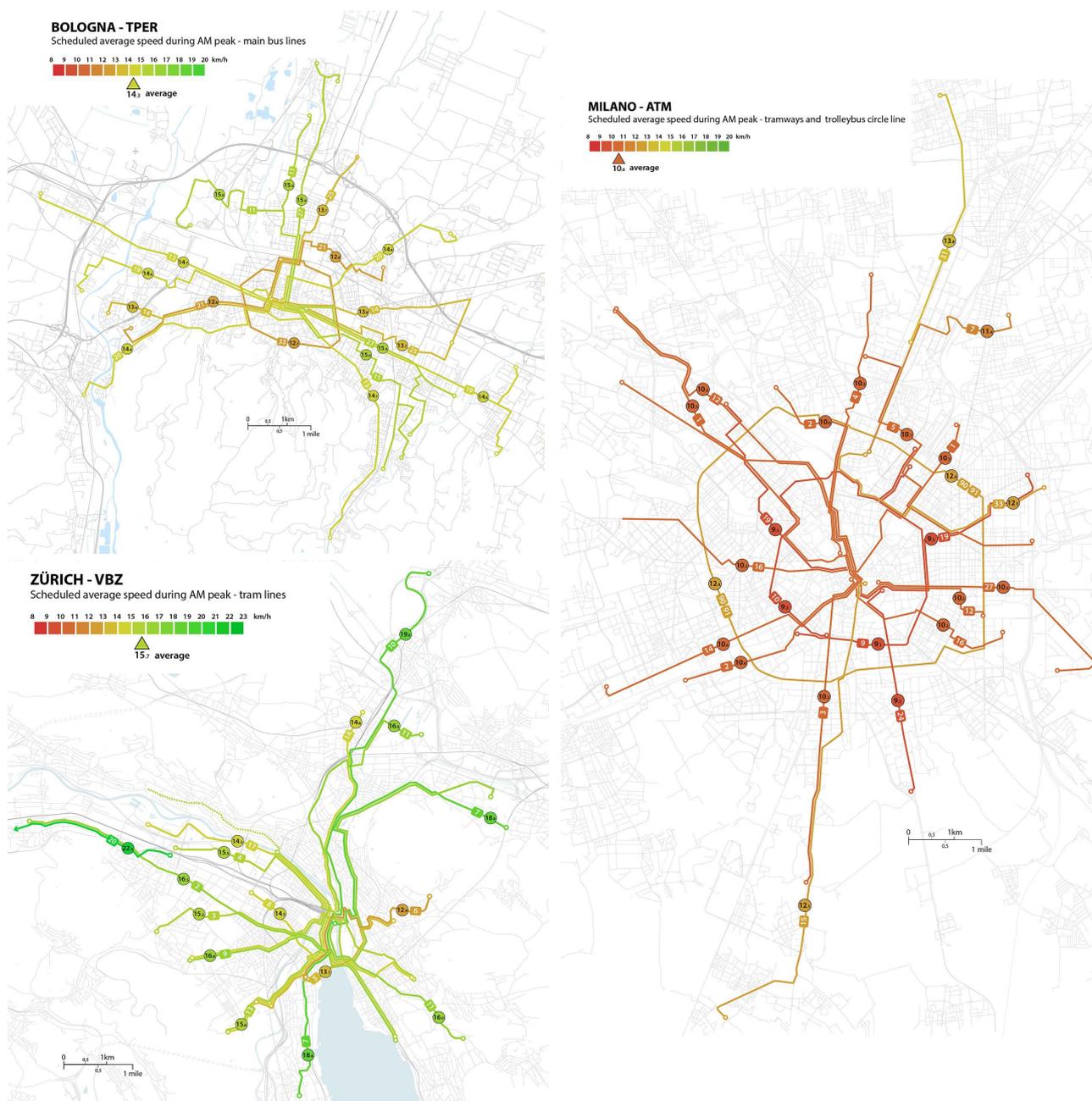


Figura 4 Rappresentazione della velocità commerciale delle reti di forza di Bologna (bus), Zurigo (tram) e Milano (tram e filobus). Fonte: Marco Chitti, <https://marcochitti.substack.com/p/getting-bus-priority-right-lessons>

Per Milano, vi sono stati alcuni studi ufficiali in merito risalenti a una decina di anni fa (AMAT, 2012), basati sulla velocità reale rilevata, ma solo all'interno di Area C. I valori del 2012 vedevano in particolare i tram attorno ai 10 km/h (ma anche 8-9 km/h in ora di punta). Dato interessante, la velocità rilevata restava molto bassa anche di notte, cioè in assenza di traffico, quando non si raggiungono i 12 km/h. Il tema compare anche tra le strategie principali del PUMS (AMAT, 2018).

In assenza di dati rilevati reali per tutta la città, abbiamo operato un calcolo simile a quello di Figura 4 per ottenere la velocità commerciale *da orario* di alcune linee lungo tutto il loro percorso (Tabella 4). I valori sono leggermente superiori rispetto a quelli rilevati nel 2012, ma si riferiscono anche al percorso esterno al centro. Il tram più veloce del campione considerato è il 5 – esercito interamente con vetture tipo “Carrelli” di quasi un secolo fa – con 13 km/h. Il più lento è il 9 – per buona parte in corsia riservata (da Repubblica a Porta Romana)

ed esercito con tram “Sirietto” relativamente recenti – con soli 9,3 km/h. I bus e i filobus sono di poco più veloci, tra 10 e 12,5 km/h.

La velocità commerciale, dunque, non è tanto influenzata dalle caratteristiche (e tantomeno dall’età) del parco mezzi, quanto da un’infrastruttura fatta di fermate molto ravvicinate e assenza di priorità semaforica, anche lungo gli assi di forza (es. la metrotranvia 4). **Il ruolo della congestione è invece meno netto.** Mentre da una parte è ovvio che le interazioni con il traffico privato rallentano i mezzi pubblici, non si può non notare che **le differenze tra assi con corsia riservata e assi promiscui sia impercettibile, così come il fatto che la velocità è estremamente bassa anche di notte.**

**Tabella 4 Lunghezza, tempo di percorrenza e velocità commerciale in ora di punta (7-9) - linee selezionate.**

Fonte: elaborazione degli autori

Linea	Modo	Percorso	Lunghezza (km)	Percorrenza ora di punta (min)	Velocità commerciale (km/h)
2	Tram	Bausan - Negrelli	10,5	59	10,7
3	Tram	Duomo - Gratosoglio	7,2	38	11,4
4	Tram	Niguarda - Cairoli	7,0	43	9,8
5	Tram	Ospedale Maggiore - Ortica	8,0	37	13,0
9	Tram	Centrale FS - P.ta Genova FS	7,6	49	9,3
10	Tram	Lunigiana - XXIV Maggio	9,2	58	9,5
16	Tram	San Siro - Monte Velino	10,2	60	10,2
33	Tram	Lagosta - Rimembranze di Lambrate	7,0	43	9,8
42	Bus	Q.re Bicocca - Centrale FS	7,5	39	11,5
43	Bus	Greco - Firenze	7,8	50	9,4
62	Bus	Sire Raul - Porta Romana	7,2	40	10,8
67	Bus	Baracca - Scanini (Baggio)	8,6	41	12,6
81	Bus	Lambrate FS - Sesto Marelli	9,4	52	10,8
98	Bus	Famagosta - Lotto	7,7	39	11,8
90	Filobus	Circolare destra	21,1	105	12,1
91	Filobus	Circolare sinistra	21,3	103	12,4
92	Filobus	Bovisa - Lodi	11,2	56	12,0
93	Filobus	Lambrate FS - Omero	7,0	36	11,7

I dati di lunghezza, percorrenza e velocità commerciale sono misurati per la sola direzione indicata nella colonna “Percorso”, con l’eccezione delle circolari 90 e 91  
 Dati da GTFS AMAT per il giorno feriale medio - dicembre 2024

## 4 IL PROBLEMA DEI CONDUCENTI E LE POSSIBILI SOLUZIONI

Nei precedenti capitoli abbiamo documentato due fenomeni particolarmente problematici: la riduzione delle frequenze della rete di superficie e la sua bassa velocità commerciale.

Entrambi i casi non sono un problema solo per gli utenti, ma anche, ormai, per l’azienda ATM e per il Comune di Milano: **se la velocità della rete è bassa, a parità di fattori di produzione le percorrenze saranno a loro volta limitate.** In un mercato del lavoro in cui ATM – così come molte altre aziende e città europee con bassa disoccupazione e alti costi della vita – ora **fatica seriamente a trovare personale di guida**, questo si traduce in un tetto alla capacità produttiva, cioè nella necessità di tagliare corse.

Le possibili vie d’uscita da questa situazione sono, a nostro parere, solo tre, spiegate di seguito.

La prima è che lo Stato – e a cascata le amministrazioni locali – investa **molte più risorse in forma di contributi al TPL con la sola finalità di adeguare i contratti di lavoro e aumentare gli stipendi**, possibilmente differenziando in funzione del costo della vita. Sappiamo, però, che quest’ultima operazione è stata, fino ad oggi, un tabù e non sembra che sia all’orizzonte un ripensamento. Inoltre, è difficile da giustificare un aumento di spesa

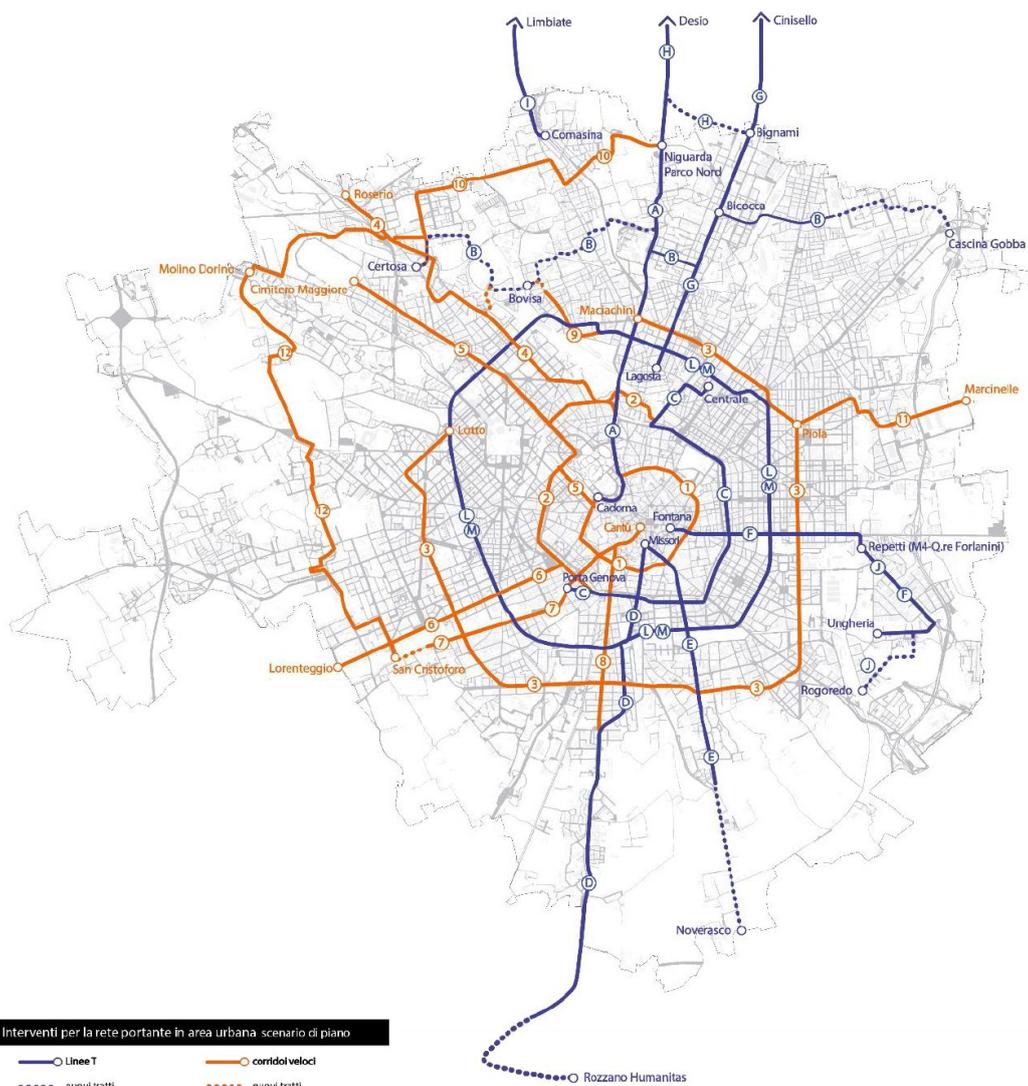
pubblica per sussidi finalizzati a mantenere un livello di offerta tutt'altro che buono in varie aree del Paese e in assenza di pressione competitiva sulle aziende che le stimoli all'efficienza. Peraltro, nessun governo recente ha anche solo pensato di aumentare la dotazione del Fondo Nazionale Trasporto Pubblico. La prima soluzione, dunque, sembra poco praticabile.

La seconda strada è **ampliare il bacino entro cui cercare lavoratori, inserendo nel trasporto pubblico un maggior numero di lavoratori immigrati, oggi praticamente assenti**. Viaggiando in Nord Europa è molto comune osservare immigrati alla guida di bus e treni, cosa invece assai rara in Italia. Qui, la presenza di stranieri (o meglio, di nuovi italiani) è ampia in settori come il trasporto merci, dove gli stipendi sono più alti ma a fronte di ore e condizioni lavorative certamente più dure di quelle del contratto nazionale ferrotranvieri. Sul perché non vi siano immigrati nel trasporto pubblico sarebbe interessante indagare, non esistendo più, ormai da qualche anno, la barriera normativa del Regio Decreto che richiedeva la cittadinanza europea per potersi mettere alla guida di un autobus di linea. Probabilmente questo fenomeno è dovuto, in parte, alla barriera all'ingresso costituita dalla patente apposita, oltre che, forse, a qualche resistenza di altra natura. La buona notizia per Milano è che ATM si sta muovendo in questo senso, offrendo facilitazioni per la patente e cercando nuovi lavoratori direttamente all'estero. Tuttavia, questo potrebbe non essere sufficiente.

Resta però una terza strategia che, a Milano, potrebbe avere un impatto decisamente significativo: lavorare per **aumentare la velocità commerciale, cioè la produttività per ora lavorata del personale alla guida dei mezzi di superficie**. Una rete di bus, tram e filobus più veloce significa poter percorrere più km a parità di forza lavoro e, entro certi limiti, di flotta. In termini di contributi, ATM sarebbe pagata dal Comune la stessa cifra (da contratto, questa dipende dai km percorsi, non dal tempo impiegato per esercirli) e quindi il conducente potrebbe essere, in linea di principio, pagato di più attraverso il contratto integrativo. Dunque, non solo un autista farebbe più corse, con un aumento dell'offerta, ma il lavoro dell'autista sarebbe anche più appetibile perché meglio pagato. È difficile fare una stima in assenza di dati precisi sull'impiego di personale per tipo di linea, ma è chiaro che la rete di superficie è molto più *labour intensive* della metropolitana.

L'aumento della velocità darebbe, naturalmente, anche un ulteriore beneficio, tutt'altro che secondario: **una rete più veloce è più appetibile per i passeggeri**, che sempre meno usano bus e tram e sempre più affollano la metropolitana, anche su relazioni dove esistono linee di superficie dirette.

I benefici portati da un'azione coordinata ed estesa di velocizzazione della rete di superficie sono misurati e certificati nel PUMS del 2018, dove l'azione strategica più importante del piano prevedeva di velocizzare con interventi fisici e tecnologici le principali linee bus, tram e filobus della città (in quel momento definite "Linee T", vedasi Figura 5). Con l'eccezione di qualche sperimentazione di natura puntuale, nulla di quest'azione si è davvero concretizzato.



**Figura 5** Interventi per la rete portante del TPL in area urbana. Fonte: AMAT (2018)

L'aumento della velocità commerciale è un'operazione tecnicamente tutt'altro che semplice, ma esistono – come detto in precedenza – molti casi di successo a cui guardare e strumenti tecnologici per farlo. Quello che va fatto è un ben architettato mix di:

- a. Asservimento semaforico, per allineare i cicli semaforici al passaggio dei mezzi (ma anche per “spegnere” i cicli del trasporto pubblico quando non ci sono veicoli in arrivo)
- b. Riduzione del numero di fermate
- c. Spostamento delle fermate dopo l'incrocio asservito
- d. Infrastrutturazione delle fermate per l'incarozzamento a raso e per l'accumulo e il deflusso dei passeggeri
- e. Uso di veicoli adatti (pianale ribassato, ma soprattutto porte grandi)
- f. Protezione longitudinale, cioè corsie riservate (spesso già presenti).

## 5 CONCLUSIONI: NON FARE LA FINE DELLE RANE BOLLITE

Come abbiamo visto, negli ultimi anni l'offerta in termini di corse giornaliere è calata considerevolmente per il servizio di superficie, e non solo, anzi in minima parte, per effetto dell'apertura di M4. La produzione (programmata e reale) è crollata anche perché ATM, come molte altre aziende in Europa, fatica a trovare lavoratori. Eppure, Milano potrebbe avere un asso nella manica: la velocità commerciale è talmente bassa che **un recupero di produttività è certamente fattibile tecnicamente**. Perché questo non è una priorità?

Curiosamente, il problema non è legato a un mancato investimento, dato che le corsie preferenziali sono già molte e **il Comune si è già dotato di un sistema di controllo centralizzato di tutti i semafori della città**, che però non è ancora usato diffusamente per garantire la priorità semaforica al trasporto pubblico. Sicuramente non basta l'infrastruttura informatica (che comunque va programmata) per velocizzare la rete: servono, come peraltro previsto nel PUMS, anche interventi di spostamento e accorpamento delle fermate, ma l'assenza di sperimentazioni visibili e documentate non fa ben sperare.

Se il problema non è tecnico, resta da chiedersi chi potrebbe opporsi a un aumento della velocità commerciale. Non ATM, che riceve contributi sulla base dei km effettuati e otterrebbe giovamento riducendo i costi del personale. Non il Comune di Milano, che con un deciso sforzo in questo senso potrebbe evitare di vedersi tagliare ogni anno frequenze e corse per insufficienza di personale viaggiante. Non i passeggeri, che avrebbero semplicemente un servizio migliore. Non i lavoratori, che lavorerebbero le medesime ore in condizioni di flusso meno stressanti e potrebbero contrattare tutto ciò con adeguamenti stipendiali legati alla loro maggiore produttività chilometrica. Non i sindacati, in un periodo storico in cui il mantenimento del numero di posti di lavoro attraverso un abbassamento della produttività non è proprio un tema attuale.

Il nostro auspicio, che è il motivo alla base di questo studio, è che la città inizi a ragionare seriamente su questo problema, facendone una priorità assoluta, per **non continuare nell'impoverimento, lento ma progressivo, del servizio di trasporto di superficie**. In altre parole, per non finire come le famose rane, che non si accorgono di bollire, una corsa tagliata alla volta.

I dati presentati in questo report derivano dai **feed GTFS** pubblicati da AMAT (Agenzia Mobilità Ambiente Territorio) relativi all'offerta di trasporto pubblico programmata all'interno del Comune di Milano e negli immediati dintorni, in affidamento ad ATM (Azienda Trasporti Milanese). Sono inclusi dunque i tram, le metropolitane, i filobus, gli autobus urbani e quelli suburbani in carico ad ATM, mentre sono esclusi il trasporto ferroviario nonché i servizi turistici, aeroportuali e di lunga percorrenza. I feed GTFS messi a confronto sono relativi ai mesi di novembre 2016 e dicembre 2024; più precisamente, si considera il giorno feriale medio (lunedì-venerdì) delle seguenti settimane: 14-18 novembre 2016 e 9-13 dicembre 2024. Il mese non è il medesimo, ma l'orario ATM è piuttosto stabile e il GTFS di novembre 2024 mancava di alcune linee, in particolare la 95, che avrebbero inficiato il risultato in modo significativo. Non si rilevano, inoltre, modifiche di carattere stagionale all'offerta tra i due periodi.

Il GTFS è un formato standard per gli orari del trasporto pubblico locale. I GTFS statici, qui utilizzati, contengono l'elenco delle linee, la loro geometria (reale o semplificata a seconda dei casi), le fermate e gli orari secondo diversi calendari di validità, dunque l'offerta *programmata*. I GTFS real-time o analoghi dati in merito al reale svolgimento del servizio, non disponibili per ATM, permetterebbero invece un rilevamento delle *effettive* performance del trasporto pubblico (sia velocità reale che corse effettuate) nella città di Milano.

Di seguito, alcune specificazioni rispetto alle elaborazioni presentate nelle sezioni successive.

- La Tabella 1 e le mappe (Figure 2 e 3) presentano i risultati relativi alla **totalità delle linee** presenti nei feed GTFS analizzati, in tabella suddivisi per sottorete (metrò, tram, etc.). Nonostante queste misurazioni includano le modifiche temporanee, perlopiù di carattere puntuale, alla rete, si è ritenuto corretto considerare l'offerta di trasporto pubblico anche nel suo complesso.
- Le Tabelle 2, 3 e 4 sono relative, invece, a una **selezione di linee** tra quelle che rimangono pressoché invariate in termini funzionali e di percorso tra i due periodi considerati. Per esempio, non sono rilevate singolarmente le linee che hanno subito forti riduzioni d'orario o ristrutturazioni in seguito all'apertura di M4.
- Le Tabelle 1, 2 e 3 riportano la **variazione del numero di partenze** per ogni linea o gruppo di linee nelle fasce orarie considerate, rispettivamente 7-9 (punta), 10-12 (morbida) e 6-21 (giorno).
- Le Tabelle 2 e 3 riportano, inoltre, l'**headway**, ovvero i minuti che intercorrono in media tra una corsa e la successiva nella fascia oraria analizzata, calcolato come il numero di partenze per direzione (la media tra andata e ritorno) diviso per il numero di ore osservate.
- Le Figure 2 e 3 descrivono la **variazione**, in termini assoluti e relativi, **del numero di passaggi alle fermate** che ricadono in ciascuna zona di una matrice ortogonale 300 x 300 m sovrapposta al territorio del Comune di Milano e dintorni, con riferimento alla media oraria giornaliera feriale calcolata tra le 6 e le 21.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

AMAT (2012). *Monitoraggio Area C. Velocità commerciali dei mezzi pubblici di superficie. 16 gennaio – 31 marzo 2012*. Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio, Milano.

AMAT (2018). *PUMS – Piano Urbano Mobilità Sostenibile – Documento di Piano*. Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio, Milano.

AMAT (2024). *Report della Mobilità. Milano 2023*. Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio, Milano.