



Il trasporto rapido di massa

Alberto Zorzan

Direttore Operations

*Seconda Conferenza Nazionale
sui Piani Urbani della Mobilità Sostenibile
Bologna 25 maggio 2018*



Gruppo ATM: principali attività



Trasporto pubblico locale urbano e extraurbano,
gestione linee metropolitane driverless in Italia e all'estero



Diagnostica e manutenzione
armamento



Sosta, parcheggi e rimozione



Bike sharing



Servizi di noleggio,
tram ristorante



Gestione Area C

Gruppo ATM: i dati chiave



Dati 2017

Velocità commerciale TPL nell'ora di punta (km/h)

Modo	Tipo di spostamento	Stato di fatto	Target di Piano
Trasporto pubblico	Spostamenti interni	12,6 →	14,8

L'aumento della velocità commerciale dei mezzi pubblici è determinante sia per il miglioramento della qualità del servizio sia per le condizioni di sostenibilità economica

Popolazione residente servita da linee di forza TPL (in %)

Modo	Servizio	Stato di fatto	Target di Piano
Trasporto pubblico	Residenti a meno di 500 m da una fermata della metropolitana o di una linea ferroviaria suburbana	30,5% →	41,6%
	Residenti a meno di 500 m da una fermata della metropolitana o di una linea ferroviaria suburbana o a meno di 400 metri da una linea <u>rapida</u> di forza di superficie	30,5% →	73,7%

La presenza di una linea di forza – comprese le fermate ferroviarie – entro una distanza raggiungibile a piedi costituisce un fattore determinante per il livello di servizio effettivo e percepito e per l'attrattività del trasporto pubblico

Il ruolo delle modalità nel sistema di trasporto

METROPOLITANA

Guida manuale o automatica

Idonea per direttrici ad elevata domanda di trasporto (almeno 5.000 passeggeri/ora per senso di marcia)

Comporta costi elevatissimi di realizzazione, dell'ordine di € 100 milioni/Km

LINEE TRANVIARIE

Esercite con vetture di media-grande dimensione e con percorsi in sede propria, lungo direttrici a domanda di trasporto medio-alta (1.000-3.000 passeggeri/ora per senso di marcia)

A Milano una parte della rete è gestita con vetture di piccola dimensione, dove la domanda di trasporto è più contenuta e viaggia in sede promiscua con il traffico privato

LINEE FILOVIARIE

Ruolo intermedio tra tram e autobus

Utilizzate su direttrici a media domanda di trasporto (800-1.500 passeggeri/ora per senso di marcia) in sede propria

LINEE AUTOMOBILISTICHE

Funzione legata all'apporto e adduzione alle linee di forza metropolitana e tranviarie e per collegamenti locali con domanda di trasporto medio-bassa (300-1.000 passeggeri/ora per senso di marcia)

A Milano esistono diverse direttrici automobilistiche con domanda di trasporto superiore che andranno in graduale eliminazione una volta realizzate le nuove linee metropolitane

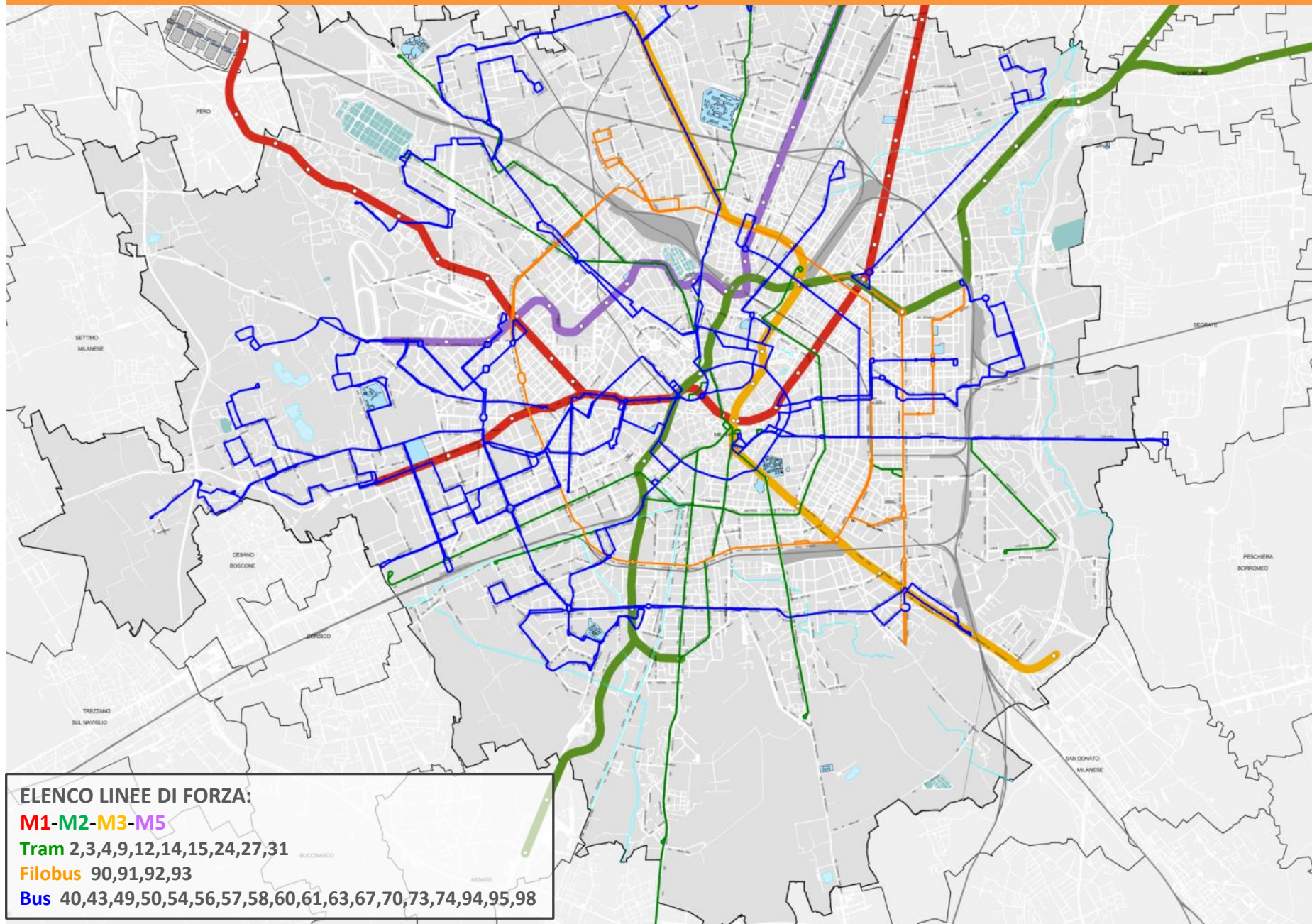


La rete gestita oggi

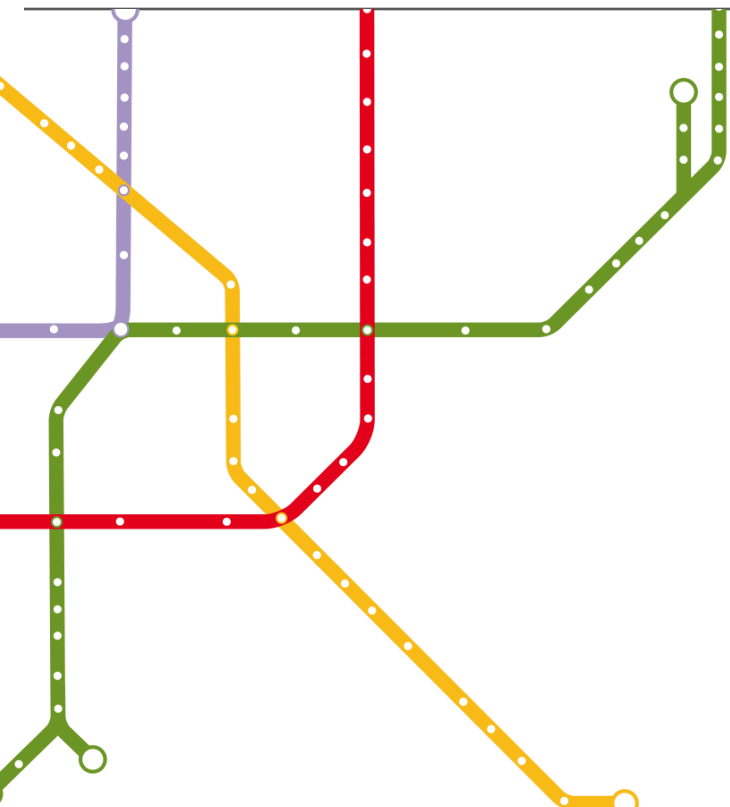
METROPOLITANA	TRAM	FILOBUS	AUTOBUS
Linee: 4 Stazioni: 113 Rete: 97 km Treni: 169	Linee: 20 Rete: 182 km Veicoli: 493	Linee: 4 Rete: 40 km Veicoli: 137	Linee: 160 Rete: 1.600 km Veicoli: 1.420
2.300 corse al giorno	24.000 corse al giorno		

Un sistema integrato

RETE DI FORZA DEL TRASPORTO PUBBLICO URBANO A MILANO



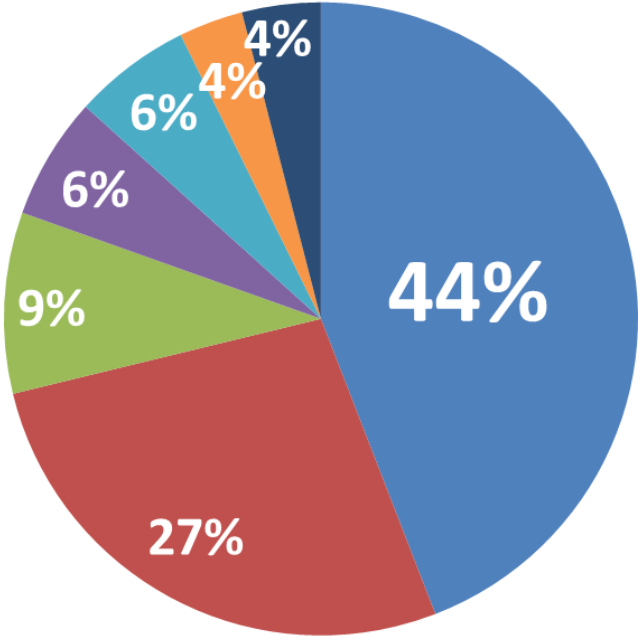
Rete metropolitana di Milano



- M1** 26,7 km – 38 stazioni
- M2** 39,9 km – 35 stazioni
- M3** 17,3 km – 21 stazioni
- M5** 12,9 km – 19 stazioni

Totale stazioni: **113**

La rete metropolitana di Milano si estende per circa **100 km** e costituisce il **44%** del totale delle reti metropolitane italiane.



- Milano
- Roma
- Napoli
- Brescia
- Torino
- Genova
- Catania

PUMS Milano: sviluppo infrastrutture



LA METROPOLITANA NELL'AREA VASTA: SCENARIO DI PIANO



M1

Scenario di riferimento

Prolungamento: Sesto FS – Monza Bettola

Scenario di piano

Prolungamento: Bisceglie-Baggio

M2

Scenario di piano

Prolungamenti: Cologno Nord-Brugherio

Assago Forum-Rozzano

M3

Scenario di piano

Prolungamento: San Donato-San Donato Gela

M4

Scenario di riferimento

Nuova linea: Linate-Forlanini

Forlanini-San Cristoforo

Scenario di piano

Prolungamento: San Cristoforo – Buccinasco

M5

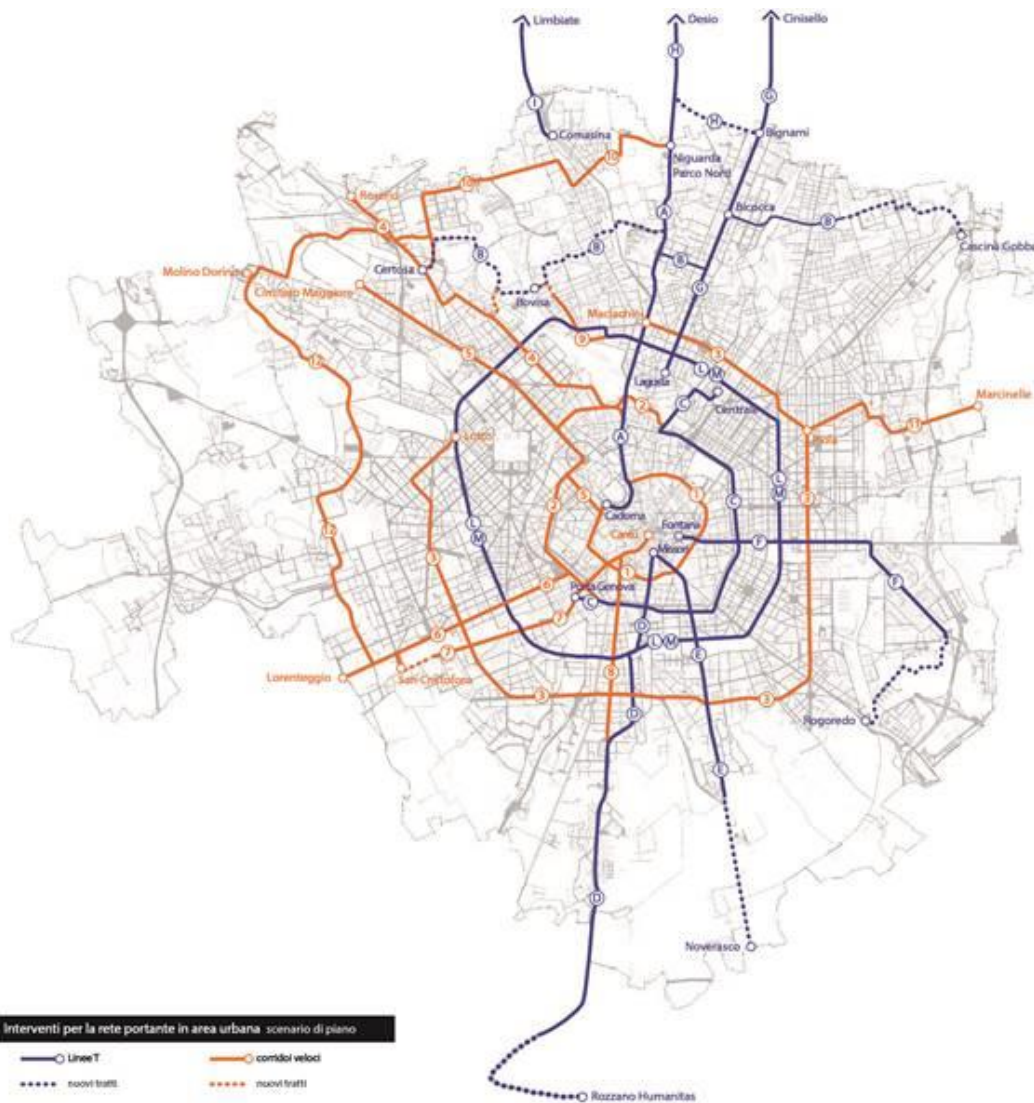
Scenario di piano

Prolungamento: San Siro – Settimo tang. Ovest

PUMS Milano: potenziamento rete di superficie



SVILUPPO DELLA RETE DI FORZA DI SUPERFICIE: SCENARIO DI PIANO



Linee T

Linea A: Bresso – Cadorna

Linea B: Certosa FS – Gobba

Linea C: Stazione Centrale Porta Genova

Linea D: Missori – Rozzano Humanitas

Linea E: Noverasco – Missori

Linea F: P.zza Fontana – Santa Giulia

Linea G: Cinisello – Bignami

Linea H: Milano – Desio – Seregno

Linea I: Milano – Limbiate

Linee L e M: percorso dell'attuale Cerchia Filoviaria 90/91

Corridoi veloci

Corridoio 1: Cerchia dei Navigli

Corridoio 2: Ramo ovest della Cerchia dei Bastioni

Corridoio 3: Cerchia Esterna

Corridoio 4: Roserio - Mac Mahon – Cadorna

Corridoio 5: Certosa-Sempione-Cadorna

Corridoio 6: Lorenteggio – Giambellino – Solari – Armorari

Corridoio 7: Ludovico il Moro - Ripa di Porta Ticinese

Corridoio 8: Montegani - San Gottardo – Ticinese

Corridoio 9: Lancetti - Bausan – Bovisa

Corridoio 10: Niguarda Parco Nord-Litta Modignani-Amoretti-Bonola

Corridoio 11: Lambrate Caduti di Marcinelle

Corridoio 12: S Cristoforo-Bisceglie-Bonola- Molino Dorino

L'upgrade dell'infrastruttura esistente: il segnalamento

LINEA 1



Dal 2011 viene utilizzato il **sistema di segnalamento CBTC (Communication Based Train Control)** in blocco mobile.

Il sistema consente di **controllare la marcia e la circolazione dei treni** tramite lo scambio di informazioni tra impianti fissi e veicoli: dai sistemi di sicurezza e informazione ai passeggeri, fino alla gestione delle manovre, controllo dei veicoli e la supervisione

Vantaggi

- miglioramento significativo in termini di **sicurezza e controllo**
- **aumento delle frequenze e diminuzione dei tempi di attesa** grazie all'elevata flessibilità
- **risparmio energetico** (ottimizzazione della marcia dei treni e dell'arresto nelle stazioni)

Il segnalamento: gli sviluppi futuri

LINEA 2

Costo totale dell'intervento:
120 milioni di euro

Previsione completamento
del progetto:
fine 2024

Iniziati i **lavori di rinnovo** della rete che doteranno anche questa linea di un **sistema CBTC** (*Communication Based Train Control*) in **blocco mobile**

Obiettivi

- **frequenza dei convogli** da 120-150 a 90 secondi
- **aumento dei treni** in circolazione (giorno feriale) da 46 a 60
- **incremento dei passeggeri/ora** da 40 a 52 mila

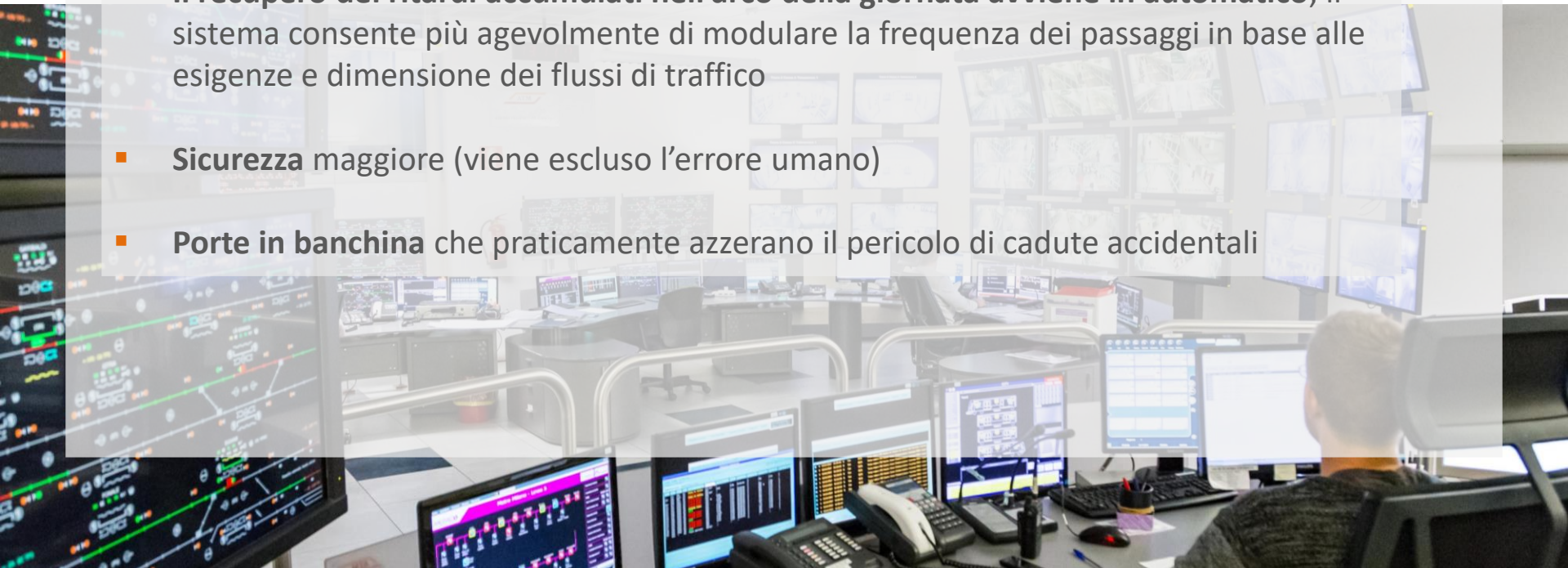
Le opere verranno eseguite senza interrompere il servizio, come già accaduto per la linea 1

Il confronto tra metro tradizionale e driverless

Parametri di esercizio e prestazionali	Metro tradizionale (M1-M2-M3)	Metro automatica "leggera" (M5-M4 / dati di M4)
Cadenzamento di esercizio nelle ore di punta	120''	90''
Capacità massima convoglio (a 6 pass/mq)	1.260 passeggeri	600 passeggeri
Capacità massima convoglio normale esercizio (80% della capacità massima)	1.000 passeggeri	480 passeggeri
Capacità di trasporto massima (con 6 pass/mq)	38.000 p.p.h.p.d	24.000 p.p.h.p.d
Capacità di trasporto massima in esercizio (80% della capacità max.)	30.000 p.p.h.p.d.	19.200 p.p.h.p.d.
Capacità di trasporto massima di comfort (4 pass./mq)	25.000 p.p.h.p.d	14.400 p.p.h.p.d
Velocità massima in linea	80 Km/h	80 Km/h
Velocità commerciale	≤30 Km/h	≥ 30 Km/h

Vantaggi del driverless

- **Veicoli e infrastrutture più contenute** (meno investimenti)
- **Minori costi di gestione del personale** (assenza di macchinisti ed agenti in stazione)
- **La frequenza di passaggio dei convogli** può essere maggiore, anche in ragione della minore capacità di carico, e variare con estrema rapidità e facilità
- **Il recupero dei ritardi accumulati nell'arco della giornata avviene in automatico**, il sistema consente più agevolmente di modulare la frequenza dei passaggi in base alle esigenze e dimensione dei flussi di traffico
- **Sicurezza maggiore** (viene escluso l'errore umano)
- **Porte in banchina** che praticamente azzerano il pericolo di cadute accidentali



Metro automatiche: non solo Milano

La metropolitana driverless di Copenaghen

dal
2008

Caratteristiche

Territorio: **162 km²**

Passeggeri/anno: **61 milioni**

Km/anno: **15 milioni**

Linee: **2** Treni: **34**

Rete: **21 km**



dal
2019

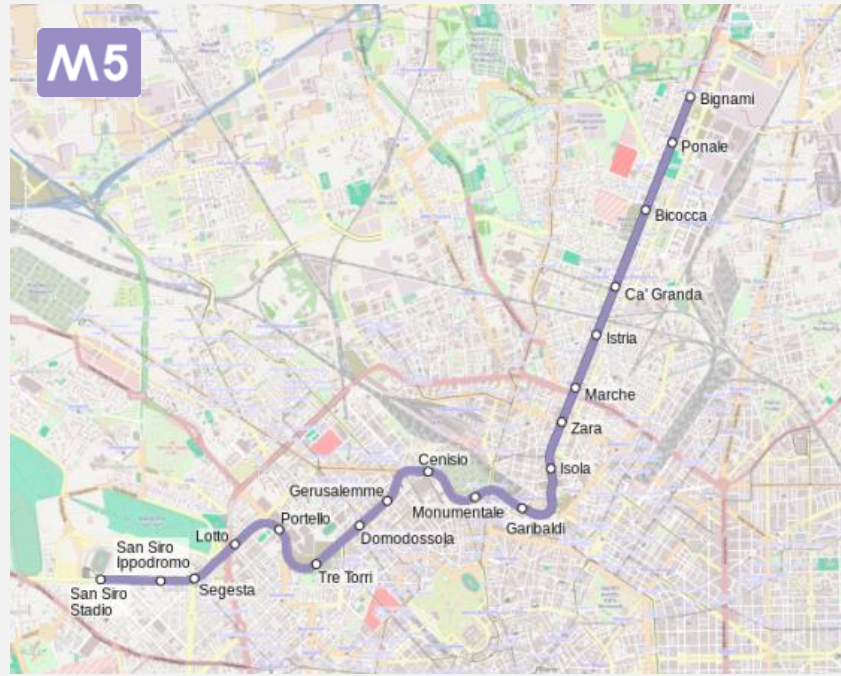
Dal 2019 Metro Service A/S (del Gruppo ATM) gestirà anche altre due nuove linee metropolitane driverless: il City Ring.

**Esperienza consolidata sulle
metropolitane automatiche**

Metro automatiche: la linea «lilla» di Milano

M5: la prima linea di Milano completamente automatizzata, driverless

L'esperienza maturata nella gestione della metro di Copenaghen è stata molto utile nell'avvio della linea M5 di Milano, completata a novembre 2015



LINEA 5

Lunghezza: **12,8 km**

Stazioni: **19**

Frequenza: **3 minuti**

Treni: **21**



Metro automatiche: la sviluppo della quinta linea di Milano

Espansione della rete metropolitana: una nuova sfida impegnativa



Termine
previsto per la
messa in
esercizio:
2022

In foto: i lavori per la costruzione dell'infrastruttura curati da M4 S.p.A.

LINEA 4

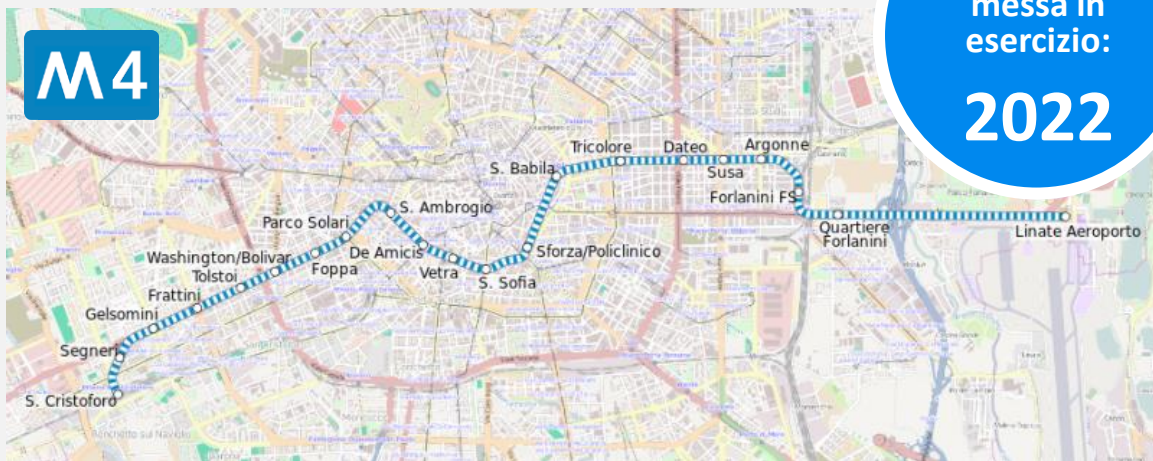
Lunghezza: 15 km

Stazioni: 21

Treni: 47

**Completamente
automatizzata
e driverless**

M4





ATM