

## M4 /Linea Lorenteggio - Linate

### Cantieri asse «Tricolore - Argonne»



13 gennaio 2015

# Il progetto

- La Linea **M4** della metropolitana di Milano collega direttamente il centro della città con:
  - quartiere **Forlanini** (Milano Est - fino all'Aeroporto di Linate),
  - quartiere **Lorenteggio** (Milano Ovest - fino a San Cristoforo).
- La sua realizzazione permetterà di ridimensionare il traffico a vantaggio del trasporto pubblico, con considerevoli benefici per l'ambiente e per chi vive e lavora in Milano e nell'hinterland.



NUOVA METRO MILANO

LINEA **M4**



# Il progetto

- **M4**, come la M5, è una metropolitana leggera ad automazione integrale senza guidatore a bordo (driverless), con porte automatiche di banchina e sistema di segnalamento CBTC (Communication Based Train Control).
- La **M4** è realizzata interamente in sotterraneo per una lunghezza di 15 km e 21 fermate.
- Rispetto a un sistema di metropolitana classico:
  - il sistema driverless tramite un controllo intelligente del traffico, garantisce elevati standard di sicurezza e una maggiore elasticità della linea, permettendo di far fronte a punte di traffico anche impreviste e servizi in orari serali/notturni;
  - le porte delle carrozze si aprono esclusivamente alla fermata dei treni in stazione, annullando il rischio di cadute o infortuni.



NUOVA METRO MILANO



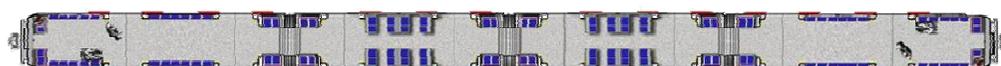
# Le caratteristiche dell'opera

## Caratteristiche generali

- estensione della linea: 15 km circa
- stazioni: 21
- manufatti di linea: 30
- deposito-officina: 1 (San Cristoforo)
- veicoli: 47 (40+7 di scorta) unità di trazione bidirezionali composti da 4 casse intercomunicanti
- armamento: Milano massivo nella tratta centrale, Milano modificato nelle tratte esterne
- gallerie di linea: due gallerie a singolo binario, diametro di scavo 6,50 m nelle tratte esterne, diametro di scavo 9,15 m nella tratta centrale (metodo Roma)
- linea di contatto: terza rotaia

## Caratteristiche prestazionali

- cadenzamento di esercizio nelle ore di punta: 90 s
- cadenzamento minimo: 75 s
- capacità di trasporto massima: 24.000 pphpd
- velocità massima: 80 km/h
- velocità commerciale:  $\geq 30$  km/h



NUOVA METRO MILANO



# Le finiture interne

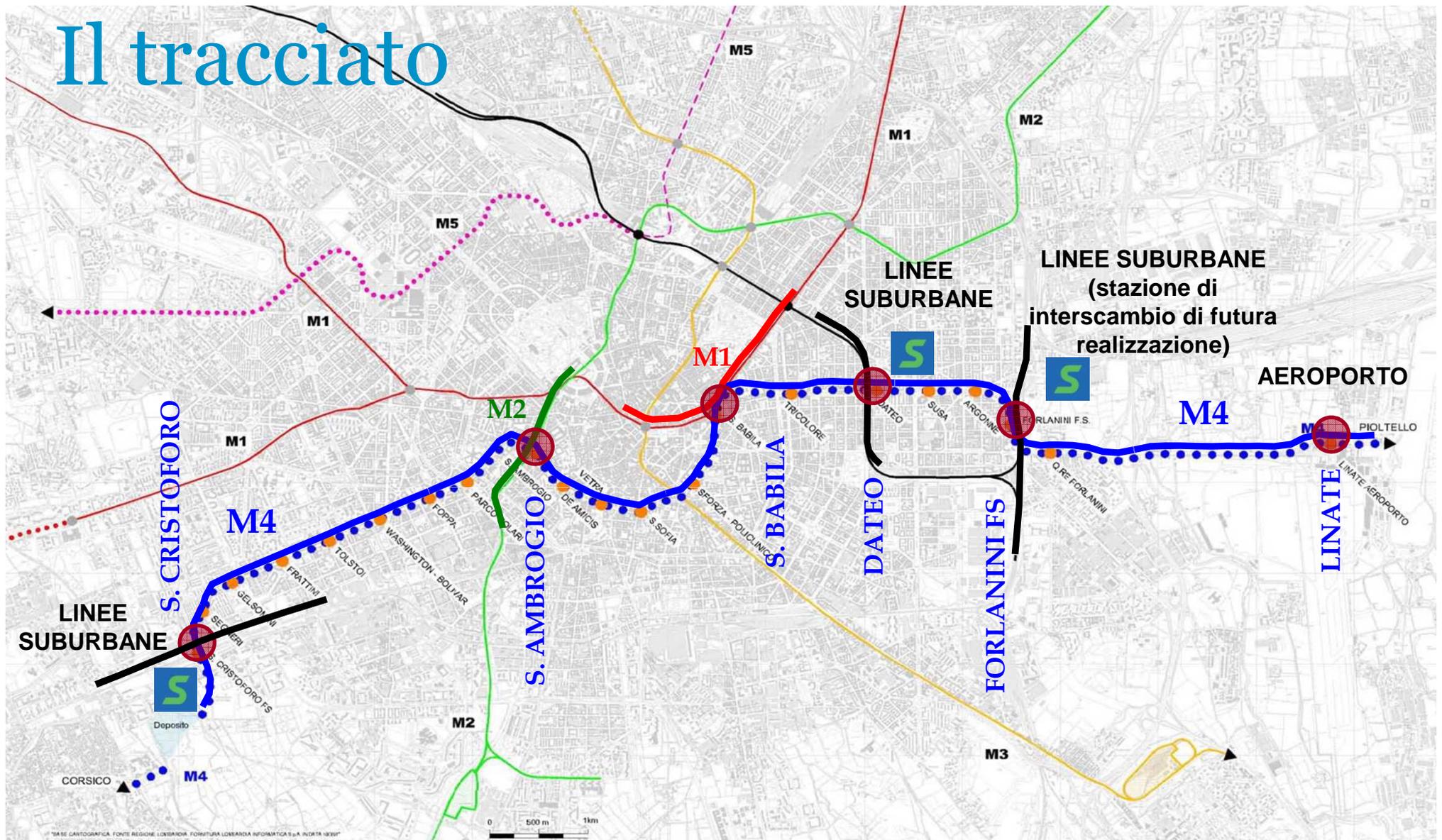


NUOVA METRO MILANO

LINEA M4



# Il tracciato

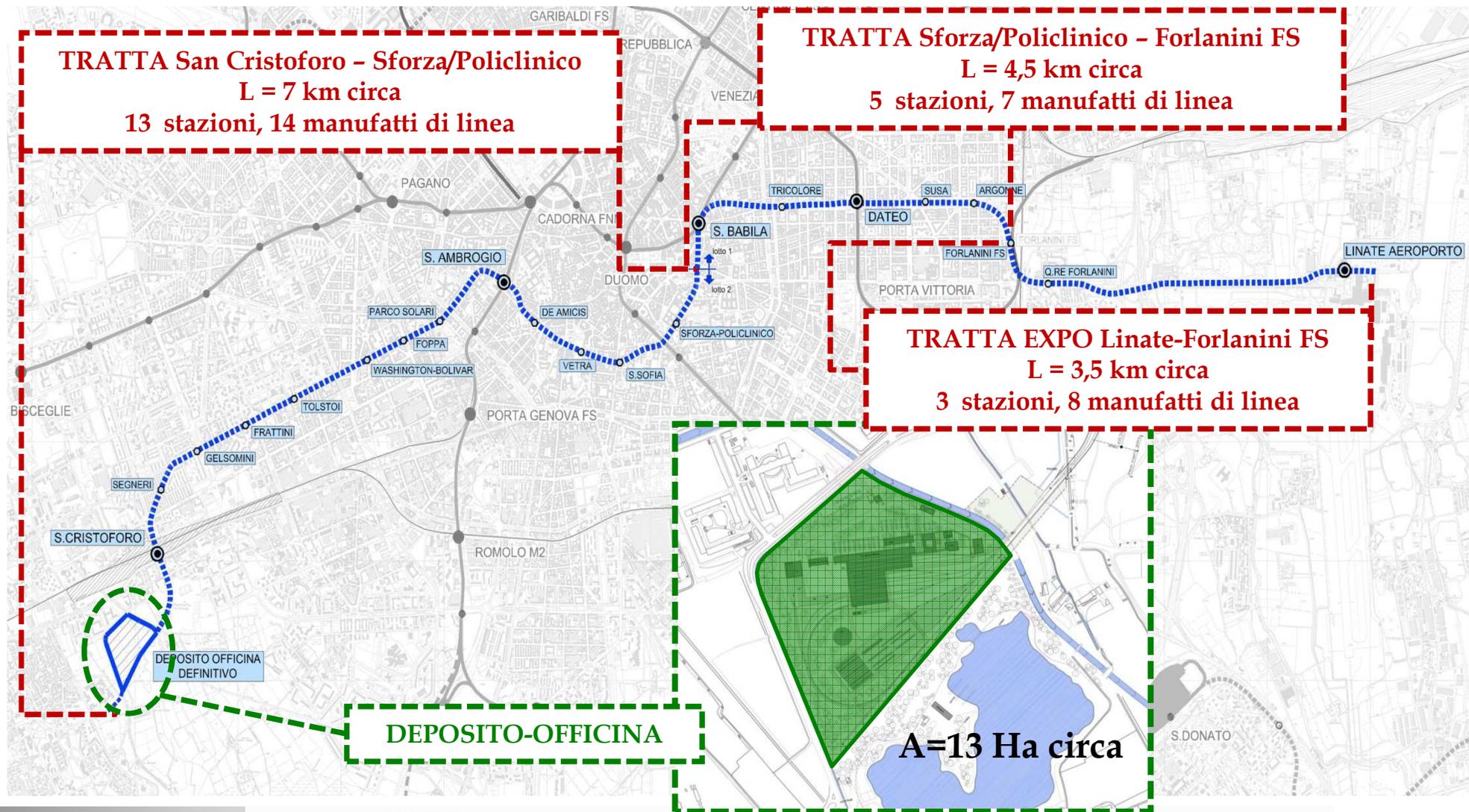


NUOVA METRO MILANO

LINEA **M4**



# LINEA 4



NUOVA METRO MILANO



# Cronoprogramma lavori

<b>TEMPI DI REALIZZAZIONE: 88 MESI</b>			
<b>FASE 1</b>	<b>FASE 2</b>	<b>FASE 3</b>	<b>FASE 4</b>
2014 - 2015	Gen. – Ott. 2015	Nov. 2015 – 2019	2020 – 2022
Scavi in sottoterraneo con TBM tra le stazioni di Linate Aeroporto e Forlanini FS	Scavi in superficie in coincidenza delle stazioni M4 al di fuori della Cerchia dei Bastioni	Scavi in sottoterraneo in coincidenza di tutte le stazioni M4 e scavo delle gallerie	Realizzazione degli impianti (armamento, telecomunicazioni, alimentazione, regolamento, sicurezza, etc.), delle finiture e delle sistemazioni superficiali Prove e pre esercizio Termine dei lavori
AVANZAMENTO LAVORI* AL 30/10/2014: CIRCA IL <b>10% SUL TOTALE DELL'OPERA.</b>			

\*I lavori di realizzazione della Linea M4 hanno riguardato per il momento solo la tratta Linate-Forlanini.



NUOVA METRO MILANO



# Cronoprogramma cantieri

<b>APERTURA CANTIERI M4</b>							
<b>CANTIERI GIÀ OPERATIVI</b>		<b>DA GENNAIO A MARZO 2015</b>				<b>DAL 2 NOVEMBRE 2015</b>	
<b>Stazione</b>	<b>Fine lavori</b>	<b>Stazione</b>	<b>Fine lavori</b>	<b>Stazione</b>	<b>Fine lavori</b>	<b>Stazione</b>	<b>Fine lavori</b>
Quartiere Forlanini	Luglio 2018	San Cristoforo Fs	Novembre 2019	Tolstoj	Aprile 2020	Sant'Ambrogio	Luglio 2021
Linate Aeroporto	Gennaio 2019	Segneri	Febbraio 2020				
		Gelsomini	Giugno 2020				
Forlanini Fs/Passante Fs	Aprile 2019	Frattoni	Dicembre 2019	Foppa	Settembre 2020	De Amicis	Luglio 2021
		Washington-Bolivar	Giugno 2020			Vetra	Luglio 2021
		Parco Solari	Ottobre 2020			Santa Sofia	Gennaio 2021
		Tricolore	Ottobre 2020			Sforza-Policlinico	Marzo 2021
		Dateo Passante Fs	Giugno 2020			San Babila	Aprile 2021
		Susa	Settembre 2020				
		Argonne	Dicembre 2020				



NUOVA METRO MILANO



# Lo scavo e l'uso della TBM



NUOVA METRO MILANO

LINEA **M4**



# I materiali di scavo

- Per la realizzazione delle opere vengono utilizzati due metodi di scavo: **a foro cieco** per le gallerie (mediante TBM) e **a cielo aperto** per stazioni, manufatti, gallerie artificiali ecc.
- Per il consolidamento del terreno o l'avanzamento delle frese vengono utilizzati **prodotti non inquinanti, non tossici, non nocivi**, anche a tempi lunghi e in presenza di acqua di infiltrazione o di falda. Tali prodotti non alterano le caratteristiche chimico-fisiche accertate durante la fase preliminare.
- I materiale scavati verranno utilizzati direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale ovvero si potrà procedere con la selezione granulometrica, la riduzione volumetrica mediante macinazione, la stesa al suolo e la rimozione di eventuale materiale di origine antropica già presente in sito.

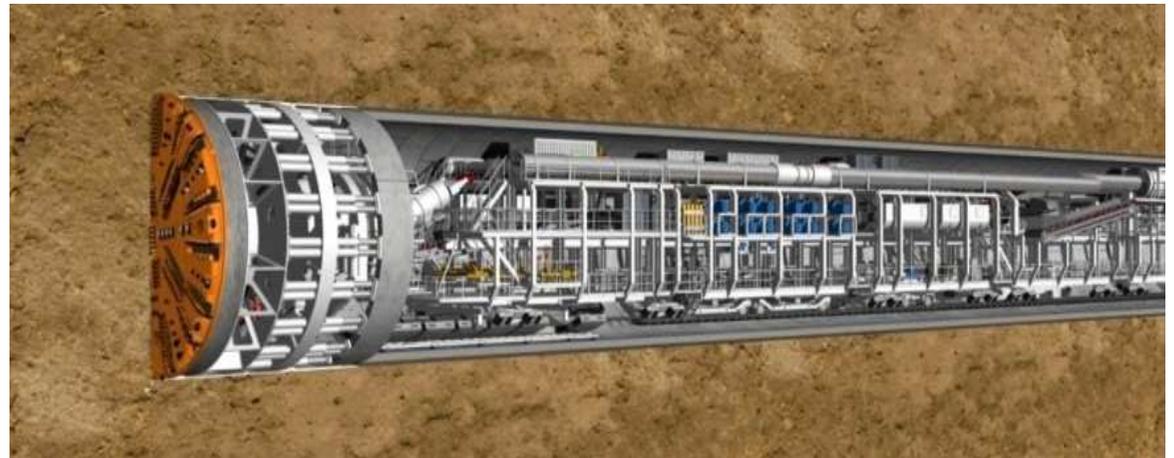


NUOVA METRO MILANO



# Lo scavo con TBM

- La talpa (TBM - *tunnel boring machine*) permette di realizzare lo scavo e il rivestimento delle gallerie direttamente nel sottosuolo.
- La TBM è uno **scudo meccanizzato di forma cilindrica** con una testa rotante, che si sposta nel sottosuolo come un lombrico: il materiale scavato viene raccolto all'interno di una camera posta alle spalle della testa rotante e poi portato tramite nastro trasportatore sino al pozzo di estrazione.
- **L'uso delle TBM riduce il numero di scavi a "cielo aperto"**, che producono un maggiore impatto sull'occupazione in superficie e sulla viabilità durante i lavori.



NUOVA METRO MILANO

LINEA **M4**



# Lo scavo con TBM

- Per la realizzazione della **M4** verranno utilizzate TBM di diametro differente, a seconda della tratta oggetto di scavo:

	Ø TBM	Ø Galleria	Tratta	Alloggiamento
	9,15 mt	8,15 mt	San Babila-Solari	Rotaia e banchina
	6,36 mt	5,50 mt	Linate-San Babila / Solari-San Cristoforo	Rotaia

- L'utilizzo di una **TBM di diametro maggiore** semplifica la realizzazione delle stazioni nella zona centrale della città, dove risulterebbe difficile fare gli allarghi per la banchina, che in questo caso restano invece già all'interno della galleria.

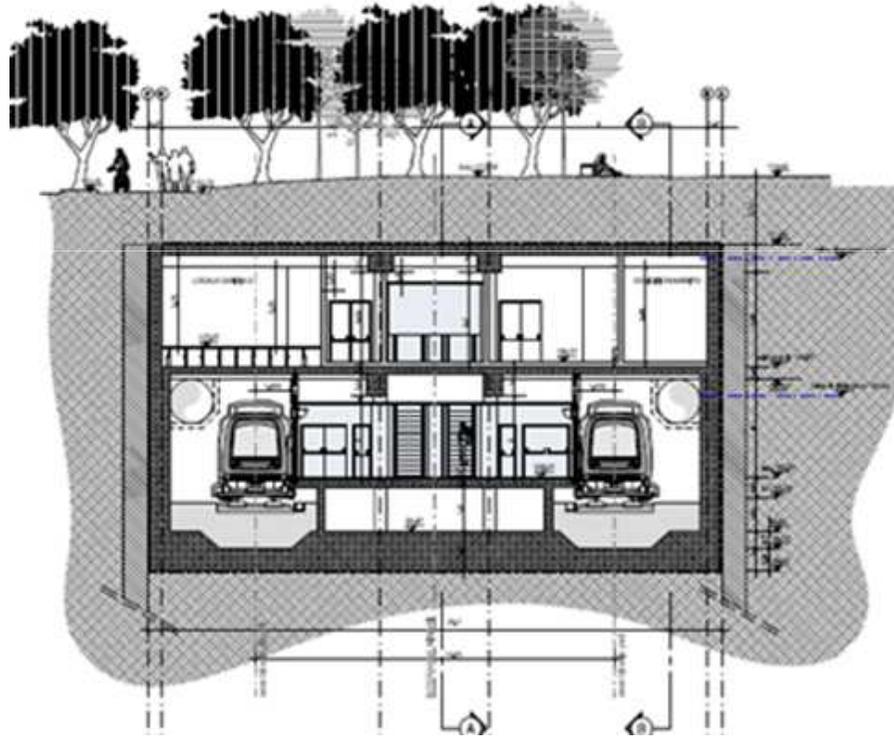


NUOVA METRO MILANO

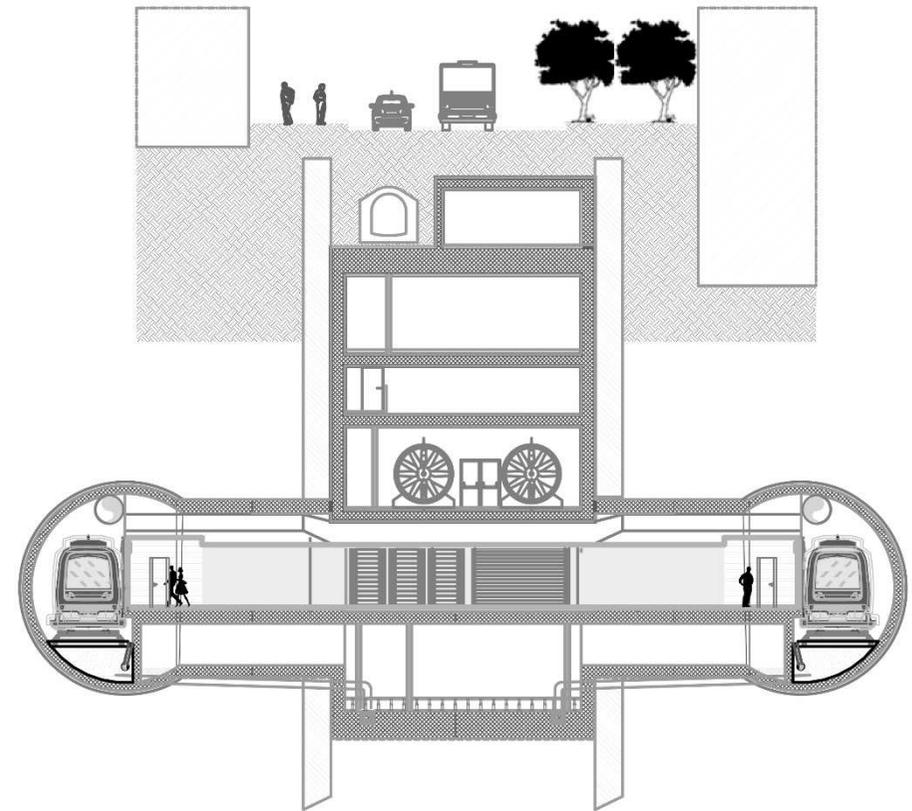


# Lo scavo con TBM

Galleria tratta esterna



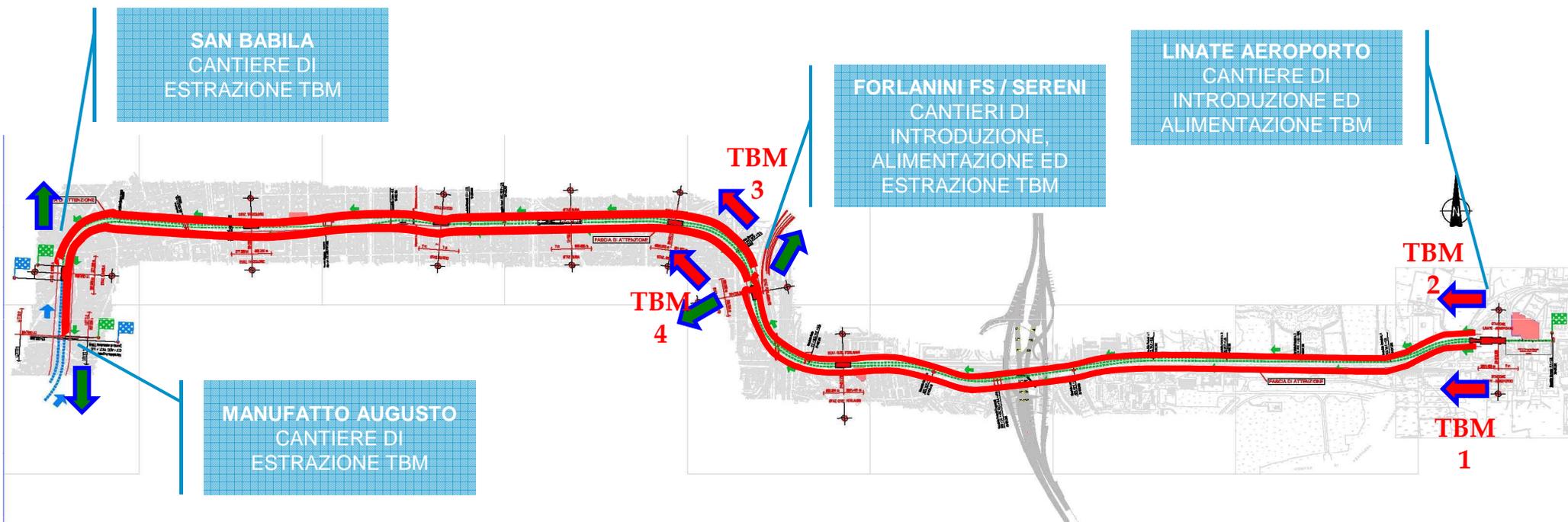
Galleria tratta centrale



NUOVA METRO MILANO



# Scenario impiego TBM: Tratta Linate/San Babila



	PERCORSO TBM D=9,15 m		ARRIVO TBM D=9,15 m
	PARTENZA TBM D=6,36 m		ARRIVO TBM D=6,36 m



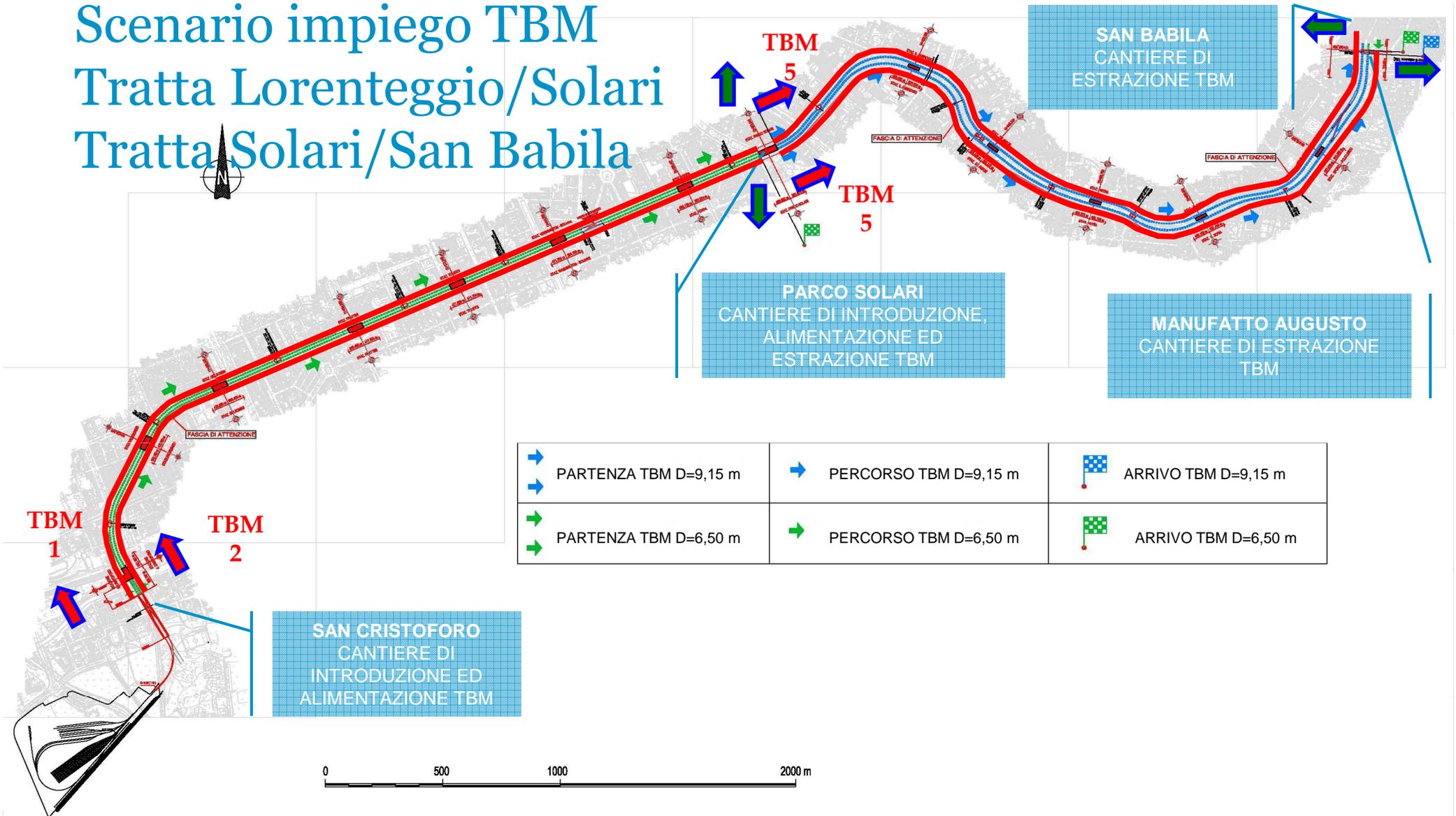
NUOVA METRO MILANO



# Scenario impiego TBM

## Tratta Lorenteggio/Solari

## Tratta Solari/San Babila



NUOVA METRO MILANO

LINEA **M4**



# Focus Tricolore - Dateo



NUOVA METRO MILANO

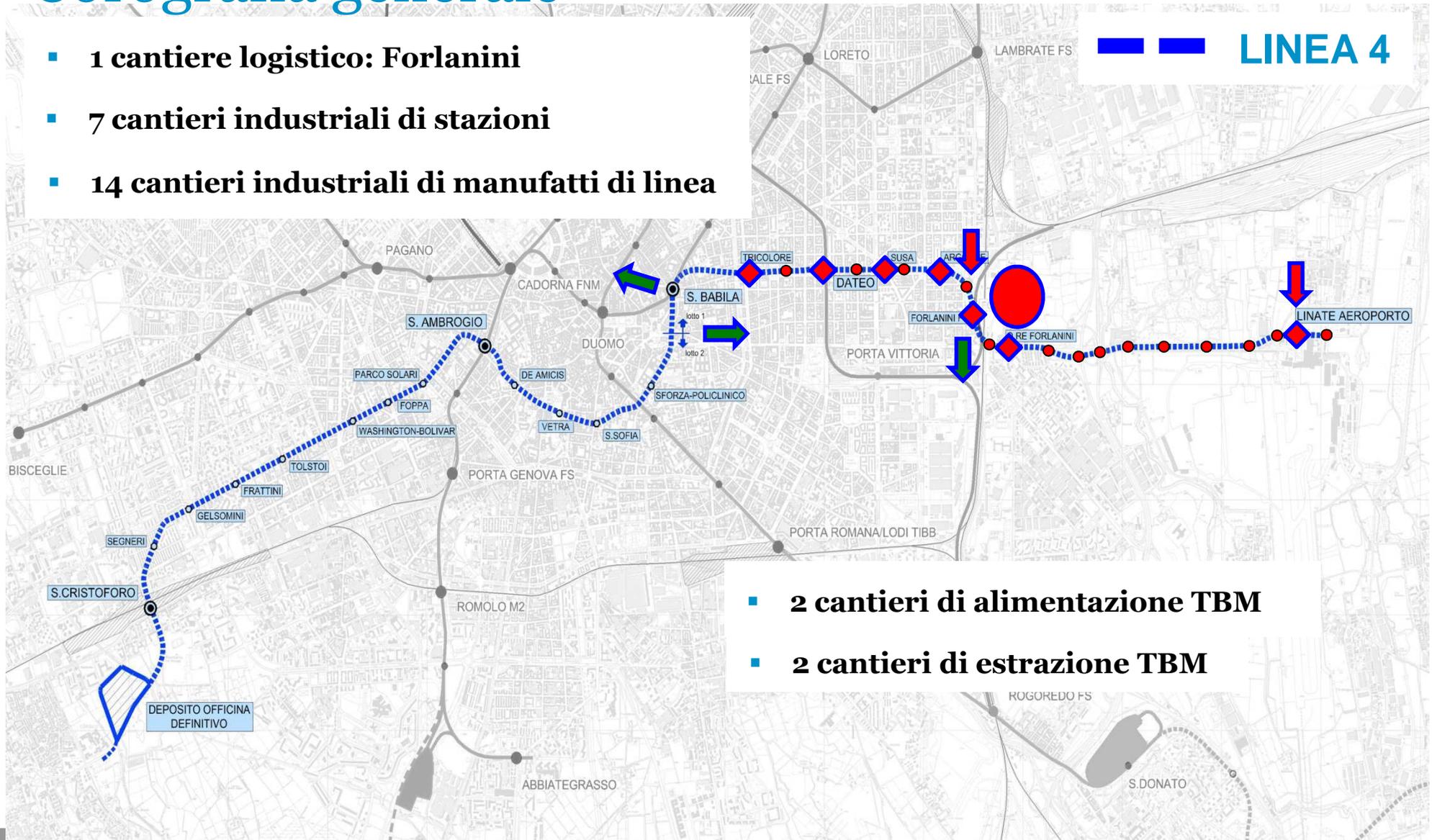
LINEA **M4**



# Corografia generale

- **1 cantiere logistico: Forlanini**
- **7 cantieri industriali di stazioni**
- **14 cantieri industriali di manufatti di linea**

- **2 cantieri di alimentazione TBM**
- **2 cantieri di estrazione TBM**



NUOVA METRO MILANO



# Stazione Tricolore

**VISTA DALL'ALTO - STATO ATTUALE**

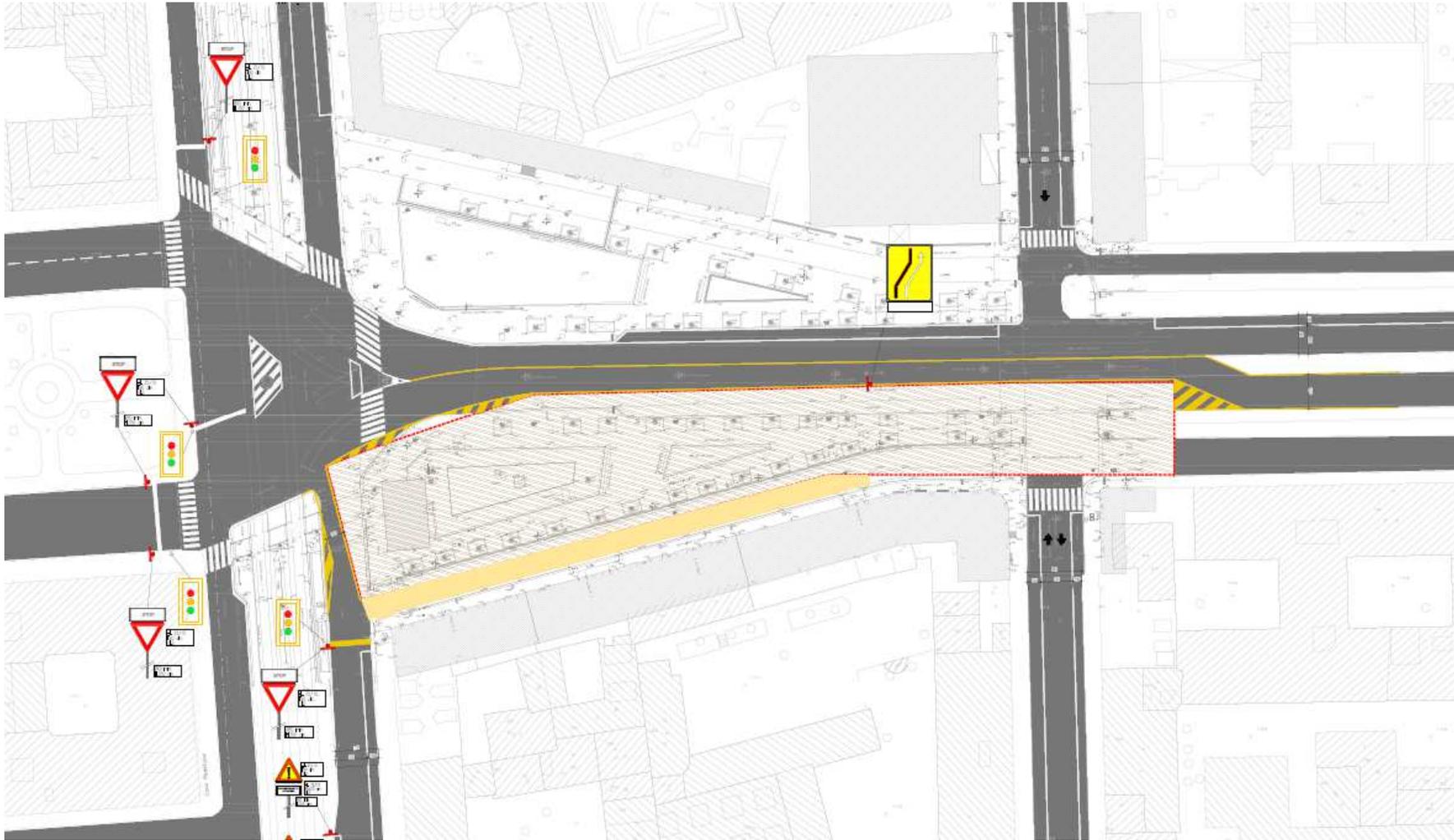


NUOVA METRO MILANO



# Stazione Tricolore – fase 1

Durata: 0-4 mesi



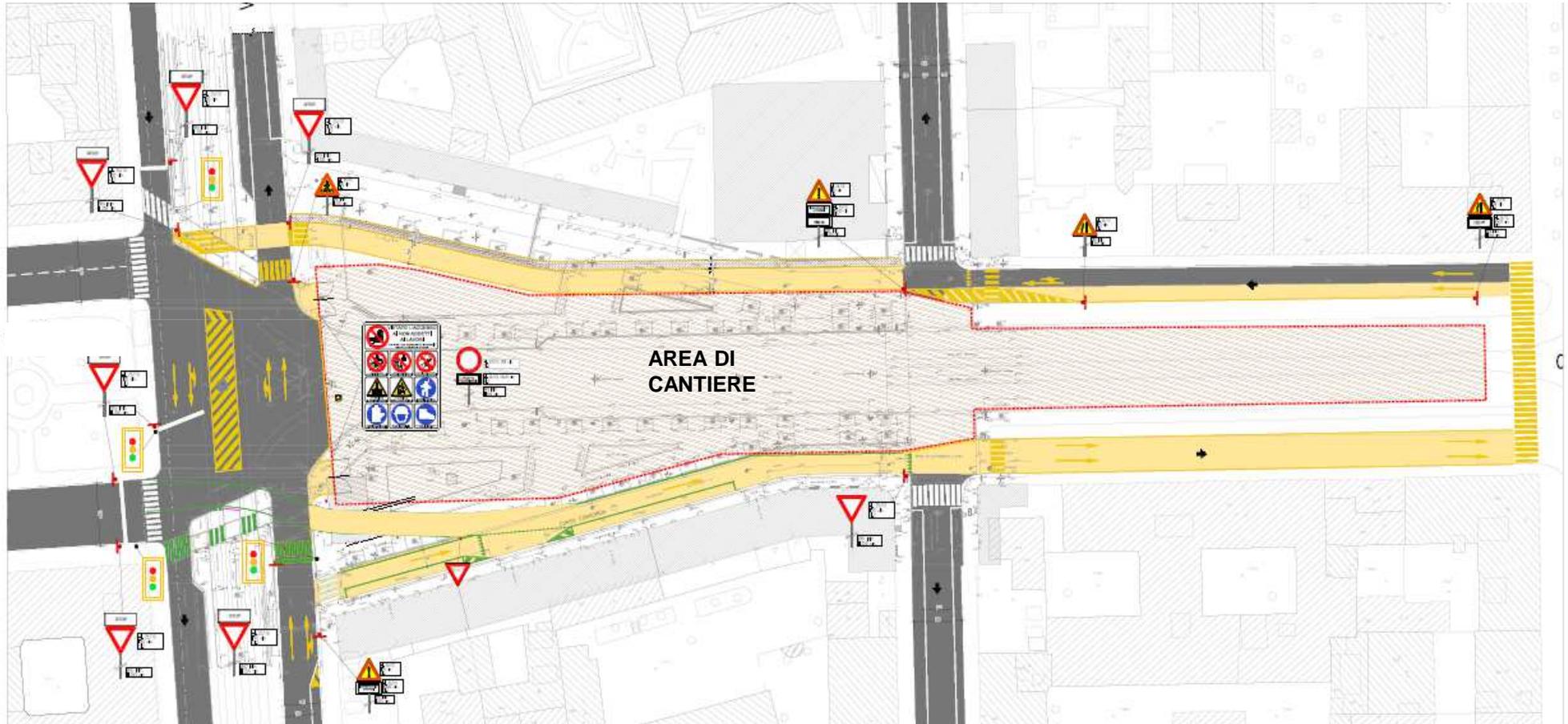
NUOVA METRO MILANO

LINEA **M4**



# Stazione Tricolore – fase 2

Durata: oltre il 4° mese



NUOVA METRO MILANO

LINEA M4



# Stazione Tricolore

**VISTA DALL'ALTO – A LAVORI CONCLUSI**

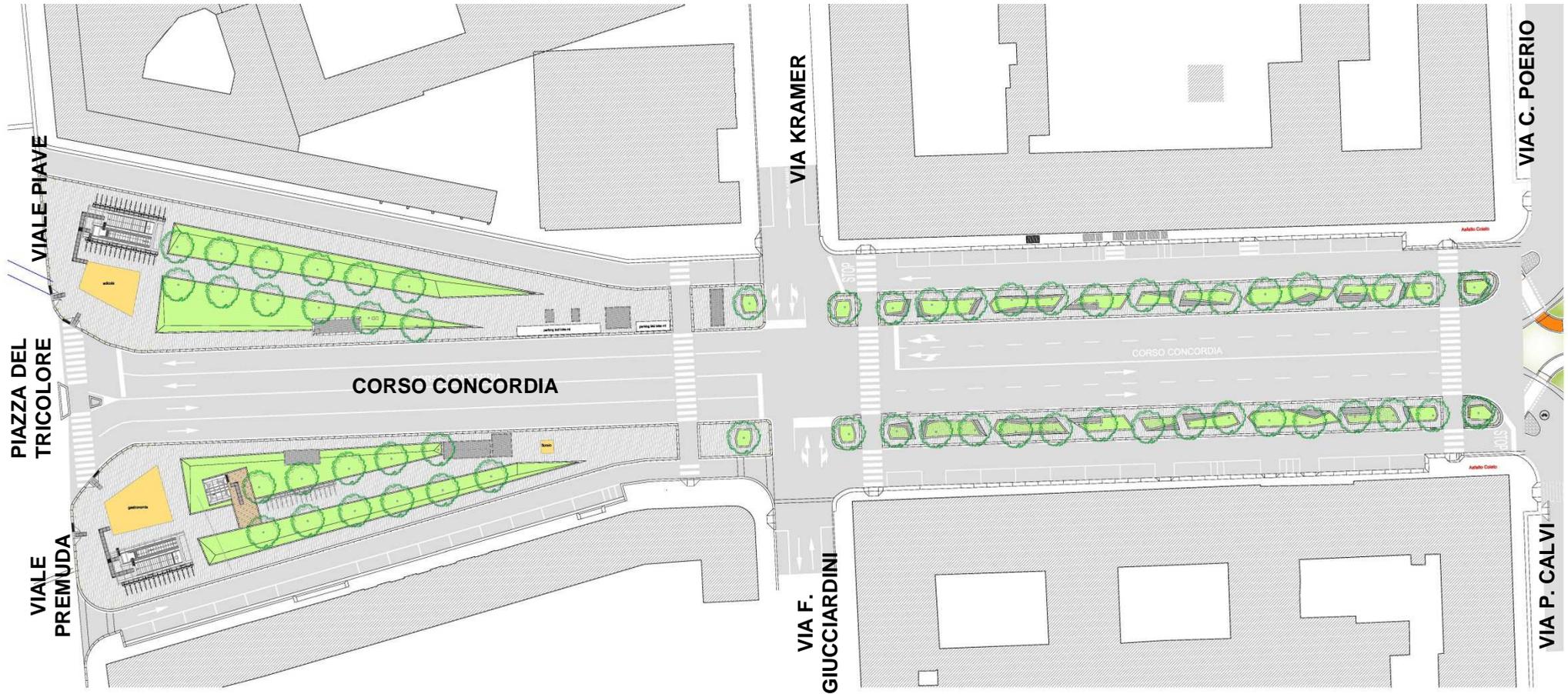


NUOVA METRO MILANO



# Stazione Tricolore

VISTA DALL'ALTO – A LAVORI CONCLUSI

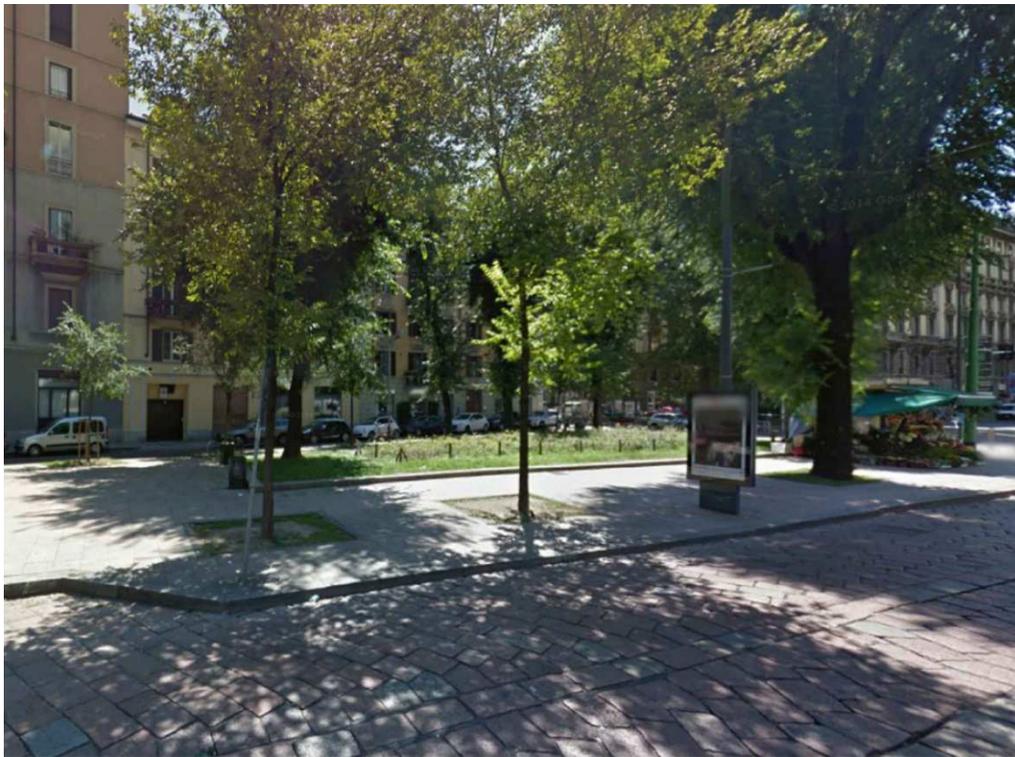


NUOVA METRO MILANO



# Stazione Tricolore

**PRIMA DOPO**



NUOVA METRO MILANO



# Manufatto Indipendenza

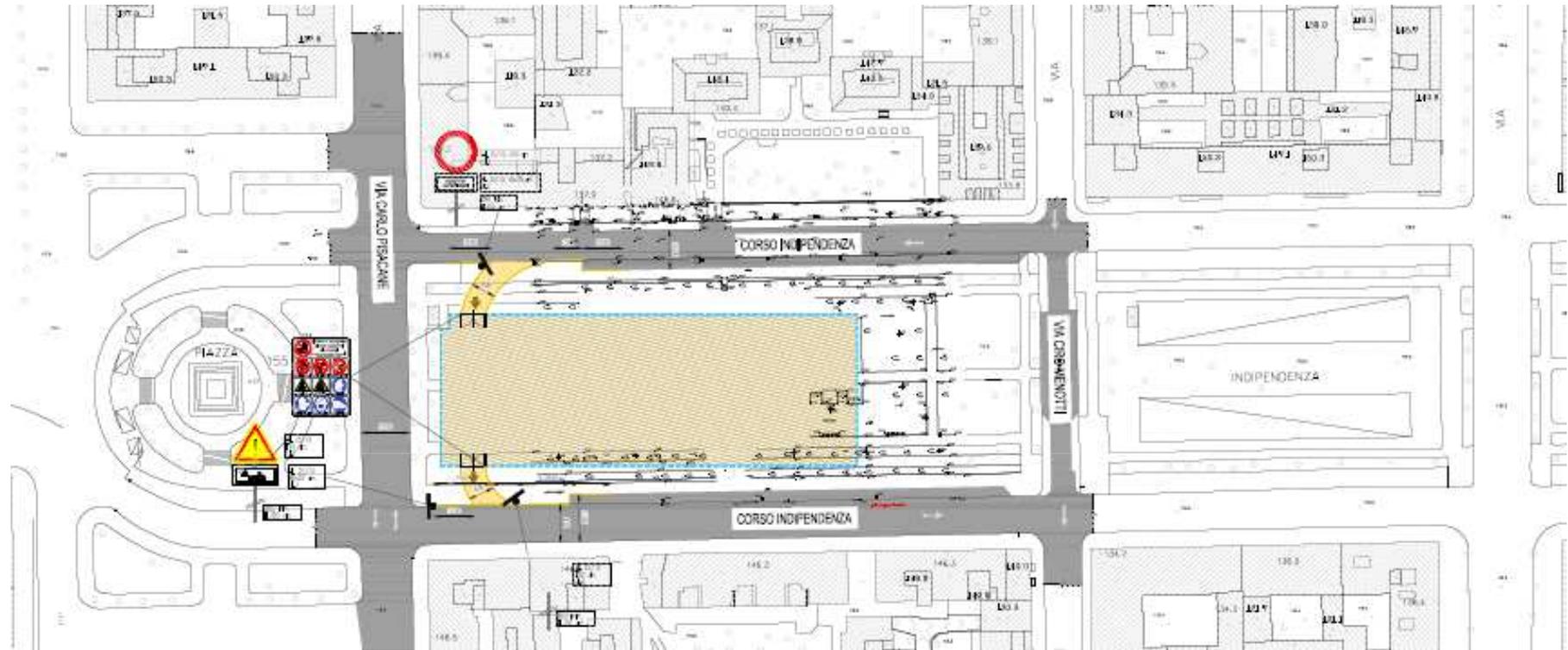
**VISTA DALL'ALTO - STATO ATTUALE**



NUOVA METRO MILANO



# Manufatto Indipendenza



- La **viabilità** non subirà modifiche, rispetto alla situazione attuale.
- I circa 50 **posti auto** che si perdono sul parterre centrale verranno recuperati con una diversa organizzazione della sosta in alcune vie limitrofe.
- La **pista ciclabile** rimane percorribile, tranne il tratto da Piazza Risorgimento a via Ciro Menotti nella sola direzione verso Dateo.



NUOVA METRO MILANO

LINEA **M4**



# Manufatto Indipendenza

**VISTA DALL'ALTO – A LAVORI CONCLUSI**



NUOVA METRO MILANO



# Manufatto Indipendenza

**PRIMA DOPO**

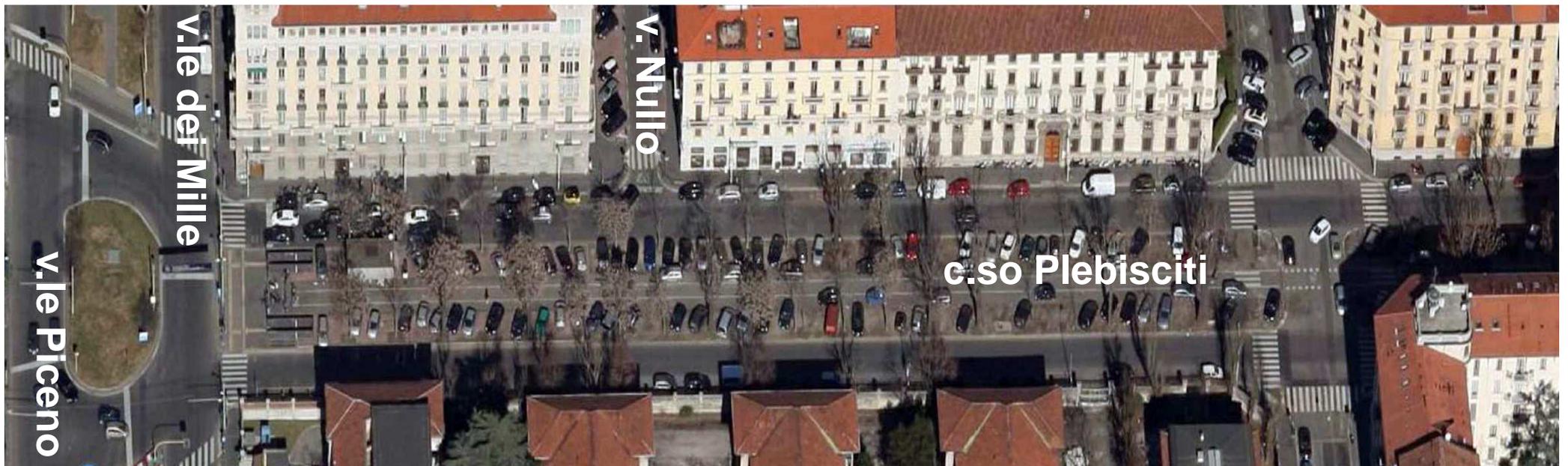


NUOVA METRO MILANO



# Stazione Dateo

**VISTA DALL'ALTO - STATO ATTUALE**



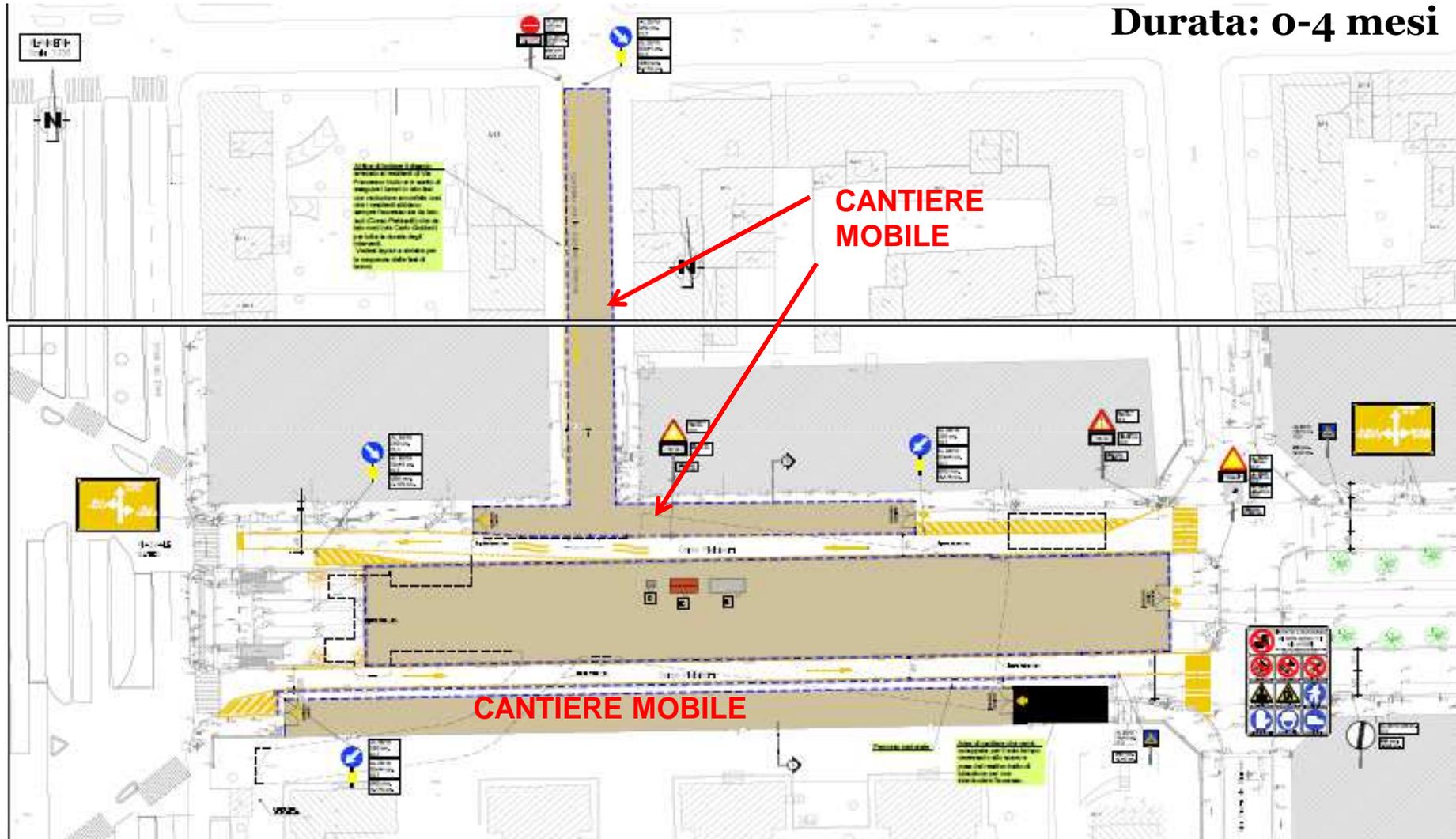
NUOVA METRO MILANO

LINEA **M4**



# Stazione Dateo – fase 1

Durata: 0-4 mesi



NUOVA METRO MILANO



# Stazione Dateo – fase 2

Durata: oltre il 4° mese



NUOVA METRO MILANO



# Stazione Dateo

**VISTA DALL'ALTO – A LAVORI CONCLUSI**

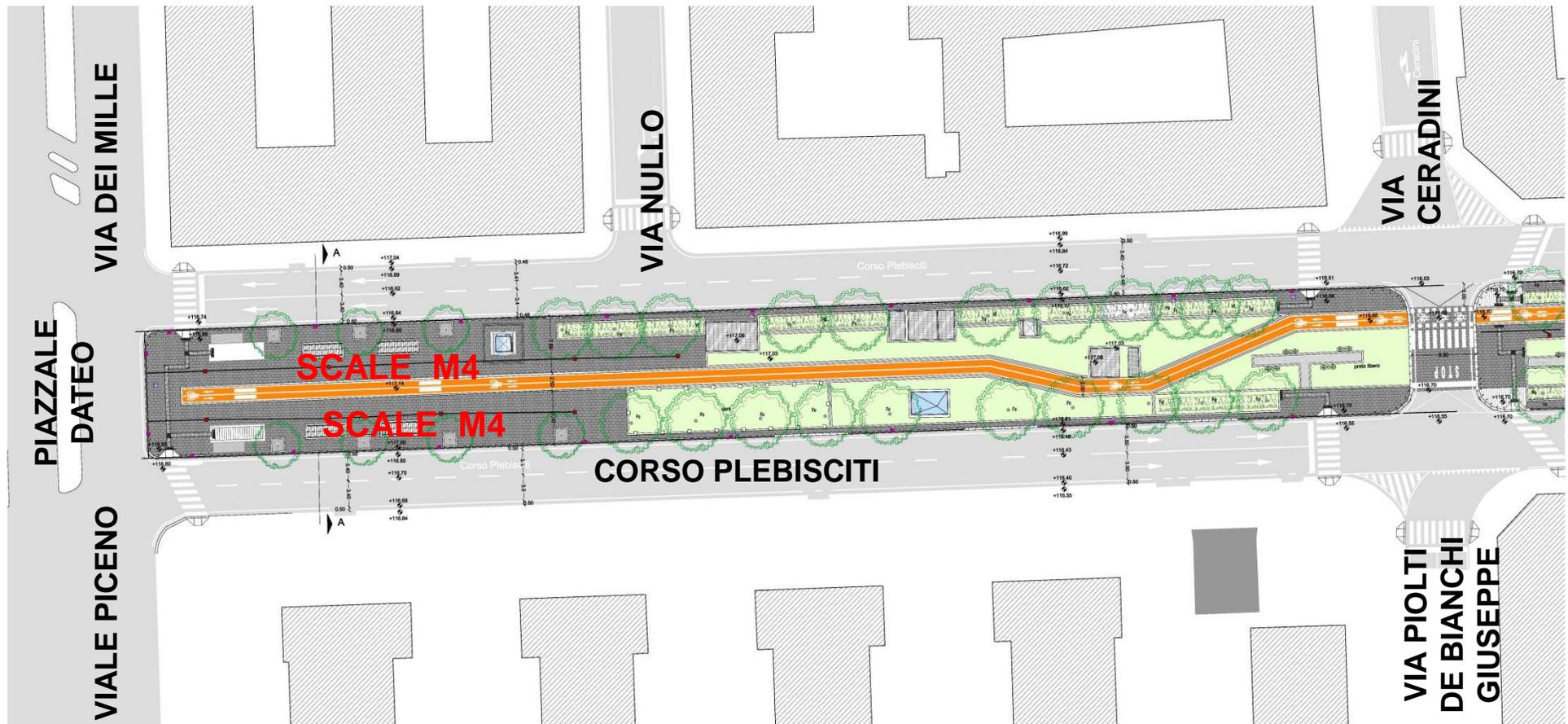


NUOVA METRO MILANO



# Stazione Dateo

## VISTA DALL'ALTO – A LAVORI CONCLUSI



NUOVA METRO MILANO



# Stazione Dateo



NUOVA METRO MILANO

LINEA **M4**



# Stazione Dateo



**PRIMA**



**DOPO**



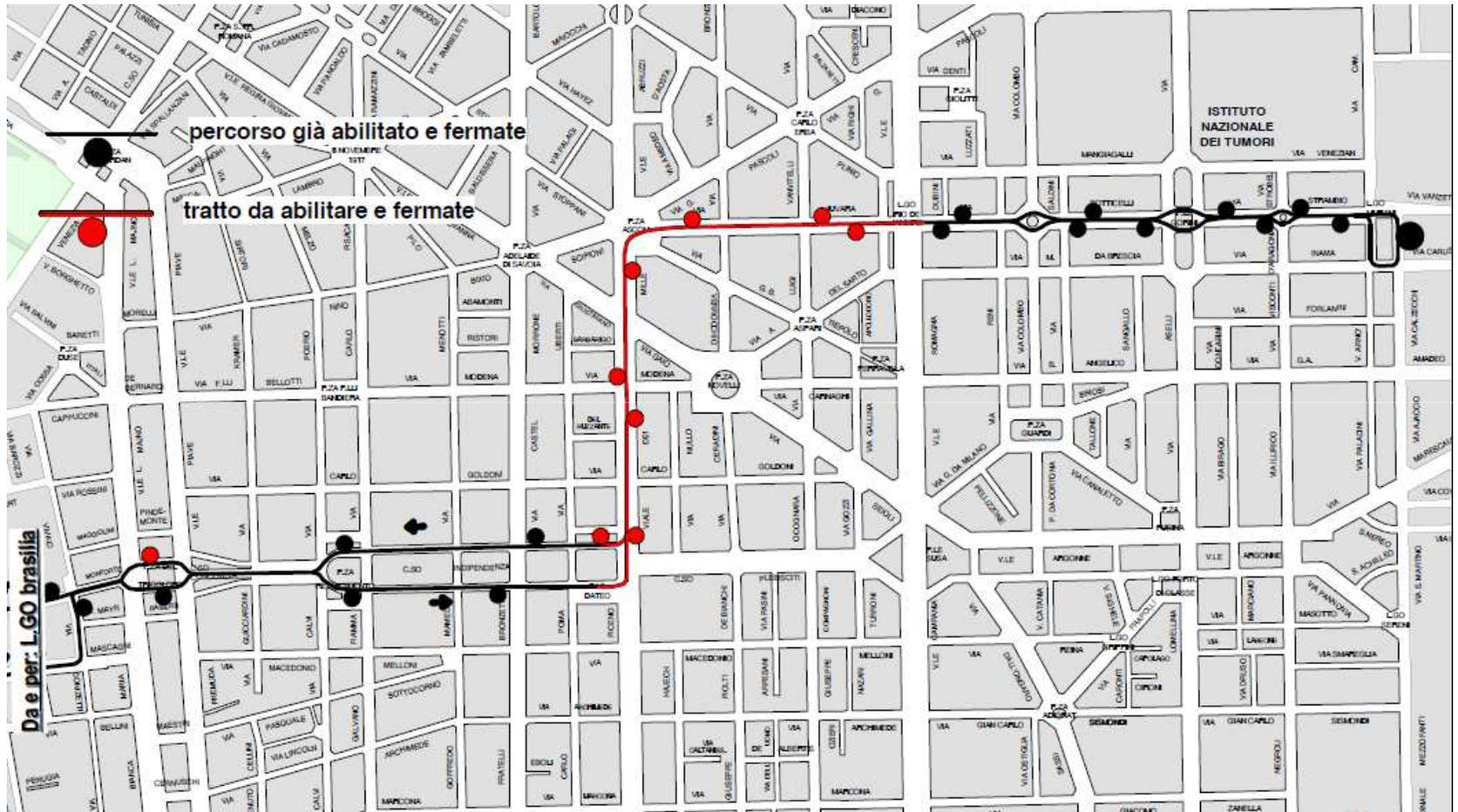
NUOVA METRO MILANO





# Trasporto pubblico locale – Linea 61

**MODIFICHE  
ATTUATE  
DALLA  
SECONDA  
METÀ DEL  
2015**



NUOVA METRO MILANO

LINEA **M4**





**LINEA M4** M4, la nuova linea blu. 

**Mettiamo  
la quarta.**  
Milano più  
veloce per tutti.

 Lorenteggio - San Babila: 16 minuti  
Linate - San Babila: 13 minuti

Scopri il percorso della nuova metro su: [www.metro4milano.it](http://www.metro4milano.it)

# Contatti

[www.metro4milano.it](http://www.metro4milano.it)  
[info@metro4milano.it](mailto:info@metro4milano.it)



NUOVA METRO MILANO

