

# METRONews

Notiziario trimestrale sui cantieri della Metropolitana di Torino

**Linea 1** | Tratta Collegno-Cascine Vica

**Numero 6** | Secondo trimestre 2023



## L'editoriale

L'11 maggio scorso nel **Chiostro del Parco della Certosa di Collegno** si è tenuto l'evento intitolato **“La Metropolitana: tra mobilità sostenibile, educazione ambientale e progettazione”** a conclusione di un percorso che ha coinvolto oltre **400 bambine e bambini** delle **scuole primarie e secondarie di 1° grado** dei comuni di **Collegno, Rivoli e Grugliasco**. Il progetto, curato da **Infra.To**, rientra nell'ambito delle attività di sensibilizzazione e accompagnamento dei **cantieri del prolungamento Ovest della linea 1 della Metropolitana**.

L'obiettivo è stato quello di far conoscere le tecniche, gli strumenti e le professionalità coinvolte nella progettazione e realizzazione della metropolitana e di stimolare la riflessione sull'impatto che questa avrà nella quotidianità e sul loro futuro (autonomia negli spostamenti,

maggior velocità, sostenibilità ambientale). Nel corso dell'anno, infatti, i tecnici e gli educatori hanno incontrato gli studenti nelle loro aule attraverso un ciclo 3 laboratori. Lo scorso 24 marzo l'apertura del cantiere della stazione Certosa a tutti i bambini ha permesso loro di vivere un'esperienza unica in prima persona.



## IN QUESTO NUMERO

- Editoriale
- Come si costruisce una metro? Lo scavo della galleria artificiale: i metodi “cut&cover” e “a foro cieco”
- Il “Metodo Milano”
- Gli “imprevisti imprevedibili”
- Lo sapevi che...
- Photo contest



## COME SI COSTRUISCE UNA METRO?

Prosegue la rubrica che ha l'obiettivo di percorrere insieme le **tappe fondamentali** della costruzione di una metropolitana. Un viaggio esplorativo dietro le quinte dei cantieri che faremo in compagnia dei nostri esperti, per comprendere la complessità dei lavori di un'opera che cambierà le abitudini di spostamento e lo stile di vita delle persone.

TAPPA  
5

### LO SCAVO DELLA GALLERIA ARTIFICIALE



**Ing. Paolo Di Pinto**  
Infra.To

#### Ing. Di Pinto, quanti modi ci sono per scavare un tunnel della metropolitana?

Da quando è stata costruita la prima e più antica metropolitana del mondo, la famosa "tube" di Londra, le tecniche di scavo si sono evolute e diversificate in diversi standard costruttivi. La regola principale è quella di scavare i tunnel prestando la massima attenzione all'impatto dei lavori sulle aree cittadine circostanti solitamente molto trafficate e popolate. Nonostante nel corso del tempo siano state sviluppate delle tecnologie di scavo molto avanzate come le cosiddette talpe o TBM capaci di realizzare dei tunnel in profondità in tempi rapidi e con il minimo impatto sulla superficie, ancora oggi vengono utilizzate delle tecniche meccaniche di costruzione, più tradizionali, che vengono impiegate a seconda della geologia, del tipo di superficie, della morfologia del tracciato e delle condizioni sismiche e acustiche.

#### Quali metodi di scavo sono stati utilizzati sul Prolungamento Collegno-Cascine Vica?

Diversamente dal resto della linea 1 della metropolitana di Torino, che fu scavata principalmente con l'impiego di TBM, per la galleria del **Prolungamento Collegno-Cascine Vica** abbiamo invece utilizzato due metodi distinti di scavo: il **cut and cover**, o **Metodo Milano**, (cfr.

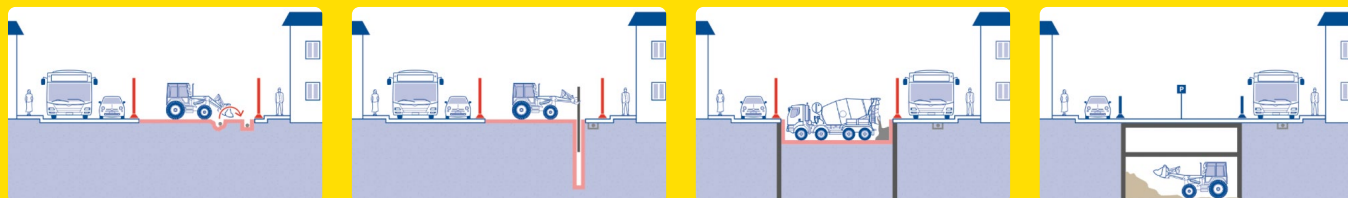
box a fondo pagina) e **quello a foro cieco**. Nella prima parte della galleria del Prolungamento, lungo via De Amicis, è stato adoperato il metodo **cut and cover**, che ha previsto lo spostamento dei sottoservizi, la realizzazione delle pareti laterali (ovvero dei **diaframmi**) e la costruzione della copertura di galleria, permettendo di ottenere una struttura dalla forma di una grande scatola. Una volta chiusa la galleria, lo scavo è stato eseguito con appositi macchinari, calati in sottoterraneo tramite delle asole di accesso realizzate in alcuni punti della copertura e attraverso finestre laterali successivamente chiuse. Nella restante parte della galleria, a partire dall'incrocio con via S. Massimo fino a Cascine Vica, è stato impiegato il metodo di **scavo a foro cieco**, ovvero con **metodo tradizionale**. Si tratta di una tecnica meno invasiva, più adatta per aree fortemente antropizzate, capace di limitare l'impatto dei nuovi lavori sulla viabilità. In questo caso, i lavori di superficie hanno riguardato solo lo spostamento dei sottoservizi e il consolidamento dall'alto del terreno tramite iniezioni di cemento ad alta pressione, in quanto lo scavo della galleria e il suo rivestimento sono stati costruiti interamente in sottoterraneo, consentendo parallelamente il ripristino e l'utilizzo del piano stradale, a seguito di monitoraggi di verifica.

#### Per quale motivo avete utilizzato tali metodi?

La scelta delle tecniche di scavo della galleria viene stabilita già in fase di progetto in base a una serie di attente valutazioni, come ad esempio il tipo di terreno e la profondità di scavo. In questo caso, ad esempio, per ridurre l'impatto delle lavorazioni e i relativi disagi, come l'interruzione del traffico, l'emissione di rumori e polveri e l'abbattimento degli alberi, su gran parte del tracciato è stato utilizzato lo **scavo a foro cieco**. Questa tecnica infatti risulta meno impattante rispetto ad altri metodi poiché consente di realizzare lo scavo della galleria e il suo rivestimento interamente in sottoterraneo, interferendo con il piano stradale superiore solo nella fase iniziale di spostamento dei sottoservizi e di consolidamento del terreno.

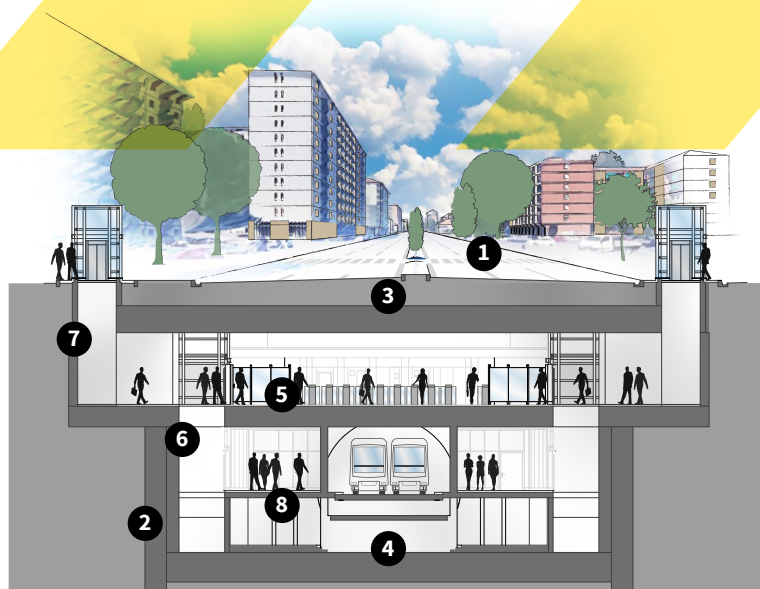
### IL "METODO MILANO"

Il "Metodo Milano", più noto oggi come "**cut and cover**", è una tecnica di scavo di gallerie a cielo aperto che fu studiata dall'azienda **MM (Metropolitana Milanese)** nella seconda metà degli **anni '50** del secolo scorso per la realizzazione della **M1 di Milano** e subito diffusa a livello mondiale. Nel corso degli ultimi anni invece, con lo sviluppo di nuove tecnologie, nei centri urbani si preferisce intervenire con altre tecniche (a foro cieco, TBM) che permettono di minimizzare l'impatto ambientale degli scavi. Per questa ragione il Metodo Milano viene oggi utilizzato solo in ambiti urbani quasi sempre periferici e meno congestionati.



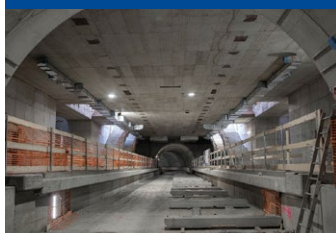
# AVANZAMENTO LAVORI

In tutti i cantieri si sta ultimando la realizzazione delle opere civili con il completamento delle strutture in cemento armato, mentre prosegue la posa degli impianti elettrici e di ventilazione. Nella galleria del Lotto 1, da Certosa a Collegno Centro, sono state avviate le attività di posa delle vie di corsa dei treni.



Modello di stazione metro su corso Francia

## Stazione Certosa



Conclusa la realizzazione del vano tecnico lato est e la costruzione delle strutture interne di banchina (8) e delle scale di collegamento, è stata avviata la posa degli impianti meccanici nel sottobanchina e in banchina

**AVANZAMENTO LAVORI COMPLESSIVO**

53%

## Stazione Collegno Centro

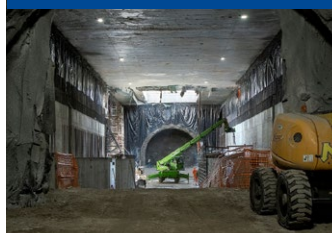


Proseguono la realizzazione degli accessi e dei vani di ventilazione (7) oltre alle strutture in cemento armato interne al piano banchina, mentre sono state completate le scale di collegamento tra atrio e banchina (8). Inoltre, è stata avviata la costruzione dei muri dei locali tecnici. Prosegue la posa degli impianti meccanici ed elettrici delle banchine.

**AVANZAMENTO LAVORI COMPLESSIVO**

64%

## Stazione Leumann



Ultimato il solaio di fondo della stazione, sono in corso i getti in calcestruzzo delle fodere inferiori della stazione. Nel frattempo sono stati approvigionati in cantiere i ventilatori di stazione.

**AVANZAMENTO LAVORI COMPLESSIVO**

40%

## Stazione Cascine Vica



Prosegue la costruzione delle opere in cemento armato del sottobanchina e della banchina. Nel frattempo sono stati approvigionati in cantiere i ventilatori di stazione.

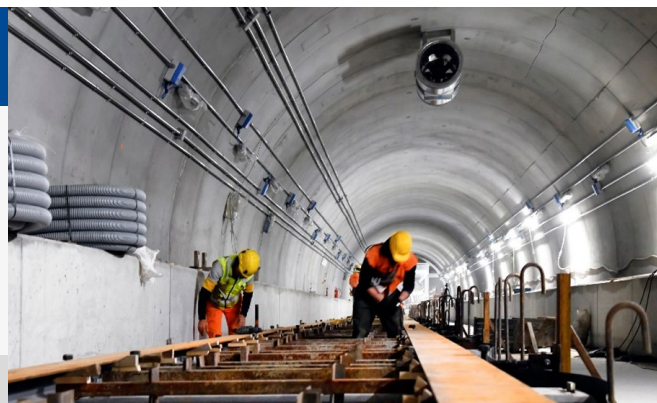
**AVANZAMENTO LAVORI COMPLESSIVO**

44%

## Avanzamento scavo gallerie

Quasi completata la realizzazione di tutto il tunnel, rimangono da ultimare gli ultimi 100 m verso Cascine Vica; lo scavo si concluderà nel mese di luglio 2023. Nel frattempo proseguono le realizzazioni dell'arco rovescio e del rivestimento definitivo nelle gallerie del lotto 2 (da Leumann a Cascine Vica). Nelle gallerie del lotto 1 (da Certosa a Collegno Centro) si è conclusa la posa degli impianti ed è stata avviata la posa delle vie di corsa dei treni; Parallelamente, su c.so Francia, proseguono i lavori di ripristino superficiale.

68%





Tunnel con salto di montone (Prolungamento Linea 1 Collegno-Cascine Vica)

## LO SAPEVI CHE...

il tunnel del prolungamento della Linea 1 è stato scavato senza la "talpa"?

La decisione di quale tecnica e quali tecnologie utilizzare nello scavo di un tunnel della metropolitana dipende da molti fattori, alcuni di carattere geometrico (estensione, profondità curvatura del tracciato), altri di carattere geotecnico e idrogeologico. Per il prolungamento **Collegno-Cascine Vica**, la scelta di scavare con **metodi tradizionali** è stata orientata da alcuni elementi peculiari, quali:

- **l'assenza di falde acquifere**, che consente di scavare a poca profondità dal piano stradale, evitando di passare sotto le abitazioni;
- **un tracciato corto e articolato**, nella cui parte iniziale, dopo la stazione Fermi, è prevista una deviazione che porta i treni al Compensorio Tecnico di Collegno, dove risiede il deposito-officina della metropolitana. Proprio in corrispondenza del capolinea della **stazione di Fermi**, nel punto in cui c'è il retro-stazione in cui i treni cambiano il senso di marcia, il tracciato è caratterizzato da un'opera particolare che prende il nome di **"salto di montone"**. Si tratta di un intreccio di gallerie in cui i binari sono disposti su più livelli per consentire ai treni di deviare il percorso verso il Compensorio Tecnico, senza interferire sul transito dei treni della metro da e per Cascine Vica;
- la presenza di una **doppia curva a forma di "S"** nella tratta compresa tra la stazione Certosa e Collegno Centro.

In questo scenario, sarebbe risultato sconveniente e sconsigliato scavare con una TBM, che invece diventa una scelta obbligata in tracciati prevalentemente rettilinei con tratti di scavo più lunghi e più profondi e in contesti con caratteristiche idro-geologiche più complesse di quelle attuali.



## GLI IMPREVISTI IMPREVEDIBILI

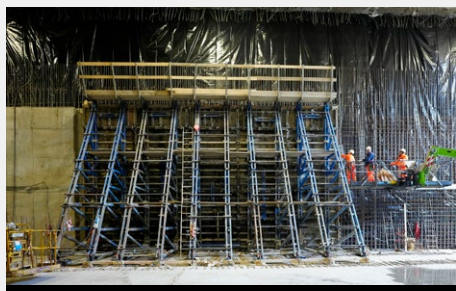
Nella fase di progettazione di una galleria vengono effettuati sondaggi ed analisi preliminari per poter operare in modo efficiente ed ottimale durante i lavori. Nonostante ciò, durante le successive attività di scavo, possono presentarsi degli "imprevisti imprevedibili".

È quanto accaduto, ad esempio, durante la realizzazione di un tratto di galleria di corso Francia, nel cui interno si è verificata un'improvvisa **fuoriuscita di acqua mista a fango**, proprio nel momento in cui il fronte dello scavo avanzava al di sotto di una bealera (piccolo corso d'acqua utilizzato per irrigare) che corre lungo c.so Togliatti a Collegno e attraversa diagonalmente c.so Francia.

A seguito di tale evento, dopo aver prontamente transennato l'area per impedire il transito veicolare sulle corsie di corso Francia interessate dal suddetto cedimento, sono state effettuate le dovute indagini da cui è emerso che la piccola voragine era causata dalla perdita di una tubazione dell'acquedotto ubicato all'interno del canale stesso. L'ente gestore è quindi intervenuto per riparare la perdita e, una volta riempita la voragine con un getto in calcestruzzo, i lavori in galleria sono ripresi in piena sicurezza.

## PHOTO CONTEST

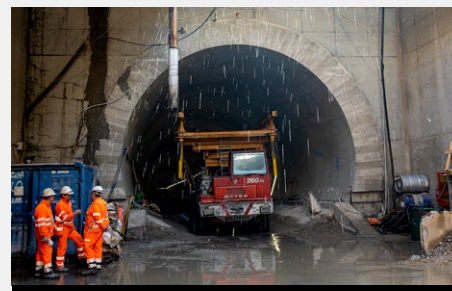
L'iniziativa, promossa da Infra.To, è resa possibile grazie alla partecipazione del gruppo fotografico "L'incontro" e la Federazione Italiana Associazioni Fotografiche. (FIAF)



1° posto marzo 2023 | Agostino Sperandio



1° posto aprile 2023 | Emanuele Fusco



1° posto maggio 2023 | Guido Forino