



La paratia di pali e tiranti

## Il sistema bottom-up per la stazione Monte Po della metropolitana di Catania.

Un innovativo progetto di riqualificazione urbana.

Mentre la talpa meccanica TBM ha finito di scavare nel sottosuolo di Catania, la stazione Monte Po della metropolitana della città siciliana è in via di realizzazione e sarà conclusa per la fine del 2018. Il lavoro, portato avanti dalla *C.M.C Ravenna Soc. Coop.* con le forniture di *Tecnosttrutture*, consiste nella progettazione esecutiva dei lavori necessari alla costruzione della linea metropolitana Nesima – Misterbianco Centro, Nesima/Monte Po – primo lotto.

## Il progetto

La stazione Monte Po, collocata nei pressi del termine occidentale della città di Catania, si sviluppa su tre piani interrati per poco meno di 5000 m<sup>2</sup> e un volume complessivo di circa 165.000 metri cubi. Si differenzia dalle dieci stazioni della *Ferrovia Circumetnea* di Catania già esistenti perché, rispetto a queste composte solo da due piani ossia banchina e mezzanino, la stazione Monte Po, come la sua gemella Fontana vista l'altezza di 30 metri, si sviluppa su tre piani più quello di copertura: banchina, intermedio, mezzanino e copertura.

Per la messa in opera di questo tratto della metropolitana di Catania è stato adottato il sistema *bottom-up* in funzione delle specifiche situazioni e necessità lavorative. Nello specifico, le fasi costruttive per le sole opere strutturali della stazione Monte Po possono essere sinteticamente riassunte in cinque:

1. Realizzazione di una paratia di sicurezza di pali in acciaio con più ordini di tiranti per il contenimento del terreno;
2. Scavo a cielo aperto fino a quota imposta fondazioni;
3. Realizzazione di fondazioni, muri perimetrali e setti centrali;
4. **Posa pilastri PDTI® NPS®, travi NPS® CLS e solai predalles di Tecnostрукture;**
5. Posa armature integrative e getto calcestruzzo integrativo.

*Pilastri 2° e 3° impalcato*



Per l'esecuzione della stazione, sono stati impiegati pilastri ad asse inclinato rispetto la verticale (otto coppie di pilastri tubolari disposti a V con angolatura di 81°), come richiesto dal progettista e prodotti da *Tecnostrutture*, utilizzati dal piano copertura al piano intermedio. Sono state inoltre adottate alcune soluzioni progettuali architettoniche in funzione della presenza di detti pilastri, le quali hanno consentito di esaltare le forme e di migliorare la gradevolezza degli spazi interni. È stato infatti possibile introdurre la luce naturale all'interno della stazione e nei vari ambienti, grazie a una serie di doppie altezze, cavedi e vetrate direttamente connesse ad alcuni gruppi di pilastri.



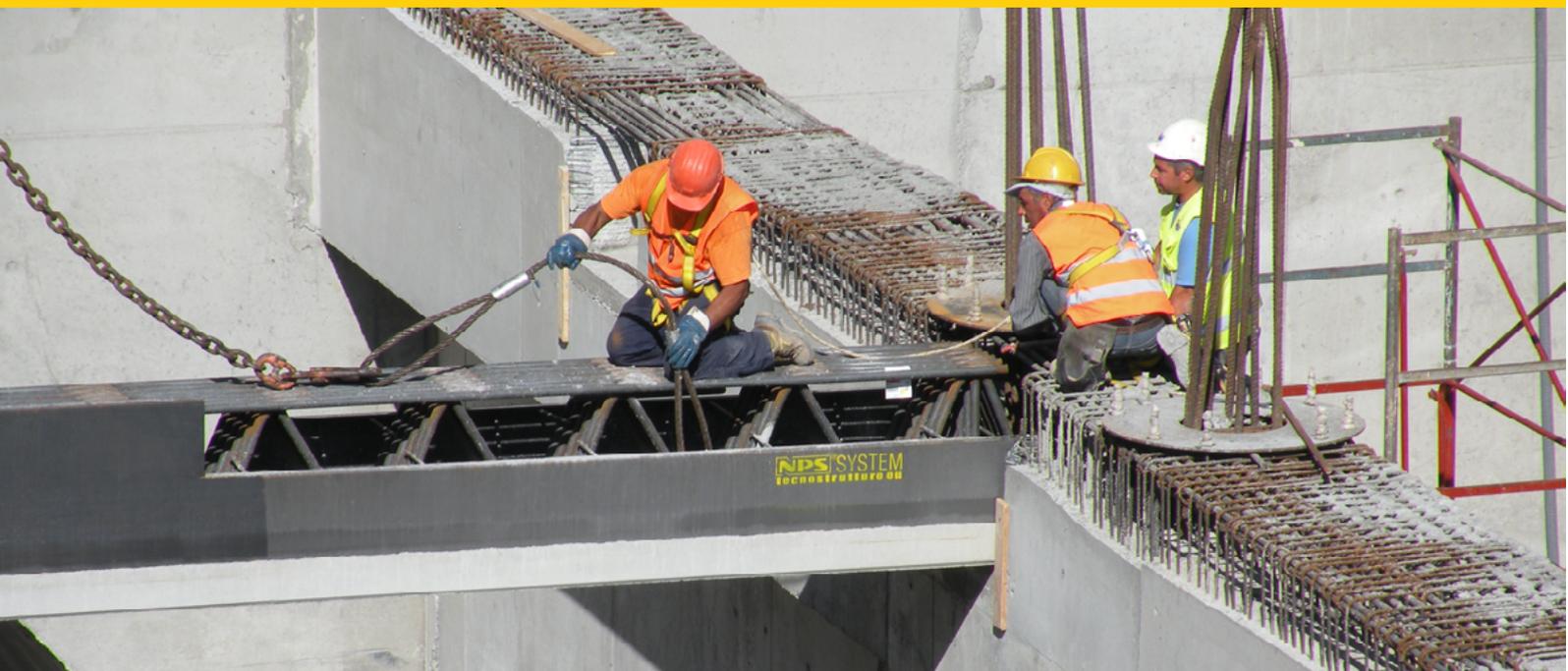
#### Setti in CA

La soluzione adottata per i solai è quella di strutture prefabbricate le quali, non necessitando di sostegni provvisori nella parte sottostante, hanno permesso di poter proseguire i lavori in modo agevole, riducendo i tempi.

La realizzazione del piano mezzanino, quello in cui saranno presenti i tornelli d'entrata alla stazione Monte Po, prevede anche la realizzazione di uno spazio a cielo aperto in cui rimangono volutamente a vista alcune delle strutture prodotte da *Tecnostrutture*. In particolare un sistema a telaio composto da una coppia di pilastri inclinati e da due elementi trave-puntone che caratterizzano strutturalmente e architettonicamente lo spazio. Queste strutture hanno permesso di eseguire in sicurezza e con semplicità le opere, assicurando una maggiore libertà progettuale.

L'aspetto fondamentale di questo piano è l'importanza che riveste, dal punto di vista urbanistico, per la stessa popolazione del quartiere Monte Po di Catania. Infatti il piano mezzanino assume la funzionalità di piattaforma distributiva di tutti i flussi di utenza, indipendentemente dal servizio metropolitano fornito da *Circumetnea*, liberamente fruibile negli orari di apertura della stazione, consentendo pertanto anche l'utilizzo come sottopasso per attraversare la circoscrizione, senza obbligo di utilizzare la metropolitana.

Il quarto ed ultimo piano, ossia quello di copertura, è ora in fase di costruzione, manca l'ultima soletta.



Posa della prima trave

## Soluzione strutturale NPS®

*Tecnostrutture* è stata presente durante i lavori di realizzazione della stazione Monte Po attraverso la fornitura e progettazione di **travi NPS® CLS** e **pilastri PDTI® NPS®** tra maggio 2017 e gennaio 2018.

Le **travi NPS® CLS** a struttura mista acciaio-calcestruzzo con basamento in calcestruzzo sono state utilizzate per circa 1380 ml complessivi. Sono queste indicate per strutture con grandi sovraccarichi e/o luci grazie alla loro autoportanza e nativa resistenza al fuoco.

I **PDTI® NPS®** utilizzati a Catania per circa 250 ml complessivi, sono pilastri tubolari misti acciaio-calcestruzzo a dilatazione trasversale impedita. Questa tipologia di pilastri è indicata per la sismoresistenza e per lo sfruttamento massimo degli spazi, grazie alla compattezza delle sezioni a parità di prestazioni richieste, alla duttilità della struttura e al confinamento dei nodi trave-pilastro. Oltre a ciò bisogna considerare che posando un **pilastro PDTI® NPS®** a tre piani, si ha già pronto l'elemento verticale per i due piani superiori con un notevole risparmio di tempo.

La maggior parte dei prodotti *Tecnostrutture* impiegati per la stazione Monte Po di Catania sono a vista. In particolare lo sono i **pilastri PDTI® NPS®**, che in fase di produzione hanno ricevuto un trattamento protettivo delle superfici mediante sabbiatura meccanica di grado SA 2,5 e passivazione con zincante epossidico 60 Micron. Le travi, invece, non saranno a vista, a meno di piccole porzioni, dal momento che l'intradosso degli impalcati sarà finito con un controsoffitto.

*Pilastri del 3° impalcato*



*Travi del 3° impalcato*



## **I vantaggi dell'impiego del sistema NPS®**

L'impiego delle strutture di *Tecnostrutture* per la stazione Monte Po di Catania ha portato tangibili vantaggi per l'intera opera, soprattutto in termini di velocità di realizzazione.

### **Facilità di montaggio**

La semplicità del montaggio delle **travi NPS® CLS** e dei **pilastri PDTI® NPS®** è stata una vera garanzia per il cantiere. Dopo la presenza di un tecnico *Tecnostrutture* per tre giorni presso la stazione Monte Po, il quale ha interagito con la *C.M.C Ravenna Soc. Coop.* spiegando come utilizzare il **sistema NPS®**, le strutture fornite sono state montate in modo autonomo e senza la necessità di particolari capacità e doti tecniche.

### Autoportanza

La posa e il getto dei prodotti *Tecnostrutture* senza l'impiego di puntellazione hanno garantito l'autoportanza. La puntellazione è stata utilizzata solamente durante l'installazione dei **pilastrini PDTI** disposti a V con angolatura di 81°; ma, essendo locale, ha comunque permesso di continuare le altre lavorazioni senza problemi.

L'utilizzo del **sistema NPS®** nella stazione Monte Po ha permesso che i lavori per la realizzazione della struttura iniziassero repentinamente e che proseguissero senza interruzioni, cosa non possibile con l'utilizzo dei puntelli, i quali devono solitamente rimanere 28 giorni per permettere la stagionatura del calcestruzzo prima che possano essere smontati per procedere con le altre lavorazioni.

### Velocità

La velocità di realizzazione, garantita dall'utilizzo delle **travi NPS® CLS** e dai **pilastrini PDTI® NPS®**, è uno delle caratteristiche principali che ha portato l'impresa costruttrice a scegliere Tecnostrutture come partner.

Come sottolinea l'Ing. **Salvatore Burgio** della *C.M.C Ravenna Soc. Coop.* "L'esperienza lavorativa con il sistema NPS® è altamente positiva, assolutamente innovativa e diversa rispetto alla metodologia tradizionale. Un fattore su tutti riguarda il rispetto delle tempistiche che hanno snellito la lavorazione: le strutture prefabbricate permettono di realizzare l'opera rispettando le tempistiche di un cantiere".

### Benefici per la città di Catania

La stazione Monte Po di Catania, oltre che dal punto di vista infrastrutturale e di servizi, avrà un positivo impatto sociale e urbanistico non solo per l'omonimo quartiere ma per l'intera città siciliana. Sarà a servizio dei cittadini fornendo un allacciamento tra la stazione e l'area circostante, tramite due uscite pedonali in sottopasso, permettendo di raggiungere la porzione più vicina al confine di Catania del Polo commerciale, oltre che al collegamento con il confinante comune di Misterbianco con un'uscita pedonale a raso. In aggiunta, la nuova piazza creata specificatamente per la stazione Monte Po verrà arricchita con mosaici, mostre artistiche permanenti e murales. Sarà così che nascerà un nuovo spazio urbano, un vero centro sinergico per lo svago e l'aggregazione della comunità.

*Un elemento speciale*



## Credits

### Impresa di costruzioni:

*C.M.C Ravenna Soc. Coop.*, cooperativa Muratori e Cementisti, azienda leader nel settore delle costruzioni che opera in Italia e nel mondo dal 1901.

### Fornitura sistema pilastro-trave-solaio NPS®:

*Tecnostrutture s.r.l.*, azienda con 35 anni di esperienza specializzata nel settore dei prefabbricati a struttura mista acciaio-calcestruzzo.

### Ringraziamenti

*Tecnostrutture* ringrazia l'Ing. **Salvatore Burgio** (*C.M.C Ravenna Soc. Coop.*) per la collaborazione e la grande disponibilità, e tutti coloro che hanno contribuito al buon esito del progetto grazie al proprio lavoro.

*La TBM arriva alla  
Stazione Monte Po*

