

sul DOSSIER DI SETTEMBRE DI INGENIO
Software per la progettazione nelle costruzioni
PRENOTA IL TUO SPAZIO

Dossier Ingegno  
 INGENIO » INGENIO n.11 » Top-down e Sistema REP®. Tecnostutture determinante nella realizzazione della stazione metropolitana Garibaldi MM5 di Milano.

Top-down e Sistema REP®. Tecnostutture determinante nella realizzazione della stazione metropolitana Garibaldi MM5 di Milano.

vedi tutte le NEWS  
 (USARE UNA RETE DI SENSORI CONTRO LO SPRECO DI ENERGIA)
 EMILIA ROMAGNA: STRUTTURE ALBERGHIERE, OLTRE 8 MILIONI PER LA RIQUALIFICAZIONE

Continua a Leggere »
Continua a Leggere »

Eventi in Primo Piano  
INFRASTRUTTURE E PASSEGGIO. WORKSHOP A EXPOTUNNEL  
 Nel corso di ExpoTunnel, Salone Professionale delle Tecnologie per il Sottosuolo...

Continua a Leggere »

MIDAS  
www.cspfea.net  
 distribuzione e supporto software MIDAS

le soluzioni Edilmatic per elementi prefabbricati  
EDILMATIC  
 SPINE EST PER PANNELLI A TAGLIO TERMICO E VENTILATI

PENETRON  
 IL CALCESTRUZZO IMPERMEABILE

dal Mercato  
Confindustria Ceramica  
 Il MAXXI ospita la premiazione del concorso di architettura "La Ceramica ed il Progetto"

SCHNEIDER ELECTRIC  
 EcoXpert Partner Days: partner di Schneider Electric specializzati in efficienza energetica

BIG MAT  
 IL NUOVO QUADERNO TECNICO BIGMAT DEDICATO AI TETTI IN LEGNO

UNICIM: Acal e Uncsaal  
 UNICIM: Acal e Uncsaal danno vita alla nuova casa dell'acciaio e dell'alluminio per le costruzioni

DOMAL  
 Domal Garden TB 75 per verande di alto profilo

ANDIL  
 ANDIL: RIPARTIRE RICOSTRUCENDO L'ESISTENTE trova spazio nel "decreto del fare"

BOLOGNA FIERE  
 Accordo tra Associazione ingegneria sismica e Saie

**Criteri Progettuali**  
 L'intervento progettuale, seguito da Studio Tecon, Rocksoil e Alpina Spa, è stato di indubbia complessità. Molti dei fattori con cui i progettisti hanno dovuto confrontarsi: oltre all'interferenza con strutture preesistenti in stretta adiacenza alle opere da realizzare e all'impossibilità di realizzare tiranti sotto gli edifici e sul lato del Passante Ferroviario dobbiamo annoverare:

- il forte impatto della cantierizzazione sulla mobilità cittadina;
- gli scavi profondi con batteri idraulici elevati sia in fase di scavo che definitiva;
- le tempistiche ristrette per realizzare un'opera fortemente attesa sia dall'Amministrazione che dall'opinione pubblica.

Gli obiettivi attorno a cui articolare l'idea progettuale sono stati quindi facilmente individuati:

- diminuire l'impatto della cantierizzazione con la città: non solo rumore, polvere deviazioni stradali, ma anche problematiche generate dalle vibrazioni di scavo, problema "tiranti" sotto proprietà private;
- ottimizzare il processo di costruzione: soddisfare le attese per la conclusione dell'opera in tempi ragionevoli ha condizionato le scelte progettuali orientate ad accelerare il processo costruttivo rendendolo più sicuro e flessibile;
- creare tutte le condizioni per la piena fattibilità dell'opera in termini di cantierizzazione, accessibilità di aree lavoro e sicurezza.

Tutto ciò si è tradotto in una apertura della progettazione e della gestione del cantiere alla innovazione tecnologica, affidandosi a procedure che pur richiedendo una maggiore capacità organizzativa, assicurassero il rispetto dei tempi contrattuali e degli oneri economici complessivi.

Per la realizzazione della stazione Garibaldi della MM5 si è quindi deciso di ricorrere al sistema costruttivo top-down con un sovvertimento dell'ordine di esecuzione della struttura dal tetto alle fondazioni e l'utilizzo di elementi strutturali prefabbricati, le travi Rep® CIs di Tecnostutture srl.

Con questa strategia costruttiva si anticipa il getto della soletta superiore, si ripristinano i sottoservizi e il traffico in superficie nel più breve tempo possibile e quindi si effettua lo scavo e la costruzione dei manufatti sotto copertura.

**A colloquio con l'ing. Simone Grosina di Astaldi SpA**  
 Direttore cantiere MM5 Garibaldi

"Siamo scesi fino a -21 metri sotto il piano stradale - spiega l'ing. Simone Grosina, dove abbiamo realizzato il tampono di manufatto per proteggere il manufatto dall'acqua di falda. Prima di procedere con gli scavi abbiamo costruito il livello soprastante; la sfida consisteva nel ridurre al minimo i tempi di costruzione utilizzando tecnologie strutturali studiate ad hoc per questo specifico intervento".

Il soletto di superficie è stato realizzato con Travi REP® CIs, giunte in cantiere già dotate di sponde laterali in calcestruzzo prefabbricato, con funzione di cassero a perdere, per il getto integrativo.

"Questa tecnologia ha velocizzato la posa in opera della soletta e ha restituito elementi di assoluto pregio anche sotto il profilo estetico - quest'area sarà occupata dagli spazi commerciali - grazie alla superiore qualità delle superfici dei prefabbricati rispetto al calcestruzzo gettato in opera".

Per le altre due solette intermedie sono state di gabbie d'armatura prefornite con Tralici REP® preassemblati.

"Abbiamo lasciato una sezione di copertura libera, da cui abbiamo calato le gabbie: la movimentazione e la posa nel punto previsto è avvenuta con l'impiego di due soli mulletti industriali a elevata portata (12 tonni ciascuno). Le armature sono state successivamente connesse e montate le casseforme per effettuare i getti: in questo caso, il ricorso al Sistema REP® di Tecnostutture è legato soprattutto alla necessità di spostare componenti di peso contenuto rispetto ad altri tipi di prefabbricati. In questo modo, al contrario di quanto avviene con i classici prefabbricati, abbiamo ottenuto una struttura monolitica in calcestruzzo armato".

**Quali sono le ragioni di queste scelte tecnologiche?**  
 "La linea metropolitana è realizzata in project financing, perciò è interesse dell'I.L.I. costruire in condizioni di certezza dei tempi, affidabilità delle strutture realizzate e massima sicurezza in cantiere. La scelta di strutture prefabbricate autoportanti è stata effettuata già in sede di progettazione preliminare, per minimizzare la durata del cantiere. Il progetto esecutivo è stato definitivamente messo a punto con la consulenza di Tecnostutture, che ha collaborato anche all'ottimizzazione del programma dei lavori e allo studio della logistica di cantiere, affinché i prefabbricati giungessero in sito già conformati e azionati in modo da poter essere movimentati dalle macchine a disposizione".

**Quali vantaggi sono connessi all'impiego del Sistema REP®?**  
 "Grazie all'autoprotezione delle strutture, possiamo iniziare gli scavi prima che il calcestruzzo dei getti di completamento sia giunto a maturazione. Inoltre, il numero delle unità attive in cantiere è stato notevolmente contenuto, con una significativa riduzione dei rischi e degli oneri connessi alla sicurezza. Il cantiere presenta anche interessanti risvolti sotto il profilo tecnologico: ad esempio, per gettare le travi a elevato contenuto di acciaio, abbiamo dovuto studiare un'apposita miscela di calcestruzzi ad alta resistenza. Personalmente, rispetto a un top-down tradizionale, ritengo che la gestione di un cantiere con elementi prefabbricati evoluti dia maggiori soddisfazioni dal punto di vista professionale".

I lavori sono iniziati nell'agosto 2008, con la realizzazione dei diaframmi. La consegna dei componenti del Sistema REP® Tecnostutture è iniziata nel febbraio 2009 e completata a fine 2009, nel rispetto di precise tempistiche poiché il cantiere non disponeva di spazi di stoccaggio. Mediamente, per realizzare un livello, è stato impiegato non più di un mese e mezzo. Le strutture sono state completate a fine 2010.

Scarica l'intervista  
 Scarica il pdf completo

<b>ANNO DI ESECUZIONE LAVORI</b>	2009
<b>COMMITTENTE</b>	Garbi Linea 5
<b>IMPRESA COSTRUTTRICE</b>	Garbi Linea 5
<b>PROGETTO ARCHITETTONICO</b>	Studio Associato di Architettura MBIM
<b>PROGETTO STRUTTURALE</b>	Studio Tecon, Rocksoil, Alpina
<b>PRODOTTI IMPIEGATI</b>	Travi REP® CIs e Top Down REP®

**Tecnostutture srl**, azienda di Noventa di Piave (VE) specializzata nel settore delle strutture miste acciaio-calcestruzzo, è stata coinvolta nella fornitura di travi Rep® come travi principali di impalcato e travi di cordolo laterali utilizzate per la costruzione con sistema top-down della stazione di porta Garibaldi. La società veneta che dal 2000 aveva iniziato il consolidamento dei prodotti del Sistema Rep®, ampliandone tecnologia, processi di calcolo e produzione, ha nel 2013 dato vita ad una tecnologia costruttiva di nuova generazione NRS®SYSTEM, evoluzione delle strutture autoportanti miste, più performante e ad elevata resistenza sismica.

iscriviti alla NEWSLETTER!  
BIM - IL BUILDING INFORMATION MODELING PER RIDISEGNARE I PROCESSI  
HARPACEAS

REVIZTO @REVIZTO  
 Engineer's wedding rings. Is it true or false? #Engineering #BIM #AEC #Architecture pic.twitter.com/ZZUMU1T1

Progettare e costruire con la prefabbricazione  
PREPARED Design  
DM DOLMEN  
 SCELTOLO STRUTTURALE DEL GEOTECNICO

INNOVATION & SYSTEM  
 A different kind of Chemical Adhesive Company  
In Concreto  
 Prefabbricato Monolitico realizzato da