

SPECIALE PROGETTARE E COSTRUIRE IN CALCESTRUZZO

Milano e il progetto "Porta Nuova Garibaldi"

DOTT. ING. DANILO CAMPAGNA*
 DOTT. ING. ALESSANDRO ARONICA*
 DOTT. ING. CLAUDIA GREGIS*

L'area di Porta Nuova Garibaldi, situata tra la stazione ferroviaria di Porta Garibaldi e via Melchiorre Gioia, è una delle aree dismesse con maggiore valenza per la città di Milano. Su questa area è in fase di realizzazione una riqualificazione urbanistica integrale che vedrà sorgere il nuovo quartiere di Porta Nuova Garibaldi la cui committente è rappresentata da Hines Italia SGR S.p.a. Fondo Porta Nuova Garibaldi che vede importanti investitori italiani e stranieri come Milano Assicurazioni, TIAA-CREF. Il risultato di questo immenso lavoro è una area di 230000 m² di cui 160000 m² destinati ad area verde e pedonale che permetteranno di collegare nuovamente il quartiere Isola con corso Como e l'area Varesine. In particolare il masterplan architettonico dell'area Porta Nuova Garibaldi, dalla caratteristica forma "a punto di domanda", è stato sviluppato dallo studio di Cesar Pelli (Pelli Clarke Pelli Architects). Il progetto prevede la realizzazione di tre torri, di cui una alta quasi 150 m con una guglia in sommità che sfiorerà quota 220 m, e di altri edifici di minor altezza che costituiranno congiuntamente un nuovo quartiere dove sorgeranno luoghi di socialità e culturali, insieme a uffici e residenze. Il progetto strutturale di Porta Nuova Garibaldi, a firma dell'Ing. Danilo Campagna e supervisionato dal Prof. Ing. Antonio Migliacci, è stato sviluppato nella sede di Milano della MSC Associati s.r.l. L'analisi delle strutture portanti è stata un'attività molto complessa durata oltre tre anni sia per l'altezza degli edifici che per l'interferenza con le infrastrutture esistenti nel sottosuolo come il passante ferroviario, la nuova linea MM5 e la via del Nord (galleria stradale per Via Liberazione) opere di prossima realizzazione. Lo studio dei materiali per un'opera di queste dimensioni è stato di fondamentale importanza e il filo



Il masterplan

conduttore per le scelte progettuali è stato quello dell'ecosostenibilità. Tutti gli edifici dell'area sono stati infatti sottoposti ai criteri di valutazione di sostenibilità ambientale imposti dal Leed (Leadership in Energy and Environmental Design), sistema internazionale per la certificazione ambientale. Particolare attenzione è stata dedicata alla redazione delle prescrizioni sul c.a. con l'impiego delle Linee Guida redatte da Progetto Concrete e fornite dal referente per la Lombardia, Ing. Gianfranco Albani. Le Linee Guida hanno fornito un utile e prezioso supporto tecnico per la stesura dei capitolati. In sintonia con le Linee Guida sono stati così concepiti i Mix Design per tutte le classi qualitative dei calcestruzzi previsti. Particolare impegno è stato dedicato allo studio del calcestruzzo HSC (High Strength Concrete) classe C60/75 con caratteristiche SCC (Self Compacting Concrete) di tipo autocompattante (flow \geq 600 mm), diametro max aggregato 14 mm, mantenimento della lavorabilità per 120', rapporto Acqua/Cemento \leq 0,35, pompabilità fino a 150 m di altezza e resistenza al fuoco R 120. L'altezza delle torri ha portato alla realizzazione di pla-

tee di fondazione di spessore considerevole variabile a seconda degli edifici dai 185 ai 250 cm. Per la realizzazione di questi elementi è stata posta particolare attenzione sul calore di idratazione sviluppato da tali getti massivi. Nello specifico si è impiegato un calcestruzzo a caratteristiche S5/SCC autocompattante (flow \geq 550 mm) a bassissimo calore di idratazione e rispondente alle caratteristiche fisico-mechaniche richieste in sede progettuale. Prima di procedere ai getti delle platee si è verificato, mediante sperimentazione su modello in scala reale, che le miscele di progetto rispondessero a quanto teorizzato nelle prove di laboratorio eseguite in scala ridotta. In particolare si è realizzato un campione di prova, delle dimensioni in pianta di 4 x 4 m altezza 2,2 m armato con 6 strati incrociati di 26 all'intradosso ed all'estradosso, che simulasse verosimilmente una porzione tipica delle platee delle torri. Per simulare l'adiabaticità del getto reale sono stati inseriti dei pannelli di materiale termoisolante di spessore pari a 10 cm sui casseri del campione di prova. Il monitoraggio temporale dello sviluppo del calore dovuto alla maturazione del conglomerato cementizio è stato eseguito me-



Stesura dell'armatura nella platea di fondazione



L'area di Porta Nuova Garibaldi

dante adeguata strumentazione. Dopo circa un mese dal getto il campione prova è stato fisicamente ribaltato per verificare il grado di costipazione del calcestruzzo al di sotto delle armature inferiori. I risultati ottenuti da questa sperimentazione sono stati molto importanti per raffinare al meglio le miscele poi utilizzate per le platee delle torri. In particolare si è arrivati alla conclusione di frazionare in due semigetti lo spessore della platea proprio per evitare che gradienti termici troppo elevati potessero causare fessurazioni all'estradosso e pregiudicare l'efficienza statica e la durabilità delle barre di armatura. Sono state quindi inserite nella parte corticale del primo semigetto delle armature atte ad evitare

fessurazioni nella zona di estradosso. La notevole fluidità del calcestruzzo utilizzato (S5/SCC), richiesta per garantire un ottimo grado di costipazione tra le barre di armature, ha creato un problema indiretto relativamente al fatto che la superficie di estradosso a getto completato si è presentata molto liscia. Al fine di evitare una riduzione dell'aderenza con il getto superiore di seconda fase si è provveduto a migliorare il "grip" della ripresa irruvidendo artificialmente, poche ore dopo il getto, la superficie di estradosso del getto di prima fase, tramite rastrellatura. Alla luce di quanto detto agli inizi di ottobre 2008 l'impresa Colombo Costruzioni S.p.a. di Lecco, General Contractor dei lavori in argomento, ha realizzato la prima

parte del getto della fondazione di una delle tre torri. La professionalità di tutte le persone coinvolte in questa operazione ha permesso di realizzare in un'unica giornata un getto di calcestruzzo di oltre 1200 m³ messi in opera secondo le prescrizioni di progetto. In conclusione, si può affermare che sicuramente la realizzazione di un progetto così importante e complesso ha visto e ancora vedrà sorgere un numero significativo di problematiche legate sia agli aspetti tecnologici che a quelli realizzativi, ma gli specialisti impegnati nell'attuazione di questa opera hanno già accettato la sfida e trasformato l'ambizioso progetto in realtà.

Benché il 2015 sembri una data ancora lontana, l'appuntamento con l'Expo di Milano, per un progetto di queste dimensioni, è più vicino di quanto si possa immaginare. Milano, con il progetto Porta Nuova Garibaldi sta già mostrandosi all'altezza di un evento così importante, testimoniando le capacità professionali, imprenditoriali e progettuali caratteristiche dell'anima stessa del capoluogo meneghino.

*MSC Associati s.r.l.