



ITALIA / ITALY

**tecnologie & prodotti** / products & technologies

---

Roberto Rainoni  
Unical S.p.A.

---

Maurizio Giraud  
Unical S.p.A.

---

Liborio Miceli  
Unical S.p.A.

---

**10.000 m<sup>3</sup> per le  
fondazioni del più alto  
grattacielo d'Italia**

**10,000 m<sup>3</sup> of concrete for  
the foundation of the  
tallest skyscraper in Italy**

70 ORE DI GETTO CONTINUO PER  
REALIZZARE LE FONDAMENTA  
DI QUELLO CHE SARÀ IL GRATTACIELO  
PIÙ ALTO D'ITALIA.  
209 METRI DI ALTEZZA E 41 PIANI PER  
ACCOGLIERE, IN UN'UNICA SEDE, I NUOVI  
UFFICI DELLA REGIONE PIEMONTE.

*70 HOURS OF NON-STOP POURING TO  
FORM THE FOUNDATION OF WHAT WILL  
BE THE TALLEST SKYSCRAPER IN ITALY.  
209 METERS TALL WITH 41 FLOORS,  
THE TOWER WILL ACCOMMODATE THE  
NEW PIEMONTE REGION OFFICES IN A  
UNIQUE BUILDING.*

L'esigenza di riunificare gli edifici della Regione Piemonte, a tutt'oggi sparsi su svariate sedi nell'area metropolitana di Torino, indusse l'Ente a bandire un concorso internazionale per la realizzazione di una sede unica; vincitore fu l'architetto Massimiliano Fuksas con un progetto comprendente la rivisitazione di tutta l'area circostante il nuovo edificio. La realizzazione, in prossimità del polo fieristico del Lingotto, insiste su una superficie edificabile di 95.000 m<sup>2</sup> e fa parte di un piano generale per la riqualificazione dell'area urbana torinese denominata Avio-Oval, con superficie complessiva di 300.000 m<sup>2</sup>. Fulcro dell'intero complesso è la torre per gli uffici, concepita anche per essere un edificio di forte valore simbolico, realizzato in calcestruzzo e vetro, e caratterizzato dalle più innovative tecniche di risparmio energetico e di sostenibilità ambientale.

La torre, che s'inserirà nello skyline torinese, si preannuncia come la più alta d'Italia con i suoi 209 metri in altezza per 41 piani fuori terra e 2 interrati. L'edificio è composto da tre elementi principali distinti per funzione: la torre stessa, nella quale sono collocati tutti gli uffici della Regione; la corte interrata su due livelli che ospita tutte le funzioni a servizio degli uffici; e il Centro Servizi, un edificio autonomo, ma collegato alla torre, per centro congressi e biblioteca.

L'appalto è stato affidato ad un'associazione temporanea di imprese: la Torreregionepiemonte scarl, costituita da Coopsette, Cmb e Unieco. I tecnici della capocommessa, concordata la fornitura con Unical, hanno da subito manifestato, in accordo con il parere del progettista Prof. Ing. Mola, la necessità di eseguire in un getto unico la platea di fondazione.

Il progettista ha chiesto pertanto la nostra collaborazione per gestire e prevedere con precisione le proprietà termomeccaniche, deformative e reologiche del calcestruzzo nei primi giorni dopo il getto: una serie di parametri tecnici non richiesti dal capitolato ma necessari per calcolare le temperature in opera

e prevedere le conseguenti tensioni effettive in tutte le zone della platea, anche quelle periferiche. Era infatti indispensabile ottenere dal calcestruzzo:

- assenza di fessurazioni termiche interne (pericolosissime per motivi strutturali);
- assenza di fessurazioni da ritiro esterne (dannose per la durabilità);
- impermeabilità in opera (necessaria per l'esercizio e la durabilità).

La realizzazione di un calcestruzzo

idoneo per soddisfare le prestazioni aggiuntive sopra descritte, avrebbe consentito di risparmiare centinaia di tonnellate di armatura, settimane di lavoro, impermeabilizzazioni e coibentazioni aggiuntive per la maturazione della struttura gettata. Stabiliti i requisiti da raggiungere, è

1. PARTICOLARE DELL'ARMATURA METALLICA  
DETAIL OF THE METAL REINFORCEMENT

2. PROVA DI SLUMP - FLOW  
SLUMP - FLOW TEST



iniziato un grande lavoro di studio e messa a punto del calcestruzzo da parte del Laboratorio Centrale di Settimello e del laboratorio di Area. Sono state dedicate settimane alla messa a punto di ogni minimo dettaglio organizzativo: dalla logistica della fornitura e pompaggio del calcestruzzo, alla produzione e approvvigionamento delle materie prime, sino alla tecnologia di produzione e controllo della miscela sia in centrale sia in cantiere.

Alle ore 16.00 di martedì 8 gennaio 2013 è iniziata la fornitura di calcestruzzo per la fondazione monolitica. Uno scavo a forma parallelepipedale dalle dimensioni impressionanti: 50 m di lato per quasi 5 m di altezza; da riempirsi in un'unica soluzione con un calcestruzzo avente caratteristiche che solo SCC Unical può soddisfare, vista la notevole quantità di ferri di armatura. Il getto della fondazione ha interessato gli

impianti di Orbassano, Santena, Lingotto e La Loggia. Mentre i primi due, a doppio punto di carico, sono stati impiegati esclusivamente al getto della fondazione, La Loggia e il Lingotto si sono alternati in modo da garantire sia la produzione ordinaria sia il fermo dell'impianto dedicato al cantiere in orario notturno, per non disturbare la quiete pubblica. La possibilità di avere a disposizione in tempi record anche l'impianto del Lingotto, ci ha permesso di assicurare la continuità, senza interruzioni nel getto neanche in orari con traffico intenso, per tutti gli oltre 10.000 m<sup>3</sup> consegnati.

Il calcestruzzo fornito è un SCC C32/40 XC4+XF1, formulato sottostando alle esigenze di contenimento del calore sviluppato e del ritiro, confezionato con un cemento "ad hoc" prodotto dallo stabilimento Buzzi Unicem di Trino. Trattasi di un Prodotto Dedicato per platee massi-

ve, monolitiche, a basso calore (SCC LH Unical), frutto di studi preliminari molto approfonditi e già utilizzato per la fondazione della nuova sede dell'Istituto Bancario Intesa Sanpaolo di Torino.

Gli aggregati utilizzati sono stati tutti prodotti dalla cava di Ceretto, che ne ha assicurato quantità e qualità per tutta la durata del getto. La miscela confezionata con il cemento ad hoc, che ha consentito il rispetto delle caratteristiche di autocompatibilità e una lavorabilità superiore alle sei ore, è stata completata con filler micronizzato fornitoci dalla Nicem di Bergamo e con l'additivo ad hoc della consociata Addiment. La consegna del calcestruzzo è stata effettuata grazie alla turnazione di oltre 90 padroncini, per un totale di 1.015 viaggi, a cui va aggiunta la presenza di 4 pompe in cantiere con turnazione a metà getto. L'accettazione del calcestruzzo è avvenuta



3. FASE DI GETTO DOPO CIRCA 24 ORE DALL'INIZIO DEI LAVORI  
POUR PHASE APPROXIMATELY 24 HOURS AFTER WORK STARTED
4. ANCHE L'IMPIANTO DI ORBASSANO HA FORNITO IL CALCESTRUZZO PER LA TORRE DELLA REGIONE PIEMONTE  
THE ORBASSANO PLANT ALSO SUPPLIED THE CONCRETE FOR THE PIEMONTE REGION TOWER
5. FASE FINALE DEL GETTO VERSO LE CINQUE DEL MATTINO  
FINAL POUR PHASE AT AROUND 5 A.M.

in cantiere attraverso la predisposizione di due postazioni di controllo. Il meticoloso lavoro del nostro personale presente ha permesso di verificare le caratteristiche dell'autocompattante fornito su tutte le autobetoniere in arrivo. I 1.015 slump-flow, i 102 V-funnel e J-ring, eseguiti tutti con esito positivo, hanno confermato un processo produttivo efficiente e garantito dal nostro Progetto H2NO.

Il getto è terminato con piena soddisfazione alle ore 14:00 di venerdì 11 gennaio dopo 70 ore ininterrotte di fornitura, al termine delle quali si sono raggiunti numeri impressionanti: 125 viaggi di cemento per un totale di 4.125 ton, 67 viaggi di filler per 2.200 ton, 460 viaggi di aggregati per 15.000 ton e 60.000 lt di additivi. Il lavoro è stato agevolato dalla piena disponibilità di tutto il personale Unical, che costituisce certezza di professionalità e spirito di gruppo con il quale abbiamo "affascinato" tutte le persone esterne che ci hanno visto all'opera. La consapevolezza è quella di essere riusciti a compiere un'impresa memorabile ... 10.120 m<sup>3</sup> gettati in 70 ore con picco produttivo di 175 m<sup>3</sup>/h. Uno spirito di gruppo dove tutti hanno dato il meglio, dal prezioso supporto di altre Aree come la Liguria, Lombardia e Toscana, ai colleghi dell'area Piemonte sino ai singoli padroncini e all'azienda di trasporto Sea.



4



5

**I**n order to bring under one roof all the offices that are currently scattered throughout the city of Turin, the Piedmont Region launched an international competition to build a single headquarters. The winning architect was Massimiliano Fuksas, whose design also included upgrading the entire area surrounding the new building near the Lingotto exhibition complex. Covering a 95,000 m<sup>2</sup> lot, the new building is part of the Turin redevelopment project known as Avio-Oval, extending on a 300,000 m<sup>2</sup> area.

Conceived as a highly symbolic building, the concrete and glass office tower will incorporate the most innovative energy savings and environmentally sustainable features and will be the cornerstone of the entire complex. Rising above Turin's skyline, the 209 meter high tower with 41 floors aboveground and two underground will be the tallest in Italy. The building consists of three main functional elements, namely the tower itself containing all the Piedmont Region offices, a bi-level underground courtyard accommodating all the services for the offices, and the Services Center, which is a separate building but connected to the tower which will serve as a conference center and library.

The contract was awarded to Torreregionepiemonte scarl, a temporary construction association formed by Coopsette, Cmb and Unieco. After agreeing with Unical to supply the concrete, the prime contractor engineers and the design architect, Prof. Ing. Mola, immediately requested that the foundation slab be done in a single pour. The design architect asked for our help to manage and guarantee the thermo mechanical, strain and rheological properties

**6. LA MATTINA DELL'ULTIMO GIORNO  
DI GETTO VERSO LE OTTO  
AROUND 8 A.M. ON THE LAST DAY  
OF THE POUR**

of the concrete during the first few days after the pour; a series of technical parameters that were not required by the tender but were needed in order to calculate the temperatures during the pour and foresee the resulting effective stresses in all areas of the slab, including the peripheral ones. Effectively, the concrete had to ensure the following:

- No internal thermal cracking (extremely dangerous for structural reasons);
- No external cracking due to shrinkage (negative impact on durability);
- Impermeability of the structure (necessary for the durability of the construction).

Formulating a concrete that could meet the additional performance requirements described above would have allowed us to save hundreds of tons of reinforcement, weeks of work, and additional impermeability and insulation work to cure the poured structure. After establishing the requirements, the Central Laboratory of Settimello together with the laboratory of Area set to work on the huge task of designing and finalizing the concrete. They spent weeks putting together an organizational plan in minute detail, ranging from the delivery logistics, pumping the concrete, producing and provisioning the raw materials up to the production technology, and mixture control at both the plant and the construction site. The first delivery for the monolithic foundation slab took place at 4 p.m. on Tuesday, January 8, 2013. The parallelepiped-shaped excavation area measuring an impressive 50 meters per side and almost 5 meters deep had to be filled in a single pour using a concrete with characteristics that only SCC Unical could meet due to the enormous quantity of reinforcement rods. The pour operation involved the Orbassano, Santena, Lingotto and La Loggia plants. With double loading stations, Orbassano and Santena were used exclusively to pour the foundation, while La Loggia and Lingotto alternated between regular production and providing coverage while the plant dedicated to the construction site was down at night so it would not disturb the peace and quiet of the area. The fact that the Lingotto plant was available to deliver in record time also allowed us to ensure continuity without interrupting the pour for the entire 10,000 m<sup>3</sup> delivered, even during peak rush hours. The concrete supplied is a SCC C32/40 XC4+XF1 formulated to reduce heat



development and shrinkage, prepared with an ad hoc cement produced by Buzzi Unicem's Trino plant. This is a Dedicated Product specifically designed for huge, monolithic, low heat slabs (SCC LH Unical), the result of very detailed preliminary studies and already used for the foundation of the new Intesa Sanpaolo Bank headquarters in Turin. All the aggregates were produced by the Ceretto quarry, which ensured quantity and quality for the entire pour. The mix prepared with the ad hoc cement which allowed us to satisfy the self-compacting characteristics and a workability of more than six hours, was complemented with a micronized filler supplied by Nicem of Bergamo and an ad hoc admixture supplied by our partner Addiment. The concrete was delivered by over 90 independent haulers, who worked in shifts for a total of 1,015 trips, plus the four pumps at the construction site which changed shift halfway through the pour. The concrete was accepted at the construction site at two inspection stations. The meticulous plan put together by our staff allowed for the characteristics of the self-compacting

concrete delivered to be inspected on each cement truck upon arrival. The 1,015 slump-flow, 102 V-funnel and J-ring tests performed were all positive, confirming that we have an efficient production process backed by our H2NO Project.

The pour successfully ended at 2 p.m. on Friday, January 11, after 70 uninterrupted hours which yielded the following impressive numbers: 125 trips for 4,125 tons of cement, 67 trips for 2,200 tons of filler, 460 trips for 15,000 tons of aggregates and 60,000 liters of admixtures. The work was made easier by the complete availability of everyone at Unical who embodied the professionalism and team spirit that "amazed" everyone else outside the company who saw us at work. We are conscious of having achieved a memorable feat by pouring 10,120 m<sup>3</sup> of concrete in 70 hours with a peak of 175 m<sup>3</sup>/h. A team spirit where everyone gave their all, ranging from the valuable support from other regions such as Liguria, Lombardy and Tuscany to our colleagues from the Piedmont region, the independent haulers, and the Sea Transport Company.