

Acciaio... ma anche calcestruzzo Unical per Calatrava!!!

*Steel... but also Unical concrete
for Calatrava!!!*

Raffaele Vecchi,
Unical S.p.A.

Responsabile cave - Area Emilia
Area Quarries Manager - Emilia

Unical ha contribuito alla realizzazione dei tre ponti di Calatrava - innalzati a nord di Reggio Emilia - fornendo circa 20.000 m³ di calcestruzzo e mettendo a disposizione il parco mezzi necessario al collaudo dei due ponti speculari.

Unical took part in constructing the three Calatrava bridges built to north of Reggio Emilia by supplying approximately 20,000 m³ of ready-mix concrete and providing a fleet of truck-mixers to test the twin ones.

La realizzazione del lotto reggiano della linea ferroviaria ad Alta Velocità Milano-Bologna trova il suo simbolo e massima espressione architettonica negli avveniristici ponti di Calatrava.

L'opera, cofinanziata e fortemente voluta dalla locale Associazione Industriali, rientra in un massiccio progetto di valorizzazione e potenziamento di quella che era l'ormai inadeguata viabilità delle aree a Nord di Reggio Emilia e, più specificamente, ha inteso creare ex-novo l'interconnessione tra quest'ultima ed il nuovo casello autostradale, realizzato con specifici mix di calcestruzzo fornito da Unical.

Per dare lustro all'intero progetto, le amministrazioni locali ed il "General Contractor" CEPAV UNO sono ricorse al più carismatico architetto del momento, Santiago Calatrava, che non ha certamente deluso le aspettative. L'asse stradale è costituito da tre distinti ponti in acciaio a campata unica: il primo, ad arco e più spettacolare, ha un profilo semicircolare e vanta una luce di ben 219 m nonché un'altezza dal sottostante traffico

autostradale e ferroviario di 60 m. Per la sua realizzazione sono occorse 4.000 t di acciaio che hanno richiesto complessivamente 200 km di saldature in opera.

Le due campate gemelle laterali sono invece caratterizzate da un maestoso profilo ad arco serrato disposto trasversalmente al senso di marcia. Il piano stradale è ancorato ad esso con una maglia costituita da cavi aventi un diametro di 60 mm e intrecciati per una lunghezza totale di 3,5 km.

Ognuna di esse vanta una luce di 179 m ed un'altezza da terra di ben 68 m. La sola struttura metallica pesa 1.330 t ed è illuminata da 650 lampade collegate da 17 km di cavi elettrici.

Unical ha contribuito alla realizzazione dei ponti in due fasi: fornendo all'impresa aggiudicataria dei lavori, la Rodano Consortile, circa 20.000 m³ di calcestruzzo e mettendo a disposizione il parco mezzi necessario al

Vista generale dei tre ponti

Overall view of the three bridges





Ponte ad arco

Arched bridge

34

collaudo dei due ponti speculari. Per ciascuna delle due campate gemelle laterali la nostra azienda ha fornito calcestruzzo Rck 30 per 40 pali di fondazione in opera da 60 m³ circa cadauno. Per ogni platea (una per ponte) sono serviti 1.800 m³ di calcestruzzo Rck 35 gettato in un'unica fase. Per l'occasione la committenza ha richiesto tre pompe in simultanea, alimentate da quattro punti di carico di tre centrali di betonaggio qualificate per poter produrre calcestruzzo per i cantieri TAV (calcestruzzo secondo le direttive del capitolato Italferr per le opere dell'Alta Velocità). In totale, sono state necessarie più di 30 autobetoniere per ogni plinto. Per l'arco centrale, ovvero la campata che scavalca l'autostrada, i pali gettati sono stati un'ottantina (anch'essi hanno richiesto mediamente 60 m³/cad. di calcestruzzo), raggruppati in due platee leggermente più piccole da 1.500 m³ ciascuna.

Le 6 spalle in elevazione sono state realizzate con circa 4.000 m³ di calcestruzzo Rck 35 con aggregato di diametro massimo inferiore a 25 mm.

Per il collaudo ufficiale di agibilità dei due ponti speculari, la Rodano Consortile ha invece commissionato a Unical il noleggio di 28 autobetoniere aventi un peso lordo a pieno carico di 40 t per una durata di sei giorni. L'occasione imponeva l'abito migliore e i 28 veicoli provenienti da 6 centrali dell'Area Emilia hanno dato spettacolo per ordine e colpo d'occhio. La processione lungo le vie di Reggio Emilia per giungere sul posto e la parata ben visibile per sei

giorni dall'autostrada, hanno lasciato il segno in termini di efficienza sia tra gli addetti ai lavori, sia tra i cittadini di passaggio. Il collaudo è stato inoltre ampiamente divulgato dalla stampa e dai network locali.

Il test ha tenuto conto della concomitanza della situazione più sfavorevole: la contemporanea presenza di un carico limite, sia statico che dinamico di più di 1.100 t, e l'effetto ondulatorio di un sisma di forte magnitudo. Per la simulazione di quest'ultimo, un cavo d'acciaio legato alla sommità dell'impalcato è stato posto violentemente in trazione secondo le prescrizioni in materia.

Ogni spostamento delle autobetoniere è stato minuziosamente preparato in precedenza ed ha visto coinvolte quattro squadre di assistenti di cantiere compresa una di Unical. I mezzi hanno dovuto occupare all'unisono i posti rigidamente loro assegnati con precise sequenze che hanno consentito ai tecnici di studiare la sollecitazione parziale (asimmetrica), totale e l'altrettanto importante effetto di risposta al rilassamento della campata al momento dell'allontanamento dei veicoli.

Le condizioni di stress strutturale così create hanno severamente sollecitato i ponti e sono state visibilmente percepite da tutto il personale presente: l'oscillazione laterale per le sovratrazioni dei cavi d'acciaio è stata nell'ordine dei 10 cm e l'intero piano stradale ha subito flessioni parse ai presenti quantomeno "preoccupanti". L'esito del doppio test è comunque stato ampiamente soddisfacente ed i ponti sono transitabili dallo scorso novembre.

Dopo ben 810.000 m³ di calcestruzzo consegnato in sei anni sulla sola tratta reggiana

dell'Alta Velocità (dati al 31 dicembre 2007), la realizzazione dei ponti di Calatrava è stata veramente la "ciliegina sulla torta".

The realization of the Reggio Emilia section of the High-Speed Milan-Bologna railway line is symbolized and best expressed by the futuristic architecture of the Calatrava bridges.

Cofinanced and greatly desired by the local Industrial Association, the work was part of a huge project to improve and upgrade the by then inadequate road system in the areas north of Reggio Emilia and more specifically, it would create a brand new interconnection between the latter and the new highway tollbooth, which was built using specific ready-mix concrete mixes supplied by Unical. To add cachet to the project, the local authorities and the General Contractor, CEPAV UNO, turned to the most charismatic architect of the moment, Santiago Calatrava, who certainly did not disappoint expectations.

The roadway consists of three distinct, single-span, steel bridges. The first arch-shaped bridge is the most spectacular featuring a semicircular profile, a span of 219 m and rising to a height of 60 m above the road and railway decks below. Four thousand tons of steel were used to build it, which in turn required 200 km of welding. The twin bridges on either side of the central bridge feature a majestic, narrow arch set transversally to the direction of traffic. The road deck is anchored to the arch by a network of criss-crossed cables with a diameter of 60 mm and measuring a total of 3.5 km in length. Each bridge

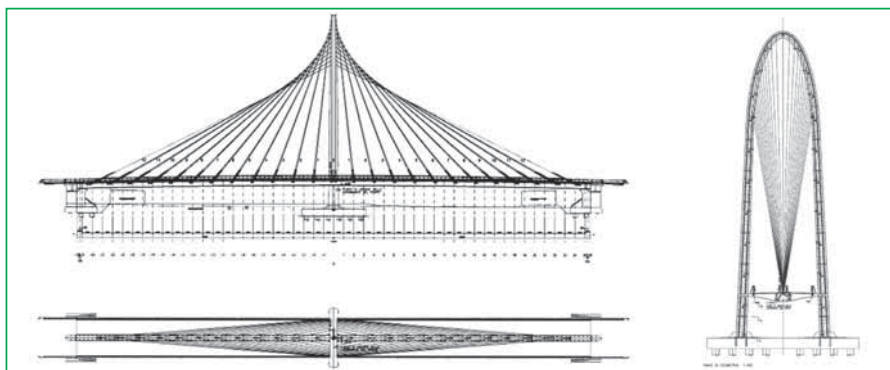


has a span of 179 m and rises to a height of 68 m. The single metal structure weighs 1,330 tons and is illuminated by 650 lights connected by 17 km of electrical cables. Unical took part in constructing the bridges during two different stages, first by delivering approximately 20,000 m³ of ready-mix concrete to Rodano Cosortile, the contracting company, and later by providing a fleet of truck-mixers to perform the final load test of the twin bridges.

For each of the twin bridges the company supplied Rck 30 ready-mix concrete for 40 foundation pilings of approximately 60 m³ each. Every foundation (one per bridge) required 1,800 m³ of Rck 35 ready-mix concrete poured in a single phase. In order to do this, the customer required three pumps working simultaneously, supplied by four loading points of three concrete mixing plants qualified to produce concrete for the

Prospetto, pianta e sezione dei due ponti laterali

Elevation, plan and section of the two lateral bridges



TAV sites (concrete made to the specifications of Italferr for the High Speed Railway project). More than 30 concrete mixers were required for each plinth. Eighty or so pilings of 60 m³ of concrete each on average, grouped into foundations slightly smaller than 1,500 m³ each, were poured for the central arch that spans the highway. The six elevated abutments were constructed using approximately 4,000 m³ of Rck 35 ready-mix concrete with aggregate having a diameter lower than 25 mm. To conduct the official load tests of the twin bridges, Rodano Consortile hired 28 truck-mixers with a gross weight of 40 tons when fully loaded for six days. The occasion warranted wearing one's best suit and the 28 vehicles from the six ready-mix concrete plants in the Emilia Area put on a spectacular show. The procession through the streets of Reggio Emilia to reach the site and the parade which could be seen from the highway for six days impressed both the workers and passersby with their efficiency. The test was also widely covered by the press and local TV networks. The testing evaluated the simultaneous occurrence of the worst

Uno dei due ponti gemelli durante il collaudo con autobetoniere Unical

One of the twin bridges during the test with Unical truck-mixers

possible scenarios, namely the presence of either a static or dynamic maximum load weighing more than 1,100 tons, and the undulatory effect of a strong earthquake. To simulate this natural disaster, a steel cable was tied to the top of the deck and violently tugged as required by specifications.

Each movement of the cement mixers was prepared in minute detail beforehand with four teams of construction site workers including one Unical team. The truck-mixers had to simultaneously occupy the positions assigned to them in precise sequences which allowed the engineers to study the partial stress (asymmetrical), the total stress and the bridge response effect as it relaxed when the vehicles were removed, an equally important factor.

The structural stress conditions created in this manner caused severe impact to the bridges which could be visibly seen by all who were present. The bridges oscillated sideways by approximately 10 cm as a result of the violent tugging on the steel cables, and the entire road deck bent in a "worrisome" manner according to the spectators present. The outcome of this dual test was very satisfactory and the bridges were opened to traffic last November. After delivering a good 810,000 m³ of ready-mix concrete over six years on the only section of the Reggio Emilia High Speed Railway (as of 31 December 2007), the realization of the Calatrava bridges was literally the "cherry on the cake".