

JUVENTUS STADIUM

MAMMOET ITALY

ED ECCO IL VOSTRO TETTO.....

**HERE IS THE SUSPENDING
ROOF.....**



ARRIVANO I PILONI - ARRIVAL OF THE PILLARS



A

SOLLEVAMENTO DEI PILONI - RAISING THE PILLARS



IL TETTO SOSPESO FA RISPARMIARE TEMPO

Probabilmente il maggiore contributo che Mammoet fornisce al settore del sollevamento e trasporto pesante consiste nel tipico approccio ingegneristico, inteso in due sensi. Innanzitutto, ogni lavoro di sollevamento e di trasporto viene trattato come un lavoro di ingegneria, utilizzando le stesse metodologie di progetto applicate per esempio nella costruzione di un ponte. In secondo luogo, ma probabilmente ancora più importante, nella visione di Mammoet il sollevamento e il trasporto pesante sono parti integrali del progetto e della realizzazione di grandi opere di ingegneria, indipendentemente dal fatto che siano relativi al settore civile, industriale, petrolchimico o dell'energia. Ciò significa che le aziende che si occupano di sollevamento e trasporto devono essere coinvolte già nelle fasi preliminari del ciclo di vita del progetto, in modo che possano sviluppare il modo migliore di realizzarlo.



SUSPENDING A ROOF TO SAVE TIME

Perhaps the greatest contribution Mammoet is giving to the development of the heavy lifting and transportation industry is the engineering approach, in two main ways. First of all, every lifting and transportation job is treated as an engineering job, with the same project methodology applied to the building of a bridge. Second, and probably more important, in Mammoet vision, heavy lifting and transportation are integrated parts of project and construction of large engineering works, no matter if they are civil, industrial, petrochemical or energy related. This means that lifting and transportation companies need to be involved at very early stage in the project lifecycle, engaged to develop the best way of executing the work.

Un caso tipico è lo stadio di calcio commissionato e di proprietà della Juventus a Torino. Come molte altre squadre in tutto il mondo, nella prima parte degli anni 2000 la Juventus decise di costruire un proprio stadio. Per ridurre i tempi di autorizzazione e costruzione venne scelto il sito di un impianto già esistente, lo stadio "Delle Alpi", costruito per la Coppa del Mondo del 1990. Il progetto prevedeva l'utilizzo di alcune parti delle sezioni strutturali delle fondazioni dello stadio esistente. Una volta completato, il nuovo impianto avrebbe ospitato 41.000 spettatori e, oltre al campo di gioco, sarebbe stato dotato di due ristoranti, 20 bar, un museo e altre facilities. L'aspetto più innovativo del progetto prevedeva un tetto sospeso, sostenuto da due grossi piloni d'acciai a forma di A. La struttura portante del tetto era realizzata in un traliccio d'acciaio che una volta installato sarebbe stato ricoperto da materiale impermeabile molto leggero proteggendo dalle intemperie gli spettatori, ma lasciando aperto lo spazio sopra il campo da gioco.

A typical case is the soccer stadium commissioned and owned by the Italian, Turin based Juventus team. Like many other teams worldwide, in early 2000's Juventus decided to build its own stadium, instead of renting the one owned by the municipal administration. To shorten authorization and construction time, the site of an existing plant, the "Delle Alpi" Stadium, built for the 1990 World Soccer Cup, was selected. The project involved the use of some parts of the structural sections of the basement of the existing stadium. Once completed the new stadium should have hosted 41.000 spectators and, besides the playfield, would contain 2 restaurants, 20 bars, a museum, etc. The most innovative aspect of the project involved a suspended roof, hang on to the structure by two big A-shaped steel pillars. The main structure of the roof was made of steel frames to be covered, once installed, by a very light plastic fabric, shadowing and protecting the audience from the weather, but leaving the playground open air.

IL TETTO È PRONTO - ROOF'S READY TO GO



Ma come sollevare la struttura e soprattutto installarla? A questo punto entrò in gioco Mammoet Italy e il suo approccio ingegneristico. La soluzione escogitata fu di assemblare la struttura del tetto nello spazio che sarebbe poi stato occupato dal campo da gioco. In seguito i piloni a forma di A sarebbero stati posizionati esternamente al "catino" eretti fino ad una posizione quasi verticale ed utilizzati come gigantesche leve per alzare la struttura del tetto ed installarla. Alla fine, la struttura principale sarebbe stata completata con un traliccio perimetrale supplementare, dotata di copertura e ancorata ai muri di sostegno del catino.

Era una soluzione molto elegante, molto nello stile Mammoet, ma la consociata italiana dovette fronteggiare e risolvere alcuni problemi. Prima di tutto, i piloni. A causa delle loro enormi dimensioni, i piloni furono assemblati fuori dal cantiere e trasportati sotto le curve del catino in due sezioni (le gambe delle A) utilizzando gli SPMT, per poi essere unite in posizione orizzontale ai vertici. Una volta assemblato ogni pennone pesava 700 tonnellate. A questo punto Mammoet costruì al centro del



But, how to lift the structure and more important put it in place? Enter Mammoet Italy and the company engineering approach. The idea was to assembly the roof structure in the space that would later be occupied by the playground, then place the A-shaped pillars externally to the bowl, raise them in an almost vertical position and use them as giant levers to raise the roof structure and put it in place. Finally, the main roof structure would have been completed by an auxiliary trellis structure, completing the cover and anchoring it to the bowl walls.

It was a very elegant solution, pretty much Mammoet-style, but the Italian subsidiary had to face and solve a number of challenges. First of all the pillars. Because of the huge dimension pillars were assembled together outside the bowl and transported underneath the curves of the stadium in two sections (the legs of the A) by SPMT then joined by the apex in an horizontal position. When assem-

INIZIA IL SOLLEVAMENTO - STARTING THE LIFT



futuro campo di gioco una torre a cavalletto alta 90 metri. Le basi dei piloni vennero ancorate a dei perni che permettessero di inclinarli e gli apici collegati con cavi d'acciaio alla torre. A quel punto iniziò il sollevamento dei due piloni contemporaneamente. I due piloni vennero portati in una posizione quasi verticale, inclinati verso l'interno di 14 gradi.

A questo punto, si sollevò il tetto utilizzando dei tiranti idraulici collegati ai piloni, utilizzando questi ultimi come gigantesche leve per sollevare la struttura che pesava 1.280 tonnellate. Una volta posizionata la struttura, i piloni vennero fissati inclinati verso l'esterno di 12 gradi. Il lavoro di Mammoet era finito: il sollevamento era durato in totale due giorni. Nell'agosto del 2011, dopo due anni dall'inizio della costruzione, lo stadio venne ufficialmente completato e un mese dopo ospitò la prima partita ufficiale. Un tempo di completamento così breve per un impianto così complesso è stato determinato in modo decisivo dal sistema di costruzione del tetto, a sua volta reso possibile dalla più importante delle capacità di Mammoet: minimizzare il tempo di esecuzione.

bled, each pillar, made of heavy steel, weighing 700 tons. Then Mammoet built a 90-meter high gantry tower in the center of the ground. The bases of the pillars were anchored to tiltable pinions, the apexes linked with steel cables to the gantry and then lifting began. The two pillars were elevated to a near vertical position, leaning inside-wise by 14 degrees.

After that, the roof was lifted using strand jacks rigged to the pillars, those were used as giant levers to rise the 1,280-tons structure. Once put in place the roof, the pillars were fixed in near vertical position leaning outside-wise by 12 degrees. Mammoet Italy job ended here: total lifting time was two days. In August 2011, after two years from the start of the construction, the stadium was officially completed and a month later hosted the first match. The brief completion time for such a complex plant was heavily determined by the roof construction method, in turn made possible by the most important of Mammoet capabilities: saving time.

