

Ein Trank des Wissens



Das M.O.S.E.-Projekt ist ein bewegliches Flutschutzwehr, das Venedig vor Hochwasser schützen soll. Das Projekt wird von dem Konsortium "Venezia Nuova" im Namen des Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (italienischen Ministeriums für Infrastruktur und Verkehr) und des Magistrato alle Acque di Venezia (Venediger Wasseramtes) verwirklicht. Dieses wird von Misch- und Hochdruck-Injektionsanlagen unterstützt. Die Projektdetails im Überblick

Auf der Baustelle M.O.S.E. in Lido Nord Treporti (einer der Baustellen des Flutschutzwehrs zusammen mit diesen in Chioggia und Malamocco) werden gerade die seitlichen Senkkästen in den vorher in Bocca di Lido ausgehobenen Gräben gelegt. Die Senkkästen bestehen aus Betonblöcken und sollen die Tore des Flutschutzwehrs M.O.S.E. stützen. Die Verfestigungsarbeiten erfordern einen komplexen Einsatz, der die hochentwickelten technologischen Kompetenzen des Unternehmens Mantovani Spa voraussetzen, das seinerseits von der Planungskreativität der Firma Metax, der Tochtergesellschaft des Konzerns Cima Spa unterstützt wird. Die Firma Metax ist das Engineering Division von Cima Spa und bietet seit 1987 vielseitige Lösungen im Grund- und Spezialtiefbau.

Bewegliche Mischung

Zusammen mit dem Industriefachmann

Pasquale Triggiani, Geschäftsführer der Firma Metax, befinden wir uns auf der nordöstlichen Seite von Bocca di Lido gegenüber der Wasserstraße, die zu Treporti führt. Innerhalb dieses Geländes befinden sich zwei Mischanlagen, die Zementmischungen herstellen, die dann zur Verfestigung des Meeresgrundes injiziert werden. Unser Besuch auf der Baustelle hat einen besonderen Grund: die völlig automatisch gesteuerte neue Mischanlage JM40PV, die nach der Methode der Gewichtssumme arbeitet.

Die Rolle dieser Anlage ist grundlegend und bereits in der Planungs- und Entwicklungsphase bei der Firma Metax wurde es große Aufmerksamkeit auf die Fertigung der Strukturen und deren Details gelegt. *"Die erste Mischanlage dieser Reihe wurde mit dem Konzept entwickelt, Zementmischungen auch mit Meerwasser herzustellen, und somit die erheblichen Kosten der Anwendung des herkömmlichen Wassers zu reduzieren"*, erklärt uns der Ex-

perte, Pasquale Triggiani. *“Dabei handelt es sich um eine Technologie, die in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Mantovani Spa entwickelt und nach einer Reihe von erfolgreichen Testprüfungen implementiert wurde; eine Technologie, die bereits in den ersten Jahren des M.O.S.E.-Projekts (das am Ende 2004 gestartet wurde) im Einsatz genommen wurde. Die erste Mischanlage, die immer noch im Betrieb ist, ist die JM30. Später haben wir eine verbesserte Version gebaut, die über ein verstärktes System dank der Installation eines Inverters und der Anwendung innovativer Technologien verfügt. Damit wird die Verwaltung einer sehr komplexen Mischung ermöglicht, welche eine sehr hohe Dichte und eine sehr niedrige Viskosität aufweist”.*

Die Funktion der von der Firma Metax gelieferten Mischanlagen wird uns von dem Bauleiter in Lido Nord Treporti gezeigt, Herrn Silvio Dell'Andrea, Bergbaufachmann und Leiter der Abteilung Spezialtiefbau bei Mantovani Spa, der für die Herstellung und Injektion von Zementmischung zuständig ist: *“Die neue Mischanlage JM40PV ist das Herz der Baustelle und dient zur Durchführung der Verfestigungsinjektionen bei der Positionierung der Senkkästen auf dem Meeresboden. In den letzten Monaten haben wir die ideale Mischung für die Injektionen studiert. Zahlreiche Testläufe haben die optimalen Eigenschaften der neu-*

Metax: geotechnische Leidenschaft

Metax wurde 1987 mit dem Ziel gegründet, Maschinenaggregate für den Grund- und Spezialtiefbaubereich herzustellen. Die Produktpalette besteht aus Hochdruckpumpen für Jet-Grouting-Anwendungen, das Pumpen von Bohrungsschlamm und, im Allgemeinen, das Transfer von Flüssigkeiten. Das konstante Zuwachs und die Erfahrungsreife der Firma hat es später ermöglicht, ein Verkaufs- und Servicenetz weltweit aufzubauen. Damit wird eine geotechnische Beratung bezüglich der Wahl von Bohrungs- und Injektionssysteme angeboten und es werden Auskünfte über die zu verwendenden Geräte, die Inbetriebnahme auf den Baustellen, die Personalschulung und das Vermieten von Sondergeräten erteilt. Die Vielfalt an Maschinengeräten hat Jahre später auch den Bereich der Öl- und Gasbohrungen und des Horizontalspülbohrverfahrens erschlossen. Neben den ursprünglichen Produktpalette sind es gegenwärtig auch Spülpumpen für diese spezifische Anwendung mit innovativen Steuer- und Bediensystemen hinzugekommen, die durch dedizierte Compu-



ter ferngesteuert werden können.

Im Jahr 2000 wurde Metax im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems ISO 9001 zertifiziert. Die Zertifizierung wurde von der Zertifizierungsstelle BVQI erteilt, unabhängiges Zertifizierungsbehörde von Bureau Veritas, das von Sincert akkreditiert ist und nach nationalen und internationalen Normen in 140 Ländern tätig ist. Im Jahr 2002 gliederte sich Metax zusammen mit anderen drei Gesellschaften, die zum gleichen Eigentum gehören, in das Konzern Cima Spa ein: Cima Snc (Herstellung von Stahlwerken und Anlagen für die Zementindustrie), Sicom Snc (Herstellung von Spezialrohrverbindungen, Rohren und Flanschen aus Walzblech) und Metax Snc, die als Konzerngesellschaft im geotechnischen Bereich tätig ist.

en Mischung wie Zähflüssigkeit und spezifisches Gewicht in Kombination mit hoher Fließfähigkeit bestätigt”.

Die Hauptteile der Mischanlage JM40PV

sind: Vorratssilos, Trichter für Zusatzstoffe und spezielle Pulversorten, in der Anlage eingebauter Wassertank, elektronische Steuereinheit mit Wägesystem (für



Mischanlage JM40PV



Leistung max. (binäre Misch. 1/1)	40 m ³
Leistungsaufnahme gesamt (min-max)	57-78 kW
Kapazität Wägesystem	4.000 kg
Nennkapazität Mischer	2.000 l
Fördermenge Mischpumpe	3.600 l/min.
Nennkapazität Vorrattank mit Rührwerk	4,2 m ³
Fördermenge Rührwerkpumpe	2.100 l/min.
Kapazität max. Wassertank	1.600 l

erreichen. Damit haben wir die im Labor erzielten Ergebnisse auch auf industrielle Ebene übertragen“.

Noch zu den technologischen Verbesserungen der Mischanlage JM40PV gegenüber dem Vorgansmodell JM30: Die neue Anlage verfügt über eine Zentrifugalpumpe mit senkrechter Achse, die sowohl im Mischer als auch im Vorrattank mit Rührwerk installiert ist; diese funktionelle Neuerung ermöglicht, eine optimale Qualität der Mischung zu erreichen und gleichzeitig die Wartungskosten zu reduzieren.

Injektion... von Vertrauen

Die zwei Metax-Mischanlagen stellen das grundlegende Maschinenaggregat und, aus logistischer Hinsicht, den Ursprung der Injektions- und Verfestigungsarbeiten im Meeresgrund in Bocca di Lido dar.

Laut Arbeitsplan der Baustelle in Trepoti werden im Moment sieben Schwell-Senkkästen positioniert, die mit den

Metax ist die Tochtergesellschaft und Engineering Division des Konzerns Cima Spa, die seit 1987 vielseitige Lösungen für den Grund- und Spezialtiefbau bietet

die Verwaltung im Speichersystem von bis zehn Komponenten für 20 verschiedene Mischungsarten). „Mit dieser Mischanlage ist es uns gelungen, maximal bis sechs oder sieben Komponenten zu mischen“, stellt Herr Triggiani klar. „Alle Mischzyklen können aufgezeichnet und über ein Datalogger gesteuert werden, ein anderes Gerät, das von der Firma Metax entwickelt wurde und funktionelle Berichte in Echtzeit liefern kann. Wenn die Mischanlage im Betrieb ist, führt das System stündlich eine Reihe von Prüfungen auf die Zähflüssigkeit und das spezifische Gewicht der Mischung aus. Bei Wägungen von 500 bis 1.000 Kg schaffen wir, Abweichungen von nur 1 oder 2 Kg zu



bereits positionierten seitlichen Senkkästen, das Bauwerk am Nothafen vervollständigen (Der Nothafen wurde trocken gelegt und zu einer Tiefe von ca. 8,7 m auf dem durchschnittlichen Meeresspiegel ausgegraben). Es ist gerade in dieser Arbeitsphase, dass das Kernverfahren der Verfestigungsinjektionen durchgeführt wird.

“Die von der Mischanlage vorbereitete Mischung wird in den Meeresboden in Bocca di Lido über einen länger als 700 m unterirdischen Schlauch injiziert”, erklärt Silvio Dell’Andrea. “Der Schlauch erreicht einen Ponton, auf dem ein Rührwerk mit einer Kapazität von 6 m³ (Fabrikat Metax) installiert ist; im Vorratstank mit Rührwerk wird die Mischung gelagert und, durch die Schwerkraft, zu “großen Säcken” gelangt”. Die sogenannten “großen Säcke” bestehen aus 16 Behältern mit einer Kapazität von 8 m³; in jeden Behälter wird die Zementmischung injiziert. Diese großen Säcke werden im Raum zwischen Senkkasten und Untergrundbau eingeklemmt, der zu einer Tiefe -14,7 m nivelliert und zusammengedrückt wurde. Nach Ende dieses Vorgangs wird neben den 16 großen Säcken ein letzter große Sack mit einer Kapazität von 14 m³ mit einer plastischeren Mischung aufgefüllt. “Dieser Vorgang wird in einem zweitägigen Zyklus für jeden Senkkasten durchge-



führt”, fügt Dell’Andrea hinzu. “An diesen Arbeitsschritten sind sieben Mitarbeiter beteiligt, vier sind für die Mischarbeiten mit den Metax-Mischanlagen zuständig und drei arbeiten auf dem Ponton und haben die Aufgabe, die Injektionsphase zu überwachen”.

Die Injektionen in die großen Säcke stellen, wie bereits erklärt, den grundlegenden Support für die neun Senkkästen, die auf den Meeresgrund gestellt sind: “Erstens haben die großen Säcke - betont Ing. De Polli - die Aufgabe den jeweili-

gen Senkkasten zu tragen und zu gleicher Zeit die Unterteilung des Untergrundbaus zu befördern, so dass eine zusätzliche Betoninjektion zwischen einem Sack und dem anderen möglich ist. Nach 24 Stunden nach Abschluss der Injektionsarbeiten aller Säcke, sind wir in der Lage, die Last des jeweiligen Senkkastens (der inzwischen zum Teil geballastet wurde) von den Hebeböcken, die sie stützen, an den Lagunengrund mit einer Millimeter-Präzision zu übertragen”. ■