

Massimiliano Fuksas

Messe Mailand 2006



Risch Tanja
Todisco Gabriella
Zenhäusern Kathrin

Professur für CAAD der ETHZ
SS 06

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

1.1 Biographie des Architekten Massimiliano Fuksas

2. Projekt - Messehalle in Mailand

2.1 Ortswahl – warum in Mailand?

2.2 Zum Entwurf selbst

2.3 Konstruktion

2.4 CAAD in Entwurf, Konstruktion und Produktion

2.5 Schlusswort

3. Anhang

3.1 Eindrücke

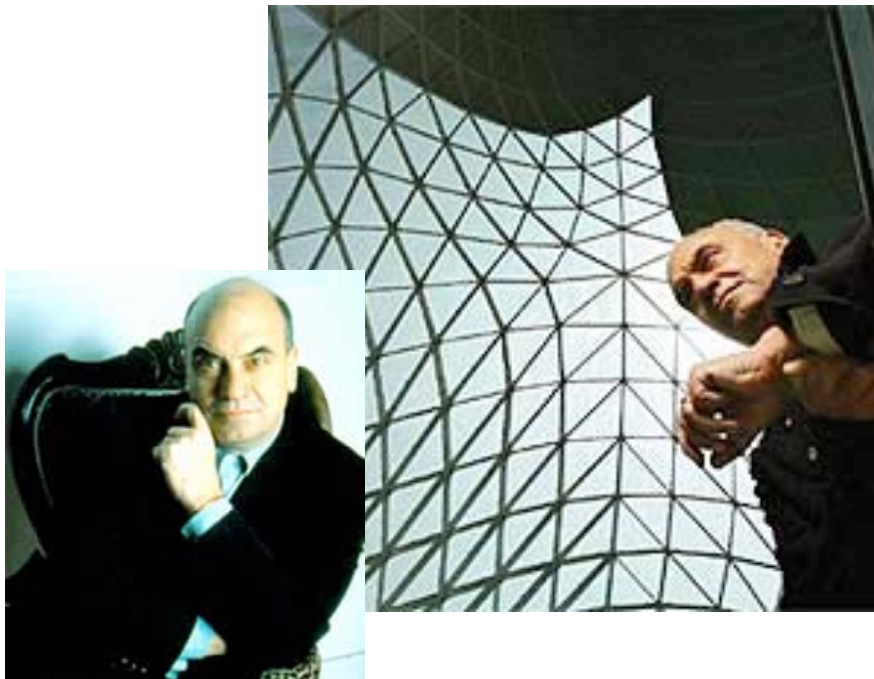
4. Quellenverzeichnis

1. Einleitung

1.1 Biographie

Massimiliano Fuksas wird am 9. Januar 1944 in Rom geboren. Er schliesst 1969 sein Architekturstudium in Rom ab. Bereits 1967 eröffnet er sein erstes eigenes Architektur-Studio und beginnt die Zusammenarbeit mit Anna Maria Sacconi. Sein Tätigkeitsfeld liegt zunächst in Italien. In den 80er Jahren verlagert der junge Architekt den Schwerpunkt nach Frankreich. 1989 gründet Fuksas in Paris ein weiteres Studio. 1993 folgt, ebenfalls in Paris, ein zweites Büro. 1995 schließlich eröffnet Fuksas sein drittes Studio in Wien und 1997 sein viertes Studio in Frankfurt am Main. Ende 2001 ist er als künstlerischer Direktor der Sektion Architektur auf der Biennale in Venedig tätig. Fuksas ist Gast-Professor an verschiedenen Universitäten in Europa und in den USA, wie beispielsweise an der Kunstakademie in Stuttgart, der Ecole Spéciale d'Architecture in Paris, am Institut für Entwerfen und Architektur der Universität Hannover, der Akademie der bildenden Künste Wien und der Columbia University in New York. Seit 2000 schreibt er eine wöchentliche Kolumne in der Architekturzeitung „L'Espresso“.

Derzeit lebt und arbeitet er in Rom und Paris. Fuksas ist in den letzten Jahren sehr erfolgreich gewesen und hat zahlreiche Wettbewerbe gewonnen. Eines seiner neuesten Werke ist die Messehalle in Mailand.

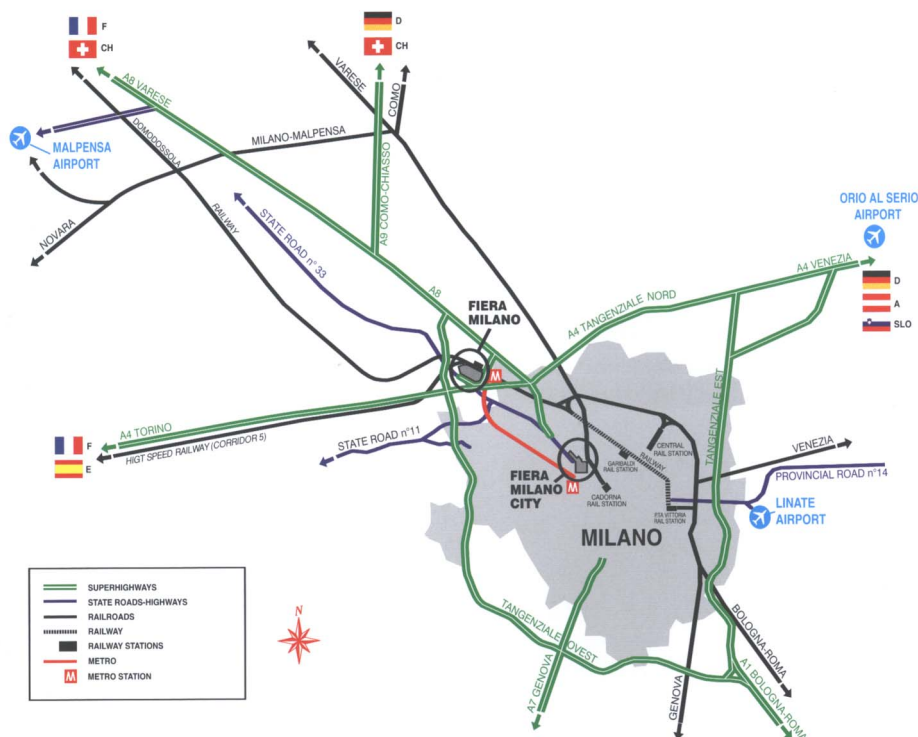


2. Projekt – Messehalle in Mailand

2.1 Ortswahl

Die Stadt Mailand ist weltbekannt für ihre Modetrends und gilt als die italienische Hauptstadt der Geschäfte und Finanzen. Sie ist aber gleichzeitig auch als kulturelle Stadt berühmt.

Die komplette Messe zieht um. Nordwestlich von Mailand entsteht auf einem ehemaligen Raffineriegelände mit guter Verkehrsanbindung das neue Messe- und Kongresszentrum.



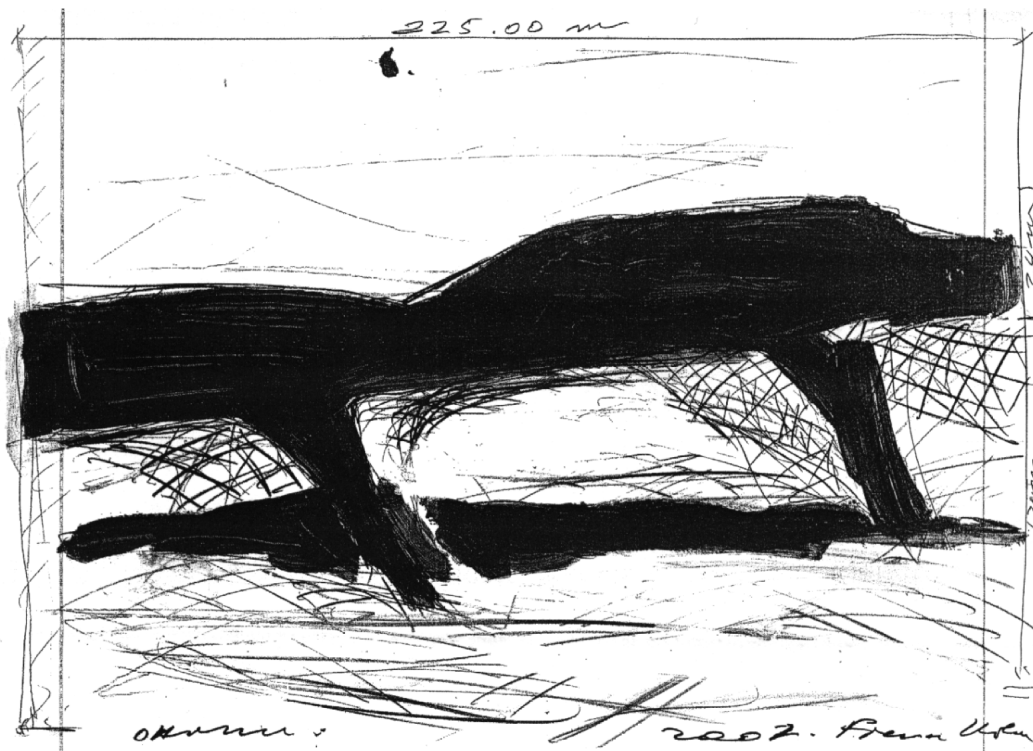
Lage des neuen Messezentrums

„Fiera Milano“ bietet das funktionellste und fortgeschrittenste Ausstellungszentrum der Welt mit den modernsten neuen Pavillions. Dank der drei Flughäfen und der Autobahn, welche sich in der Nähe befinden, ist „Fiera Milano“ von jedem Ort auf der Welt erreichbar. Mit der Metro existiert auch eine direkte Verbindung zur Stadt. In der Umgebung von „Fiera Milano“ sind zahlreiche Unterkünfte vorhanden (18'000 Hotels).

Mit diesem Projekt hat „Fiera Milano“ einen neuen qualitativen, funktionalen, technischen und ästhetischen globalen Industriestandard errichtet. Dadurch entsteht in dieser Organisation ein internationaler Austausch (trade fair organization).

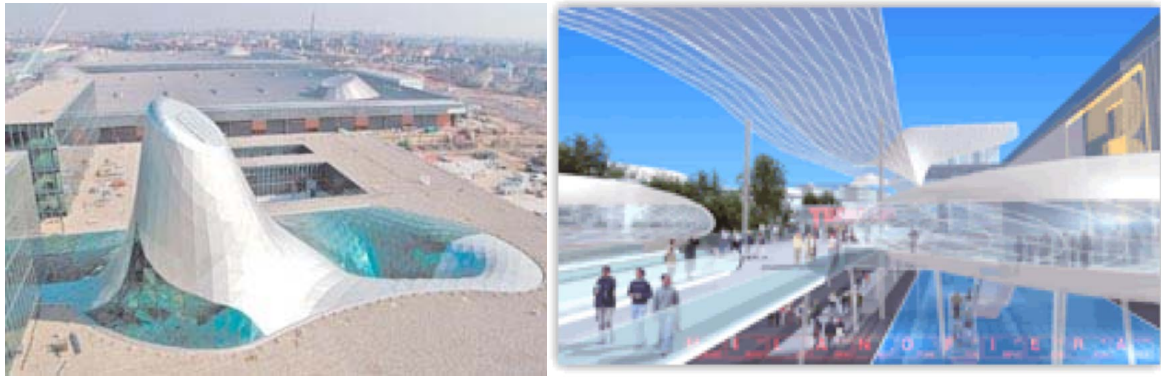
2.2 Entwurf

Der Entwurf und das Erschliessungskonzept stammen vom Architekten Massimiliano Fuksas aus Rom. Das Highlight der neuen Messe Mailand stellt die gesamte Dachkonstruktion dar, die aus acht Hallendächern mit futuristisch anmutenden Lichtkuppeln und einer gläsernen Zentralachse besteht. Sie verbindet die Messehallen miteinander. Bei der Gestaltung seiner Dachfläche liess sich Massimiliano Fuksas von den schneebedeckten Gipfeln der Alpen inspirieren. „Die Form“, wie Fuksas erklärt, „rührt von ständigen Höhenwechseln her, wie sie auch in einer natürlichen Landschaft zu finden sind, beispielsweise bei Kratern, Wellen, Dünen und Hügeln“. Wie in der Natur wiederholt sich ihre Form nie und vermittelt dem Besucher so eine lebendige, anregende und sich stetig verändernde Perspektive.



erste Konzeptskizze

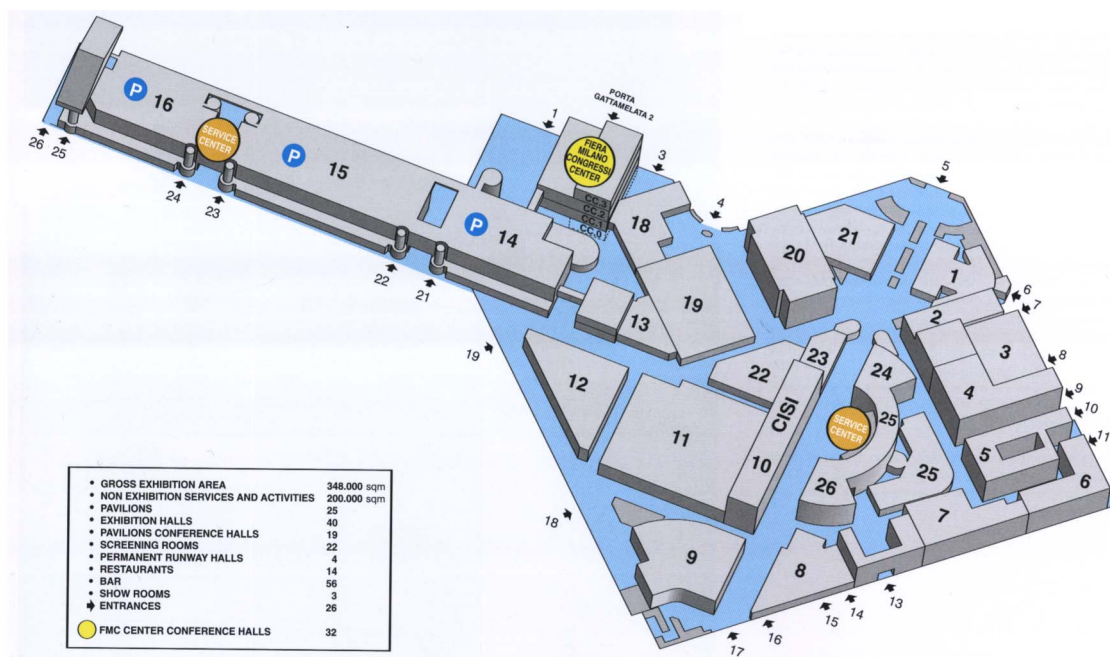
Zwei Millionen Quadratmeter Fläche machte die jüngst eröffnete neue Messe in Mailand zu Europas grösster Baustelle und zum grössten Messegelände der Welt. Doch nicht nur die Ausmasse sind gigantisch, sondern auch die neue futuristische Formgebung durch den römischen Stararchitekten Massimiliano Fuksas weckt die Aufmerksamkeit. Er verwirklichte in Mailand seine Vorstellung, den Blick aus der Po-Ebene auf das Alpenpanorama mit Hilfe von Glas und Alu-Profilen auf das alles überspannende Dach der Messe zu übertragen.



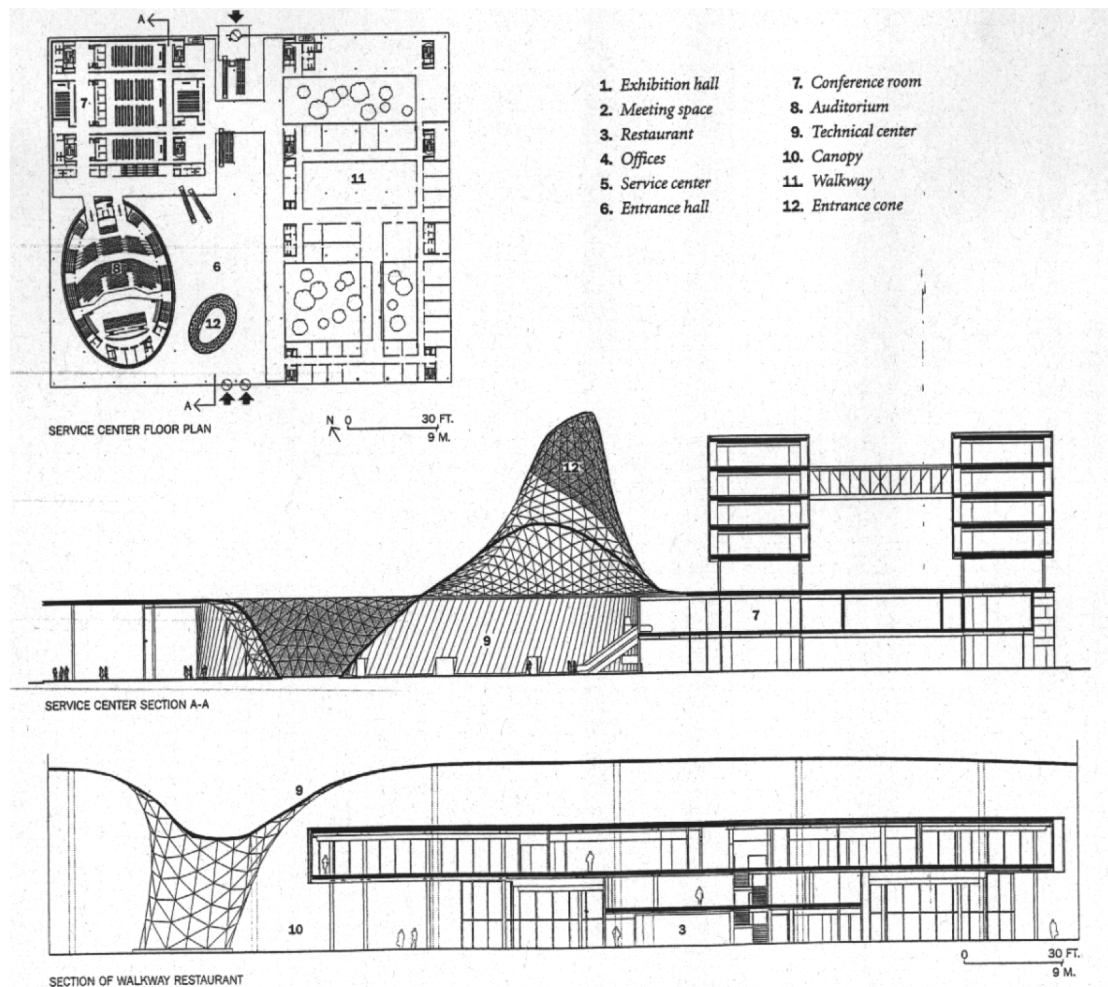
Computerdarstellung der Dachform

Zur Umsetzung dieser für den Hallenbau ungewöhnlichen Dachformung trug der deutsche Profilversteller Bemo Systems massgeblich bei. „Die Messe soll leben“ – das war der Traum des römischen Stararchitekten Massimiliano Fuksas, als er die neue „Fiera Milano“ auf dem ehemaligen Agip-Raffineriegelände am Stadtrand Mailands plante.

Fuksas gestaltet Bauprojekte auf der ganzen Welt, unter anderem die Emporio Armani in Hong Kong, das Tuscolano Museum in Rom und die Modernisierung des Hamburger Hafens. Der Bauherr der neuen Messe in Mailand, Nuovo Polo Fieristico S.c.r.l. Rom, wollte zudem die geografische, soziale, infrastrukturelle und vor allem wirtschaftliche Landkarte des Nordwestens von Mailand komplett neu zeichnen. So entstand im Stadtteil Rho-Pero ein Messekomplex, der mit seinen acht Messehallen und einer Ausstellungsfläche von mehr als 400'000 Quadratmetern gleichzeitig mehrere Veranstaltungen beherbergen kann.



schematischer Überblick über das Messegelände



Übersicht im Schnitt

Dank der neuen Pavillions stellt „Fiera Milano“ die grösste und fortgeschrittenste Handelsmesseanlage der Welt dar (345'000 überdachte und 60'000 offene Quadratmeter). Die Metro verbindet zwei grosse Messengelände.

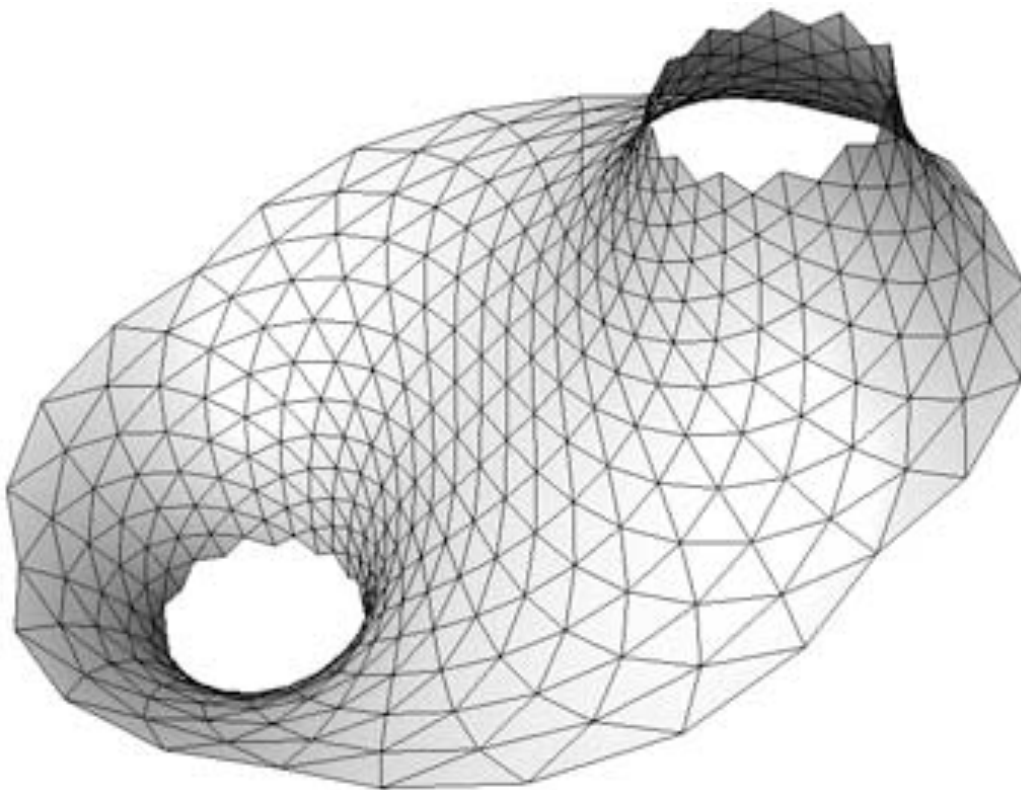
Es gibt acht zweiteilig strukturierte Pavillions und vier einzelne, die eine Innenhöhe von 12 Metern bieten. Bei zwei Pavillions wird sogar eine Höhe von 16 Metern erreicht. Bei den zweiteiligen Pavillions wird im unteren Bereich eine Höhe von 12 Metern und im oberen Bereich von 10 Metern geboten.

Alle Pavillions kennzeichnen sich selbst mit ihren Dimensionen und ihrer Flexibilität. Jeder Pavillon misst etwa 37'000 Quadratmeter und ist völlig autonom, da jeder seine eigene Rezeptionsfläche, Restaurants, Konferenzräume und Büros besitzt (13 Empfangsbereiche).

Die Pavillions sind durch einen Lifttunnel miteinander verbunden und ermöglichen so den Besuchern, sich innerhalb eines überdachten und klimatisierten Übergangsraumes von einem Pavillion zum anderen zu begeben.

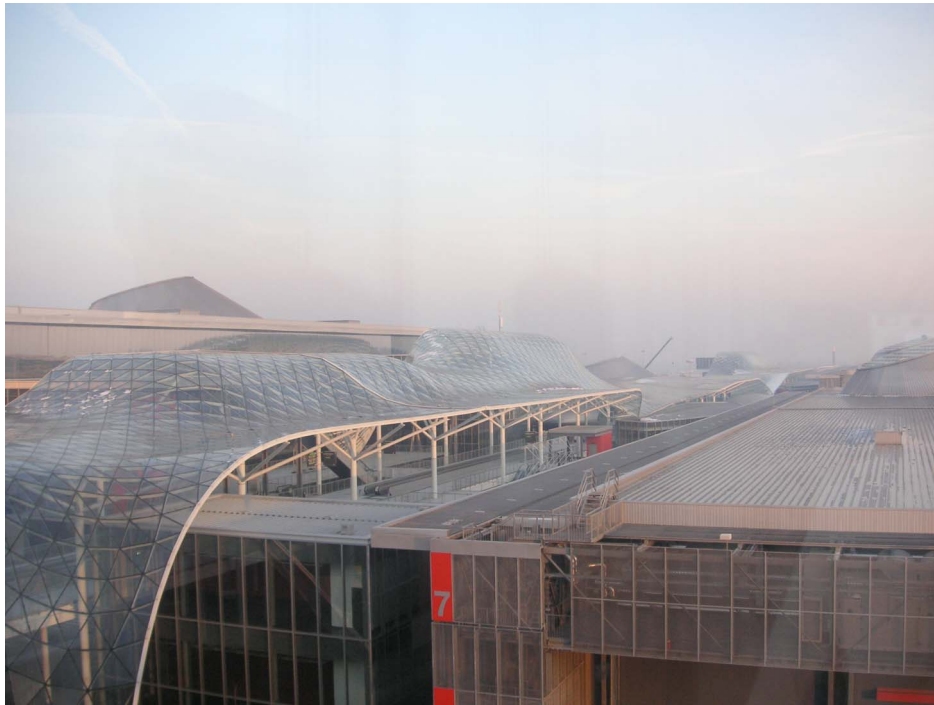
2.3 Konstruktion

Die architektonischen Herzstücke des neuen Messegeländes sind die innovativen Stahl-Glas-Konstruktionen „Logo“ (ital. Symbol) als Wahrzeichen der Messe am Haupteingang und „Vela“ (ital. Segel) als Verbindungsachse zwischen den Hallen. Sowohl das "Vela" als auch das "Logo" wurden als reine Freiformflächen ohne Angaben zur Netzstruktur und Detailausbildung ausgeschrieben. Die Firma Mero aus Würzburg erhielt im Spätsommer 2003 den Zuschlag. Den Ausschlag gab, dass Mero zusammen mit dem Ingenieurbüro Schlaich Bergermann und Partner aus Stuttgart die Tragkonstruktion für diese Messe entwickelt hat.



CAAD-Darstellung: „Vela“ und „Logo“

Das "Logo" ist eingebettet im so genannten Centro Servizi. Es ist zwischen 22 und 37 Meter breit und 119 Meter lang. Die Konstruktion ragt wie ein Vulkan in die Höhe und wird bereits aus der Ferne als Symbol der neuen Messe erkannt. Auf einer Höhe von circa 10 Metern erstreckt sich der flache Dachbereich. Die Abdeckung aus Glas und Metall, die direkt auf der Stahlstruktur aufliegt, umfasst eine Fläche von rund 4'300 Quadratmetern.



Aufsicht auf die Verbindungsachse

Das frei geformte und nur bereichsweise zweiachsig gekrümmte Vela-Dach überdeckt auf einer mittleren Höhe von circa 16 Metern die lineare Verbindungsachse in Ost-West-Richtung. Über eine Länge von 1'300 Metern und einer Breite von 32 bis 41 Metern verbindet der Gang die einzelnen Messebereiche. Das Stahl-Glas-Dach mit seinen 38'000 Stäben und 16'500 Knoten liegt im Regelfall auf 183 Baumstützen auf, berührt aber teilweise auch über so genannte Vulkane und Halbvulkane den Boden bzw. lagert in Einzelfällen auf den unterhalb angeordneten Gebäuden auf. Daraus ergibt sich ein Höhenprofil zwischen null und 26 Metern. Die direkt auf die Stahlstruktur angebrachte Verglasung über eine Gesamtfläche von rund 46'300 Quadratmetern betont die Leichtigkeit der Konstruktion, die über kleinere Gebäudeeinheiten hinwegzuschweben scheint.



Vela-Dach mit Vulkanen

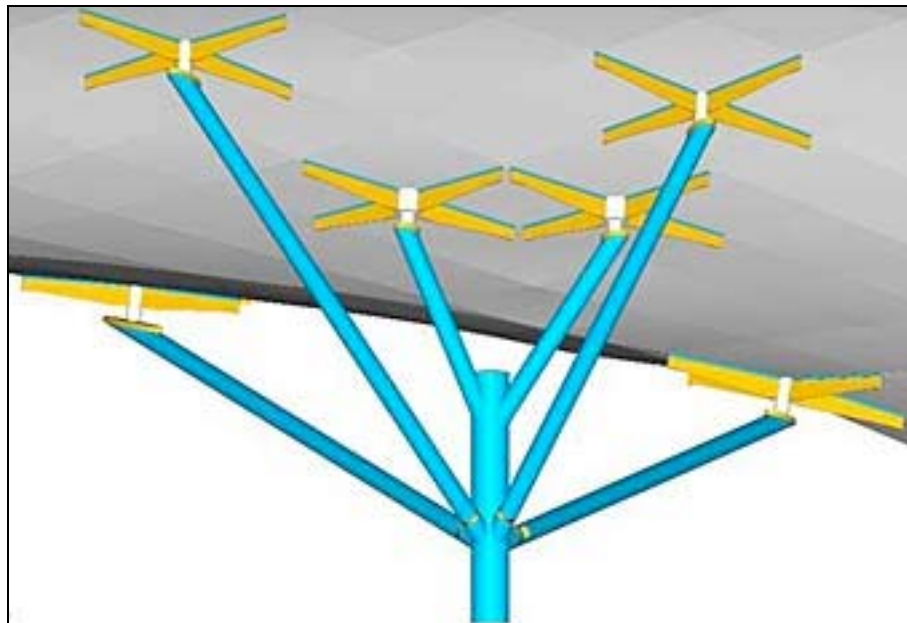
Die Tragwerke von "Logo" und "Vela" sind aus gewalzten und geschweissten Stahlprofilen der Güte S355 hergestellt. Im Hinblick auf einen zügigen Montageablauf werden die einzelnen Strukturelemente entsprechend der Montagefolge im Werk passend vorgefertigt und "just in time" auf der Baustelle angeliefert. Monteure verschrauben die einzelnen Komponenten vor Ort. Nur in Sonderfällen werden Stösse verschweisst.

Freiformflächen, wie sie mit dem „Vela“ und „Logo“ verwirklicht wurden, stellen höchste Anforderungen an die technische und logistische Umsetzung. Hier zeigt sich die weltweit konkurrenzlose Erfahrung der Firma Mero in der Ausführung frei geformter Gitternetzschalen durch Anwendung der segmentierten Bauweise.

Das „Logo“ wie das „Vela“ als Freiform entworfen, besteht aus zwei in unterschiedlicher Richtung gekrümmten Vulkanen in Form eines Trichters bzw. eines Berges. Anders als das „Vela“, dessen Dach durch Baumstützen getragen wird, ist das „Logo“ am kreisförmigen Rand auf die umgebenden Ausstellungshallen gelagert und je zur Hälfte mit Isolierglas- und Aluminiumverkleidungen eingedeckt.

Dem Entwurf der Freiformgeometrien liegt ein rhombisches Gitternetz mit einer Seitenlänge von 1.8 Metern zugrunde. Um die zum Teil extremen Krümmungen realisieren zu können, teilen zusätzliche diagonale Streben das rhombische Gitternetz bereichsweise in ein Dreiecksraster und garantieren so die notwendige ebene Lagerung der Glasscheiben. Durch eine

speziell entwickelte Software für die statische Berechnung und Fertigung ist Mero in der Lage, die Konstruktion und Ausführung derartiger Strukturen in einem hohen Masse zu automatisieren.



automatische Zeichnungsausgabe und Modellierung der Baumstützen und Kreuze in 3D

In den annähernd ebenen Dachbereichen sind überwiegend Vierecksmaschen vorgesehen, die in den gekrümmten Bereichen durch die Einführung von sekundären Diagonalstäben fließend in Dreiecksmaschen übergehen. Damit wird in den doppelt gekrümmten Bereichen eine Aktivierung der Schalentragswirkung ermöglicht.

Das Dach enthält ein nicht-sichtbares Entwässerungssystem. Es wurden weder Rinnen noch Entwässerungsrohre entlang des Dachrandes verlegt. Die Ableitung des Niederschlagwassers erfolgt über ein Entwässerungssystem innerhalb der baumartigen Stützen. Die Geometrie des Dachs ist folglich in der Weise gestaltet, dass das Gefälle des Dachs auch unter Last immer in Richtung der Entwässerungspunkte läuft.

Für die Verkleidung der jeweils zwei Lichtschächte pro Hallendach stellte Bemo Systems 25'000 Quadratmeter MONRO-Profil des Typs 65/178-504 aus Aluminium in der Stärke von einem Millimeter her. Auch die Unterkonstruktion auf den Stahlträgern wurde mit annähernd konischen Stehfalzprofilen aus Stahl selbst produziert, um die spätere Form der Hülle zu gewährleisten. Das MONRO-Profil ist frei formbar und ermöglicht nahezu unbegrenzte Gestaltungsmöglichkeiten.

Die ein- und zweigeschossigen Messehallen beherbergen neben der Ausstellungsfläche Restaurants, Versammlungsräume und auch Geschäfte und Büros. Die jeweiligen Hallendächer

mit einer Gesamtfläche von 300'000 Quadratmetern bestehen aus geraden Aluminium-Stehfalzprofilen, die vor Ort mit Rollformern in 130 Meter langen Bahnen produziert wurden. Um die Profile nach individuellen Wünschen und Formen zu fertigen, hat Bemo Systems auf der Baustelle mobile Maschinen und Rollformer eingesetzt. Die langen Bahnen wurden direkt auf das Dach profiliert.

Als Ganzes liegt das Dach auf einer Unterkonstruktion aus tragendem, voll gelochtem Trapezprofil auf. Mit dieser Form kann der Schall in den Hallen absorbiert werden. Darauf wurde die Dampfsperre montiert. Sie verhindert, dass die in der Raumluft enthaltene Feuchtigkeit in die Dämmschicht und in den Dachstuhl gelangt. Ausserdem verbessert sie die Winddichtigkeit der Dachkonstruktion. Eine weitere Isolierung besteht aus einer flexiblen Dämmung, welche mit weicher Mineralwolle angebracht wurde. Im nächsten Schritt wurden bei diesem Projekt die Halter für die Alu-Profile nicht direkt auf der Unterkonstruktion befestigt, sondern auf Hutschienen vormontiert. Die so eingesetzten kürzeren Bemo-Halter garantieren damit mehr Stabilität bei einer solch grossen Dachfläche.

Zur Eindeckung der Hallen wurde das Bemo-Stehfalzprofil Typ 65/400/0.9 Millimeter mit patentierter Gummilippe verwendet. Dieses spezielle Profil eignet sich insbesondere für Dächer mit geringer Neigung. Der Vorteil besteht darin, dass der Gummiwulst, der für zusätzliche Dichtigkeit sorgt, während der Profilierungsphase maschinell eingedrückt wird. Um festzustellen, ob die Dachprofile auch extremer Wassereinwirkung bei geringem Neigungswinkel standhalten, wurden noch vor der Auftragsvergabe mehrere Qualitätsprüfungen gefordert, unter anderem eine vierwöchige Dichtigkeitsprüfung. Um festzustellen, ob die Dachprofile auch extremer Wassereinwirkung standhalten, wurden Testaufbauten, sog. Wannens, bis zu einem Wasserstand von 30 Zentimetern geflutet. Vier Wochen lang stand das Wasser auf den Profilbahnen, ein Zustand, der für Testzwecke zwar interessant ist, in der Realität aber so kaum oder nie eintreffen wird.

Was die italienischen Behörden ausserdem interessierte, war das Verhalten der Metallprofile für das Mailänder Messdach bei hoher Belastung durch Regen, Eis, Hagelschlag und Wind mit bis zu 120 km/h Geschwindigkeit. Diese Wettereinflüsse auf das Bemo-Systems-Profil wurden in einem neun Meter langen Windkanal aus Stehfalzprofilen simuliert. Auch hier wurde absolute Dichtigkeit des Dachmaterials attestiert, ebenso wie das gute Verhalten bei weiteren Schall- und Akustiktests.

Um nicht nur die entsprechenden Alu-Profile fertigen und liefern zu können, sondern auch Planung, Bauleitung und Verlegung des Daches von einem Hersteller anzubieten, gründete

Bemo Systems mit der Franzen Holding GmbH die Tochterfirma Bemo Systems Engineering GmbH. Damit steht ein Unternehmen zur Verfügung, das Dienstleistungen rund um den Bau anbietet, falls es um ausländische Grossprojekte geht, bei denen der Kunde wie in Mailand eine Gesamtlösung fordert. So wurde neben der Dachfläche auch der Part der Tragschale und der Isolierung übernommen, wobei sich der erhebliche logistische Aufwand als eine grosse Herausforderung darstellte. Trotz einer Größe von insgesamt 50 Fussballfeldern mussten die Hauptverlegearbeiten in nur 10 Monaten abgeschlossen sein. Bei diesem Termindruck war die Montage mehrerer Hallen gleichzeitig erforderlich. Bis zu 160 Mitarbeiter haben vor Ort dafür gesorgt, dass die Visionen von Architekt Massimiliano Fuksas umgesetzt werden konnten.

Am 31. März 2005 wurde die Messe nach einer insgesamt zweieinhalbjährigen Bauzeit in Anwesenheit des italienischen Staatschefs Silvio Berlusconi offiziell eröffnet.

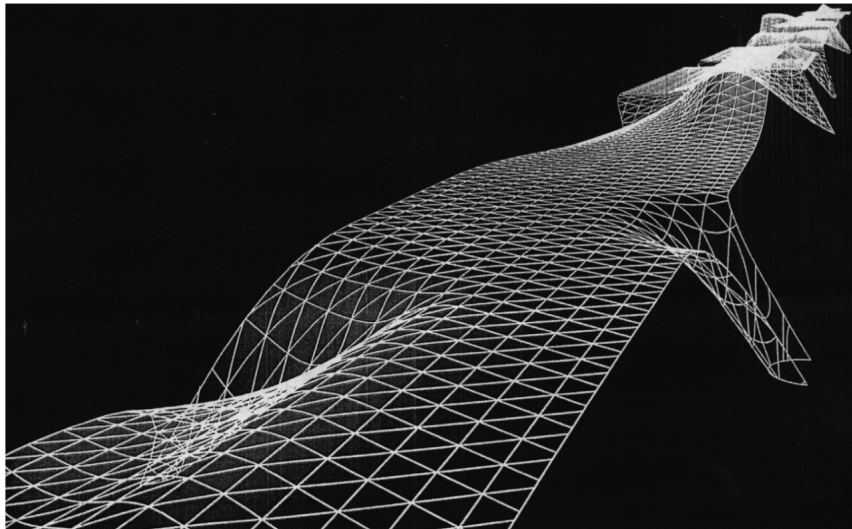


Berlusconi bei der offiziellen Eröffnung

2.4 CAAD in Entwurf, Konstruktion und Produktion

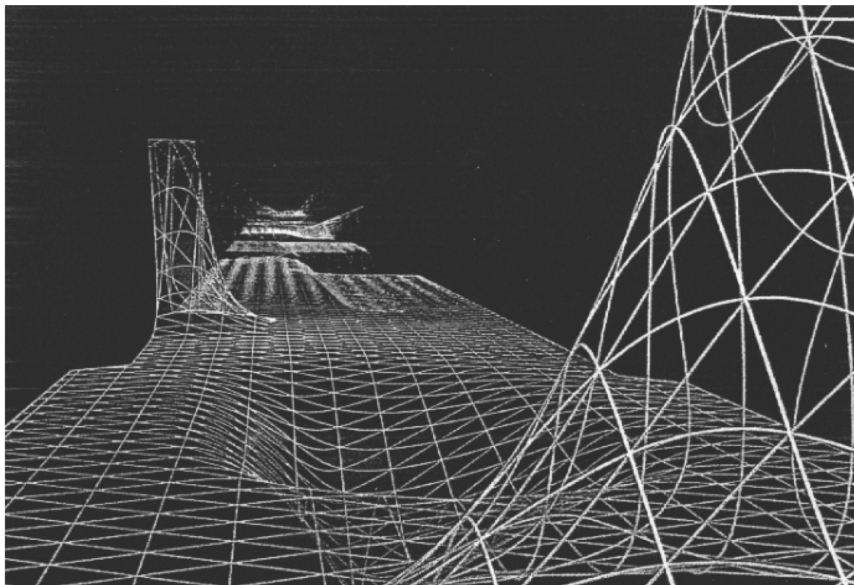
Verschiedene Computer-Programme wurden bei diesem Bau in allen 3 Phasen (Entwurf, Konstruktion und Produktion) eingesetzt. Bei der Planung der tatsächlichen Form des Gebäudes und vor allem bei der Dachgestaltung und der Suche nach einer geeigneten Konstruktion wurden verschiedene Programme als Hilfen verwendet.

Sowohl der Architekt als auch die Ingenieure und Experten entwickelten zusammen eine Methode, welche die Umsetzung gewährleisten konnte.



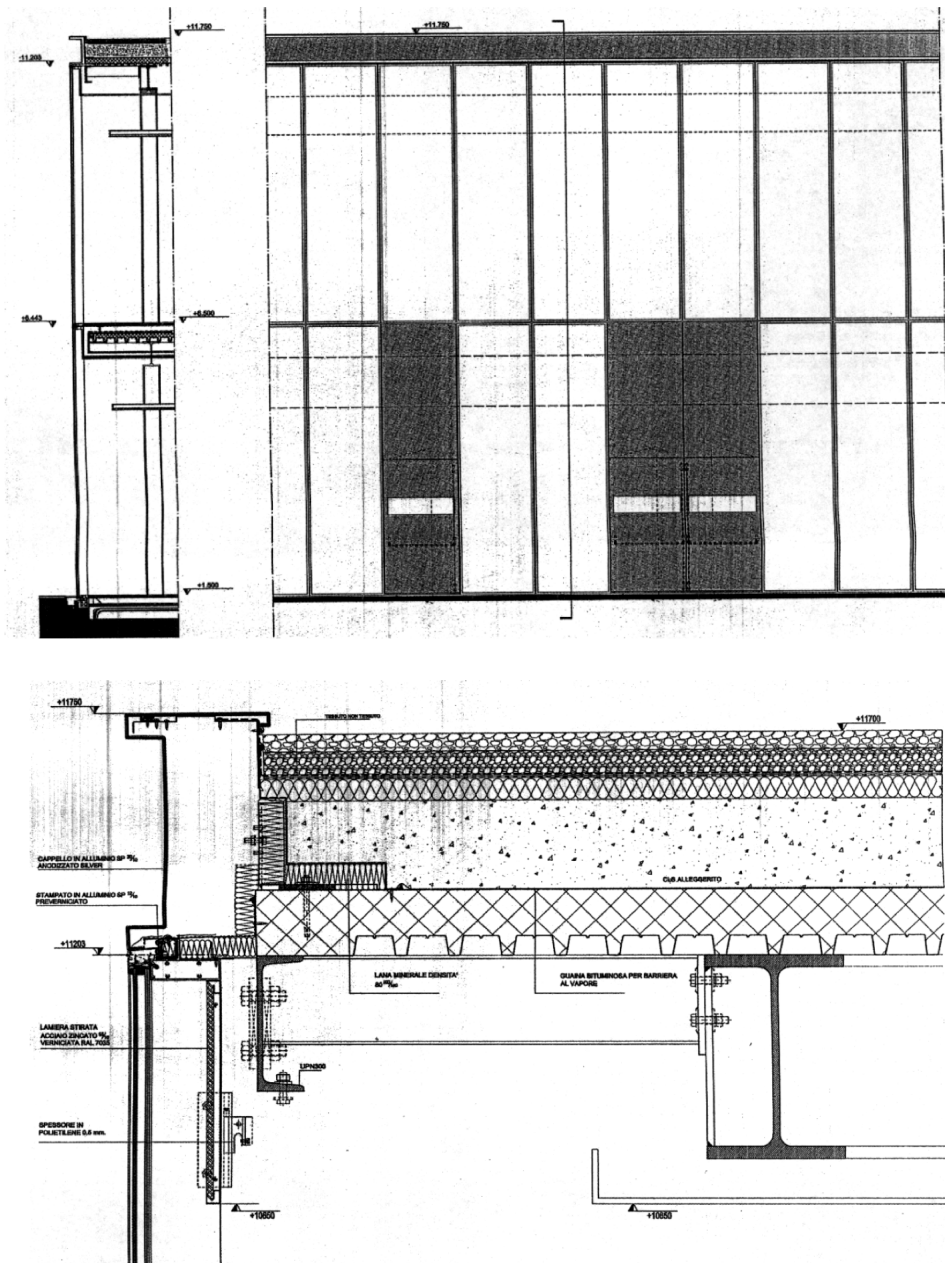
CAAD-Darstellung der Dachwölbungen

Um den Entwurf, speziell den der Dachform statisch erfassen zu können, sind viele Berechnungen und die Hilfe von CAAD Programmen notwendig gewesen, da die Dachform mit ihren zahlreichen Wölbungen und Krümmungen sehr komplex und vielschichtig ist.



CAAD-Darstellung der Dachwölbungen

Zur Umsetzung eines solchen Projektes, wie es das Messegelände in Mailand darstellt, ist also eine ganze Reihe von technischen Mitteln nötig. Im Gegensatz zu früher griff das Architekturbüro von Fuksas schon von Anfang an auf verschiedene Programme zur besseren Realisierung dieses überwältigenden Baus zurück. Der Grund für die komplette Verwendung von verschiedenen Programmen und 3D-Modellierung liegt in der speziellen Form des Daches. Diese lässt sich mit seinen Krümmungen nur schwer in herkömmlichen Plänen darstellen und verwirklichen, wobei herkömmliche Skizzen zu Beginn auch als Hilfen verwendet wurden.



Konstruktionsdetails

Eine der wesentlichen Aufgaben bestand darin, die vom Architekten vorgegebenen Konturen in ein mechanisch berechenbares Modell zu überführen. Die ursprüngliche Modellierung er-

folgte mit den CAD-Systemen Rhino und AutoCAD. Per DXF-Datei wurde das Netz anschliessend RSTAB übergeben. In RSTAB erfolgte die weitere Bearbeitung der Geometrie und der Belastung. Dabei wurden auch hauseigene Programme eingesetzt, z.B. zur Anpassung von Stabdrehungen und zur Erzeugung von Lasten. Bei der Komplexität der Konstruktion wäre die Umsetzung ohne ein leistungsfähiges 3D-CAD-System kaum vorstellbar gewesen.

Die komplette Konstruktion der Stabs- und Glasflächengeometrie erfolgte mit ProSteel 3D. Hier wurde der Vorteil der Programmier-Schnittstelle (COM) überdeutlich.

Die KIWI Software Vertrieb GmbH hat auf der Basis der COM-Schnittstelle einige Programmmodule entwickelt, welche die Generierung der Stäbe und der Scheiben (Panelle) automatisieren, einfach durch Auswahl eines Bereiches. Dadurch konnte der notwendige Konstruktionsaufwand bei den Stäben und Knoten um das Fünffache und bei den Panellen um das Zwanzigfache reduziert werden.

Die Bestellung der Panelle erfolgte durch die dabei automatisch generierten EXCEL-Listen. Abschliessend kann gesagt werden, dass ProSteel 3D eine grosse Hilfe und auch Erleichterung bei diesem Projekt bedeutet hat.

Kurzinterview mit Hubert Emmerling, Geschäftsführer der Emmerling GmbH, zu einem der für die Messehalle verwendeten CAD-Programme:

Wie konnte Advance Ihnen bei der Projektbearbeitung helfen?

Durch die automatische Modellierung der Baumstützen und Kreuze bis hin zu den Einmesspunkten in 3D und der automatischen Zeichnungsausgabe nach den Vorgaben des Auftraggebers erzielten wir einen Zeitvorteil von bis zu 1'900 Manntagen. Dies entspricht einem Zeitvorteil von 60 Prozent! Nicht nur die sehr gute Technologie von Advance, sondern auch die sehr gute Zusammenarbeit zu Beginn des Projektes mit Graitec verhalf uns dazu, später sehr effizient und produktiv zu sein.

Warum haben Sie sich für Advance entschieden?

Einerseits ist Advance eine Applikation auf AutoCAD, dem weltweiten Standard, andererseits ist es ein sehr junges Produkt, das dennoch einen hohen technischen Stand aufweist. Die stets steigenden Anforderungen werden durch die schnelle Weiterentwicklung der Software bereits im Voraus kompensiert.

Ebenso sind die gute Anpassungsfähigkeit und Flexibilität für Projektentwicklungen grosse Pluspunkte.

2.5 Schlusswort

Die Auftaktveranstaltung bildete die Ausstellung „Progetto Città“, der Leitmesse für den Bereich Stadtplanung und -entwicklung. Parallel stellte der Bauherr Nuovo Polo Fieristico S.c.r.l. Rom auf einer Fläche von 2'000 Quadratmetern das neue Messegelände mit seinen Bauabschnitten, der Architektur und den beteiligten Unternehmen vor. Auch Bemo Systems war auf diesem Stand vertreten und nutzte die Gelegenheit, sich als deutsches Unternehmen in Italien zu präsentieren und zu platzieren.

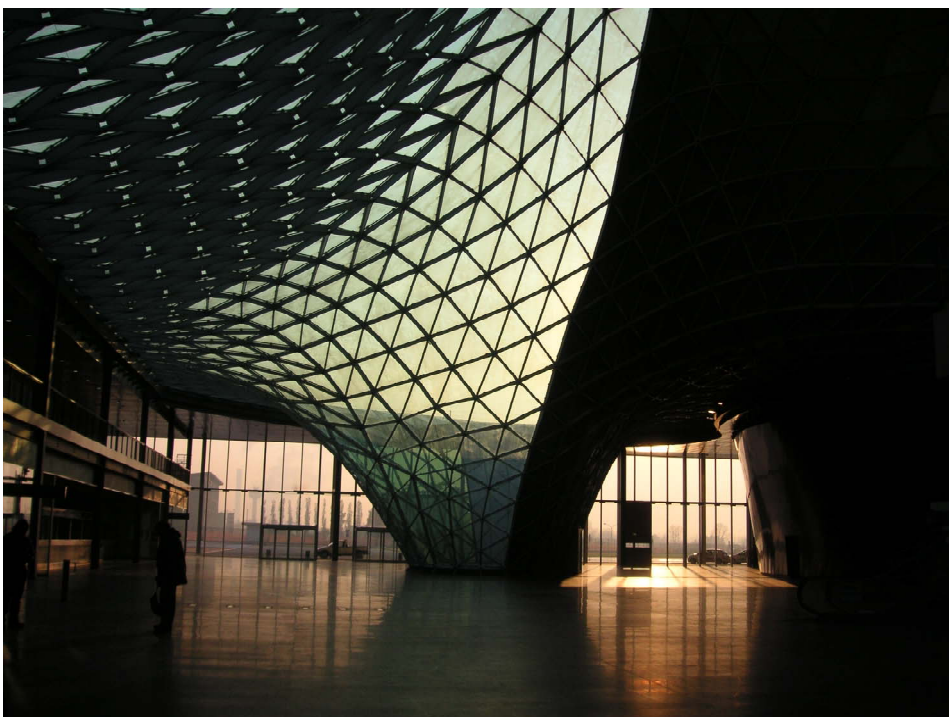
„Das neue Messezentrum Mailand ist das optimale Projekt, um die Vorteile und die Flexibilität unserer Metallprofile auszuschöpfen“, sagt Hans-Georg Finkbohner, Geschäftsführer der Bemo Systems. „Keine andere Bauweise könnte die Gestaltung dieser Räume in einem derart extravaganen Design auf so leichte Art ermöglichen wie unsere Konstruktion aus Metallprofilen“, so Finkbohner. Design, Flexibilität und Kosteneffizienz waren einige der Gründe, die bei den Italienern zum Entscheid geführt haben, sich für eine Bedachung des Messegeländes mit Profilen von Bemo Systems auszusprechen.

Ab 2006 wird die neue Messe voll in Betrieb genommen. Ziel ist es, die Spitzenreiterposition in Sachen Konsumgütermessen weiter auszubauen, an Bedeutung als internationales Messezentrum zu gewinnen und die Wirtschaftsentwicklung in Mailand und der Region voranzutreiben. Insgesamt 750 Millionen Euro hat die Messegesellschaft „Fondazione Fiere Milano“ in den Bau des Messekomplexes investiert. Weitere 800 Millionen Euro aus öffentlichen Haushalten sind in die Verkehrsinfrastruktur geflossen und haben in Italien ein einzigartiges Netzwerk geschaffen. Die wirtschaftliche Bedeutung der Messe für die Region ist enorm. Bisher machte die Mailänder Messe einen jährlichen Umsatz von rund 2 Milliarden Euro. Sobald der Umbau des alten Messegeländes in der Stadt abgeschlossen ist, soll sich dieser Umsatz insgesamt verdoppeln.

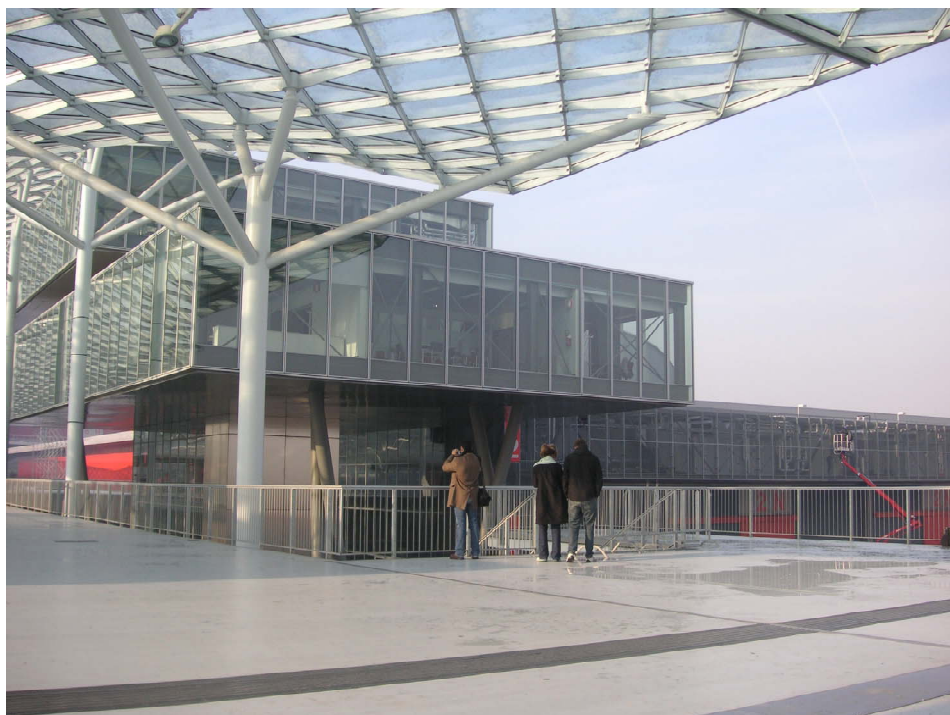
Als ein extrem neues Bauwerk wird das Messegelände gewiss den Zeitgeist der Zukunft prägen und als Vorreiter für eine neue High Tech und für eine neue zukünftige Architektur stehen.

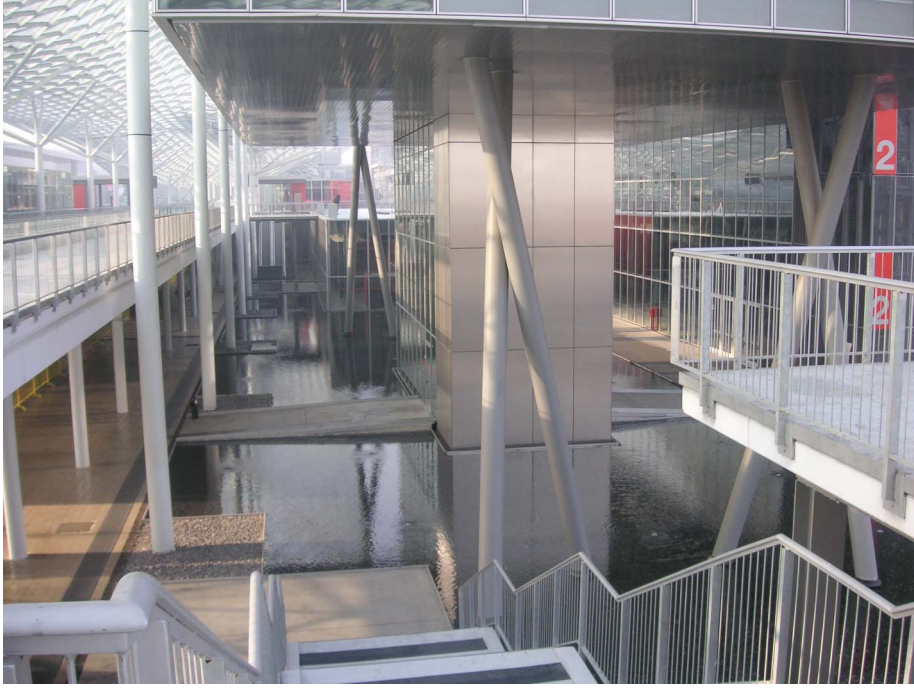
3. Anhang

3.1 Eindrücke



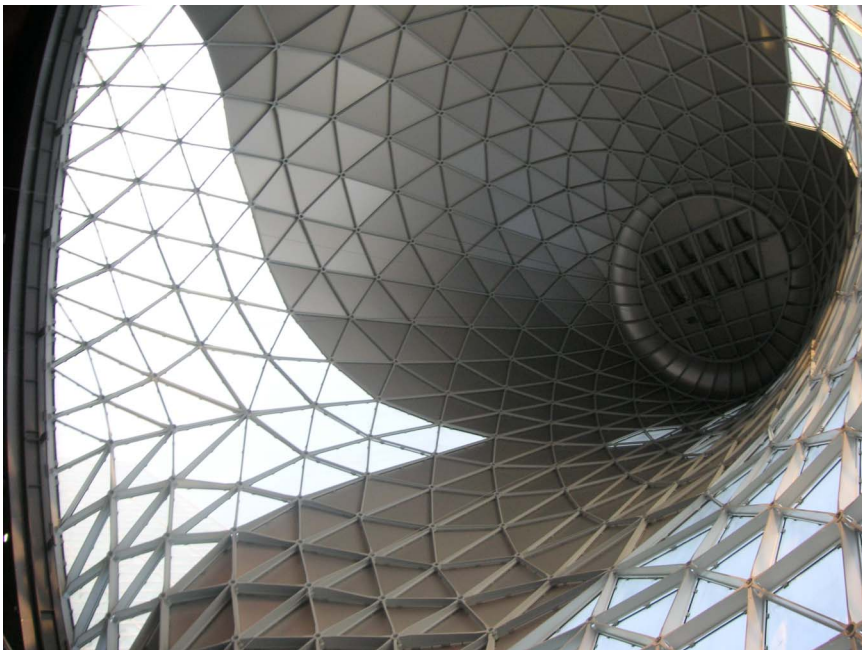












4. Quellenverzeichnis

Literatur:

- Giordano Gasparini, Luisella Gelsomino: Massimiliano Fuksas - occhi chiusi aperti, Firenze 2001
- L'ARCA PLUS, Monografie di architettura: Massimiliano Fuksas – Bologna 1999
- James Wines: Massimiliano Fuksas – Massachusetts 1999
- Communication Department „Fiera Milano“ Spa
- www.stahl-info.de
- www.der-pressedienst.de
- www.weyer-edv.de
- www.graitec.com

Bilder:

- Communication Department „Fiera Milano“ Spa
- Foto: Schlaich Bergermann und Partner, Stuttgart
- Foto: Marco Brescia
- Eigene Quellen