

tensoforma®

SOMMARIO

SUMMARY

Introduzione <i>Foreword</i>	2
COSTRUIRE FORME MORBIDE <i>BUILDING SOFT SHAPES</i>	4
Auditorium Camp de Mart, Tarragona <i>Camp de Mart Auditorium, Tarragona</i>	6
Fiera Milano, Area Portello, Milano <i>Milan Fair, Portello Area, Milan</i>	14
PLASMARE SUPERFICI LEGGERE E RESISTENTI <i>MOULDING LIGHT AND RESISTANT SURFACES</i>	18
Base operativa LUNAROSSA, Coppa America, Valencia <i>LUNAROSSA Base, America's Cup, Valencia</i>	20
Museo di Santa Giulia, Brescia <i>Santa Giulia Museum, Brescia</i>	28
Ostseestadion, Rostock <i>Ostseestadion stadium, Rostock</i>	34
Coni, Cittadella dello Sport, Bergamo <i>Coni, Sports City, Bergamo</i>	40
Sede Tensoforma, Bergamo <i>Tensoforma headquarters, Bergamo</i>	44
PROGETTARE IN DETTAGLIO <i>DESIGN IN DETAIL</i>	50
Piazza Stradivari, Cremona <i>Stradivari Square, Cremona</i>	52
Villa Carrara, Cazzano Sant'Andrea, Bergamo <i>Carrara House, Cazzano Sant'Andrea, Bergamo</i>	54
Palestra a Villa d'Ogna, Bergamo <i>Gym in Villa d'Ogna, Bergamo</i>	56
TRASFORMARE LO SPAZIO <i>CHANGING SPACE</i>	58
Gruppo Poltrona Frau, Salone Internazionale del Mobile, Milano <i>Poltrona Frau Group, Salone Internazionale del Mobile, Milan</i>	60
Fabrica, Les yeux ouverts. Centre Pompidou, Parigi <i>Fabrica, les yeux ouverts. Centre Pompidou, Paris</i>	66
Progetto 3M, Sensitive Space System, Salone Internazionale del Mobile, Milano <i>3M, Sensitive Space System, Salone Internazionale del Mobile, Milan</i>	72
20 ANNI DI PROGETTI <i>20 YEARS OF PROJECTS</i>	76

Contemporary architecture is characterised by constant research about form and material. Ordinary expressions and well-established building techniques leave room to new and unusual solutions mainly linked to the use of innovative materials, to the different use, or combination, of well-known materials, to the fact of going beyond conventional functional and structural patterns.

The most significant examples conceal a “powerful” technical gesture in their DNA, while their appearance tends towards sobriety, essentiality, to the harmony between nature and artefact. The architectures described here belong to this type and show the ability of TENSOFORMA to govern complex building balances and forms, that is to say, the ability to materialize possibility.

L’architettura contemporanea si caratterizza per una continua ricerca formale e materica. Le espressioni ordinarie e le tecniche costruttive consolidate lasciano spazio a nuove e inedite soluzioni legate principalmente all’impiego di materiali innovativi, al diverso uso, o accoppiamento, di materiali conosciuti, al superamento dei convenzionali schemi funzionali e strutturali.

Gli esempi più significativi annidano nel loro DNA un “poderoso” gesto tecnico mentre nel loro manifestarsi tendono alla sobrietà, all’essenziale, all’armonia tra natura e artificio. Le architetture qui raccontate rientrano in questa tipologia e restituiscono la capacità di TENSOFORMA di governare forme ed equilibri costruttivi complessi, vale a dire la capacità di materializzare il possibile.

COSTRUIRE FORME MORBIDE

BUILDING SOFT SHAPES

Soft and natural lines that characterize architectures with structural membranes imply sophisticated balance patterns where the need to reduce the size of supporting and anchor elements is dominating, or to diminish the section of vertical load-bearing elements and to make peripheral elements more slender and simpler.

The impossibility to bring everything down to a specific structural pattern and to a precise space configuration leaves the designer free to work in his/her own way which, at any rate, cannot neglect the governance of technology.

Membrane solutions represent the perfect synthesis of form, technique and material: no building element is unnecessary, everything has a function and everything generates architecture.

Le linee morbide e naturali che connotano le architetture a membrana strutturale sottintendono schemi di equilibrio sofisticati in cui dominano la necessità di ridurre al minimo l'ingombro degli elementi di appoggio e di ancoraggio, di limitare la sezione degli elementi portanti in elevazione e di snellire e semplificare gli elementi di bordo. La non riconducibilità a uno specifico schema strutturale e a una precisa configurazione spaziale lasciano al progettista una grande libertà compositiva che, in ogni caso, non può prescindere dal governo della tecnologia.

Le soluzioni a membrana rappresentano la perfetta sintesi tra forma, tecnica e materia: nessun elemento costruttivo è superfluo, tutto ha una funzione e tutto genera architettura.

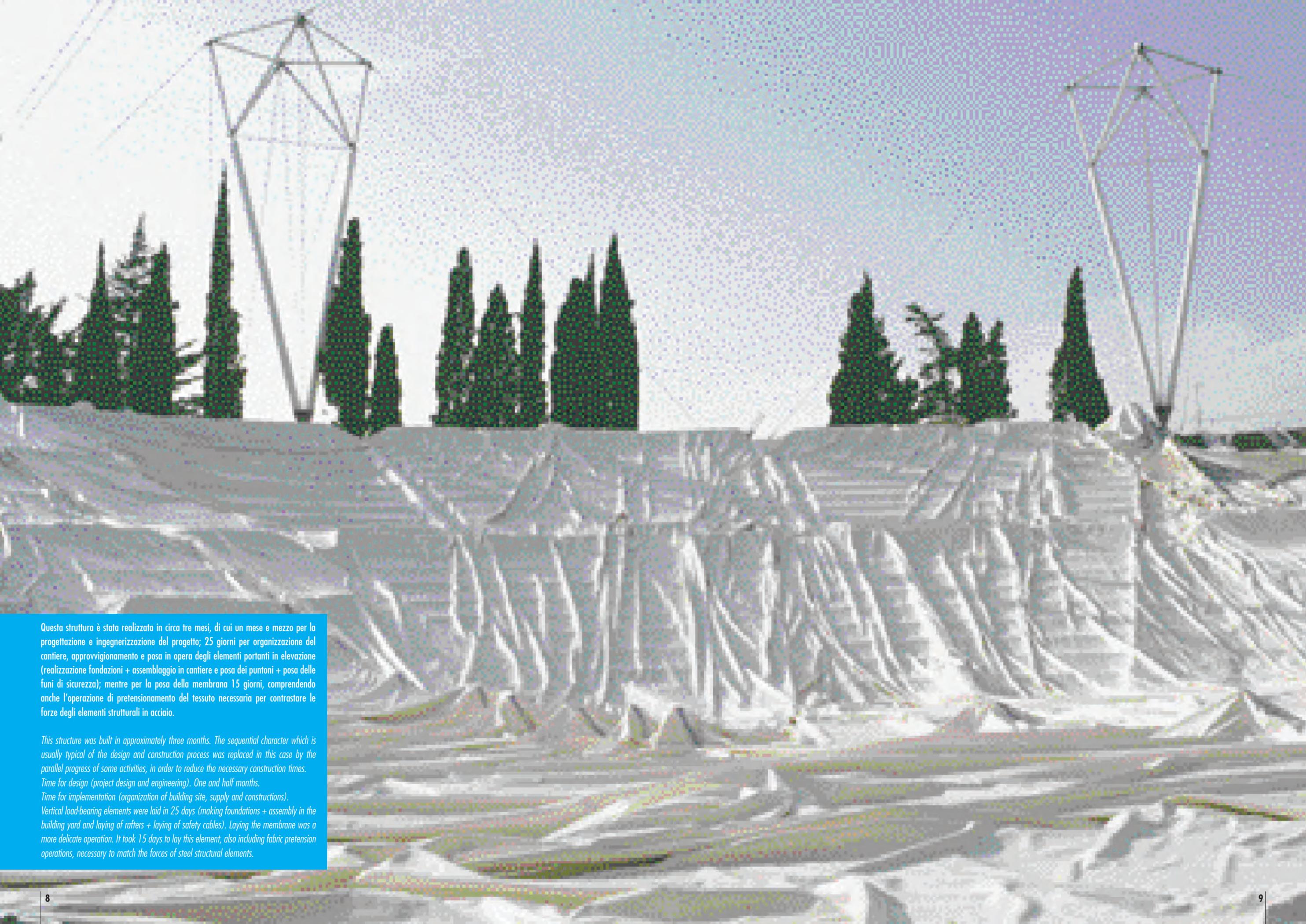
AUDITORIUM CAMP DE MART, TARRAGONA

CAMP DE MART AUDITORIUM, TARRAGONA

Progetto|Project: *architect Stefano Bertino, Tensoforma*

Analisi strutturale|Structural analysis: *Ing. Roberto Cambiaggio; Lorenzo Jurina*





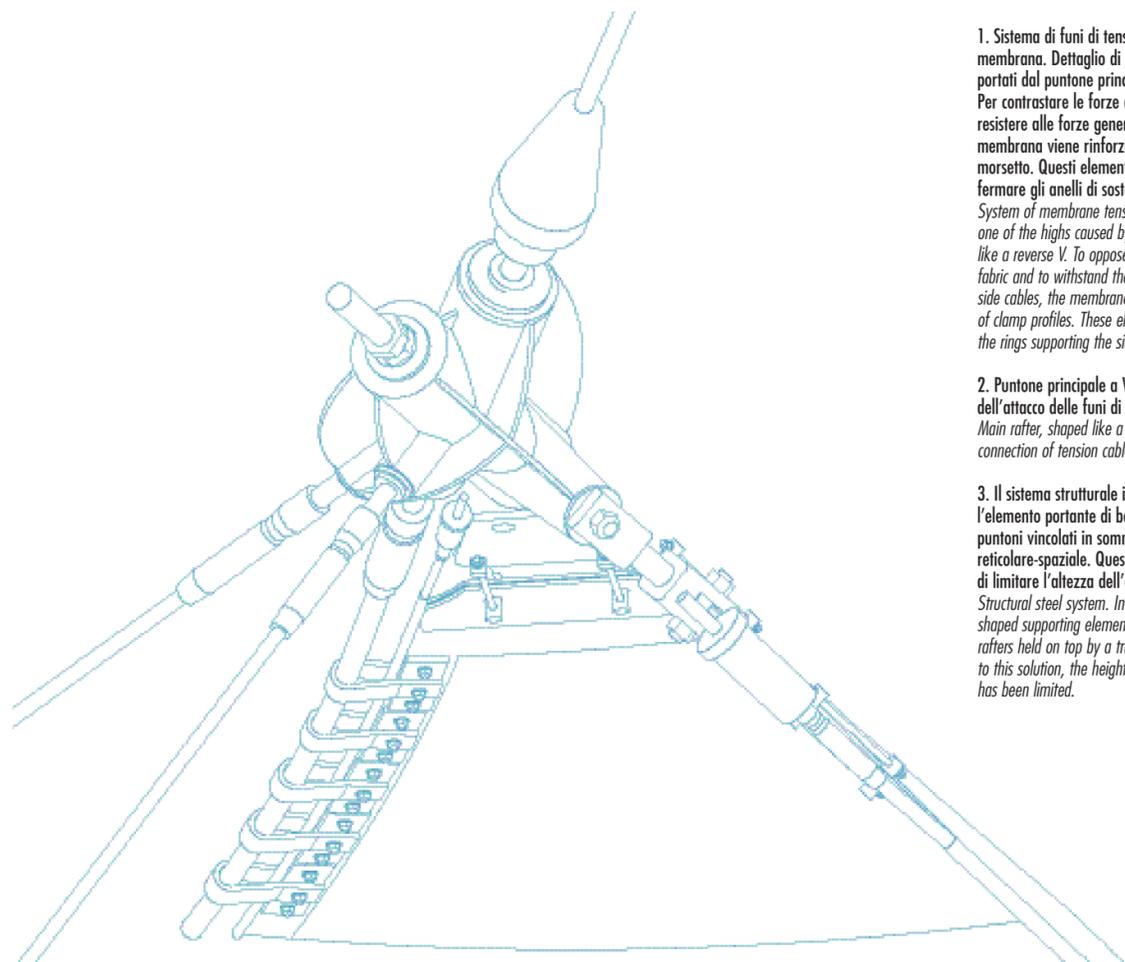
Questa struttura è stata realizzata in circa tre mesi, di cui un mese e mezzo per la progettazione e ingegnerizzazione del progetto; 25 giorni per organizzazione del cantiere, approvvigionamento e posa in opera degli elementi portanti in elevazione (realizzazione fondazioni + assemblaggio in cantiere e posa dei puntoni + posa delle funi di sicurezza); mentre per la posa della membrana 15 giorni, comprendendo anche l'operazione di pretensionamento del tessuto necessaria per contrastare le forze degli elementi strutturali in acciaio.

This structure was built in approximately three months. The sequential character which is usually typical of the design and construction process was replaced in this case by the parallel progress of some activities, in order to reduce the necessary construction times.

Time for design (project design and engineering). One and half months.

Time for implementation (organization of building site, supply and constructions).

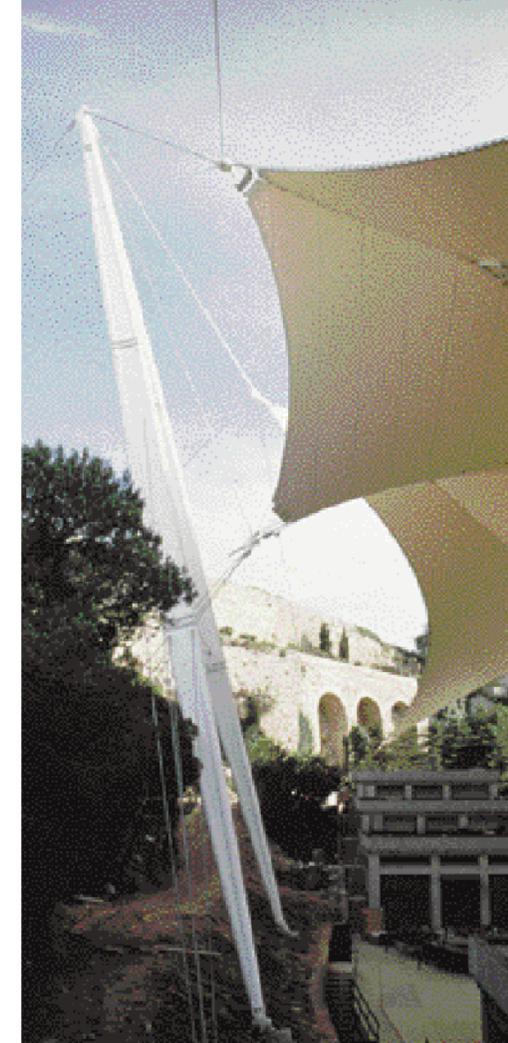
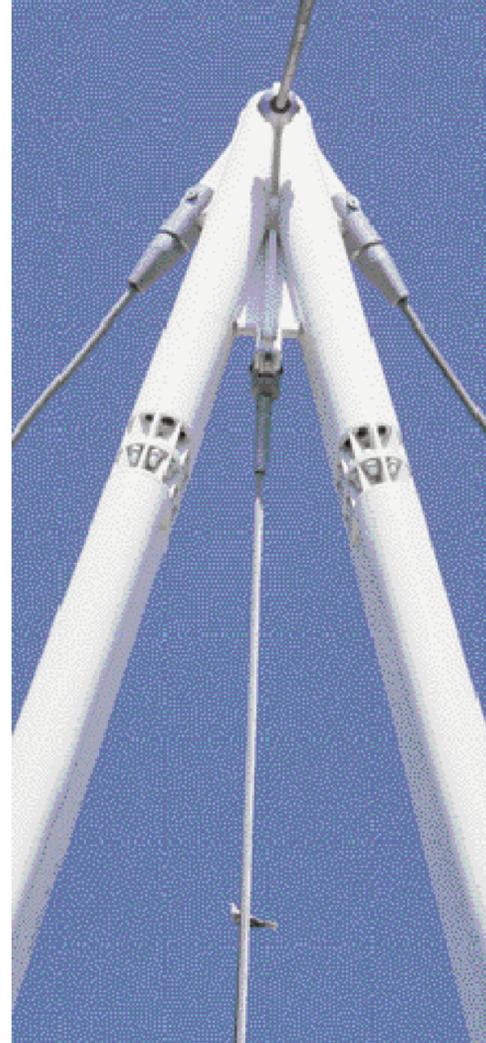
Vertical load-bearing elements were laid in 25 days (making foundations + assembly in the building yard and laying of rafters + laying of safety cables). Laying the membrane was a more delicate operation. It took 15 days to lay this element, also including fabric pretension operations, necessary to match the forces of steel structural elements.



1. Sistema di funi di tensionamento della membrana. Dettaglio di uno dei due punti alti portati dal puntone principale a V rovescia. Per contrastare le forze agenti sul tessuto e per resistere alle forze generate dalle funi di bordo la membrana viene rinforzata con profilati a morsetto. Questi elementi servono anche per fermare gli anelli di sostegno della fune di bordo.
 System of membrane tensioning cables. Detail of one of the high points caused by the main rafter shaped like a reverse V. To oppose the forces that act on the fabric and to withstand the forces generated by the side cables, the membrane is strengthened by means of clamp profiles. These elements are also used to fix the rings supporting the side cable.

2. Puntone principale a V rovescia. Dettaglio dell'attacco delle funi di tiro.
 Main rafter, shaped like a reverse V. Detail of the connection of tension cables.

3. Il sistema strutturale in acciaio. In primo piano l'elemento portante di bordo a V costituito da due puntoni vincolati in sommità da una travatura reticolare-spaziale. Questa soluzione ha permesso di limitare l'altezza dell'elemento strutturale.
 Structural steel system. In the foreground, the side, V-shaped supporting element which consists of two rafters held on top by a trussed steel girder. Thanks to this solution, the height of the structural element has been limited.



Il contesto fortemente caratterizzato dalla presenza delle mura medioevali della città non ha impedito al progettista di esplorare una soluzione ad alto contenuto tecnologico e a basso impatto "ambientale". La conformazione della membrana strutturale che protegge l'anfiteatro valorizza il tessuto esistente giocando su semplici effetti scenici. Il primo è quello del disvelamento legato alla particolare geometria della copertura che modula la percezione e la visione delle mura retrostanti. Queste non vengono mai percepite nella loro interezza grazie alla continua alternanza di punti alti e bassi della membrana. Il secondo effetto ricercato è quello del contrasto. Le linee morbide della copertura si contrappongono alle geometrie nette delle mura; il fare leggero e sottile si contrappone al fare massivo e imponente; gli elementi artificiali (pilastri, cavi, funi ed elementi di collegamento in acciaio e tessuto in poliestere spalmato in PVC) si contrappongono alla pietra naturale. Infine, la ricerca di una vista prospettica predominante che viene ottenuta agendo sull'impianto architettonico e sulla forma e il posizionamento degli

elementi strutturali. La torre monumentale che sovrasta le mura diventa il fulcro dell'intera architettura. L'asse di simmetria della copertura, che coincide con quello dell'anfiteatro, è allineato rispetto a questa e verso questa si rivolgono le strutture verticali. La membrana è sorretta da quattro puntoni di bordo in acciaio leggermente inclinati verso l'esterno e conformati a V e da un puntone principale a V rovescia. Dal punto di vista tipologico si tratta di una struttura a punti alti sdoppiati. In corrispondenza dei quattro elementi di bordo il tessuto è vincolato in due punti alla travatura reticolare di completamento della struttura in elevazione mentre, in corrispondenza del pilastro principale, il tessuto è sostenuto, sempre in due punti, da funi di tiro. La membrana viene tesa verso il basso in sei punti: cinque prossimi al terreno e uno, quello sull'asse di simmetria del pilone principale, sospeso in quota. Il fissaggio a terra viene effettuato mediante piastre in acciaio ancorate a blocchi in calcestruzzo armato.

The context, strongly influenced by the presence of the Medieval walls of the city, has not prevented the designer from exploring a high-tech solution with a low "environmental" impact. The shaping of the structural membrane which protects the amphitheatre highlights the surrounding by playing with simple scenic effects. The first is revelation, connected to the specific shape of the roof which modulates the perception and vision of the walls behind, which are never perceived as a whole because of the continuous sequence of highs and lows of the membrane. The second effect is that of contrast. The soft lines of the roof are set against the clear geometries of the walls; light and thin doing in contrast with massive and impressive doing; artificial elements (pillars, cables, ropes and connecting elements in steel and PVC coated polyester fabric) contrast with natural stone. Finally, the search for a dominant perspective view is achieved by working on the architectural system and on the form and position of the structural elements.

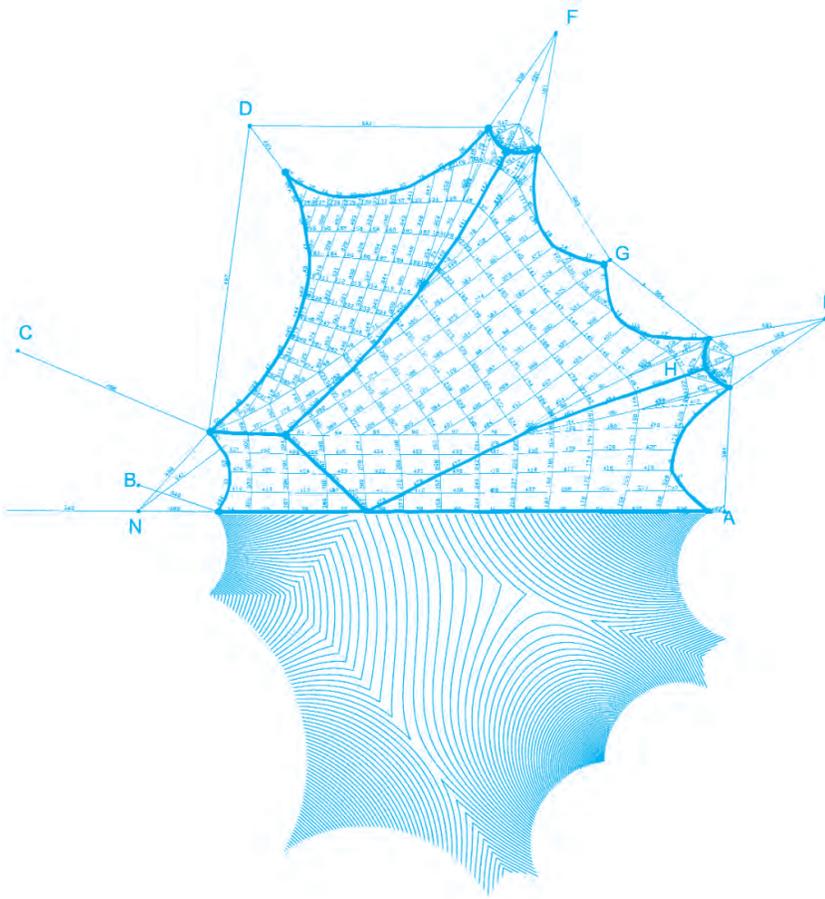
The monumental tower which stands above the walls becomes the centre of the whole architecture. The axis of symmetry of the roof, which is the same as that of the

amphitheatre, is aligned with the roof and the vertical structures are turned towards it. The membrane is supported by four steel perimeter rafters slightly angled towards the outside and V-shaped, and by a main rafter having a reverse V-shape. From a typological viewpoint, this is a structure with double highs. At the four border elements, the fabric is jointed in two points to the trussed girder which completes the vertical structure, while at the main pillar the fabric is supported, always in two points, by pulling ropes. The membrane is tensioned towards the ground in six points: five near the ground and one suspended, on the axis of symmetry of the main pillar. Ground fixing occurs by means of steel plates anchored to reinforced concrete blocks. The decision to use vertical elements divided into various, appropriately coupled slender parts makes it possible to cover large spans while highlighting the concept of lightness.



L'EVOCAZIONE DI UNA "MANTA", PROVOCATA DALL'IMMAGINE DELLA STRUTTURA, E UNA PRECISA CONNOTAZIONE CHE INCREMENTA I LEGAMI TRA LA CITTA E IL MARE.

THE MEMORY OF A "MANTA", CAUSED BY THE IMAGE OF THE STRUCTURE, IS A PRECISE FEATURE, WHICH INCREASES THE BONDS BETWEEN THIS CITY AND THE SEA.

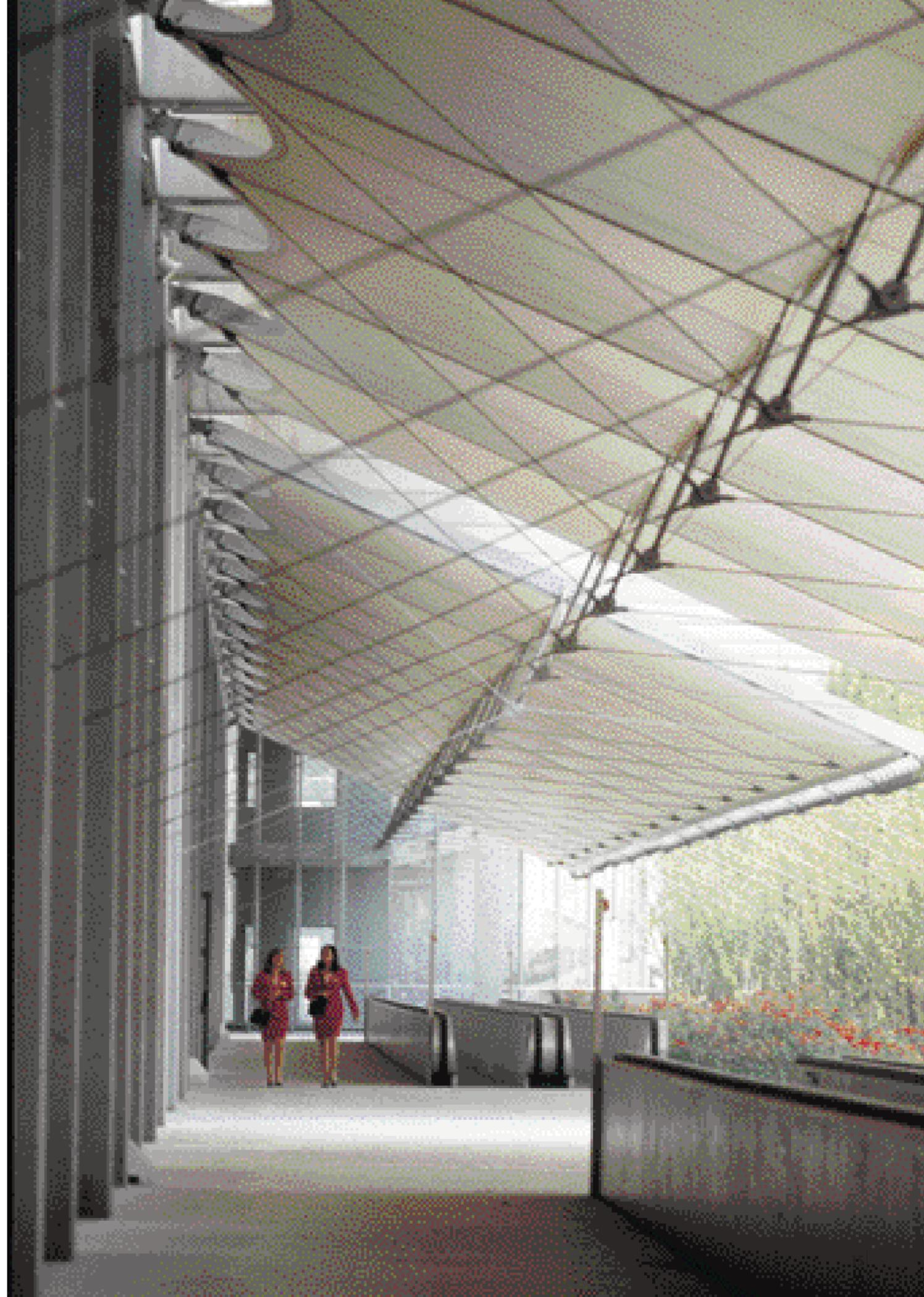


FIERA MILANO, AREA PORTELLO, MILANO

MILAN FAIR, PORTELLO AREA, MILAN

Progetto|Project: Studio arch. Mario Bellini Associati

Analisi strutturale|Structural analysis: Ing. Roberto Cambiaggio



1. La copertura tessile a quota 7 metri.
The textile cover at a height of 7 metres.

2. La copertura tessile e quota 23 metri. Durante le ore notturne il sistema di illuminazione esalta l'esilità della struttura.
The textile cover at a height of 23 metres. During the night, the lighting system highlights the slender character of the structure.

L'edificio che accoglie gli spazi espositivi di MilanoCity, è un grande parallelepipedo che si sviluppa in lunghezza per 700 metri. A movimentare la monotonia compositiva delle pareti perimetrali che chiudono i lati lunghi di questo edificio sono alcuni episodi architettonici: i corpi scala trasparenti e circolari, i tagli che permettono di rendere permeabile questa struttura e, di conseguenza, di congiungere due aree edificate attigue, un basamento di cemento caratterizzato in quota dalla presenza di verde e di una copertura tessile e, infine, una tensostruttura in corrispondenza della copertura.

Il sistema di copertura tessile che protegge il camminamento a quota 7 metri e che si estende per una superficie complessiva pari a 3160 mq è costituito da 47 elementi modulari, ciascuno di dimensioni 6,65 x 7,10 metri. Ogni membrana è ancorata su tre lati ad un telaio metallico: su due lati direttamente mediante un opportuno profilo di alluminio sagomato, sul terzo in modo indiretto, attraverso un tubo in acciaio tensionato da barrette filettate per l'opportuna regolazione. Le membrane di copertura sono realizzate con tessuto specifico con supporto in poliestere ad alta resistenza, bispalmato con PVC con protezione esterna in PVDF con concentrazione pari al 100%.

fune inguainata in modo da formare un bordo curvo. La fune è a sua volta ancorata, mediante due capicorda regolabili, ai terminali delle travi corrispondenti ai due lati fissi della membrana.

Ogni trave della struttura di contrasto è mantenuta in quota da una cerniera e da una fune di sospensione ancorate entrambe direttamente alla struttura in cemento armato. Completamente diversa è la soluzione adottata per la realizzazione della copertura del passaggio posta a quota 23 metri. La tensostruttura, che copre una superficie di 2560 mq, è costituita da moduli di membrane "piane", diversi per forma o dimensione. Ogni membrana è ancorata sui quattro lati a un telaio metallico: su due lati direttamente mediante un opportuno profilo di alluminio sagomato, sugli altri due in modo indiretto, attraverso un tubo in acciaio tensionato da barrette filettate per l'opportuna regolazione. Le membrane di copertura sono realizzate con tessuto specifico con supporto in poliestere ad alta resistenza, bispalmato con PVC con protezione esterna in PVDF con concentrazione pari al 100%.

The building where MilanoCity exhibition area is located is a large box with a development length of 700 metres. The monotonous composition of the side walls that define the long sides of this complex is made livelier by some architectural episodes: the transparent and circular staircases, the cuts that make this facility water-permeable and, as a consequence, join two adjacent built areas, a cement plinth characterized by the presence of green areas and a textile roof at a higher level and, finally, the pre-tensioned structure for the roof.

The textile roof system protects the pedestrian walkway at 7 metres of height and extends on an overall surface of 3160 sq m. It consists of 47 modular elements, each having a size of approximately 6.65 x 7.10 metres of covered surface. Each membrane is anchored on three sides to a metal frame: on two sides directly by means of a suitably shaped aluminium profile, indirectly on the third side, by means of threaded steel bars for the necessary adjustments.

The fourth side of the membrane features a sheathed cable that forms a curved border. The cable is anchored by means of two adjustable terminals to the ends of the corresponding girders at the two fixed sides of

the membrane. Each girder of the contrasting structure is held high by means of a zip to a suspension cable, and both are anchored directly to the reinforced cement structure.

The solution adopted to build the roof of the walkway at a height of 23 metres is totally different. The pre-tensioned structure which spans an area of 2560 sq m, consists of modules of "flat" membranes, different in shape or size. Each membrane is anchored to a metal frame on four sides: directly on two sides by means of a shaped aluminium profile, indirectly on the remaining two sides, by means of a steel rod tensioned by threaded steel bars for the necessary adjustment. Cover membranes are made of a specific fabric that features a high resistance polyester support, which is PVC-coated on both sides with a PVDF external protection having a concentration of 100%.



La copertura tessile funge da elemento di mitigazione climatica: protegge dalla pioggia e durante il periodo surriscaldato ripara dalla radiazione solare diretta. In estate l'alternanza tra parti in ombra e parti direttamente investite dal sole consente l'attivazione di micro-fenomeni convettivi. Il sistema di controllo solare è completato dalla presenza di elementi vegetali che si sviluppano in verticale.

The textile roof acts as a climate mitigation element: it protects from the rain and during the hot season protects from direct sunlight. In summer, the sequence of shadow areas and areas which are directly lit by the sun activates convection microevents. The sun protection system is completed by the presence of vegetational elements with a vertical development.

PLASMARE SUPERFICI LEGGERE E RESISTENTI

MOULDING LIGHT AND RESISTANT SURFACES

Removing weight and material density from the building elements while ensuring high performances (mechanic, thermal, energy, waterproofing, duration), diminishing assembly times, reducing maintenance operations, ensuring that parts can be quickly replaced and, especially, the opportunity to customize surfaces and to make a wall system with a variable arrangement (a membrane that can change its behaviour when the surrounding conditions change) are the logics that have determined the success of textile envelopes.

And also the creation of a “universal” interface that can follow the deformations of stiff and textile elements has made light skins popular also for non “elitist” architectural forms.

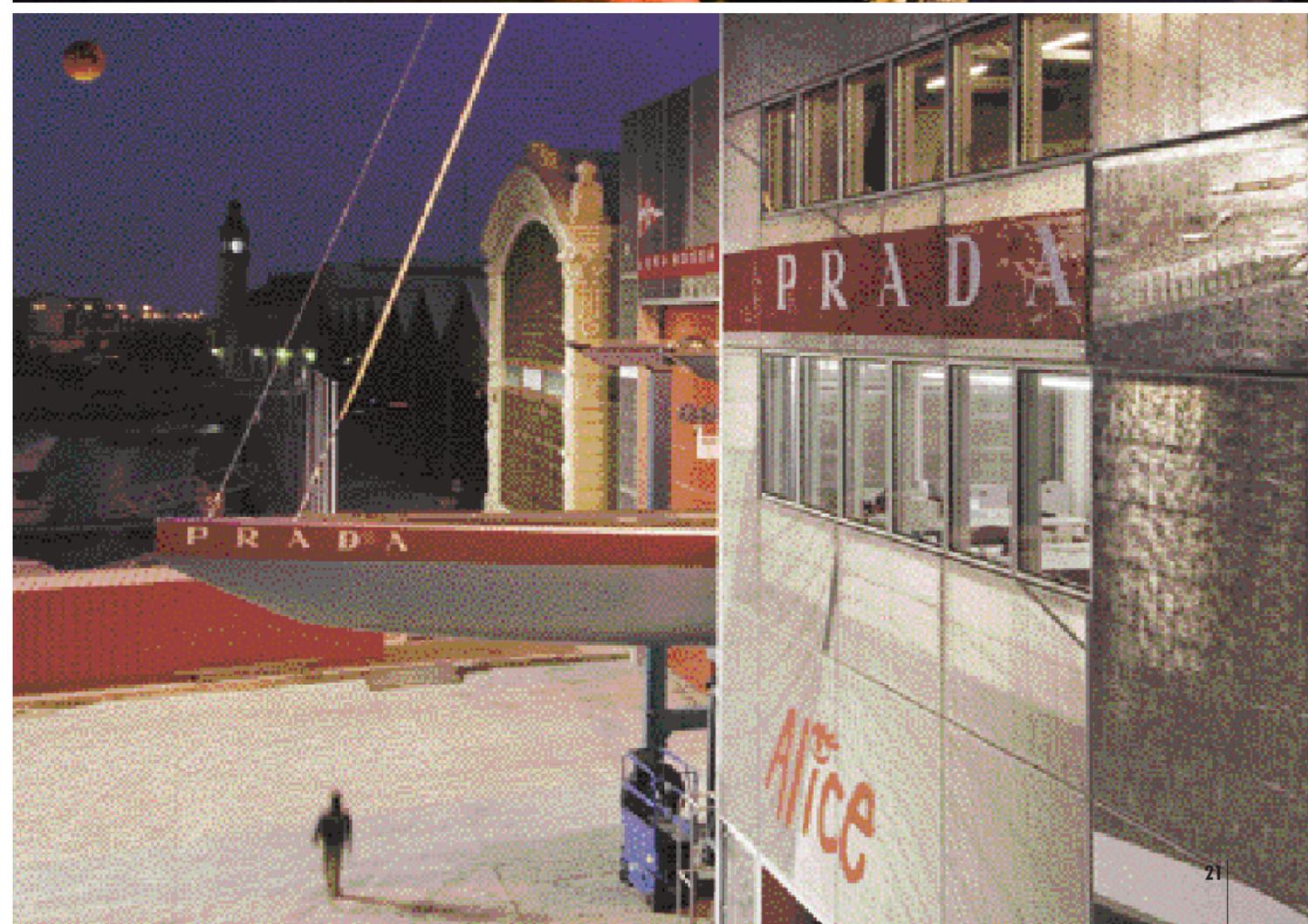
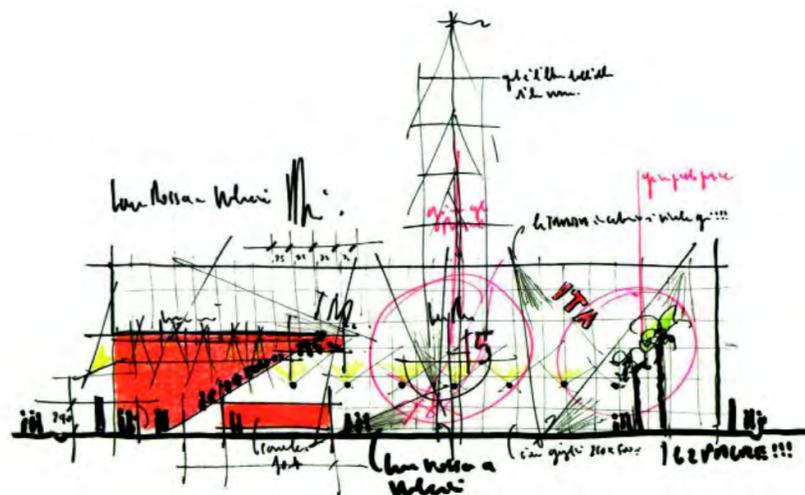
Togliere peso e consistenza materica agli elementi costruttivi garantendo elevate prestazioni (meccaniche, termiche, energetiche, di tenuta all’acqua, di durabilità), contrarre i tempi di posa in opera, ridurre le attività manutentive, consentire una rapida sostituibilità delle parti e, soprattutto, la possibilità di personalizzare le superfici e di realizzare un sistema di chiusura ad assetto variabile (una membrana in grado di cambiare il suo comportamento al variare delle condizioni al contorno) sono le logiche che hanno determinato il successo degli involucri tessili. La messa a punto, poi, di una interfaccia “universale” capace di assecondare le deformazioni degli elementi rigidi e di quelli tessili ha permesso la diffusione delle pelli leggere anche per quelle forme di architetture “non elitarie”.

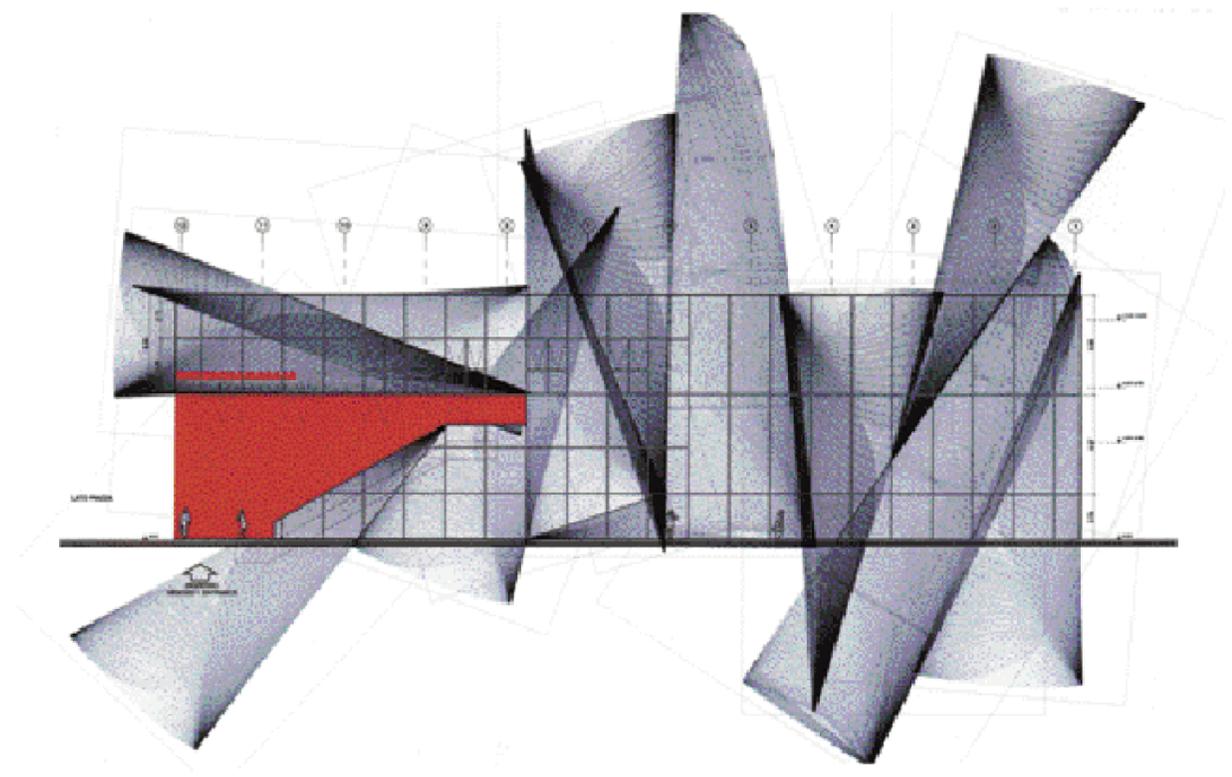
BASE OPERATIVA LUNA ROSSA, COPPA AMERICA, VALENCIA

LUNAROSSA BASE, AMERICA'S CUP, VALENCIA

Progetto|Project: RPBW - Renzo Piano Building Workshop

Analisi strutturale|Structural analysis: Favero & Milan Ingegneria srl, Ing. Milan





L'idea progettuale non poteva prescindere dal contesto di riferimento e dagli "oggetti" che lo animano e inevitabile e naturale è stato il riferimento alle vele. Questi elementi, che dominano e connotano il paesaggio circostante, diventano qui la pelle dell'edificio. L'involucro della nuova base di Luna Rossa, che non ostenta tecnicismi e che si presenta elegante e sobrio, si configura come una sorta di patchwork (così come viene definito da Piano) di rande e fiocchi opportunamente tagliati e riasssemblati. Per la realizzazione dei 485 pannelli che ricoprono i 3100 metri quadri delle facciate sono state utilizzate 50 vele (12 rande e 38 fiocchi) recuperate dalle imbarcazioni del Team Luna Rossa. La membrana tessile, opportunamente tesata e fissata ad un profilo in alluminio che costituisce il telaio del pannello di tamponamento, è accoppiata, mediante biadesivo acrilico, a pannelli in policarbonato alveolare. Il pretensionamento trasforma la membrana in un elemento strutturale e rigido. I pannelli in policarbonato forniscono una minima resistenza termica al sistema di chiusura perimetrale. L'"esilità termica" di questi elementi (si tratta di pannelli

aventi spessore di 40 mm) è giustificata dal contesto climatico di Valencia che è caratterizzato da brevi periodi freddi e prolungati periodi caldi. Senza dimenticare, poi, che il controllo delle condizioni ambientali in questo caso viene totalmente demandato agli impianti di climatizzazione. Per le sue caratteristiche ottiche (variabili in funzione del tipo, della trama e della densità delle fibre che la costituiscono), la vela si comporta come un perfetto componente per il controllo del flusso luminoso negli ambienti. Questi elementi traslucidi di tamponamento, che si estendono su tutta la facciata (ad eccezione di poche partizioni totalmente opache), garantiscono un adeguato livello di illuminamento senza generare forti contrasti tra le aree prossime all'involucro e le parti più lontane (la luce diffusa è condizione ottimale). La quantità e la qualità della luce naturale dipendono dalla tipologia e dal coefficiente di trasmissione luminosa di queste membrane realizzate in fibra di kevlar e carbonio: le vele tipo randa hanno una trasmissione luminosa molto bassa (10%) mentre le vele tipo fiocco garantiscono un maggiore flusso luminoso (50%).

The design concept could not leave out of consideration the context of reference as well as the "objects" that make it alive; reference to sails proved to be inevitable and natural. These elements, which dominate and characterize the surrounding landscape, become the skin of the building in this case. The envelope of the new Luna Rossa base, which does not flaunt technicalities and which appears elegant and sober, comes as a sort of patchwork (this is how Piano defines it) of suitably cut and reassembled spankers and jibs. To make the 485 panels that cover the 3100 square metres of the facades, 50 sails (12 spankers and 38 jibs) have been used, recovered from the boats of the Luna Rossa Team. The textile membrane, appropriately tensioned and fixed to an aluminium profile which makes up the frame of the infill panel, is coupled, by means of an acrylic-coated biadhesive tape, to honeycombed polycarbonate panels. The pre-tensioning process turns the membrane into a structural and rigid element. Polycarbonate panels provide minimum heat resistance to the external wall system. The "thermal slenderness" of these elements (these panels are 40 mm thick) is justified by the climate of Valencia,

which is characterized by short cold periods and long warm seasons. Without forgetting, also, that in this case the control of environmental conditions is totally left to air-conditioning systems. Because of its optical features (that change according to type, weft and the density of its fibres), a sail behaves as a perfect component to control light flows in the rooms. These translucent infill elements, which cover the whole facade (with the exception of a few, totally matt partitions), ensure the appropriate level of light without generating strong contrasts between the areas near the envelope and the parts that are further away (diffuse light is the best condition possible). Quantity and quality of sunlight depend on the type and on the light transmission coefficient of these membranes made of kevlar and carbon fibre: spanker sails have a very low light transmission coefficient (10%) while jib sails ensure a higher flow of light (50%).

1. Particolare dell'involucro lato strada. In evidenza la partitura dei pannelli di tamponamento e i tagli e le cuciture delle vele.
Detail of the envelope on the road side, showing the articulation of infill panels and the seams of the sails.

2. Particolare dell'involucro lato mare. Tutti i pannelli tessili sono realizzati con il sistema TEXO di Tensoforma.
Detail of the envelope on the sea side. The textile components use TEXO system by Tensoforma.



**LA TRASPARENZA DELLE VELE CONTRO L'ORIZZONTE
E FORSE LA COSA PIU AFFASCINANTE DELL'IMMAGINE
DI UNA BARCA IN MARE, IN NAVIGAZIONE.** Renzo Piano

*POSSIBLY, THE TRANSPARENCY OF SAILS AGAINST THE HORIZON IS THE MOST FASCINATING ELEMENT
IN THE IMAGE OF A BOAT AT SEA, SAILING.* Renzo Piano



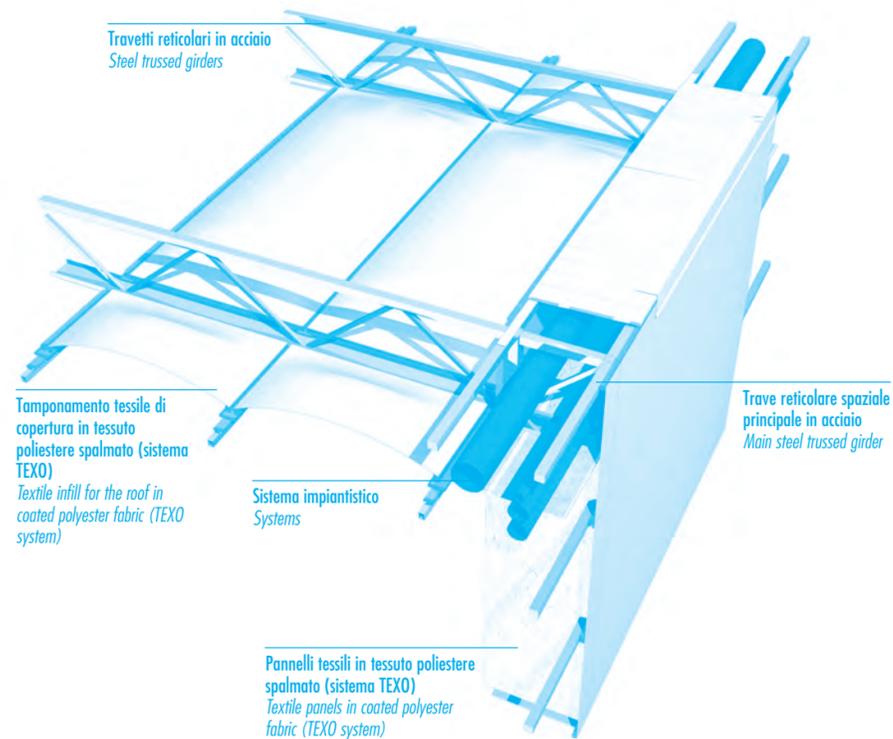
MUSEO DI SANTA GIULIA, BRESCIA

SANTA GIULIA MUSEUM, BRESCIA

Progetto|Project: *Studio Tortelli e Frassoni*

Analisi strutturale|Structural analysis: *Ing. Luigi Carminati*





1. Dettaglio di interfaccia tra chiusura orizzontale superiore e chiusura verticale. Tutti i pannelli che sfruttano il sistema TEXO per il pretensionamento sono assemblati in officina. L'unica operazione effettuata in cantiere corrisponde all'inserimento del profilo curvo in alluminio per i pannelli di copertura.

Detail of the interface between top horizontal element and vertical element. All the panels that use the TEXO system for pre-tensioning were assembled at the factory. The only operation performed on the building site is the insertion of the aluminium bent profile for the cover panels.

2. La scelta di ricorrere ad un involucro leggero è legata da vincoli tecnici precisi. Trovandosi in presenza di un'area archeologica non era possibile realizzare fondazioni in cls armato. La struttura in elevazione è ancorata ad una soletta di 15 cm di spessore gettata su una pavimentazione esistente. La presenza di uno strato in feltro tra soletta e pavimentazione garantisce la facile e veloce removibilità della struttura senza interventi invasivi.

The decision to use a light envelope is connected to specific technical constraints. Since the building is located in an archaeological area, it was not possible to build reinforced concrete foundations. In elevation, the structure is anchored to a 15 cm thick slab cast on an existing floor. The presence of a felt layer between slab and floor ensures that the structure can be easily and quickly removed without any invasive action.

Un nuovo spazio tecnologico destinato all'accoglienza completa il complesso museale di Santa Giulia. In un edificio che occupa una superficie di 2000 mq sono stati inseriti una serie di servizi aggiuntivi (biglietteria, guardaroba, bookshop, sala relax, punto delle informazioni turistiche, ristorante) che rendono più fruibile e organizzato il museo. In contrasto rispetto alle strutture esistenti (i chioschi e le tre chiese), questo edificio si distingue per la forma e per la tipologia di involucro comprendendo con questa dicitura sia le pareti perimetrali sia la copertura. Osservando la chiusura verticale da lontano ci si illude di aver compreso la sua essenza. In realtà nulla è come appare né dal punto di vista materico né per quanto riguarda la tecnologia. Di primo impulso si pensa ad una facciata continua in metallo e vetro ma bisogna avvicinarsi per capire che questa ipotesi è lontana dalla realtà. Non si tratta di un involucro formato da elementi rigidi ma di un sistema tessile; l'alternanza tra opaco e trasparente non viene demandata al vetro e al metallo (pannelli sandwich) ma all'impiego di diverse tipologie di tessuto traslucido, trasparen-

te e stampato. La membrana tessile in tessuto poliestere spalmato con bordo in elastomero per il tensionamento è vincolata ad un telaio in alluminio anodizzato (profilo chiuso con cave opportunamente sagomate) che viene a sua volta fissato ad una struttura secondaria di correnti in alluminio. L'ossatura portante di questo sistema è composta di profili scatolari a sezione rettangolare. I pannelli di tamponamento hanno una lunghezza pari al passo dei montanti (500 cm) e una altezza variabile compresa tra 130 e 220 cm. Lo stesso sistema di tamponamento, con piccole variazioni, è stato adottato anche per la copertura. Qui la struttura è costituita da travi reticolari spaziali e pilastri (reticolari al bordo) in acciaio zincato a caldo e verniciato. Gli elementi tessili si impostano su un sistema secondario di travetti reticolari accoppiati con profili in alluminio dotati superiormente di un sistema di gronda e inferiormente di elementi per il fissaggio del controsoffitto composto da pannelli tessili in PVC. Questi profili scatolari fungono anche da sostegno per gli impianti antincendio, di illuminazione e di climatizzazione.

A new technological space destined to host the Santa Giulia museum complex. A series of additional services (ticket office, a large cloakroom, bookshop, a relaxation room, a tourist information office and a restaurant have been included in a building that extends over an area of 2000 sq m, thus making the museum more organised and easier to use. In contrast with the existing structures (cloisters and three churches), this building stands out because of its shape and type of envelope, meaning with this word both side walls and the roof. If we look at the vertical wall from a distance, we may wrongly believe that we have understood its essence. In reality, nothing is as it appears, neither in terms of materials, nor in terms of technology. At first, immediately, one thinks of a metal and glass curtain wall, but while drawing near we understand that this assumption is far from being real. The envelope is not something made up of stiff elements, but of a textile system; the sequence of matt and transparent elements does not rely on glass and metal (sandwich panels) but on the use of different types of translucent, transparent and printed fabrics. The textile membrane in coated polyester fabric with elastomer edge to be tensioned

is fixed to an anodised aluminium frame (closed profile with suitably shaped hollows) which is in turn fixed onto a secondary structure of aluminium stringers. The load-bearing skeleton of this system consists of hollow box sections. The length of infill panels is the same as the distance between the posts (500 cm), while heights vary, ranging between 130 and 220 cm. The same infill system, with minor changes, was also adopted for the roof. The load-bearing structure of the system consists of trussed girders and pillars (trussed at the edge) in hot galvanised and painted steel. Textile elements are supported by a secondary system of trussed girders, joined with aluminium profiles provided with a gutter system on top and with elements below to fix the false ceiling, made of PVC textile panels. These hollow box sections also act as support for the fire protection, lighting and air-conditioning systems.





Il controllo del microclima viene demandato completamente agli impianti. La resistenza dell'involucro tessile non è infatti paragonabile a quella di elementi opachi isolati o a quella del vetro. La scelta di realizzare in copertura una doppia pelle impermeabile all'aria e all'acqua con intercapedine riscaldata permette di ridurre le dispersioni termiche e, in caso di persistenza di neve, di consentirne lo scioglimento e il suo successivo smaltimento attraverso il sistema di gronde opportunamente dimensionato (in funzione del possibile carico di neve e delle precipitazioni medie mensili).

Microclimate control is totally left to the systems (located near the main and secondary trussed girders). The resistance of the textile envelope cannot be compared to that of insulated matt elements or that of glass. The decision to make a double skin for the roof, which is air- and waterproof, with a heated air space, reduces heat losses and, in the event of prolonged snow, melts it and subsequently discharges it through the appropriately sized gutters system (based on the possible average monthly rainfall and snow load).

OSTSEESTADION, ROSTOCK

Progetto|Project: *Beyer + Partner*



1. La porzione di involucro destinata ad accogliere la pubblicità che è posta in corrispondenza degli elementi di controventamento, è traslucida. Durante le ore notturne il sistema di illuminazione retrostante segna maggiormente la presenza di questa superficie.

The portion of the envelope that is destined to host advertising in the same place as the bracing element is translucent. During night hours, the backward lighting system highlights the presence of this surface with greater clarity.

2. Il sistema di involucro in fase di allestimento. A sinistra il sistema montato; a destra la sola ossatura portante in acciaio.

The envelope system during its assembly. To the left, the assembled system; to the right, the steel load-bearing skeleton.

Una partizione strutturale marcata e una architettura non particolarmente interessante da un lato e la necessità di proteggere il pubblico dai venti gelidi provenienti da nord e di sfruttare grandi superfici per scopi pubblicitari dall'altra (evitando l'impiego di manifesti o cartelloni posticci), hanno indicato il percorso da seguire. L'involucro diventa qui lo strumento di comunicazione per eccellenza e il sistema TEXO sviluppato da TENSOFORMA, grazie alla sua versatilità e flessibilità, ben si presta a soddisfare questo requisito.

Una grande superficie tessile azzurra copre il prospetto principale dello stadio. Il colore dominante viene interrotto in corrispondenza di alcuni elementi strutturali verticali in cemento armato, degli ingressi in quota e delle due campate laterali. In questi due ultimi casi la "campitura" è formata da pannelli intercambiabili con superficie traslucida stampata. Un involucro tessile deve soddisfare, come qualsiasi altra tipologia di involucro, requisiti di resistenza meccanica, di stabilità e di sicurezza per le persone fisiche e di sicurezza in caso di eventi eccezionali. Se da una parte il tessuto sempli-

fica alcuni di questi aspetti, dall'altra, soprattutto per quanto riguarda il comportamento statico e dinamico della struttura, il tessuto può diventare il punto debole, o meglio l'elemento che concorre a sollecitare in modo improprio l'ossatura portante. Il problema viene qui risolto perché il sistema a membrana si comporta come un elemento rigido assorbendo parte dei carichi. La struttura di supporto dei pannelli è duplice: una trave portante di sommità costituita da un profilo scatolare in acciaio con saldate delle mensole rastremate e dei correnti centrali, sempre portanti e sempre costituiti da profili chiusi in acciaio, dotati di bielle. I correnti e la trave sono fissati sul lato interno dei pilastri in cemento armato con un passo verticale di 220 cm. Il loro diverso allineamento, più arretrato quello dei correnti rispetto alle travi di base e di sommità, dipende dal posizionamento del controventamento (una croce formata da tubolari in acciaio).

Per la realizzazione dei pannelli tessili è stato utilizzato un tessuto in fibra di vetro spalmato in PTFE. La colorazione azzurra e le pubblicità sono ottenute mediante un processo di stampa in quadricromia.

A clear structural partition and a non particularly interesting architecture on the one side, and the need to protect the audience from the freezing winds coming from the north and to use large surfaces for advertising purposes on the other side (without using hung posters or billboards), have defined the way to follow. In this case, the envelope becomes the communication tool par excellence and the TEXO system developed by TENSOFORMA is well suited to meet this requirement, thanks to its versatility and flexibility.

A large blue textile surface covers the main side of the stadium. The dominant colour is interrupted in correspondence of the vertical structural elements in reinforced concrete, of the suspended entrances and of the two side spans. In the latter two cases, the "span cover" consists of interchangeable panels, with printed translucent surface.

Just like any other type of envelope, a textile envelope must meet specific requirements in terms of mechanical resistance, stability and safety for people, and security in the case of exceptional events. If on the one side fabric simplifies some of these aspects, on the other side, especially with respect to the static and dynamic behaviour

of the structure, fabric can become a weakness, or rather the element that inappropriately stresses the load-bearing skeleton. In this case, the issue is solved, since the membrane system behaves like a stiff element and absorbs part of the loads. The panel support structure is twofold: a main girder on the top consisting of a steel hollow box profile with tapered shelves welded onto it, and central girders, always load-bearing and always consisting of steel closed profiles, provided with connecting rods. Main and cross girders are fixed onto the inner side of reinforced concrete pillars with a vertical size of 220 cm. Their different alignment, set back compared to that of girders with respect to base and top girders, depends on the position of the braces (a cross consisting of tubular steels).

To make the textile panels, a PTFE coated fiber glass fabric was used. The blue colour and advertisements are obtained by means of a four-colour printing process.





La necessità di rimuovere alcune parti dell'involucro e di non gravare con carichi eccessivi sulla struttura esistente in cls ha sollecitato la messa a punto di soluzioni reversibili e leggere (una facciata in vetro avrebbe trasferito carichi non sopportabili dai pilastri). I pannelli tesati finiti (alti 220 cm e lunghi 840 cm) hanno un peso pari a 70 Kg e per la loro movimentazione è sufficiente un unico mezzo e due operai specializzati. Il tempo necessario per montare un singolo pannello è di 20 minuti. A differenza di altri sistemi costruttivi temporanei che implicano una rigorosa sequenza di posa e di smontaggio, TEXO svincola strutturalmente ogni singolo elemento che può essere di conseguenza rimosso senza esigere lo spostamento degli elementi adiacenti.

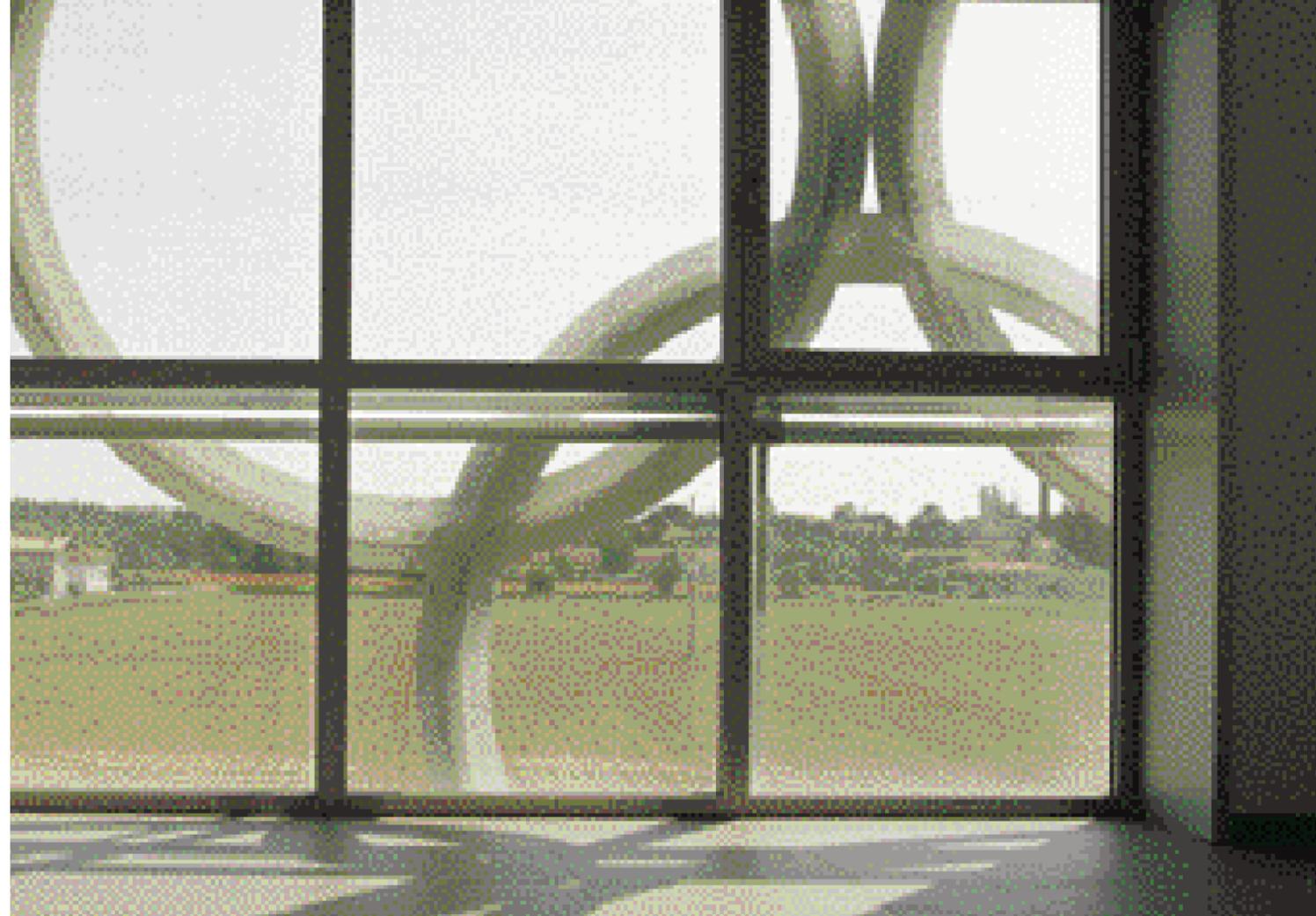
The need to remove some parts of the envelope and not to bear down with excessive loads on the existing concrete structure led to conceive reversible and light solutions (a glass facade would have implied loads that the pillars could not support). Finished tensioned panels (220 cm high and 840 cm long) weigh 70 Kg and to move them a single truck is sufficient, with two skilled workers. The time needed to mount a single panel is 20 minutes. Unlike other temporary building systems that imply a rigorous sequence in the assembly and disassembly processes, every single element in TEXO is free from a structural viewpoint, which means, as a consequence, that they can be removed without having to move the adjacent elements.

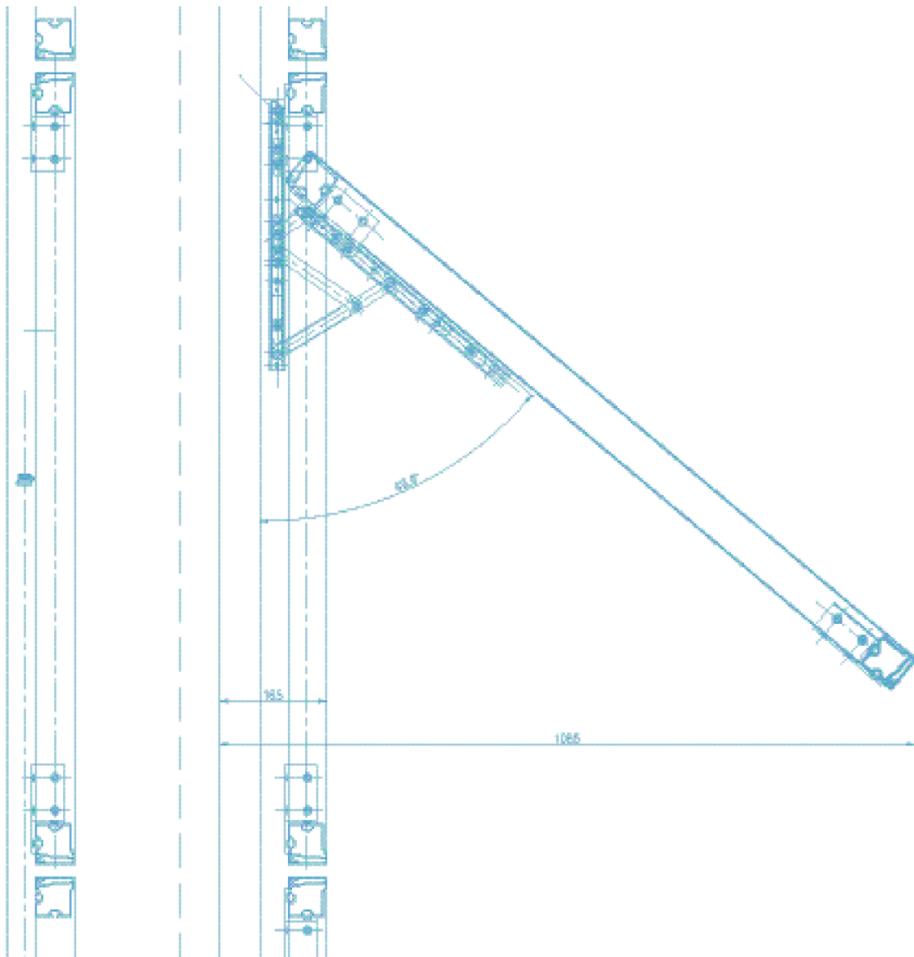
CONI, CITTADELLA DELLO SPORT, BERGAMO

CONI, SPORTS CITY, BERGAMO

Progetto|Project: *Studio Architetti Riuniti Gobbi Roscini*

Analisi strutturale|Structural analysis: *Ing. Roberto Cambiaggio*





1. Per garantire un adeguato ricambio d'aria la pelle esterna, in corrispondenza dei serramenti, può essere aperta.

To ensure sufficient air exchange, the external skin can be opened where windows are located.

2. Lineare e pulita, la facciata è interrotta sui due lati corti da corpi scala e sul prospetto principale dai volumi in vetro che accolgono le sale riunioni.

The linear and clean facade is broken by staircases on the two short sides, and on the main wall by the glass volumes with the meeting rooms.

3. Nei periodi surriscaldati questa seconda pelle permette di ridurre il carico termico superficiale sulle superfici in muratura. In corrispondenza dei serramenti questo elemento serve anche per filtrare la luce.

In the warm season, this second skin reduces the surface heat load of brick surfaces. This element is also useful to filter the light where windows are located.

Una pelle color argento riveste la nuova sede delle federazioni e delle associazioni sportive bergamasche che si trova all'interno del nuovo parco sportivo "Cittadella dello Sport". L'anonomato della facciata in muratura, scandita dalla presenza di aperture squadrate e disposte a cadenza regolare, viene superato giustapponendo una seconda pelle semi-trasparente realizzata con una rete (mesh) in tessuto poliestere ad alta resistenza spalmato su entrambe le facce in polivinilcloruro.

Il sistema costruttivo di questa pelle è assimilabile a quello delle facciate continue. Il pannello di tamponamento viene portato da un sistema di montanti e traversi in alluminio fissati alla parete perimetrale mediante staffe di ancoraggio di tipo "frontale". L'indefornabilità del pannello tessile dipende principalmente da tre fattori: dalle proprietà fisico-mecchaniche del tessuto, dallo stato di pre-tensionamento di questo e dalle caratteristiche dell'elastomero che permette l'accoppiamento tra tessuto e telaio (sistema TEXO di TENSOFORMA).

A silver skin covers the new offices of the Bergamo sports federations and associations, which are located in the new sports park named "Cittadella dello Sport" (Sports City). The anonymous character of the brick facade, articulated by the presence of square openings positioned with a regular arrangement, is offset by the contrast created by a second semi-transparent skin consisting of high-resistance polyester fabric mesh coated on both sides with polyvinyl chloride. The constructive system of this skin can be compared to that of curtain walls. The infill panel is supported by an aluminium post and beam system fixed onto the side wall by means of a "front" anchor bracket. The textile panel cannot be deformed, mainly because of three factors: the physical and mechanic properties of the fabric, the pre-tensioning of the fabric and the features of the elastomer that joins fabric and frame (TEXO system by TENSOFORMA).



SEDE TENSOFORMA, BERGAMO

TENSOFORMA HEADQUARTERS, BERGAMO
Progetto|Project: *architect Stefano Bertino, Tensoforma*
Analisi strutturale|Structural analysis: *Ing. Giovanni Bosi*



**PROGETTARE E REALIZZARE: UN EDIFICIO PER
CONTENERE ENTRAMBE LE FUNZIONI DOVE
L'INVOLUCRO E IL RACCONTO DELLA PRODUZIONE
DI TENSOFORMA.**

*DESIGNING AND MAKING: A BUILDING THAT INCLUDES BOTH FUNCTIONS, WHERE THE ENVELOPE TELLS
THE STORY OF TENSOFORMA PRODUCTION.*



1. Il sistema di involucro. In primo piano il tamponamento tessile e le ali in acciaio in copertura. L'aggetto della copertura permette di escludere la radiazione diretta durante il periodo surriscaldato. Nel periodo sottoriscaldato i pannelli scorrevoli interni (movimentazione manuale) permettono di controllare i fenomeni di abbagliamento. Gli shed di copertura orientati verso nord garantiscono luce diffusa negli ambienti di lavoro.

The envelope system. In the front, the textile infill and the steel wings for the cover. The roof overhang protects from direct sunlight during the warm season. In winter, the internal sliding panels (manual movement) make it possible to have protection from blinding lights. Cover sheds oriented to the north ensure the presence of diffuse light in the working environments.

2. Particolare dell'ingresso dell'edificio.
A detail of the building entrance.

Questo edificio restituisce il pensiero tecnologico (e non solo) maturato negli anni da Tensoforma; una sorta di manifesto in cui vengono resi espliciti alcuni degli assunti progettuali che hanno caratterizzato e che caratterizzano la produzione di questa Azienda. Innanzi tutto il ruolo delle strutture che non sono concepite unicamente come elementi portanti ma come elementi architettonici. Nelle realizzazioni di Tensoforma è riconoscibile il superamento della separazione tra elementi funzionali ed elementi portanti che predomina oggi in architettura e che vede il concentrarsi della ricerca formale e tecnologica quasi unicamente sull'involucro edilizio. La struttura e l'involucro sono un unico elemento architettonico la cui variabilità funzionale, strutturale e formale dipende dalle condizioni al contorno del progetto, dai materiali impiegati, dalle tecniche realizzative (sequenza e modalità di assemblaggio) e dalle tecniche costruttive (vincoli di cantiere e posa in opera). Unitamente a questo, un altro aspetto che segna la progettazione e la produzione di Tensoforma è la ricerca dell'essenzialità e del fare su misura: minimo

materiale, minimi spessori, minimi ingombri degli elementi strutturali, sistemi di giunzione "semplici" e soluzioni caratterizzate da unicità. Infine, nelle scelte progettuali, il controllo del benessere di chi vive gli spazi rappresenta l'obiettivo da perseguire indipendentemente dalle soluzioni proposte e adottate. L'edificio è caratterizzato da un involucro composto da pannelli in tessuto tesato (sistema TEXO) in corrispondenza degli angoli, da pannelli sandwich coibentati alla base (corrispondente alla zona produzione) e da una facciata continua in corrispondenza del grande open space organizzato per aree dove sono contenuti i settori ricerca e sviluppo (verifica applicabilità di nuovi materiali tessili), progettazione (di componente, di sistema e di organismi edilizi complessi) e amministrazione. Le superfici trasparenti sono protette da pannelli tessili interni, scorrevoli e posizionabili in funzione delle esigenze di controllo della radiazione diretta. La copertura in vetro e lamiera coibentata, tipologicamente riconducibile alle soluzioni a shed, è portata da ali in acciaio opportunamente fissate e irrigidite ad una struttura reticolare.

This building represents the technological (but not only) concept that has been developed over the years by Tensoforma; a sort of manifesto which clarifies some of the design assumptions that have characterized and still characterize the production of this Company. First of all the role of structures, which are not only conceived as load-bearing elements, but as architectural elements. In the projects by Tensoforma, we can recognize the ability to go beyond the separation between functional elements and load-bearing elements which is dominating today in architecture, whereby formal and technological research focuses almost exclusively on the building envelope. Structure and envelope are a single architectural element whose functional, structural and formal variations depend on the conditions surrounding the project, the materials used, the techniques for its implementation (assembly sequence and mode) and the construction techniques (building site constraints and laying). Together with this, another aspect that is typical of Tensoforma's design and production is the search for essentiality and customization: a minimum of materials, minimum thickness, minimum size of structural elements, "simple" joining

systems and solutions which are characterized by their being unique. And, in the design choices, the control of the well-being of those who live in these spaces represent the objective to pursue, regardless of the solutions suggested and adopted. The building is characterized by an envelope made of pre-tensioned fabric panels (TEXO system) on the corners, sandwich panels which are made waterproof on the base (that is the manufacturing area) and a curtain wall for the large open space articulated in different areas with the following departments: research and development (checking the applicability of new textile materials), design (component, system, complex building structures) and administration. The transparent surfaces are protected by a series of internal sliding textile panels, that can be positioned according to the needs of direct sunlight control. The roof, in insulated sheet steel and glass, similar in type to shed solutions, is supported by steel wings fixed and stiffened to a trussed structure.

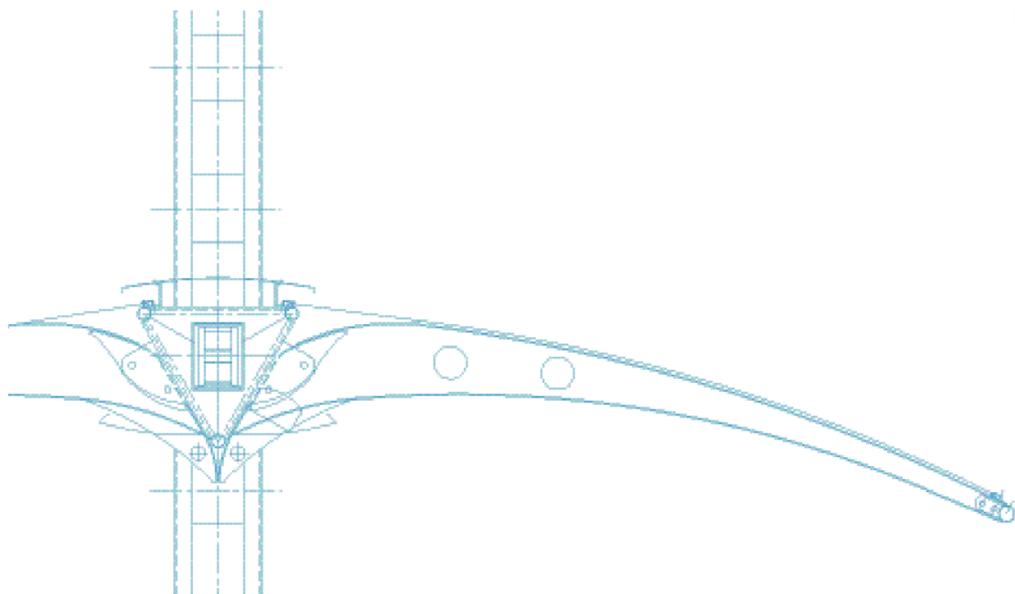


PROGETTARE IN DETTAGLIO

DESIGN IN DETAIL

Thinking that the success or lack of success of an architecture uniquely depends on the solution of building criticalities and therefore on technology control is reductive, just as it is reductive to uniquely focus the creative act on formal issues. The careful and attentive development of a structural detail must be included in a recurring process (actions and reactions) with constant adjustments. The most effective and efficient building solution is never that which flaunts technology, that which asserts itself by means of complicated joints and mechanisms, but on the contrary, that which makes assembly simpler and only reveals what is needed (or what is impossible to hide). A sort of constructive essentiality, that never makes technical choices and decisions out of place which, on the contrary, give vigour to architecture.

Pensare che il successo o l'insuccesso di un'architettura dipenda unicamente dalla risoluzione delle criticità costruttive e quindi dal controllo della tecnologia è riduttivo così come è riduttivo concentrare l'atto creativo unicamente su questioni di tipo formale. Lo sviluppo minuzioso e attento del dettaglio costruttivo deve essere inquadrato in un processo ricorsivo (azioni e reazioni) di continui aggiustamenti. La soluzione costruttiva più efficace ed efficiente non è mai quella che ostenta la tecnologia, che si impone con giunti e meccanismi complicati, ma al contrario è quella che semplifica gli assemblaggi e svela solo quello che serve (o che è impossibile mascherare). Una sorta di essenzialità costruttiva che non rende mai fuori luogo le scelte tecniche che, anzi, danno vigore all'architettura.



1. Il sistema portante in acciaio. Sezione trasversale in corrispondenza della trave reticolare-spaziale di collegamento tra i pilastri.
The steel load-bearing system. Cross section of the connection trussed girder between the pillars.

2. La copertura traslucida. Il sistema di chiusura è costituito da una membrana in poliestere spalmata con PVC tesata, sul perimetro esterno del sistema, mediante piastre. In corrispondenza del colmo la membrana presenta un passante all'interno del quale viene disposto un tubolare per irrigidire e fissare il tessuto.
The translucent cover. The infill system is a PVC coated polyester membrane which is tensioned, on the external side of the system, by means of plates. At the ridge, the membrane has a through hole within which a tube is laid, to increase the stiffness of the fabric and fix it.

PIAZZA STRADIVARI, CREMONA

STRADIVARI SQUARE, CREMONA

Progetto|Project: *Migliore & Servetto Architetti Associati*

Analisi strutturale|Structural analysis: *Ing. Roberto Cambiaggio*

La forma, la dimensione e la partitura ritmica dei sette pilastri che costituiscono l'ossatura portante della copertura, unitamente alla conformazione delle travi secondarie e all'uso di un materiale sottile a matrice polimerica, restituiscono alla storica Piazza Stradivari una nuova identità formale e funzionale. La particolare geometria del sistema portante orizzontale è dettata da specifiche necessità: ridurre il peso degli elementi in acciaio, minimizzarne la sezione utile - per limitare l'uso di materia prima e per ridurre l'ingombro visivo - e armonizzare le forme. Così la trave principale di collegamento tra i pilastri non è costituita da un elemento pieno ma da una

struttura reticolare-spaziale in acciaio e le travi secondarie, che sembrano ali, sono composte da profili curvati, rastremati al bordo e svuotati in corrispondenza dell'anima. Alla leggerezza visiva della struttura orizzontale si contrappone un sistema portante verticale in acciaio sabbiato a sezione chiusa (a forma ellittica per i 2/3 di sviluppo e a sezione rettangolare alla base). Questi elementi strutturali accolgono nelle loro cavità il passaggio di una serie di impianti tecnici ad uso del mercato e di altre manifestazioni e, sulla loro sommità, vedono la presenza del sistema di illuminazione che segna, nelle ore notturne, il percorso verso il Duomo.

Form, size and the rhythmic arrangement of the seven pillars which make up the load-bearing skeleton of this roof, together with the shape of the secondary girders and the use of a thin material with a polymer matrix, have given back a new formal and functional identity to the historic Stradivari Square. The specific geometry of the horizontal load-bearing system is dictated by specific needs: reducing the weight of the steel elements, minimizing their useful section - to limit the use of raw materials and to reduce visual encumbrance - and harmonizing forms. Hence, the main connection girder between the pillars is not made of one massive element but of a steel trussed structure

and secondary girders, that look like wings and consist of curved profiles, tapered on the edge and emptied of their core. The closed section sandblasted steel vertical load-bearing system (with an elliptical shape on 2/3 of their length, and with a rectangular section at the base) is in contrast with the visual lightness of the horizontal structure. These structural elements host in their holes a series of technical systems that are needed for use by the market and by other events, and on the top they feature the lighting system which marks, during the night, the itinerary towards the cathedral.



VILLA CARRARA, CAZZANO SANT'ANDREA, BERGAMO

CARRARA HOUSE, CAZZANO SANT'ANDREA, BERGAMO

Progetto|Project: Bruno Zevi

Curare il dettaglio e rendere esile ed essenziale ogni singolo elemento costruttivo; questo è lo spirito che ha guidato lo sviluppo e la messa a punto del progetto e successivamente la realizzazione di Villa Carrara. Il rigore è tangibile in tutte le scelte: la severità delle forme e dei volumi (alla quale si contrappone il largo impiego di materiale naturale), l'assenza di accessori "ingombranti", un involucro che si smaterializza, i pochi materiali utilizzati (legno per i pavimenti e il sistema di controllo solare esterno, l'acciaio per il telaio dei serramenti e cemento armato per le parti portanti) e la sobrietà cromatica (bianco le parti opache piene, grigio per l'acciaio e color naturale per il legno).

Tutto ha un ordine e tutto è perfettamente integrato con il contesto. Non esiste una netta separazione visiva tra dentro e fuori, ma un delicato gioco di trasparenze controllate. L'involucro, prevalentemente trasparente, è costituito da grandi specchiature portate da telai in acciaio a sezione ridotta. Apparentemente anacronistica per prestazioni termiche, la scelta dell'acciaio trova la sua ragione proprio in funzione della dimensione e del peso delle vetrazioni (che comunque garantiscono buone prestazioni termiche). La superficie trasparente è in parte protetta dalla radiazione solare diretta (e dagli sguardi indiscreti) da una seconda pelle esterna costituita da listelli in legno.

Taking care of details and making each individual constructing element slender and essential; this is the spirit behind the development and definition of the project and subsequently the construction of Villa Carrara. Rigour can be experienced in all the choices: the severity of forms and volumes (countered by the wide use of natural materials), the absence of "bulky" accessories, an envelope which dematerializes, the use of few materials (wood for floors and for the external sun control system, steel for the framework of windows and doors and reinforced concrete for the load-bearing elements) and the colour sobriety (white for the massive matt parts, grey for steel and natural colour for wood).

Everything is carefully arranged, everything

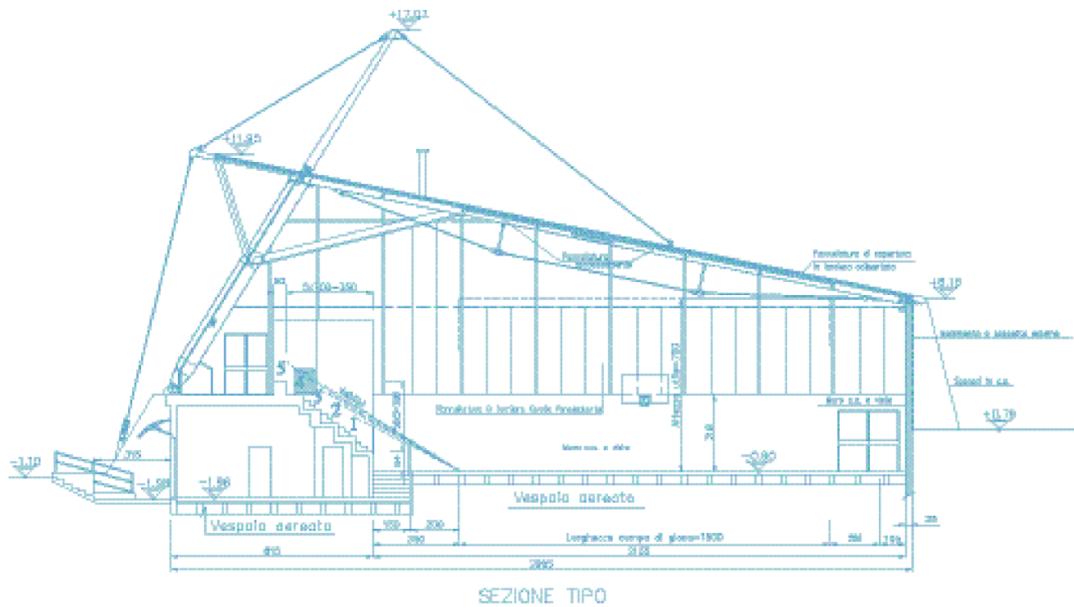
1. Durante la notte la villa appare come un cristallo. Non esistono elementi di protezione e sicurezza. Questo controllo viene demandato alla vetrazione (vetrocamera con vetro stratificato di sicurezza verso l'esterno).

At night, the villa looks like crystal. There are no protection and safety elements. This control is left to windows (double-glazed with multilayered safety glass on the outside).

2. L'involucro edilizio non è mai solo alternanza tra pieni e vuoti, tra zone fortemente illuminate e zone in penombra. La seconda pelle discontinua in legno garantisce negli ambienti una continua modulazione della luce. Più ancora, la seconda pelle diventa lo strumento per creare delle texture dinamiche che cambiano durante il giorno, al variare della posizione del sole, la percezione degli spazi.

The building envelope is never just a sequence of empty and full spaces, of strongly lit areas and areas in the half-light. The second non continuous wood skin ensures a continuous modulation of the light in the rooms. More so, the second skin becomes a tool to create dynamic textures that change the perception of space during the day, when the position of the sun changes.





1. Sezione trasversale in cui viene messa in evidenza l'organizzazione strutturale.
Cross section showing the structural organization.

2. Il sistema involucro. In corrispondenza del pilastro in acciaio inclinato sono presenti dei tagli che garantiscono adeguati livelli di illuminamento all'interno dell'ambiente.
The envelope system. At the place of the sloped steel pillar, there are cuts which ensure sufficient lighting to the inside of the environment.



PALESTRA A VILLA D'OGNA, BERGAMO

GYM IN VILLA D'OGNA, BERGAMO

Progetto|Project: architect Stefano Bertino, Tensiforma
Analisi strutturale|Structural analysis: Ing. Giovanni Bosi

Le strutture in acciaio permettono una maggiore flessibilità e versatilità rispetto ad altre tipologie strutturali tradizionali. Il progettista può scegliere, in ragione di un obiettivo progettuale preciso (che generalmente coincide con l'esigenza di coprire grandi luci), tra più soluzioni consolidate o optare per la realizzazione di soluzioni anche inedite. Gli elementi pieni e gli schemi strutturali "semplici", propri delle architetture di piccola e media entità, possono essere facilmente sostituiti da elementi più leggeri e articolati. In questa palestra si è sviluppato un sistema strutturale alternativo. La copertura in parte è in appoggio e in parte "appesa". Le strutture portanti orizzon-

tali vengono ridimensionate, perdono peso e materia e ricalcano lo schema delle tensostrutture a travi. Le membrane pretese sono qui sostituite da pannelli rigidi coibentati finiti in lamiera. Verso l'interno questi elementi sono accoppiati a pannelli fonoassorbenti. Il basamento della palestra, che funge anche da struttura portante in elevazione sul lato seminterrato, è in cemento armato. Su questo si impostano i pilastri in acciaio inclinati che reggono la copertura. I cavi di tensionamento esterni e quelli interni in corrispondenza delle travi-cavo fanno parte di un sistema complesso di gestione delle forze.

Steel structures are more flexible and versatile than other conventional types of structures. The designer can choose, with a view to achieving a specific design objective (which generally implies the need to cover large spans), among various well-established solutions, or even choose an unusual approach. Massive elements and "simple" structural patterns, which are typical of small and medium-sized architectures, can be easily replaced by lighter and more articulated elements. An alternative structural system has been developed in this gym. The roof is partly resting on supports and partly "suspended". Horizontal load-bearing structures can be smaller in size, they lose weight and material and follow the scheme

of tensile structures supported by girders. In this case, pre-tensioned membranes are replaced by waterproofed stiff panels with a sheet steel finish. On the inside, these elements are combined with sound absorbing panels. The plinth of the gym, which also acts as the vertical load-bearing structure laid on the basement, is in reinforced concrete. It supports the sloped steel pillar which in turn supports the roof. External and internal tensioning cables positioned at the same place as the cable-girders, are part of a complex force management system.



TRASFORMARE LO SPAZIO

CHANGING SPACE

Traditional layout modes and techniques connected to the modular articulation of space and surfaces are now accompanied by a series of more interesting solutions which replace regular, planar and static features with arrhythmic configurations, that are highly flexible and constantly changing.

The exhibition area is never completely defined from a physical or perceptive viewpoint. In these design experiments, the idea of neutral senses is cancelled, while visitors are stimulated to have different experiences. In this perspective of conscious dematerialization, sign and object are dominating. The peripheral element becomes the place for communication, and everything that has nothing to do with communication (joints, frames, anchors) simply “disappears”.

A modalità e tecniche di allestimento tradizionali legate ad una ripartizione modulare dello spazio e delle superfici si affiancano una serie di soluzioni più interessanti che alla regolarità, alla planarità e alla staticità sostituiscono delle configurazioni aritmiche, altamente flessibili e in continua trasformazione.

Lo spazio espositivo non è mai completamente definito dal punto di vista fisico o percettivo. In queste sperimentazioni progettuali l'idea di neutralità sensoria viene bandita sollecitando, invece, il differente esperire del visitatore. Nella prospettiva di smaterializzazione consapevole a comandare sono il segno e l'oggetto. La chiusura diventa il luogo della comunicazione e “scompare” tutto ciò che con la comunicazione non ha a che fare (giunzioni, telai, ancoraggi).

GRUPPO POLTRONA FRAU, SALONE INTERNAZIONALE DEL MOBILE, MILANO

POLTRONA FRAU GROUP, SALONE INTERNAZIONALE DEL MOBILE, MILAN

Progetto|Project: *Studio AMDL, architect Michele De Lucchi*

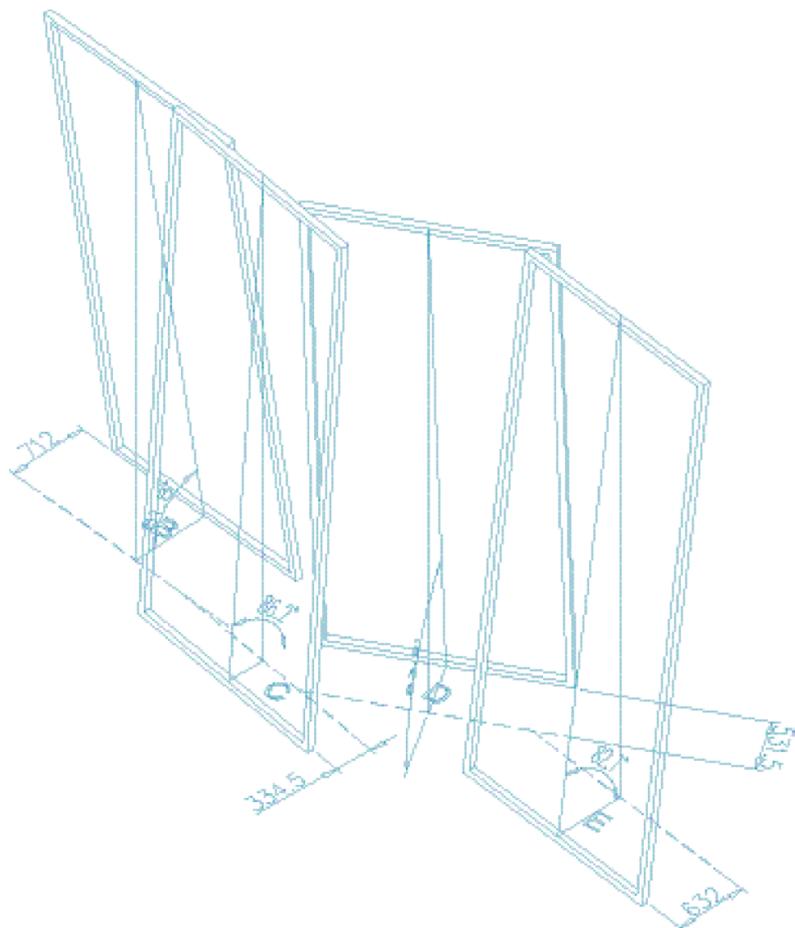
Analisi strutturale|Structural analysis: *Favero & Milan Ingegneria srl, Ing. Milan*





L'area espositiva, che si sviluppa su una pedana di circa 4500 mq realizzata in bambu, è delimitata e organizzata spazialmente mediante 174 pannelli. L'intero allestimento è stato montato e smontato in 3 giorni, tempo necessario anche per la stampa del tessuto (superficie stampata pari a 3480 mq.) .

The exhibition area, which lies on a bamboo board of approximately 4500 sq m is defined and spatially organized by means of 174 panels. The whole layout was assembled (and disassembled) in 3 days, while the fabric was printed in 3 days (printed area equal to 3480 sq m).



1. Schema di posa del sistema di partizione.
The laying pattern of the partitioning system.

2. La modulazione della luce enfatizza ancor di più il ruolo e le caratteristiche della pelle tessile. La penombra sul lato esterno permette di creare dei fasci di luce mirati che esaltano il marchio e il prodotto. La forte luce che proviene dall'interno invita ad entrare anche attraverso i tagli che si generano tra i pannelli.
The modulation of light emphasizes even more the role and features of the textile skin. The half-shadow on the outside gives the opportunity to create targeted light beacons that highlight the brand and the product. The strong light coming from the inside invites to enter, also through the cuts generated between the panels.



Un grande spazio espositivo senza confini dove a parlare sono "piccoli" oggetti di grande qualità. Questo è quanto presentato dal Gruppo Poltrona Frau in occasione del Salone Internazionale del Mobile nel 2006. Il gusto per il bello legato alla semplicità e all'essenzialità viene qui messo in mostra senza alcuna sbavatura. Il contenitore non domina mai sul contenuto ma anzi diventa il luogo della riconoscibilità e dell'identità anche quando, come in questo caso, sotto lo stesso "tetto" convivono sette marchi storici del design caratterizzati da una produzione unica e singolare: Poltrona Frau, Cassina, Cappellini, Alias, Thonet, Gufam e Nemo. Il grande spazio espositivo, ripartito in modo ordinato e caratterizzato dalla presenza di palcoscenici irregolari, è concepito come una sequenza di episodi: il prodotto diventa un'opera d'arte. Alla perfezione degli oggetti esposti si contrappone l'imperfezione della pelle che delimita lo spazio. Una imperfezione voluta, controllata nei minimi dettagli, in grado di generare, anche quando l'ambiente è regolare, una sensazione di indeterminatezza e di movimento. Nonostante l'assenza di pla-

narità e di continuità le partizioni vengono concepite come il luogo della comunicazione. Non importa se il marchio non è completamente visibile, la sua riconoscibilità va oltre la leggibilità. La delimitazione dell'area espositiva è demandata ad un sistema di partizione costituito da una serie di pannelli leggeri opportunamente inclinati e ruotati, vincolati tra loro in modo rigido. Nessun elemento tecnico rende decifrabile questo vincolo. Sembra quasi che i pannelli (2 mt di larghezza per 5 mt di altezza), si sorreggano l'uno con l'altro in un gioco di semplice e reciproco appoggio. In realtà questi elementi, formati da un telaio metallico e tamponati mediante un tessuto ignifugo, vengono serrati mediante un sistema di griffe che sono poste in corrispondenza del punto di contatto. La flessibilità d'uso del sistema è data dalla cerniera fissata alla base del pannello che permette di regolarne facilmente l'inclinazione e di sopprimere ad eventuali imprecisioni di posa in opera. "Mi piace l'idea di una costruzione con gli elementi che appaiono nella loro essenzialità"; in queste parole di Michele De Lucchi sono racchiusi il senso e lo spirito dell'intero progetto.

A large, borderless exhibition area, where "small" objects of very high quality are the real speakers and stars. This is what the Poltrona Frau Group presented on the occasion of the 2006 Salone Internazionale del Mobile. The taste for beauty linked with simplicity and essentiality is exhibited here without a single flaw. The container never dominates the content. It rather becomes the place of recognition and identity even where, as in this case, seven historic design brands characterized by a unique and original production live together under the same "roof": Poltrona Frau, Cassina, Cappellini, Alias, Thonet, Gufam and Nemo. The large exhibition area, divided in a very neat way and characterized by the presence of irregular stages, is conceived as a sequence of episodes: the product becomes a work of art. The perfection of the exhibited objects is in contrast with the imperfection of the skin that defines the space. A wanted imperfection, controlled in all details, and that can generate, even when the environment is regular, a feeling of indetermination and movement. In spite of the lack of planarity and continuity, partitions are conceived as the place for communication. It does not matter if the brand is not completely

visible, its recognition goes beyond its legibility. The exhibition area is defined by a partition system that consists of a series of light panels which are angled and rotated, and are rigidly connected with each other. This joint is not made visible by any technical element. It almost seems as if the panels, (2 mt wide and 5 mt high) support each other by simply laying one against the others. In actual facts, these elements, consisting of a metal frame and with an infill of fireproof fabric, are fixed by means of clamps placed where they come in contact. The flexibility of use of the system is ensured by the zip placed at the bottom of the panel, through which it is easily possible to adjust the angle and to correct any imperfections due to laying. "I like the idea of a building with elements that appear in their essentiality"; these words by Michele De Lucchi sum up the sense and the spirit of the whole project.



FABRICA: LES YEUX OUVERTS CENTRE POMPIDOU, PARIGI

FABRICA, LES YEUX OUVERTS CENTRE POMPIDOU, PARIS

Progetto della mostra|Exhibition Design: *Centre Pompidou*

Scenografia|Scenography: *Architects Laurence Lebris (Centre Pompidou), Frida Doveil (Studio Fragile)*





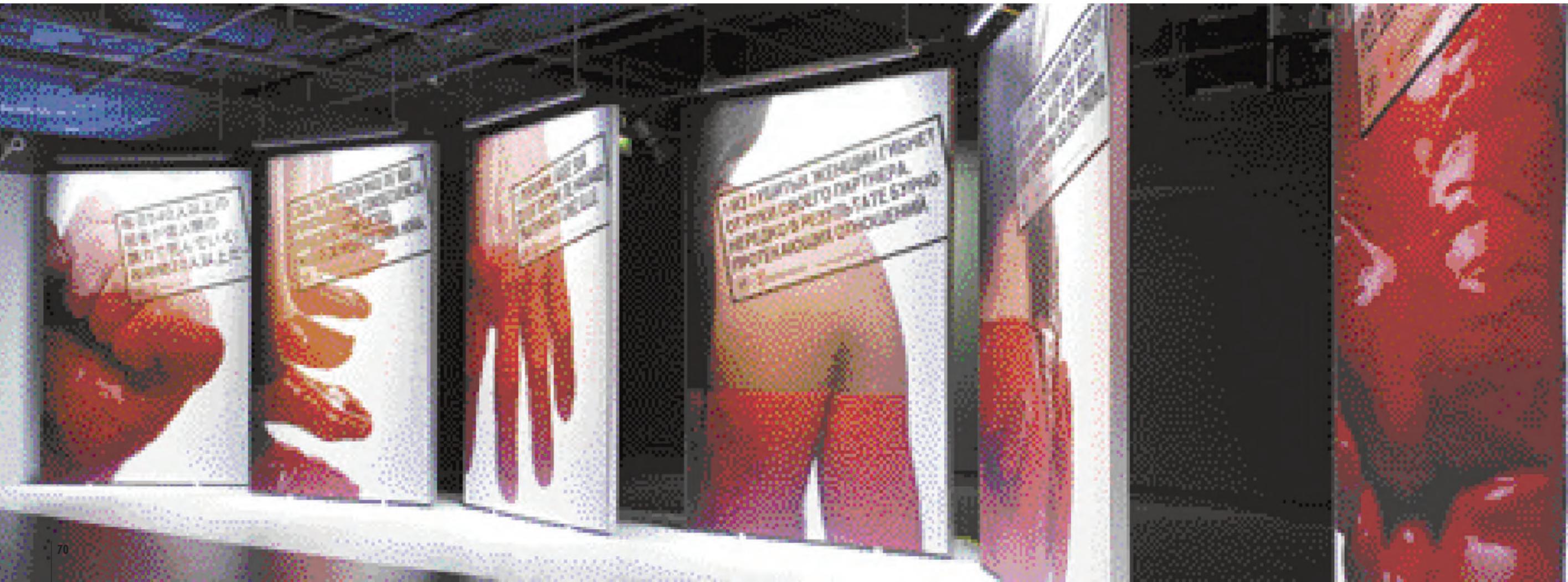
Alla base di alcuni pannelli, oltre alla cerniera che serve per regolare l'inclinazione di questi, è inserito un sistema di illuminazione a doppio binario. L'inserimento di questo dispositivo permette di esperire il singolo pannello come un grande quadro e di dare un ordine all'insieme "disordinato" di questi elementi.

A double track lighting system is laid at the basis of some of these panels, in addition to the zip used to adjust their angle. Due to the addition of this device, each individual panel can be experienced as a large painting, and the "confused" mass of these elements can be arranged in a sequence.

1. Il racconto attraverso i grandi pannelli in tessuto teso (applicazione sistema TEXO). Il supporto tessile garantisce, quando il processo di stampa è adeguato, un'ottima resa grafica.
The story told by means of the large panels in pre-tensioned fabric (TEXO system application). The textile support ensures an excellent graphic outcome, provided a suitable printing process is utilized.

In occasione della celebrazione dei 40 anni di attività del Gruppo Benetton, nei prestigiosi spazi del Centre Pompidou, che rappresenta il simbolo della cultura contemporanea, è stata allestita la mostra Fabrica: les Yeux Ouverts. In uno spazio espositivo di 800 mq sono racchiuse le idee e le provocazioni maturate all'interno di Fabrica, un laboratorio di ricerca sulla comunicazione che va dalla grafica al cinema passando per il design industriale, la musica, l'editoria, i nuovi media e la fotografia. I progetti, sviluppati da giovani artisti e sperimentatori provenienti da tutto il mondo, vengono restituiti prevalentemente attraverso immagini impresse su membrane tesate e portate da un telaio metallico. I pannelli, di varie dimensioni e variamente orientati e inclinati, diventano lo strumento per il racconto fatto di colori, di icone, di fotografie e di testo.

To celebrate the 40 years of operations of the Benetton Group, the exhibition Fabrica: les Yeux Ouverts has been organised in the prestigious spaces of the Centre Pompidou, which represents a symbol of contemporary culture. In an exhibition area of 800 sq m there are included the ideas and provocations that have stemmed inside Fabrica, a research laboratory on communication that ranges from graphics to cinema, passing through industrial design, music, publishing, new media and photography. The projects have been developed by young artists and experimenters from all around world, and are mainly shown by means of images that are printed on tensioned membranes held by a metal frame. The panels come in various sizes and have different orientations and angles, and become the tool to tell a story made of colours, icons, photographs and text.



3M, SENSITIVE SPACE SYSTEM, SALONE INTERNAZIONALE DEL MOBILE, MILANO

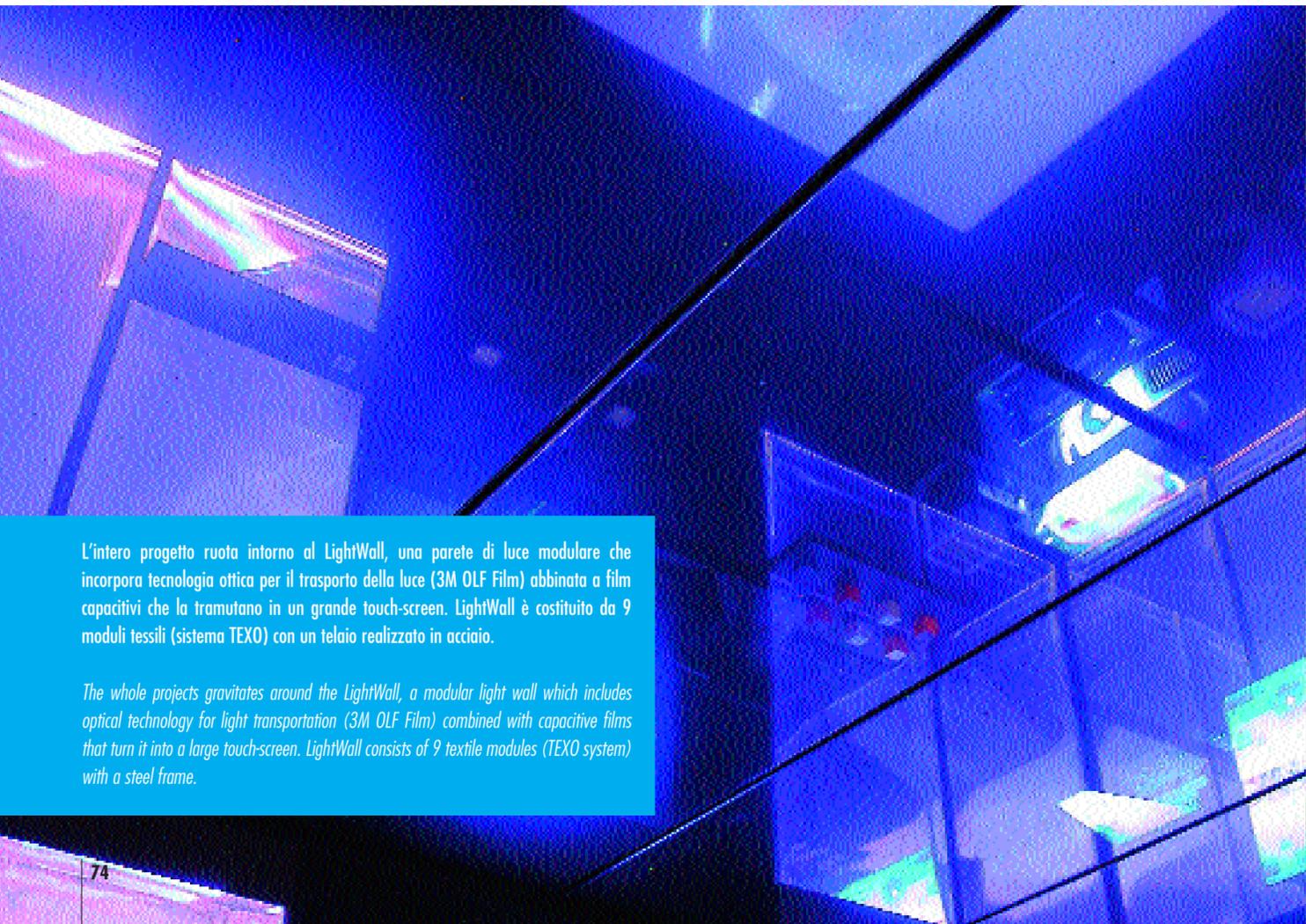
3M, SENSITIVE SPACE SYSTEM, SALONE INTERNAZIONALE DEL MOBILE, MILAN
Progetto|Project: Crea International, architect Rossi



1. Il sistema lightWall, un insieme di pannelli formati da pellicole semitrasparenti
The lightWall system, a set of panels made of semi-transparent films

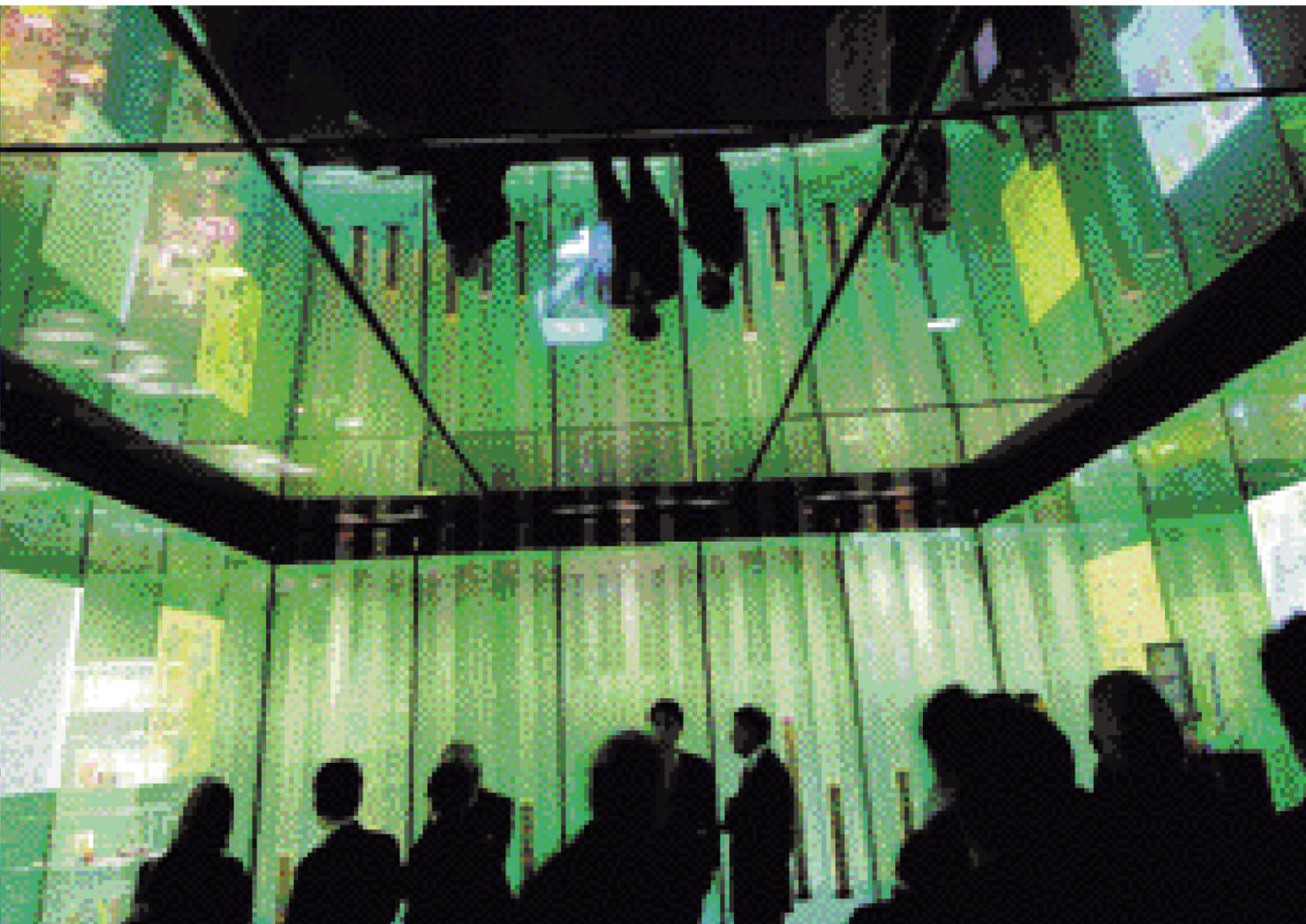
Come costruire uno spazio nuovo, dinamico e interattivo? La risposta è racchiusa nel Sensitive Space System messo a punto per la 3M in occasione del Salone del Mobile del 2006. Uno spazio in grado di sollecitare i sensi attraverso i giochi di luce, l'uso del colore, i profumi e i touch-screen. Le pareti non sono più superfici passive, ma diventano dei grandi monitor su cui scorrono immagini. Si tratta di un ambiente vitale, mutevole e cangiante. Basta sfiorare una parete per cambiare l'ambientazione, il clima luminoso e quindi modificare lo stato percettivo di chi occupa lo spazio. Sul pavimento viene riprodotta una piscina virtuale dove a generare il movimento dell'acqua sono i passi mentre il controsoffitto diventa una superficie riflettente in grado di generare una sensazione di disorientamento. Sensitive Space System è uno spazio dai molteplici contenuti privo di una dimensione percepibile.

How can a new, dynamic and interactive space be built? The answer can be found in the Sensitive Space System, set up for 3M on the occasion of the 2006 Salone del Mobile. A space that can stimulate senses by means of plays of light, the use of colour, perfumes and touch-screens. Walls are no longer passive surfaces, but they become large displays where images are shown. The environment is vital, changing and iridescent. A slight touch on the wall is enough to change the environment and the lighting climate, and therefore the perceptive state of those who are in the space. A virtual pool is reproduced on the floor, where water movement is generated by the steps, while the false ceiling becomes a reflecting surface capable of producing a feeling of unease. Sensitive Space System is a space with multiple contents, without a dimension that can be perceived.



L'intero progetto ruota intorno al LightWall, una parete di luce modulare che incorpora tecnologia ottica per il trasporto della luce (3M OLF Film) abbinata a film capacitivi che la tramutano in un grande touch-screen. LightWall è costituito da 9 moduli tessili (sistema TEXO) con un telaio realizzato in acciaio.

The whole projects gravitates around the LightWall, a modular light wall which includes optical technology for light transportation (3M OLF Film) combined with capacitive films that turn it into a large touch-screen. LightWall consists of 9 textile modules (TEXO system) with a steel frame.



20 ANNI DI PROGETTI

20 YEARS OF PROJECTS

Membrane space structures have gone through a rapid development compared to all the other types of structures. In the building industry, people talk very much of product and process innovation, but only rarely of project innovation.

With the exception of some recent experiences with light alloy structures and the application of a composite structure with a polymer base, this type is the only real project innovation in the field of structures, which is far away from the "rigid" structural patterns of steel, cement and wood solutions. The architectures shown in this section are an example of the experience and of the high skills of TENSOFORMA in controlling the technology of textile architectures and, in general, of architectures with metal structures.

Le strutture spaziali di tipo membranale hanno subito una rapida evoluzione rispetto a qualsiasi altra struttura. Nel settore delle costruzioni si parla molto di innovazione di prodotto e di processo ma raramente di innovazione di progetto.

A parte qualche esperienza recente di strutture in lega leggera e l'applicazione di strutture in composito a base polimerica, l'unica vera innovazione di progetto in campo strutturale risiede in questa tipologia che tanto si allontana dagli schemi strutturali "rigidi" delle soluzioni in acciaio, cemento e legno. Le architetture qui presentate sono una testimonianza dell'esperienza e dell'alta capacità di TENSOFORMA di controllare la tecnologia delle architetture tessili e, in generale, delle architetture caratterizzate da strutture metalliche.

STRUTTURE MODULARI

MODULAR STRUCTURES

Anche quando il sistema è modulare si possono ottenere forme di copertura tessile originali. Il sistema costruttivo messo a punto da TENSOFORMA si basa sull'elemento portante ad arco. La tipologia, generalmente travi reticolari spaziali, la dimensione, la disposizione e l'attacco al suolo, l'inclinazione e il numero degli archi determinano la configurazione della membrana. Le tensostrutture qui presentate mettono in evidenza il passaggio dalle soluzioni su misura alle architetture tessili di sistema.

Original textile covering forms can be achieved even by means of a modular system. The constructive system devised by TENSOFORMA is based on the arch as a load-bearing element. The membrane configuration is determined by the type - generally trussed girders - the size, the arrangement and fixing on the ground, the angle and the number of arches. The pretension structures presented here show the passage from customised solutions to system membrane architectures.

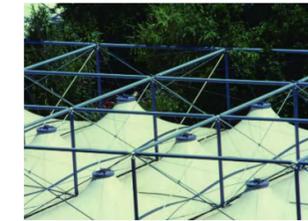


STRUTTURE RETICOLARI

TRUSSED STRUCTURES

Le membrane, generalmente sotto forma di moduli configurati a piramide, vengono sostenute da un reticolo strutturale esile in acciaio (trave portante). Il tessuto viene mantenuto in tensione alla base del modulo mediante un sistema di aste e di giunti e in sommità mediante funi appese. Il vantaggio di questa soluzione è legato all'implementabilità della soluzione (estensione dimensionale della copertura) nelle due direzioni (longitudinale e trasversale). Il sistema portante verticale è costituito da pilastri in acciaio.

Membranes, generally under the form of pyramid-shaped modules, are supported by a slender steel structural truss (main girder). The membrane is kept under tension at the base of the modulus by means of a rod and joint system and is suspended to the metallic structure by means of cables. The advantage of this solution (that is, the size of the roof) is that it can be implemented in two directions (longitudinal and crosswise). The vertical supporting system consists of steel pillars.



VELE TENTS

Si tratta di architetture tessili su misura. La membrana strutturale, ancorata al terreno in più punti viene sospesa mediante elementi portanti verticali metallici strallati. Il know-how sviluppato da TENSOFORMA può essere riversato sia in fase di progetto (definitivo, esecutivo e costruttivo) sia in fase di posa in opera. Le architetture qui mostrate mettono in evidenza la versatilità tecnologica offerta dall'azienda.

These are made-to-measure textile architectures. The structural membrane, punctually anchored to the ground, is suspended by means of cable-stayed vertical supporting elements. The know-how developed by TENSOFORMA can be utilized both at the (final, executive and constructive) design stage and for the actual construction. The architectures displayed here show the technological versatility offered by the company.



ALI WINGS

La forma della struttura non è mai data per scontata. TENSOFORMA offre al progettista delle configurazioni alternative rispetto alle proposte tradizionali dei profilati metallici e degli schemi strutturali evoluti che sfruttano i principi progettuali delle tensostrutture. Anche sul suo essere standardizzata, la struttura metallica diventa elemento architettonico.

The form of the structure is never taken for granted. TENSOFORMA offers the designer alternative configurations compared to the traditional proposals of metal profiles, and advanced structural schemes which feature the design principles of pre-tensioned structures. Also in its standardization, the metal structure becomes an architectural element.

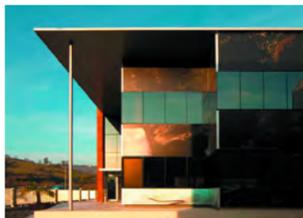


TEXO involucro

TEXO envelope

TENSOFORMA ha sviluppato un brevetto per la realizzazione di un pannello di facciata in tessuto tesato modulare. Il sistema strutturale si basa sull'impiego di un elastomero interposto tra telaio costituito da un profilo in alluminio estruso e la membrana tessile. Questo elemento di "calibrazione" permette di ottenere delle superfici tessili pretese in modo uniforme in grado di resistere alle sollecitazioni proprie dei sistemi di facciata (il comportamento elasto-plastico dell'elastomero permette l'assorbimento dei carichi).

TENSOFORMA has developed a patent for the making of a modular tensioned fabric facade panel. The structural system is based on the use of an elastomer placed between the extruded aluminium profile frame and the textile membrane. This "sizing" element results into the making of uniformly pretension textile surfaces, that can withstand the typical stresses of facade systems (loads are absorbed by the elastic and plastic behaviour of the elastomer).

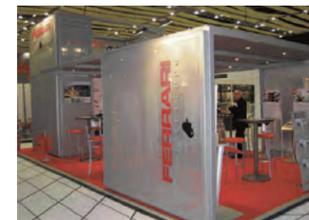


TEXO allestimenti e design

TEXO layouts and design

Il sistema TEXO si caratterizza per la sua alta versatilità. Le superfici tessili tesate possono essere applicate anche nell'arredo di interni: un'opera d'arte fuori scala, un elemento funzionale, un sistema di appoggio, un sistema di illuminazione diffusa, un pannello fonoassorbente. Le prestazioni da garantire sono sempre le stesse: la stampabilità del tessuto, la tesatura del materiale di tamponamento a pannello assemblato, la durabilità nel tempo, l'integrabilità impiantistica e la rigidità. TENSOFORMA è in grado di controllare la tecnologia TEXO per garantire la flessibilità funzionale dell'elemento tecnico dal macro al micro.

High versatility is the hallmark of the TEXO system. Tensioned textile surfaces can also find application in interior decoration: an out-of-scale work of art, a functional element, a supporting system, a diffuse lighting system, a sound-absorbent panel. The performances that must be ensured are always the same: it must be possible to print the fabric, it must be possible to tension the infill material in order to form the assembled panel, duration over time, the possibility to include systems and stiffness. TENSOFORMA can control TEXO technology to ensure the functional flexibility of the technical element, from macro to micro levels.



Art direction and graphic design:
FRADILE Mario Trimarchi, Julia Maquieira

Text:
Tiziana Poli

Translation:
Luca Trentini

Photos:
Archivio Tensoforma
Federico Brunetti
Santi Caleca
Enrico Cano
Francesca Garavaglia
Hagedorn, Rostock
Matteo Piazza
Pietro Savorel
3M Commercial Graphics

Copyright:
Tensoforma Trading s.r.l. 2007

Editor:
Tensoforma

ISBN 978-88-902761-2-5

Print:
CPZ spa, Costa di Mezzate (BG)

Special thanks to:

FERRARI



DESIGN  INNOVATION

PROA SUR



 **AURA**

Tensoforma Trading s.r.l.
Viale E. Mattei, 21
24060 Entratico (BG) Italy
Phone +39 035 425 8574
Fax +39 035 425 8494
info@tensoforma.com
www.tensoforma.com

