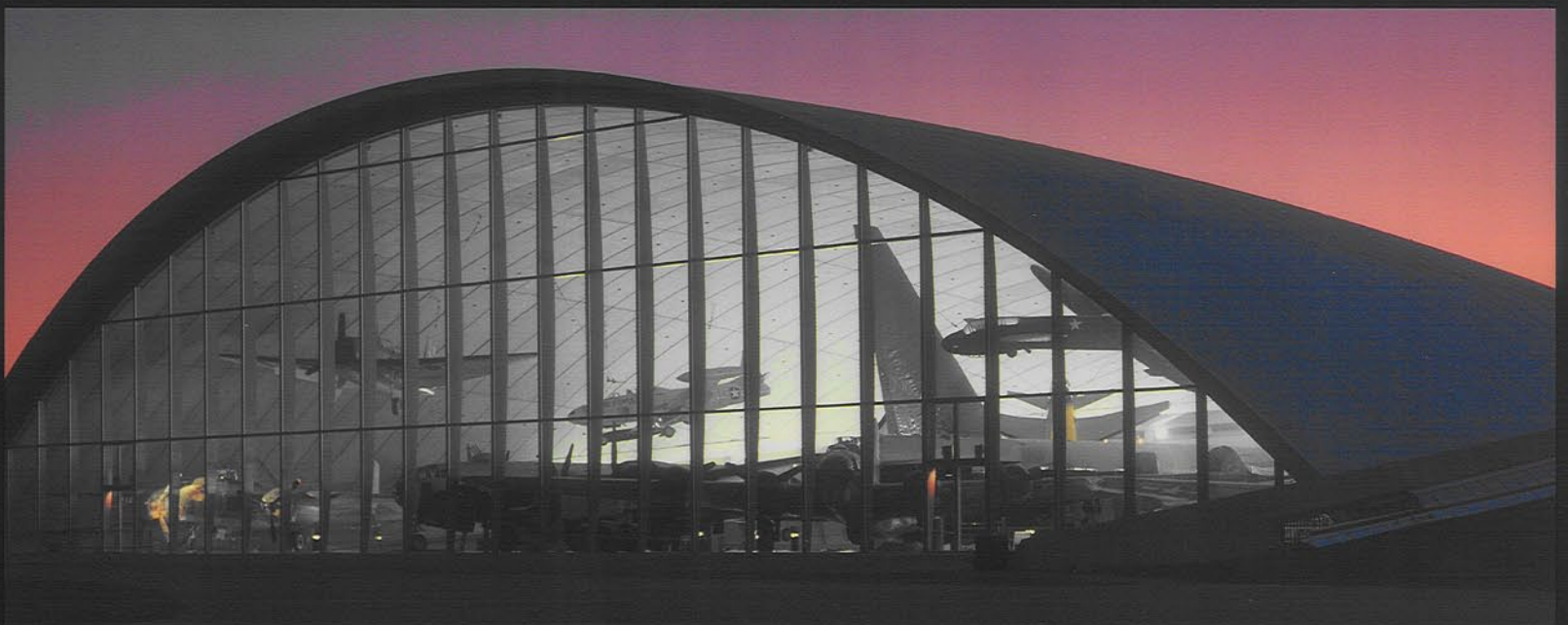
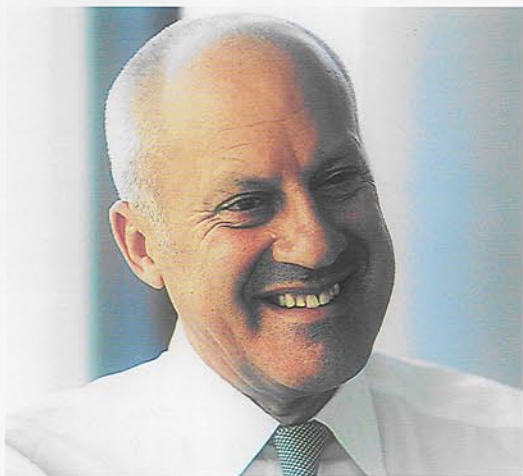


American Air Museum, Duxford
Viaggio nel tempo tra innovazione e ardimento
A travel in time between innovation and dare



AMERICAN AIR MUSEUM,



"Duxford stretches concrete, steel and glass to the limits. It is a heroic hangar, museum and memorial to the hundreds of airmen who lost their lives in the Second World War.

On one side it is partly buried in its site, mausoleum-like. On the other side it opens up to celebrate light and views.

The emblematic glass wall is a technical tour-de-force; emblematic of the building both inside and out. At night it is like a lantern, glowing from within - a peaceful foil to the machines of war."

Sir Norman Foster

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Norman Foster".

Opera /Project American Air Museum

Cliente /Client Imperial War Museum

Progettista/Architect Foster and Partners

Consulting Engineers Ove Arup & Partners

Interventi/Products Facciate continue
Curtain walling



IL PROGETTO

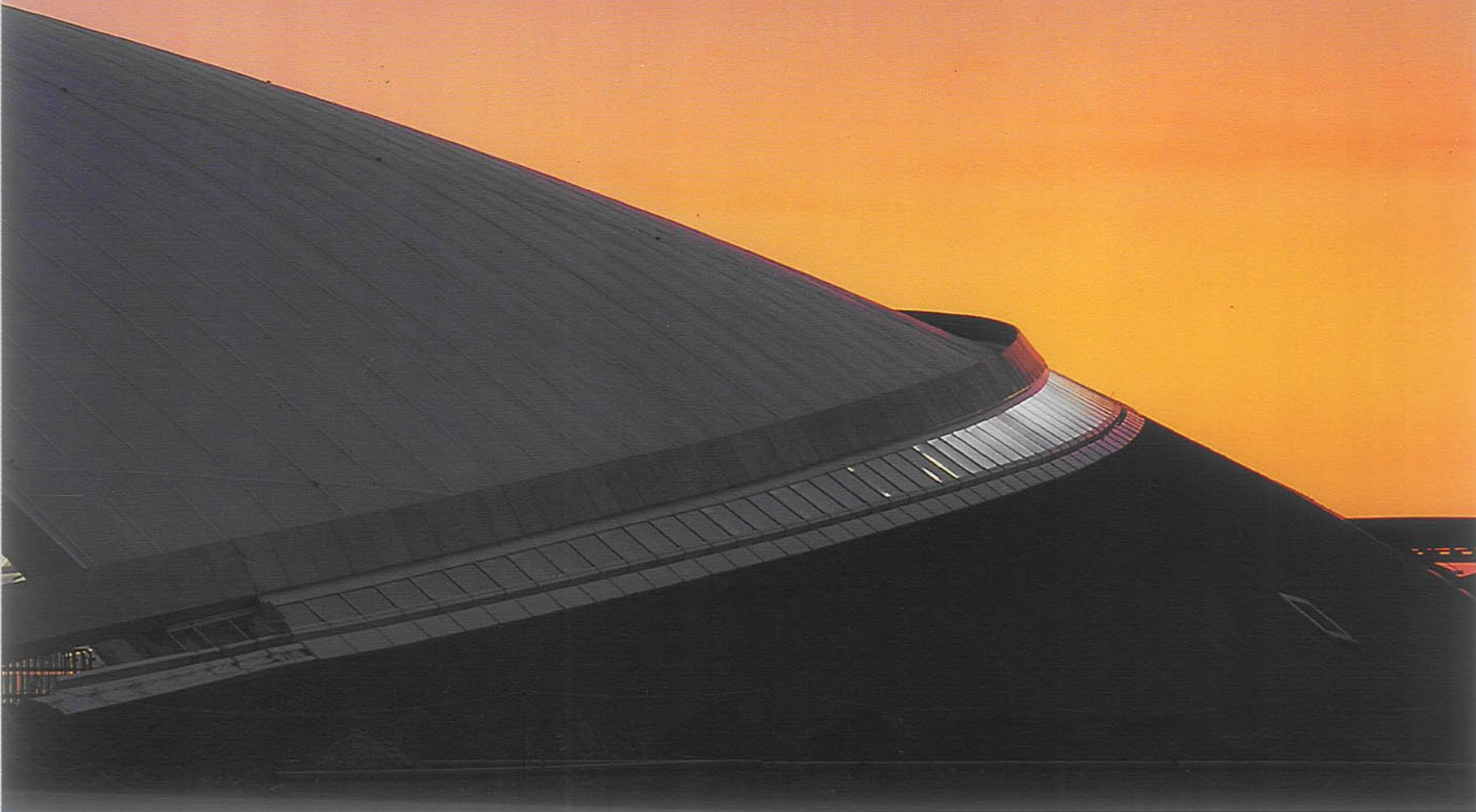
Il progetto dell'American Air Museum di Duxford, vicino a Cambridge, è nato dalla collaudata collaborazione degli architetti Foster and Partners e ingegneri Ove Arup & Partners, per volontà dell'Imperial War Museum, con l'obiettivo di realizzare un edificio in grado di contenere una collezione di aerei, che va dalla seconda guerra mondiale a quella del Golfo. Considerando che ogni edificio è progettato per ciò che deve contenere, affermazione che assume particolare rilevanza per gli edifici adibiti ad esposizione, i problemi progettuali

affrontati dai progettisti si presentavano di difficile approccio, date le inusuali dimensioni degli oggetti: una collezione di 21 aerei tra cui il famoso B-52, che presenta un'apertura alare di 62 m ed un'altezza di 16 m. Il risultato ottenuto è estremamente interessante. A prima vista l'edificio, così com'è stato realizzato e concepito, colpisce per la sua essenzialità e per la purezza delle forme e dei toni. Tuttavia, non appena la prima impressione lascia spazio alla riflessione, ci si accorge che questo risultato non è altro che un mirabile "gioco" tra forma e tecnologia.

THE PROJECT

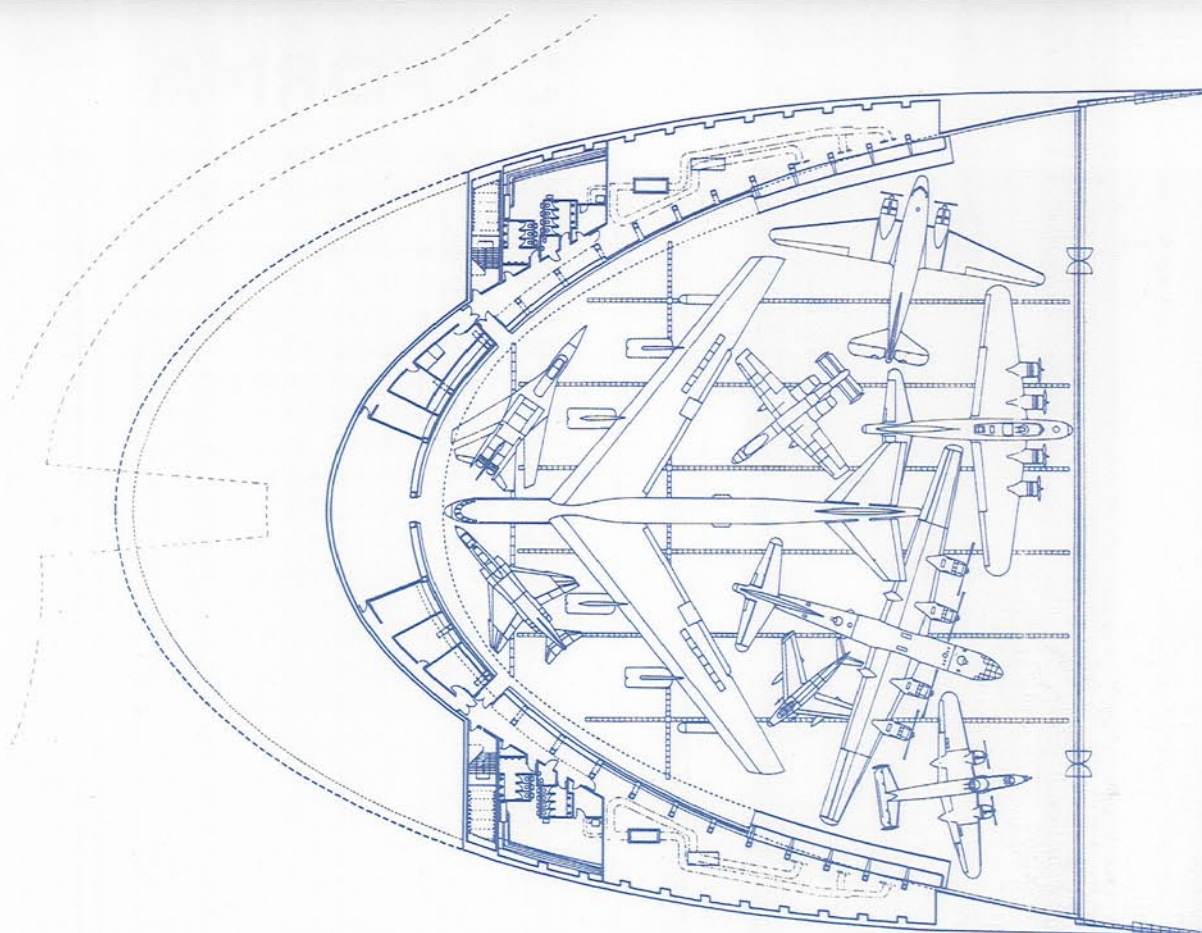
The American Air Museum in Duxford, near Cambridge, arising from the experienced co-operation of Foster and Partners architects and Ove Arup & Partners consulting engineers, has been commissioned by the Imperial War Museum. Its aim was to realise a building able to shelter a collection of rare American war planes, comprising aircraft dating from World War II to the Gulf War. Because of the uncommon dimensions of the objects to be sheltered - a collection of 21 aircraft and, among them, the famous B-52 with a wingspan of 62 m and a tailfin height of 16 m, the design difficulties faced by the architects and the engineers, were particularly hard to solve.



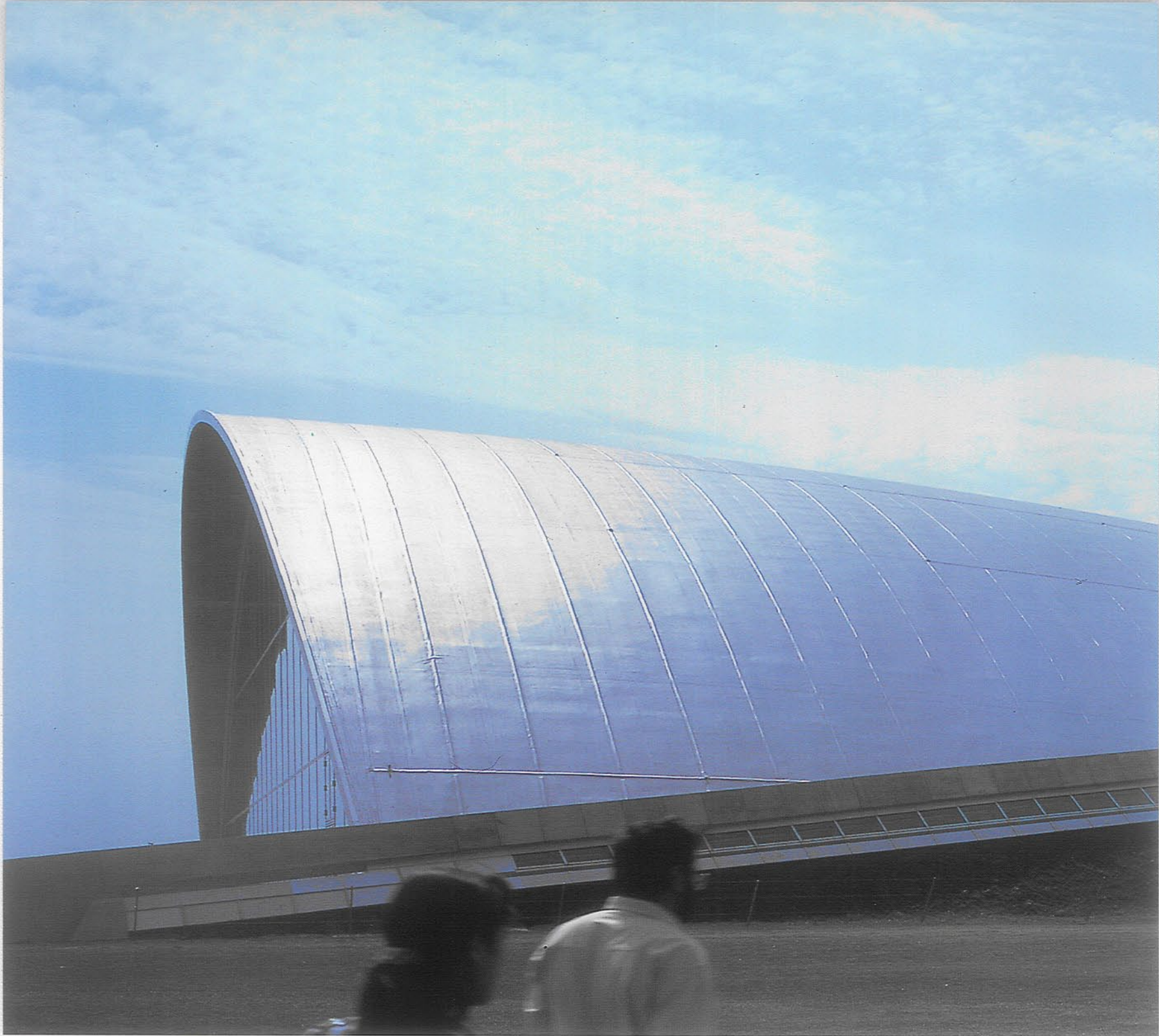


The result achieved is extremely interesting, as the technological and aesthetic wonder of the building does not distract from that of its contents.

At first sight, the building impresses for the purity of its shapes and tones; but, once the first impression fades, one soon realises that this result is nothing but a wonderful "contest" between shape and technology.



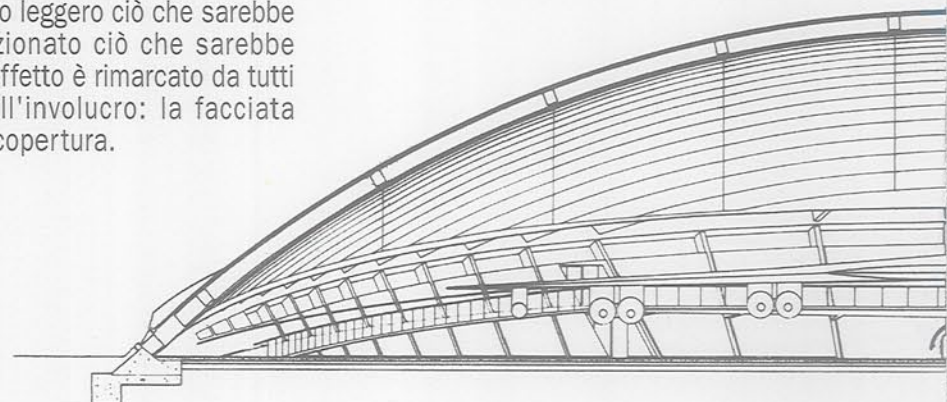
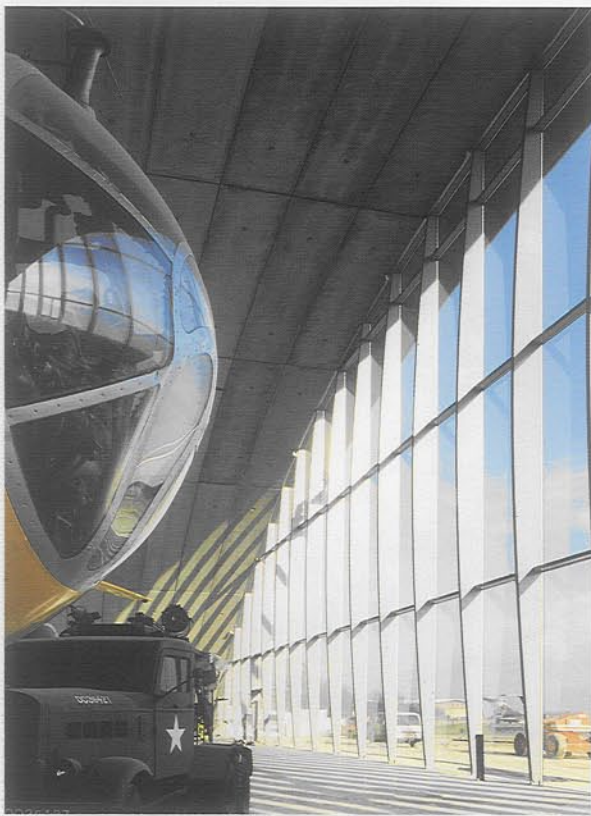


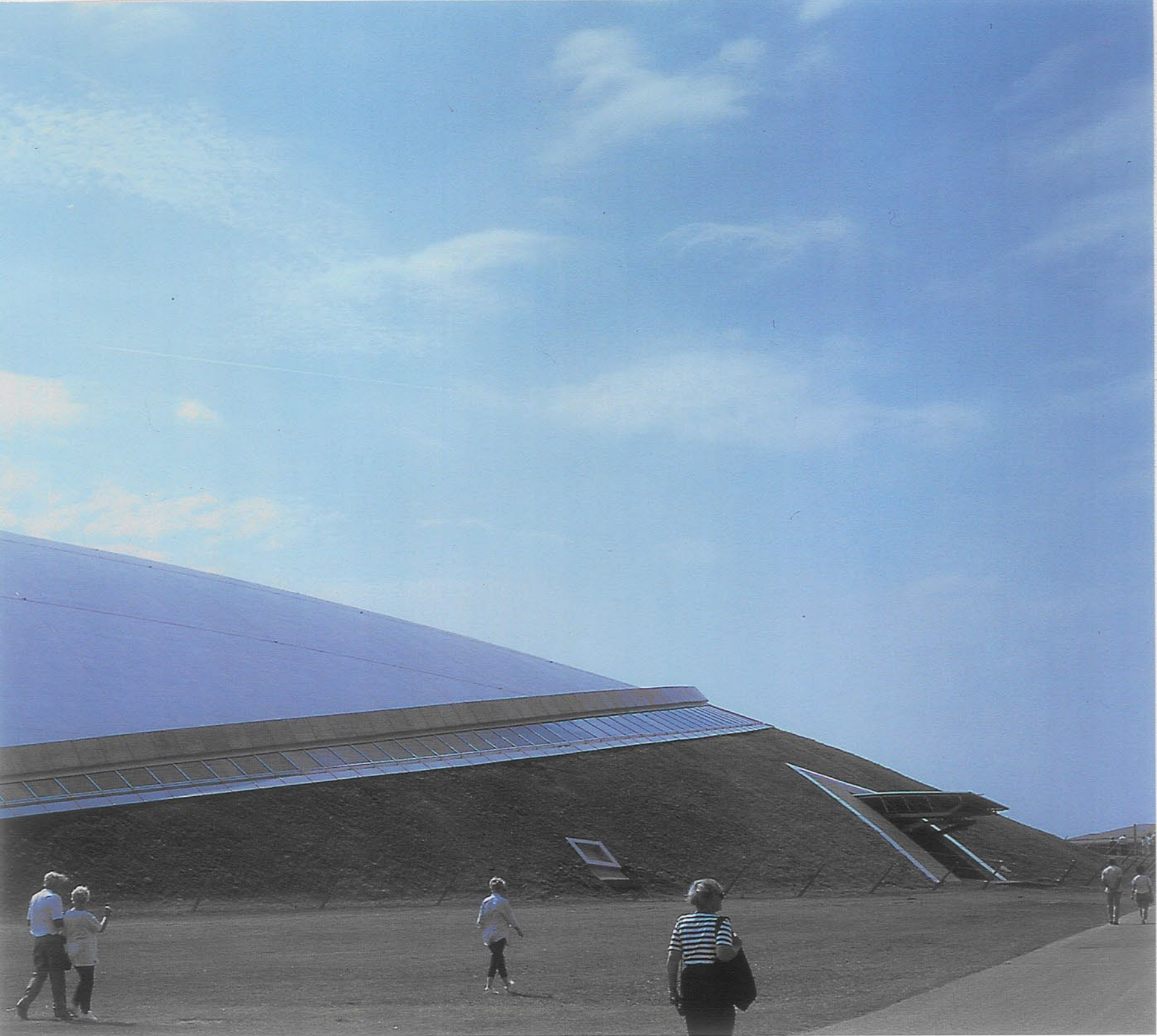


LA FORMA

È stata ottenuta a partire da una figura geometrica toroidale, con raggio maggiore di 277 m e raggio minore di 63 m. L'abbandono del concetto d'ortogonalità per progettare un edificio è una caratteristica che contraddistingue alcune delle più interessanti realizzazioni contemporanee, non solo per l'originalità, ma anche perché ciò è reso possibile dai moderni strumenti di progettazione. La soluzione formale così ottenuta confonde le dimensioni abnormi dell'edificio, specialmente se osservato da una certa distanza, rendendo leggero ciò che sarebbe pesante, proporzionato ciò che sarebbe abnorme. Quest'effetto è rimarcato da tutti i componenti dell'involucro: la facciata trasparente e la copertura.

La facciata consiste in un settore circolare di 63 m di raggio, larghezza 90 m ed altezza massima 18 m, ed ha una modularità (3000x5500 mm di vetro chiaro) che camuffa i punti di riferimento e fa sì che ci si accorga delle sue dimensioni solamente quando si è nelle vicinanze. La copertura, sormontata nella parte inferiore da uno strato d'erba, smaterializza l'edificio, specialmente in alcune condizioni d'illuminazione, creando l'illusione di un legame tra cielo e terra.





THE SHAPE

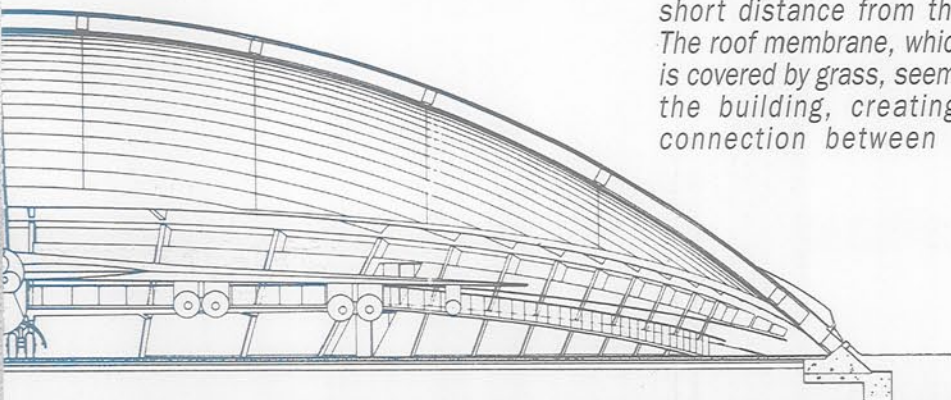
The shape of the building was taken from a toroidal geometrical figure, with a large radius of 277 m and small radius of 63 m. The architectural trend of recent years is to leave the orthogonal concept behind, in favour of original solutions, which are also possible thanks to new technical capabilities.

This was the case of the "American Air Museum" where the achieved architectural result disguises the abnormal dimensions of the building, especially if observed from

a certain distance, making light what would otherwise be heavy and proportioning what would be otherwise abnormal.

This impression is emphasised also by all the elements, which constitute the cladding: the transparent facade and the shell-like roof.

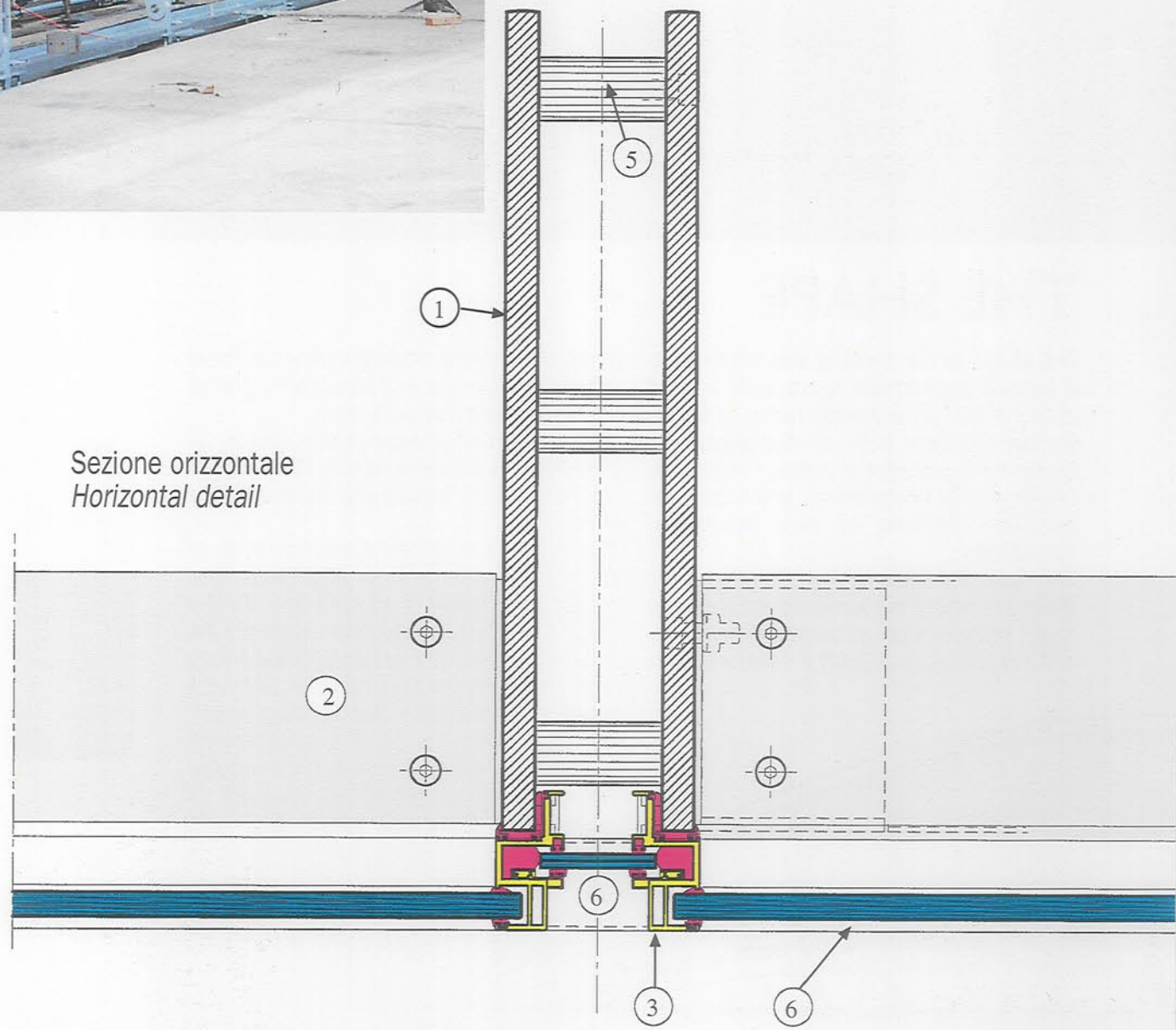
The curtain walling has a circular sector of 63 m radius, 90 m width and 18 m max. height, and it has a modularity (3000 x 5500 mm of clear glass) that disguises the reference points so that the real dimensions of the building are fully revealed only at a short distance from the building itself. The roof membrane, which in its lower part is covered by grass, seems to dematerialise the building, creating an illusion of connection between earth and sky.





1. Montante in acciaio
Steel mullion
2. Traverso in acciaio
Steel transom
3. Montante in alluminio
Aluminium mullion
4. Traverso in alluminio
Aluminium transom
5. Distanziatore
Spacer
6. Vetro
Glazing
7. Guarnizione
Gasket
8. Lamiera in alluminio coibentata
Insulated aluminium sheet
9. Sottostruttura in acciaio
Steel sub-frame
10. Staffa in acciaio
Steel bracket
11. Giunto di scorrimento
Sliding joint

Sezione orizzontale
Horizontal detail

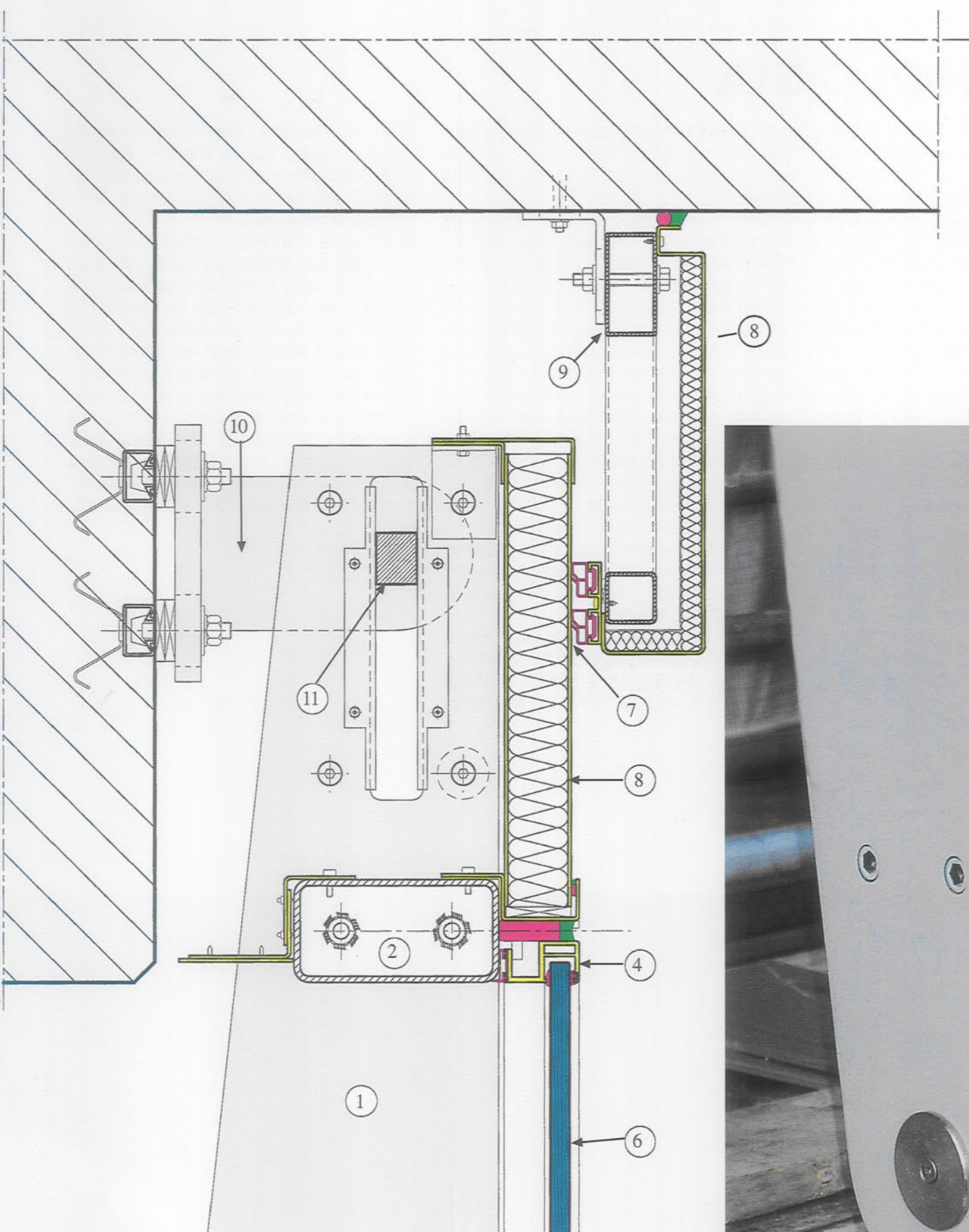


UNI EN ISO 9001 (ISO 9001)



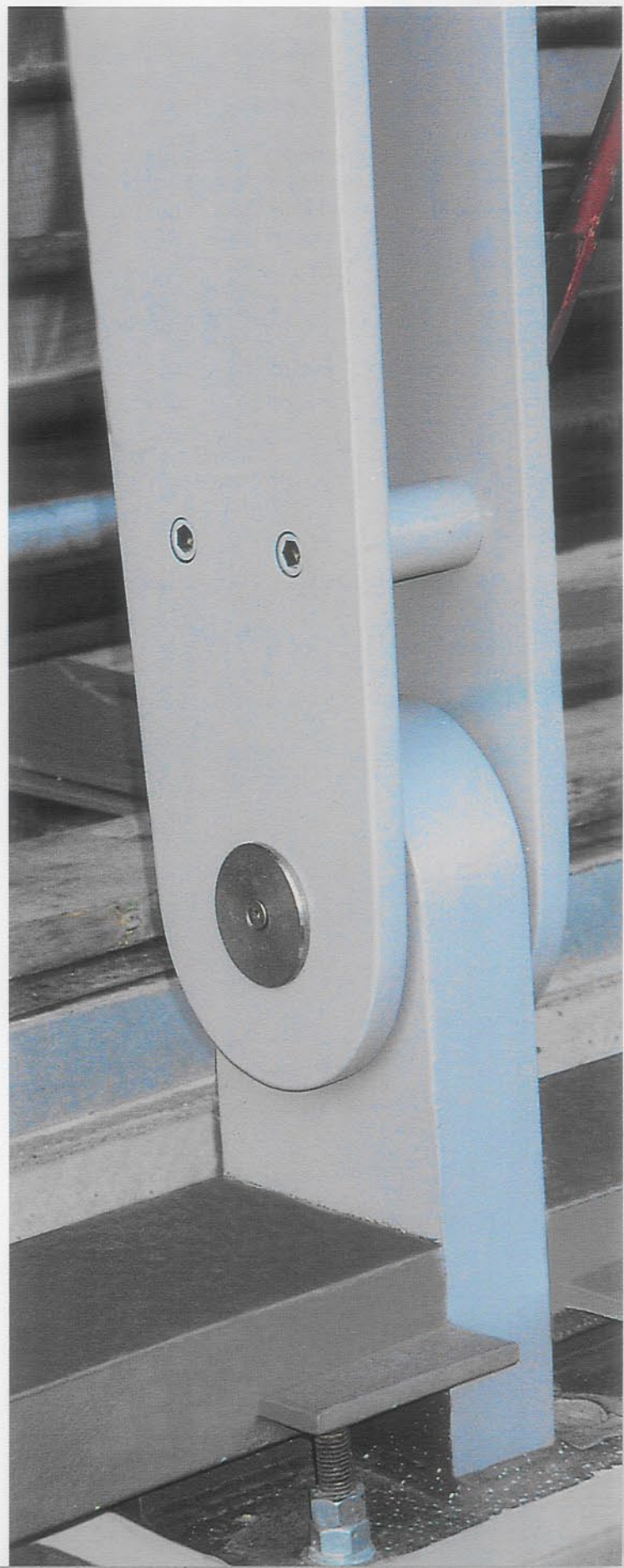
DNV

Sistema Qualità Certificato



Sezione verticale
Vertical detail

Scala 1 : 5
Scale 1 : 5



LA TECNOLOGIA

Le soluzioni di facciata, realizzate dalla Focchi SpA, attraverso la consociata Focchi Ltd, contraddistinguono la capacità dell'azienda di utilizzare efficacemente le proprie conoscenze e bagaglio tecnico per progettare ciò che l'architetto ha prefigurato dal punto di vista architettonico. Questo è possibile fondamentalmente grazie a metodologie di progettazione e produzione estremamente flessibili ed innovatrici. La facciata, appositamente studiata per questo progetto, è composta da una struttura portante in acciaio alla quale è fissato un reticolo in alluminio che contiene i vetri chiari da 19 mm di spessore. La struttura portante è costituita da montanti formati da due piatti in acciaio da 25 mm di spessore, distanziati ed uniti mediante bulloni. Il taglio dei montanti, eseguito al plasma, è sagomato secondo il diagramma del momento flettente a cui sono sottoposti. Essendo i montanti di altezza diversa, ognuno ha una propria sagomatura. I montanti sono collegati fra loro da traversi di acciaio a sezione tubolare a giunto rigido, a formare una struttura reticolare tipo "Virendeel".

Le "Virendeel" sono assemblate fra loro da traversi a giunto scorrevole (canotto) per assorbire le dilatazioni termiche della struttura.

I montanti sono incernierati alla base. Alla sommità presentano un particolare sistema di fissaggio che consente di assorbire movimenti della copertura fino a 200 mm sull'asse verticale e ± 50 su quello orizzontale. Ciò è indispensabile in quanto la particolare conformazione della copertura comporta deformazioni della stessa a seguito dei carichi a cui è sottoposta (spinta del vento, neve, peso degli aerei appesi ecc.) Il reticolo di alluminio consente l'alloggiamento dei vetri ed il loro bloccaggio alla struttura portante in acciaio. Le rilevanti dimensioni della modularità (3000 x 5500 mm) hanno richiesto particolari accorgimenti per assorbire le diverse dilatazioni termiche dei vari materiali (acciaio, alluminio, vetro) pur mantenendo i necessari requisiti di tenuta all'aria e all'acqua.

Tali caratteristiche dei componenti hanno reso complessa la progettazione operativa. E' stato necessario progettare anche particolari attrezzature di cantiere.

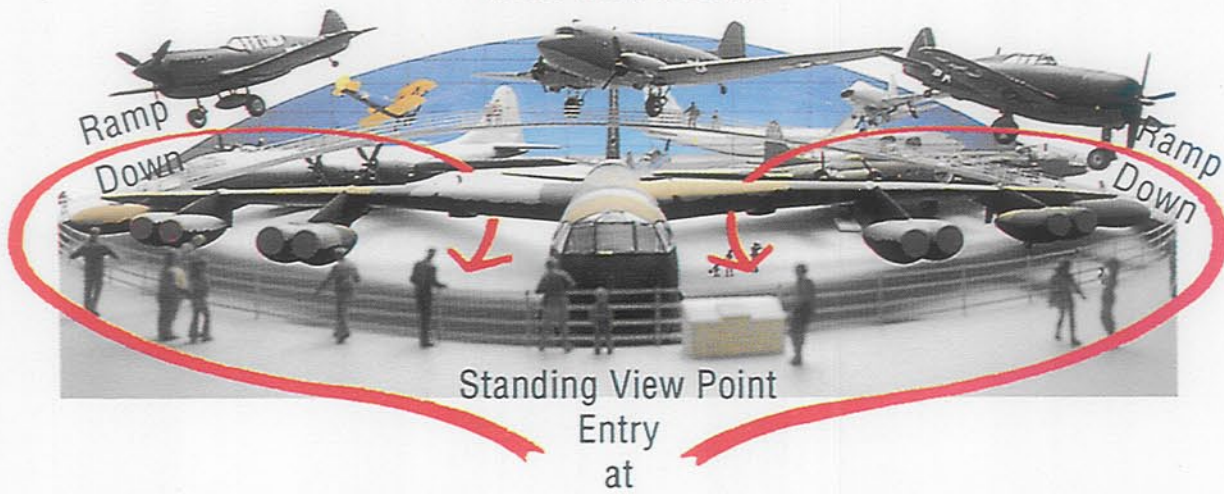
L'intera facciata, così come è stata congegnata, consente di essere completamente smontata per permettere, ogni 10 anni circa, l'aggiornamento della collezione degli aerei.

Particolare interesse riveste la vetrata elicoidale, con larghezza variabile da 3000 mm a 500 mm, a chiusura dell'asola che taglia il tetto dell'edificio ed illumina la rampa interna. Essa è completata dalla balaustra di protezione in vetro temperato da 19 mm incastrato alla base e sormontato da un corrimano tubolare in acciaio inox. La realizzazione di questa vetrata, che consente di ammirare gli aerei da vari livelli di osservazione, è stata possibile grazie alla progettazione mediante sofisticati programmi di disegno tridimensionali.





Views over Airfield



THE TECHNOLOGY

The curtain walling solution, realised by Focchi SpA through its sister Company Focchi Ltd, highlights the Company capability to use efficaciously its technical knowledge and experience to carry out what the architect designs. This is possible thanks to the extremely flexible and innovative design and production methodology adopted by the Company. The curtain walling, specifically studied and designed for this project, is composed of a main steel structure to which an aluminium grid, containing the 19 mm clear glazing, is fixed.

The main structure is made of 25 mm steel twin plate mullions, which are spaced and assembled by means of bolts.

Every mullion is of different height and shape, the plasma cut being shaped according to the diagram of the bending moment to which it is subjected. The mullions are assembled by means of steel transoms of rigid joint tubular section, in order to create a grid structure of the "Virendeel" type.

The "Virendeel" are connected by means of transoms having a sliding joint able to absorb the structure thermal expansion. The mullions are hinged at the bottom while at the top they are provided with a special fixing system which allows them to absorb the roof movements of up to 200 mm on the vertical axis and ± 50 mm on the horizontal one.

This was necessary because of the particular configuration of the shell - like structure, where such deformations are

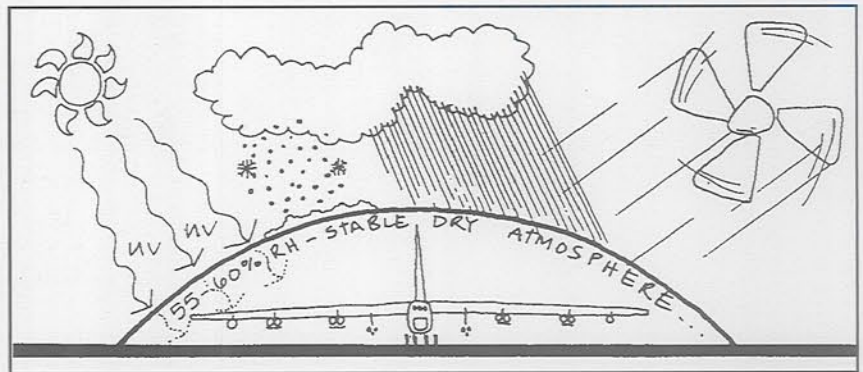
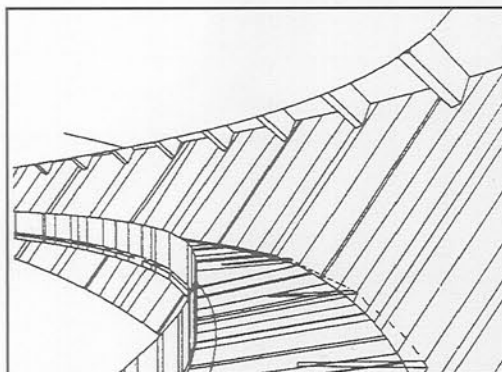
likely to occur because of the load of the wind and the snow and also of the aircraft suspended from the structure.

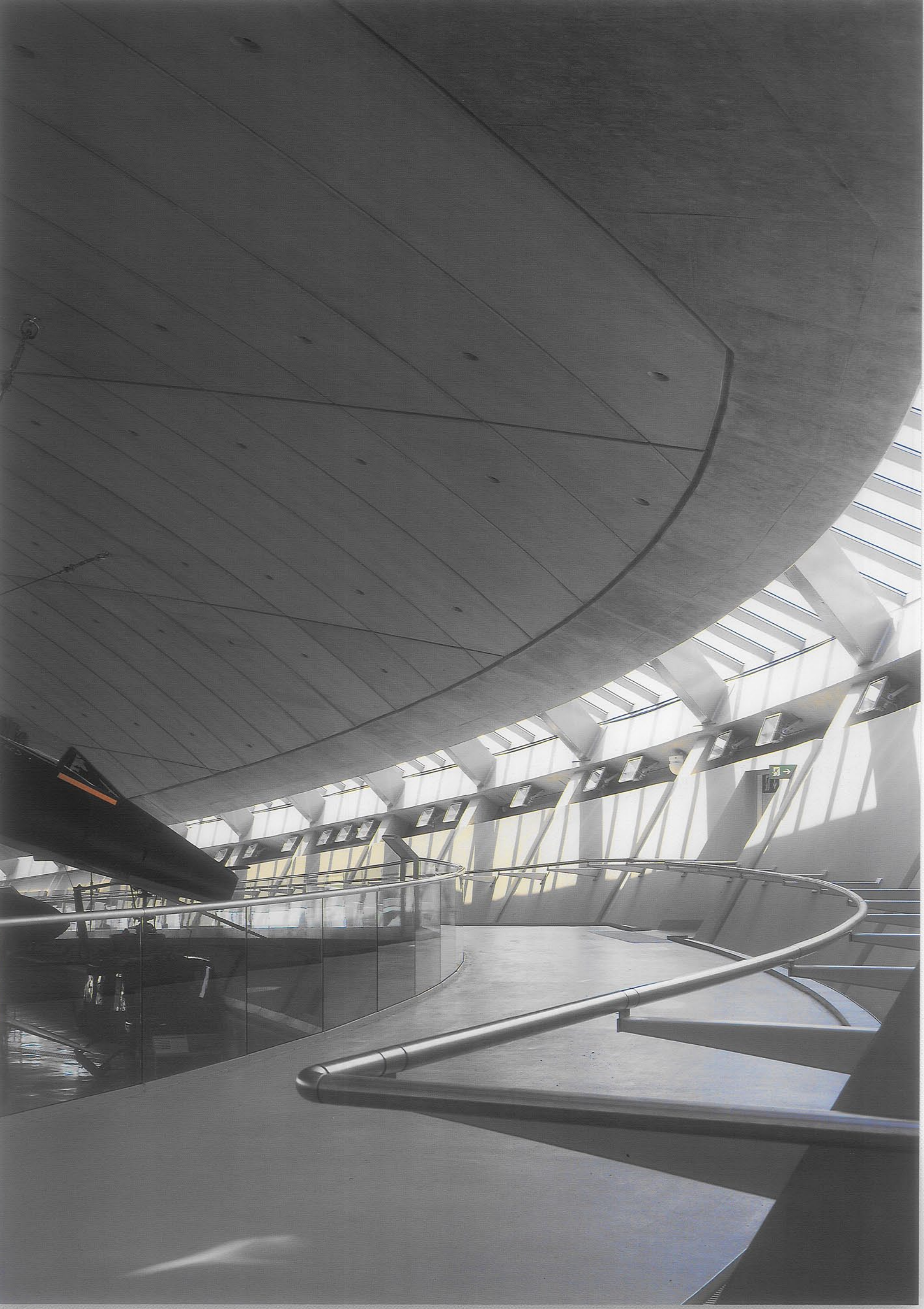
The aluminium grid allows the insertion and locking of the glazing units to the steel main structure.

Because of the different materials used (steel, aluminium and glass) and because of the huge dimensions of the panels (3000 x 5500 mm) special devices were used to absorb the thermal expansion, complying, at the same time, with the water and wind tight requirements.

The huge dimensions and the load of the different parts of the whole structure, also required a complicated operative design, which also included special site equipment. Furthermore the facade is completely removable to allow the updating of the aircraft collection every ten years. The elicoidal glazed slot light, having a width varying from 3000 mm to 500 mm, is particularly interesting, because it cuts the building roof and lights up the internal ramp of the exhibition room. A balustrade for the ramp protection, made of 19 mm tempered glass, is embedded at the base and surmounted by a stainless steel tubular handrail.

The realisation of this skylight, that permits visitors to admire the aircraft from different observation levels, was possible thanks to sophisticated three-dimensional drawing programs.





Photographer: Neville Atkinson, Richard Bryant/Arcaid, Nigel You



FOCCHI SpA
Curtain Walls
Circonvallazione Ovest, 9
47037 Rimini - Italy
Tel. 0541.740055
Telefax 0541.742167
e mail focchi@ad hoc.net

FOCCHI Ltd
Curtain Walls
21 Gloucester Place
London W1H 3 PB - UK
Tel. 0171. 224 2934
Fax 0171. 487 5732
e mail focchiuk@compuserve.com