


Trimestrale
di Architettura per lo Sport

spaziosport

Gennaio/Marzo 2010 / n. 13 / anno 11

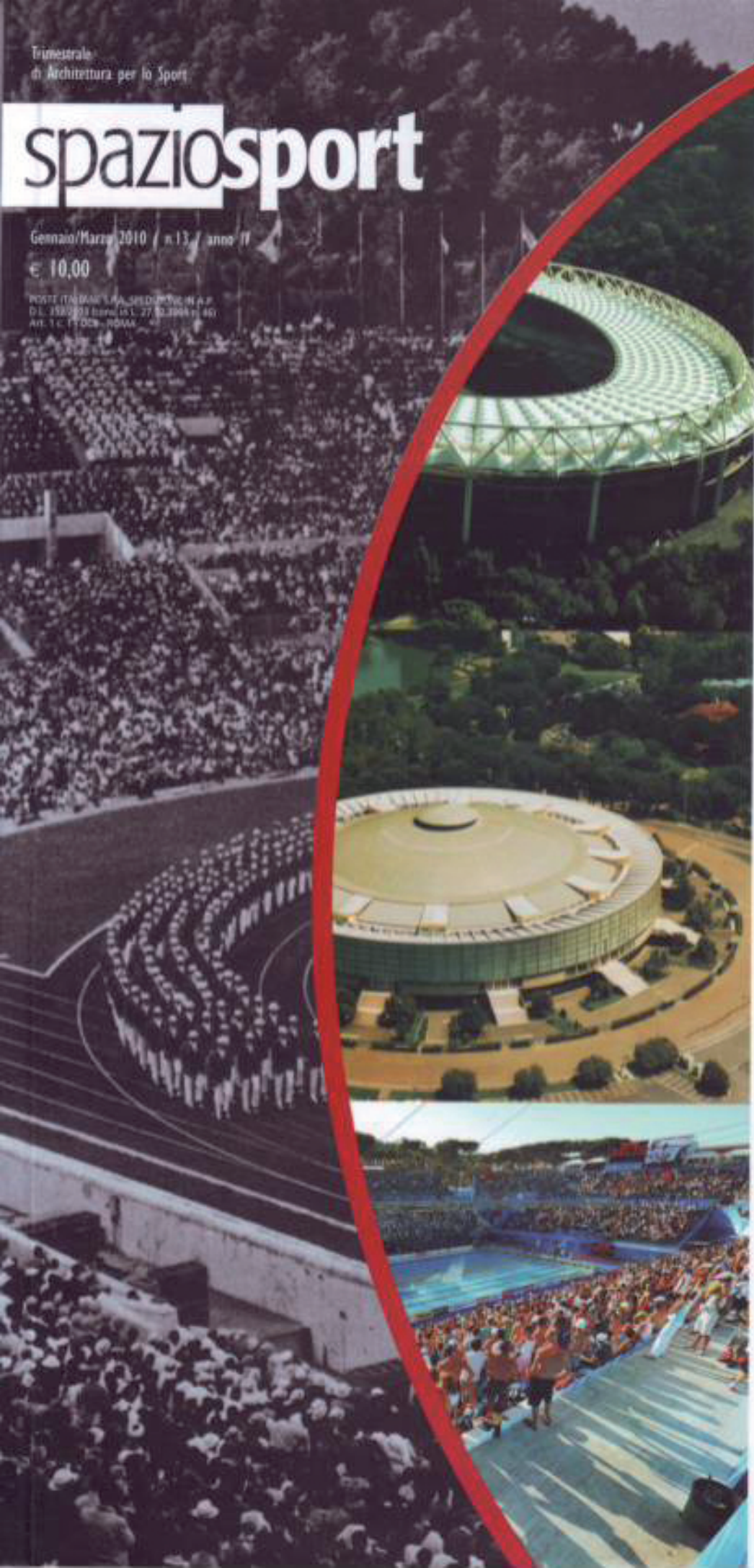
€ 10,00

POSTE ITALIANE S.p.A. SPED. IN A.P.
D.L. 3502/03 (conv. in L. 27.02.2004 n. 46)
Art. 1, c. 11 D.C.B. ROMA

 Coni Servizi



M.B.
Architectural Book
and Review



Roma 1960-2010 Eredità e sostenibilità di un'Olimpiade a dimensione umana

Rome 1960-2010
Legacy and
sustainability
for an Olympiad
at a human scale

 ICS ISTITUTO PER
IL CREDITO SPORTIVO



Vista esterna
External view

Palazzetto dello Sport

Il Palazzetto dello Sport, durante le Olimpiadi di Roma '60 ospita le gare di sollevamento pesi e di pallacanestro (tranne le finali, svoltesi nel più capiente Palazzo dell'EUR), ed è stato il primo dei nuovi impianti per i Giochi a essere ultimato.

La sua progettazione, viene affidata dal Coni inizialmente all'architetto Annibale Vitellozzi, che coinvolge immediatamente l'ing. Pier Luigi Nervi, ed era stata avviata già qualche anno prima della decisione di destinare a Roma la XVII Olimpiade. Il Palazzetto, infatti, doveva essere in origine un prototipo di impianto di piccole dimensioni, e quindi di basso costo, da realizzare in più città d'Italia per

stimolare l'attività sportiva anche non professionistica. Solo nel 1954 si decide di realizzarne una versione a Roma, nell'area Flaminia, e di inserirlo come impianto sussidiario nella candidatura per ottenere l'assegnazione dei Giochi.

La concezione dell'opera è molto semplice. Una cupola a pianta circolare, di 60 m di diametro, ribassata (appena 10 m di freccia), è sollevata su 36 cavalletti radiali biforcuti, uno ogni 10 gradi. I cavalletti, inclinati secondo la linea di tangenza sul bordo della cupola stessa, si impostano a terra disegnando una circonferenza di circa 80 m di diametro. All'interno, le gradinate, sviluppate con disposizione

Palazzetto dello sport

DI TULLIA IORI

At the Rome Olympics in 1960 the Palazzetto dello Sport hosted the weightlifting and basketball events (except for the finals, which were staged at the larger Palazzo in the EUR district), and was the first of the new facilities built specially for the Games to be completed.

Its design was initially entrusted by Coni to architect Annibale Vitellozzi, who immediately involved ing. Pier Luigi Nervi in the project. Work had begun one or two years prior to the decision to award to Rome the organisation of the XVII Olympics. The Palazzetto was originally a prototype for a small-sized, and thus low-cost, facility, to be built in a number of Italian cities to encourage sporting activity, including non-professional activity. Only in 1954 was it decided to build a version in Rome, in the Flaminia district, and to include it as a secondary facility in the candidature for the 1960 Olympic Games.

The building conception was very simple. A circular dome, 60m in diameter, lowered (just 10m of rise), is mounted on 36 radial, forked pylons, one every 10 degrees. The pylons, inclined according to the tangency line on the edge of the dome, lie on the ground designing a circumference about 80 m in diameter. Inside, the tiers of seats, arranged in crescent form from the impost of the roofing, go down to the playing area, a few meters below the ground level. The narrow perimeter ring between the inclined supports and the intrados of the seats houses essential services: bar, first

aid room, management office, press room with telephones, changing rooms for athletes, competition judges and physicians (partly housed on the underground level, where there is also a warehouse and machine room).

The construction of the Palazzetto was a masterpiece of efficiency and cost saving: in less than 14 months, from 21 July 1956 (when the land was granted) to 15 September 1957 (date of the report certifying the end of works), the building was complete. The total cost, including facilities and design costs, was just 265 million lire, corresponding to 3.3 million euro. This amazing feat was made possible thanks to the Nervi System, the construction technique that was based on two inventions of the Italian engineer: an original material, called ferrocemento, and "structural prefabrication", i.e. de-composition of the structure into small parts to be prepared on the ground, mounted and connected in the final building.

Work was performed on two parallel sites. In the chosen plot work was carried out on the foundations (a circular ring of reinforced concrete with prestressing tendons designed to absorb the strong thrust of the dome), identical pylons were cast (to save money, the same mould was used every time).

In the meantime, on the neighbouring land, the 1,620 pieces that would go to form the spherical canopy were being prepared: there were

“a crescent” a partire dall’imposta della copertura, scendono fino al campo di gioco, qualche metro sotto il piano di campagna. Lo stretto anello perimetrale che si ricava tra i sostegni inclinati e l’intradosso degli spalti accoglie i servizi essenziali: il bar, il pronto soccorso, l’ufficio per la direzione, la saletta stampa con i telefoni, gli spogliatoi per gli atleti, per i giudici di gara e per i medici (in parte alloggiati nell’interrato, dove sono anche un magazzino e la sala macchine).

La costruzione del Palazzetto è un capolavoro di efficienza ed economia: in meno di 14 mesi, dal 21 luglio 1956 (quando viene consegnato il terreno) al 15 settembre 1957 (data del verbale di fine lavori), l’opera è completata. Il costo complessivo, compresi gli impianti e le spese di progettazione, è appena 265 milioni di lire, pari a circa 3,3 milioni di euro di oggi. Questa incredibile impresa è resa possibile dal Sistema Nervi, la tecnica di costruzione basata su due vere e proprie invenzioni dell’ingegnere italiano: un materiale originale, il ferrocemento, e la “prefabbricazione strutturale”, cioè la scomposizione della struttura in piccoli elementi da preparare a terra e montare e ricollegare in opera.

Il cantiere si svolge infatti su due siti paralleli. Nel lotto scelto vengono eseguiti gli scavi, realizzate le fondazioni (un anello circolare di cemento armato con cavi di precompressione destinati ad assorbire la forte spinta della cupola), gettati in opera i cavalletti identici (per maggiore economia, utilizzando sempre la stessa cassaforma).

Nel frattempo, nel terreno a fianco, si preparano i 1620 pezzi che andranno a comporre la calotta sferica: sono 13 tipi diversi di “tavelloni romboidali” ripetuti ciascuno 108 volte (cui si sommano i pezzi speciali che serviranno a formare i ventagli di collegamento ai cavalletti e le altrettante voltine intermedie, che irrobustiscono il bordo creando la celebre festonatura).

I pezzi, piccoli e leggeri, sono simili a coperchi di scatole, con il bordo ripiegato, di pianta a rombo, e vengono confezionati con appena 2,5 centimetri di ferrocemento, cioè un fitto feltro di tondini di armatura ricoperto a mano da conglomerato di cemento con inerte sottile.

Ma come garantire che questi tavelloni romboidali preparati a terra alla fine si possano ricomporre, senza errori, in una cupola? Nervi usa un sistema originale che, per i nomi usati dagli operai per distinguere le varie tappe, è stato definito “generazionale”.

Si comincia realizzando una sagoma di legno che riproduce uno spicchio di calotta sferica: attraverso un processo iterativo di creazio-

ne di forme e controforme – le sagome vengono chiamate “nonna”, “mamma”, “figlia” via via che si procede verso il pezzo definitivo – si preparano i tanti pezzi identici di ferrocemento che saranno utilizzati nella costruzione.

Alla fine di dicembre del 1956, quando il giro dei cavalletti in opera è completato, anche tutti i tavelloni sono pronti, accatastati in ordine: basteranno appena 30 giorni per montarli sui cavalletti, appoggiandoli provvisoriamente su un leggero ponteggio metallico, e renderli solidali attraverso un getto di cemento nei canali, armati, che si formano accostando i bordi ripiegati.

Alla fine del lavoro, i canali generano, sulla superficie interna della cupola, il famoso ricamo di nervature incrociate che si rincorrono in un gioco ottico avvolgente e suggestivo: ma la struttura si comporta e appare come una calotta monolitica, quasi fosse fusa in uno stampo, e nulla fa sospettare la minuta scomposizione alla base del processo costruttivo.

Il 1° ottobre 1957 il Palazzetto viene inaugurato: ospita molti eventi sportivi prima delle gare olimpiche. Tutte le principali riviste tecniche straniere ne pubblicano le foto e la descrizione, e il giudizio, almeno all’estero, è unanime: l’opera viene definita da subito come un capolavoro di architettura e ingegneria strutturale che varrà i più importanti premi architettonici internazionali, comprese le medaglie d’oro del RIBA e dell’AIA. ■



Vista interna
Internal view

13 different types of “rhomboidal blocks”, each repeated 108 times (plus special pieces that served to form the fans linking the pylons to as many small intermediate vaults, strengthening the edge and creating the famous scalloped edging).

The small, lightweight pieces were similar to box lids, with the edged folded, rhomboid in shape, and were made with just 2.5 cm of ferrocemento, i.e. a dense mesh of steel rods covered by hand with a mixture of concrete and a thin inert material.

But how was it possible to ensure that these rhomboidal blocks prepared on the ground could be recomposed, without error, to form a dome? Nervi used an original system which, on account of the names used by workers to distinguish the various stages, was defined as “generational”.

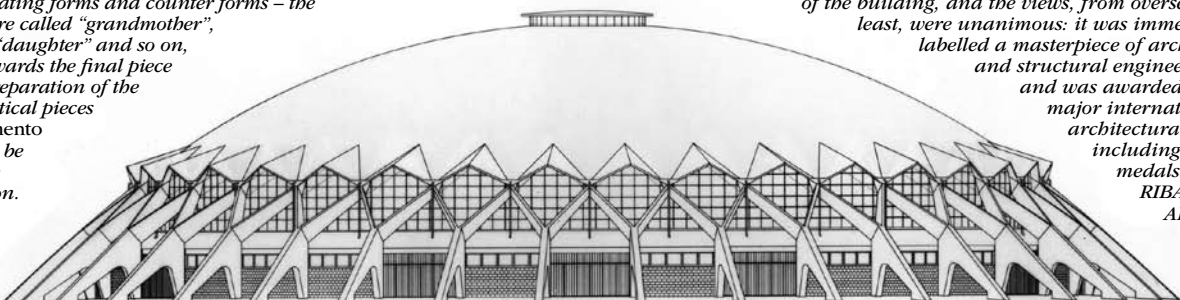
The process began by creating a wooden template that reproduced a segment of the spherical canopy: through an iterative process creating forms and counter forms – the moulds were called “grandmother”, “mother”, “daughter” and so on, moving towards the final piece – for the preparation of the many identical pieces of ferrocemento that would be used in the construction.

At the end of December 1956, when the set of pylons had been cast and the blocks were ready, piled up in the right order, just 30 days would be needed to mount them on the pylons, resting them provisionally on a light metal scaffold, and fixing them using a concrete cast in the reinforced channels, which were formed by bringing together the folded edges.

At the end of the work, the channel would produce, on the inside surface of the dome, the famous cross ribbing pattern forming a visual treat. But the structure behaved and looked like a monolithic canopy, as if fused in a single mould, and in no way hinting at the minute decomposition underpinning the construction process.

On 1 October 1957 the Palazzetto was inaugurated. It hosted many sporting events prior to the Olympics. All leading foreign architectural journals published photos and a description of the building, and the views, from overseas at least, were unanimous: it was immediately labelled a masterpiece of architecture and structural engineering, and was awarded major international architectural prizes, including the gold medals of the RIBA and the AIA. ■

Assonometria
Assonometria



Il Palazzo dello Sport, utilizzato durante i Giochi per le gare di pugilato e per le finali di pallacanestro, è l'impianto più grande tra quelli realizzati per l'evento olimpico. La progettazione è affidata a Pier Luigi Nervi e a Marcello Piacentini, con la collaborazione di Ezio Cosolo e Annibale Vitellozzi.

La scelta dei progettisti principali ha ragioni lontane. Il Palazzo è infatti collocato nel cuore del quartiere EUR, nato alla fine degli anni Trenta per ospitare l'Esposizione Universale di Roma, prevista nel 1942 e mai svolta a causa della seconda guerra mondiale. Piacentini era stato l'artefice dell'impostazione generale del quartiere espositivo, dal caratteri-

stico perimetro pentagonale; Nervi, invece, aveva ottenuto, nel 1939, il premio più importante al concorso bandito per il Palazzo dell'Acqua e della Luce, immaginato proprio nel sito d'onore del quartiere, la collina della Valchetta, centrale e dominante sull'intorno. Successivamente, per quell'area lo stesso Piacentini elaborava diverse soluzioni, in particolare una scenografica Ara della Pace. Quando Virgilio Testa, nel dopoguerra commissario dell'EUR (rimasto a gestione autonoma rispetto al Comune di Roma) concedeva il lotto, ancora libero, per realizzare l'impianto olimpico, questi precedenti lo inducevano a suggerire per l'incarico progettuale gli stessi protagonisti della vicenda repubblicana.

Palazzo dello Sport

DI TULLIA IORI

Il Palazzo dello Sport in fase di ultimazione
Il Palazzo dello Sport in fase di ultimazione



Palazzo dello Sport

The Palazzo dello Sport, used during the Games for boxing and for the basketball finals, is the biggest structure of those built for the Olympic event. The design was entrusted to Pier Luigi Nervi and Marcello Piacentini, with the collaboration of Ezio Cosolo and Annibale Vitellozzi.

The main designers had a number of reasons for their final choice. The Palazzo is located in the heart of the EUR district, built in the late 1930s to host the Universal Exhibition of Rome, due to be held in 1942 but cancelled because of World War Two. Piacentini had been the brains behind the general design of the exhibition district, with its characteristic pentagon-shaped perimeter. Nervi, on the other hand, had received in 1939 first prize in the competition called for the Palazzo dell'Acqua e della Luce, which was to be located in the district's place of honour, Valchetta hill, central and dominant over the surrounding zone. Subsequently, for that area Piacentini himself proposed a number of solutions, in particular a spectacular Altar of Peace. When Virgilio Testa, in the postwar period commissioner of the EUR zone (administered independently from the Municipality of Rome) granted the still free plot of land to build the Olympic facility, these precedents induced him to suggest the same protagonists as those involved in pre-war efforts for the sports project.

Nervi, taking up the shape of the monumental Altar, designed in 1956 a circular building, given a modern glass covering. The building's minimalist, almost humble external image, is, of Nervi's works, the one

that least gives clues to the very beautiful internal structure.

The dematerialised outer walls indeed offer nothing to suggest the rhomboidal geometries of the ring gallery, served by extremely original sand-alone staircases, and through the segments freed up by the support fans, the giant lowered dome, 100 m in diameter, densely pleated, covering the internal space.

Protected by the magnificent undulating shell are three tiers of seats, with room for 16,000 spectators, and the central playing area, conceived to be adapted easily to any sporting activity (tennis, boxing, basketball, fencing, etc.) and, more recently, to a multitude of functions (music concerts, party congresses and so on).

The spherical cap, which would be impossible to build using traditional techniques, was achieved by sticking together 144 prefabricated radial rib sections according to a "structural prefabrication" model typical of the so-called "Nervi System", created by the engineer immediately after the war. Ferrocemento, a material conceived and patented in 1943, is a dense framework of metal rods or fine mesh, smeared with few centimetres of concrete mixed with fine inert materials: with ferrocemento it is possible to produce, without the need for costly wooden forms, resistant and elastic structures, but above all lightweight, economical and of any shape, even the most complicated. Structural prefabrication on the other hand is a procedure for de-composing the structure into little pieces, is easy to transport and simple to reconnect once laid in their final position.

Nervi, recuperando la sagoma dell'Ara monumentale, disegna già a partire dal 1956 un edificio a pianta circolare, esternamente concluso da una moderna vetrata continua. L'immagine esterna dell'edificio, minimale, quasi dimessa, è, tra le opere di Nervi, quella che meno lascia prevedere la bellissima struttura interna.

La parete perimetrale smaterializzata, infatti, lascia appena trasparire le geometrie romboidali della galleria anulare, servita da originalissime scale isolate, e attraverso gli spicchi lasciati liberi dai ventagli di sostegno, la gigantesca cupola ribassata, di 100 m di diametro, fittamente pieghettata, che copre lo spazio interno.

Protetti dal magnifico guscio ondulato sono tre ordini di gradinate, con 16.000 posti a sedere, e il campo centrale, concepito per poter essere facilmente adattato a qualunque attività sportiva (dal tennis al pugilato, dal basket alla scherma) e, più recentemente, a molteplici altre funzioni (da eventi musicali a congressi di partito).

La calotta sferica, impossibile da costruire con tecniche tradizionali, è realizzata accostando 144 nervature radiali di ferrocemento preconfezionate a piè d'opera secondo una soluzione di "prefabbricazione strutturale" tipica del cosiddetto "Sistema Nervi", messo a punto dall'ingegnere nell'immediato dopoguerra. Il ferrocemento, materiale ideato e brevettato nel 1943, consiste in una fitta armatura di tondini o di rete metallica di piccolo diametro, spalmata con pochi centimetri di calcestruzzo impastato con inerte fine: con il ferrocemento si possono produrre, senza bisogno di costose casseforme di legno, strutture resistenti ed elastiche, ma soprattutto leggere ed economiche, di qualsiasi forma, anche la più complicata. La prefabbricazione strutturale è, invece, un procedimento di scomposizione della struttura in pezzi piccoli e facilmente trasportabili, che possono essere ricollegati in modo semplice una volta posti in opera. Nel Palazzo il ferrocemento è utilizzato per realizzare i 6 "conci d'onda" con sezione a V, ripetuti ciascuno 144 volte, che compongono le nervature. I conci, preparati a terra, si dispongono poi su un ponteggio leggero e vengono collegati mediante getti di cemento tra le testate.

Il Sistema comporta grande economia di materiale e rapidità di esecuzione e consente di completare l'enorme struttura in tempi ridotti: appena 18 mesi, dal gennaio 1958 al giugno 1959. A costruire l'opera è la piccola impresa la Nervi & Bartoli, l'unica in grado di eseguire questo procedimento brevettato (le ordinarie opere murarie sono invece appaltate all'impresa Vincenzo Angrisani).

In the Palazzo ferrocemento is used to make the 6 "waves", having a V cross-section, each repeated 144 times, making up the ribs. The ashlars, prepared on the ground, are laid on a light scaffold and connected by means of concrete casts between the headers.



Particolare della copertura
Particolare della copertura

Nella progettazione dell'edificio Nervi adotta anche tutte le altre "invenzioni" strutturali che ha sperimentato e messo a punto negli anni precedenti, ottenendone qui la più raffinata e efficace composizione: i pilastri a sagoma variabile che cambiano dinamicamente sezione lungo lo sviluppo per adattarsi alle sollecitazioni di carico (sono così concepiti i 48 pilastri inclinati su cui si impostano i ventagli che raccolgono le nervature della cupola); i tavelloni romboidali (già magistralmente adottati nel Palazzetto) che risolvono la galleria anulare, il cui intradosso si anima in un gioco di intrecci; i solai "a nervature isostatiche", altra invenzione di Nervi che arricchisce i soffitti degli spogliatoi di un armonioso ricamo che, lungi dall'essere decorativo, è invece frutto di una rigorosa ottimizzazione strutturale.

Il costo complessivo dell'opera raggiunge 1.900 milioni di lire (pari a circa 22 milioni di euro di oggi), comprese tutte le complesse installazioni impiantistiche.

Alla fine del secolo scorso il Palazzo ha subito un'impegnativa ristrutturazione per adeguarlo alle nuove normative impiantistiche e di sicurezza, oltre che per renderne più flessibile il comportamento acustico. Ha riaperto nel 2004, in concessione, con la denominazione PalaLottomatica (lo sponsor è evocato dalla cabala luminosa, progettata da Massimiliano Fuksas, che si accende di notte sulla vetrata perimetrale). ■

The System offered savings in terms of materials and speed of execution, and made it possible to complete the enormous structure in just 18 months, from January 1958 to June 1959. The building was built by Nervi & Bartoli, the only firm capable of executing this patented process (the ordinary masonry was farmed out to the firm of Vincenzo Angrisani).

In the design of the building Nervi also adopted all the other structural "inventions" that he had tried out and perfected in previous years, obtaining with the Palazzo its most refined and effective composition: the variably shaped pillars that dynamically change cross-section to adapt to load stresses (with 48 inclined pillars for the fan elements holding the ribbing elements of the dome); the rhomboidal elements (already used to great effect in the Palazzetto) forming the ring gallery, whose intrados comes alive in a play of weaving; the "isostatic ribbed" floors, another of Nervi's inventions, enhancing the ceilings of the changing rooms with harmonious cross-stitching which, far from being merely decorative, is the product of rigorous structural optimisation.

The final cost of the work was 1,900 million lire (about 22 million euro in today's currency), including all the complex plant engineering installations.

At the end of the last century the Palazzo was renovated to bring it into line with new plant engineering and safety standards, and to make the building's acoustics more flexible. It reopened in 2004, on a concession basis, under the name of PalaLottomatica (the sponsor's name is put up in lights, designed by Massimiliano Fuksas, and can be seen at night on the outside glass wall). ■

L'interno del Palazzo
L'interno del Palazzo