

Elio Ostinelli, Aurelio Muttoni, Franco Lurati

Il Centro Ovale di Chiasso e la sua struttura a guscio

Un oggetto di forma ellissoidale, in calcestruzzo sottile rivestito di lamiera forata in alluminio, adagiato su uno zoccolo con specchi d'acqua e fontane che lo separano dall'ambiente circostante; un centro commerciale con una forma particolare, come simbolo dello sviluppo della città.

La lunga storia di un progetto, la visione dell'architetto Elio Ostinelli

Questo edificio esiste perché ebbi la fortuna d'incontrare importanti architetti che contribuirono alla mia formazione (Tita Carloni, Livio Vacchini, Luigi Snozzi, Mario Botta, Aurelio Gaffetti e Aldo Rossi), perché una piccola società di Ginevra credette fortemente nel progetto e una importante società di Anversa lo realizzò, perché

un'illuminata autorità comunale lo sostenne, perché gli amici Franco Lurati e Aurelio Muttoni mi indicarono la strada in cui la forma stessa diventava struttura portante attraverso un involucro in calcestruzzo armato a «guscio», perché bravi collaboratori in studio seppero sviluppare l'idea, e infine, perché molti bravi operai, con la loro fatica, lo realizzarono.

Nel 2005 una società mi affidò l'incarico di progettare un centro commerciale a Chiasso, su un terreno a lato dell'autostrada, un grande «vuoto» all'estremità est della città. Progettare in quel luogo significava immaginare un edificio che non avesse relazioni dirette con un disastrato contesto urbano, un terreno al bordo della città, non distante dagli edifici di Tita Carloni e Beppe Brivio con la

Fig.1 L'immagine di un ciottolo del fiume Breggia, l'ispirazione del progetto

Fig.2 In basso e a destra: Il Centro Ovale di Chiasso fra le costruzioni di Botta, Brivio e Carloni





presenza della copertura dell'autostrada di Mario Botta. Pensai a un edificio che non avesse facciate, che non avesse un tetto, che non avesse relazioni con il particolare contesto, che avesse una forma libera ma ben definita. I due centri commerciali che esistevano già nella zona si trovano a lato del fiume Breggia, come anche il terreno sul quale avrebbe dovuto sorgere il nuovo centro commerciale. Ricordai allora la mia infanzia, i bagni nel fiume che scorre accanto, dove mi piaceva giocare con i ciottoli levigati dalle acque del fiume, vedere il riflesso della luce, attraverso l'acqua, sulla liscia pietra. Forma libera, forma che ricorda il ciottolo, un ellissoide adagiato in un bacino d'acqua, con i getti d'acqua a creare il movimento, come al fiume, in modo che la luce potesse riflettersi sul grande «ciottolo» (Fig. 1).

L'architetto Alberto Caruso sulla rivista di architettura «Archi» scrisse: «M'interessa poi molto l'aspetto teorico per cui la geometria ellissoidale perfetta archivia definitivamente la stanca *querelle* tra tetto piano e tetto a falde, cancellando il concetto di facciata, compresa la quinta». ¹ L'architetto Paolo Fumagalli scrisse: «Così anche il controverso Centro Ovale a Chiasso di Elio Ostinelli, un'opera che merita più rispetto, perché costituisce uno dei più begli shopping center realizzati in Svizzera». ² La giovane fotografa Flavia Leuenberger, con delle fotografie nelle quali il Centro Ovale si confronta, di notte, con le architetture di Botta in primo piano e con quelle di Brivio e Carloni sullo sfondo (Fig. 2), ha colto l'essenza del progetto nel suo rapporto con il territorio circostante.

Un edificio che con la sua forma, la sua tecnologia d'involucro a «guscio» autoportante regala alla città e alla popolazione – per la quale il Centro Ovale è diventato l'«uovo» di Chiasso – una nuova, attraente, immagine. Di giorno il guscio con il suo rivestimento in alluminio brilla alla luce del sole e si riflette nell'acqua che lo circonda, di notte la luce interna illumina, attraverso i 1024 oblò, la città, come una lampada adagiata sull'acqua e la particolare illuminazione, che ricalca il rivestimento in alluminio, esalta la forma ovale e la propone al territorio, diventando la prima immagine per chi entra in Svizzera dall'autostrada.

Passato e attualità dei gusci in calcestruzzo armato

I gusci di calcestruzzo sono stati largamente utilizzati in passato come soluzioni efficienti ed economiche per realizzare coperture, silos, torri di raffreddamento e piattaforme offshore.

Questo sistema costruttivo è il risultato di una lunga evoluzione delle forme strutturali a inizia-

re dagli archi e dalle volte in muratura. ³ Queste strutture, composte da conci in pietra o mattoni disposti l'uno accanto all'altro a contatto diretto oppure con malta intermedia sono apparse già nel secondo millennio a. C. in Mesopotamia. Il problema principale degli archi e delle volte consiste nel fatto che la geometria deve essere progettata in funzione dei carichi per fare in modo che la linea di pressione (risultante degli sforzi) rimanga all'interno del materiale.

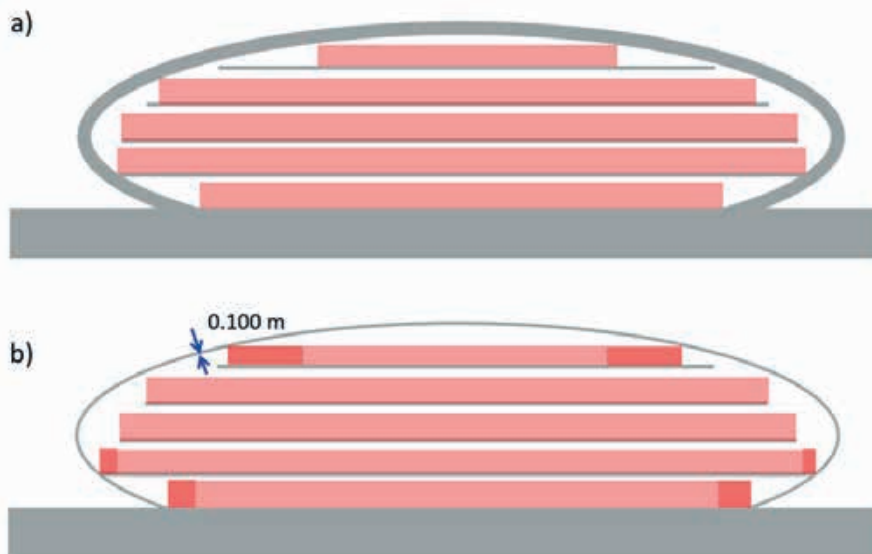
Le cupole in muratura sono superfici a doppia curvatura costituite anch'esse da conci di pietra o mattoni. Come per gli archi e le volte in muratura, i carichi sono in equilibrio con sforzi di compressione nella muratura. Tuttavia, i carichi possono essere ripartiti in più di una direzione grazie alla doppia curvatura. In una cupola, si possono infatti instaurare degli archi nel senso dei meridiani e dei cerchi compressi nel senso dei paralleli. Se, poi, si aggiungono cerchiature tese (ad esempio delle catene metalliche di cerchiatura come nel caso del rinforzo della cupola di San Pietro a Roma già proposta nel XVIII secolo), si ottiene una grande libertà nel progetto della forma. Si pensi a tal proposito alla differenza fra una cupola e l'iperboloido di rotazione di una torre di raffreddamento, entrambe appartenenti alla medesima tipologia strutturale. ⁴

Con l'introduzione del calcestruzzo armato nella costruzione delle cupole, avvenuto all'inizio del secolo scorso, si è potuto costruire strutture sempre più sottili, di luce sempre più grande, e con grande libertà di forma. Si tratta, infatti, di strutture che resistono grazie alla loro forma, più che grazie allo spessore, come nel caso delle travi e delle piastre. Questo è dovuto al fatto che eventuali sforzi di trazione (cerchiatura) possono essere assorbiti dalle armature in acciaio che rinforzano il calcestruzzo. Un ulteriore sviluppo è avvenuto negli anni Venti del secolo scorso liberandosi dalla geometria di rotazione: le cupole potevano assumere forme diverse a condizione di rispettare il principio della doppia curvatura (paraboloidi iperbolici, composizioni di calotte sferiche, o addirittura forme libere). Erano così nati i gusci in calcestruzzo con i quali si potevano coprire grandi luci con strutture leggere in calcestruzzo (pochi centimetri di spessore). Alla grande diffusione di questo sistema costruttivo (si pensino ad esempio i gusci di Heinz Isler che coprono il centro giardinaggio Burgi a Camorino e alcuni grandi magazzini in Ticino) ⁵ è seguito, a partire dagli anni 60-70, un rapido declino dovuto all'aumento del costo relativo alla costruzione delle casseforme rispetto al risparmio di materiali.

Negli ultimi due decenni si è però assistito a un'inversione di tendenza. Le possibilità offerte da nuovi tipi di calcestruzzo (calcestruzzo fibro-rinforzato), la produzione e il taglio numerico delle centinature e delle casseforme, nonché le nuove possibilità di analisi di queste strutture mediante programmi di calcolo sempre più performanti, hanno permesso lo sviluppo di gusci con forme sempre più ambiziose. Inoltre, l'impiego ridotto ed efficiente dei materiali permette una forte riduzione delle emissioni di CO₂ diventando utile in vista delle sfide ambientali odierne.

Perché un guscio in calcestruzzo per la copertura del Centro Ovale?

La scelta di realizzare il guscio di Chiasso in calcestruzzo è avvenuta dopo aver studiato diverse alternative in legno e in acciaio. In questi casi, la struttura sarebbe stata costituita da un graticcio di elementi lineari collegati fra loro oppure da una serie di archi disposti nel senso dei meridiani dell'ellissoide. L'opzione del graticcio avrebbe comportato un gran numero di nodi tutti diversi e uno spessore strutturale di alcuni decimetri, mentre quella della serie di archi in legno, a causa della loro forma non ideale, avrebbe comportato uno spessore molto importante (oltre un metro). Nel caso del guscio in calcestruzzo, invece, lo spessore può essere ridotto fino a soli 10 cm. Questo



permette di ottimizzare le superfici di vendita all'interno del guscio (Fig. 3). Inoltre, in questo caso, il guscio è costituito da elementi di superficie continua che permettono di evitare nodi di collegamento complicati ed onerosi e, soprattutto, corrisponde meglio all'idea architettonica che stava alla base del progetto. Per questi motivi, la realizzazione in calcestruzzo ha rappresentato la soluzione più logica e coerente.

Fig.3 Influsso dello spessore del guscio sulle superfici di vendita: (a) struttura in legno con spessore importante; (b) guscio in calcestruzzo di spessore ridotto

Fig.4 Sezioni principali: (a) sezione sull'asse longitudinale; (b) sezione sull'asse trasversale

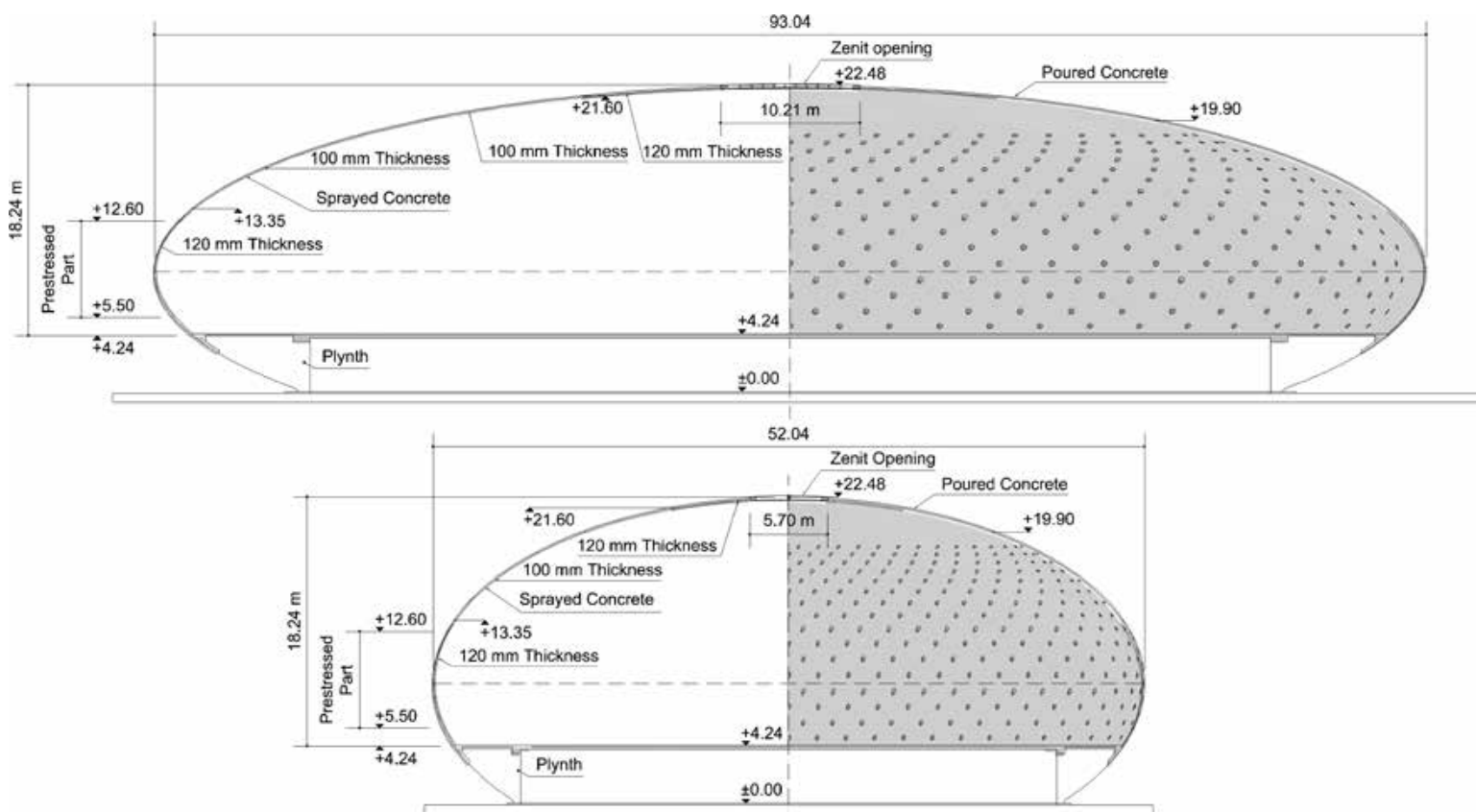




Fig.5 Centinatura in legno per il successivo getto in calcestruzzo del guscio

Fig.6 Costruzione del guscio: (a) posa dell'armatura; (b) calcestruzzo spruzzato; (c) calcestruzzo gettato in opera

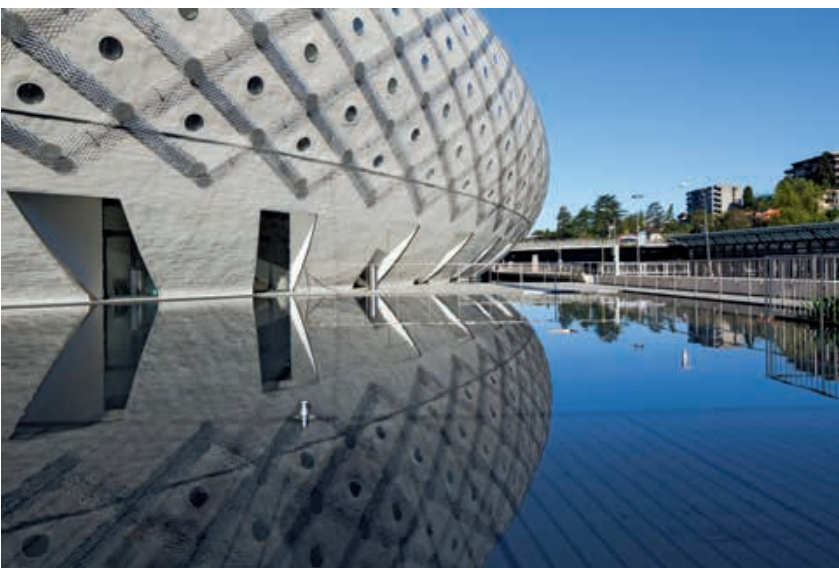


Fig.7 Il Centro Ovale di Chiasso: (a) la sua forma ellissoidale; (b) un ciottolo adagiato in un bacino d'acqua; (c) il guscio in calcestruzzo visto dall'interno.

Geometria, sfide progettuali e caratteristiche principali del guscio

La forma del guscio è caratterizzata da un ellissoide i cui assi principali misurano 92.80 m di lunghezza, 51.80 m di larghezza e 27.00 m di altezza. L'ellissoide è tagliato da un piano orizzontale ed è appoggiato su lame in calcestruzzo disposte lungo il perimetro riducendo così l'altezza del guscio a 18.24 m (Fig. 4). Alla sommità del guscio è presente un'apertura zenitale di forma ellittica (10.20 × 5.70 m), che permette di portare la luce naturale all'interno della struttura. Inoltre, da quota 4.81 m fino a quota 18.78 m, sono distribuiti sulla superficie del guscio 1024 oblò di diametro pari a 0.40 m.

Dal punto di vista dell'analisi e del dimensionamento, il progetto strutturale del Centro Ovale di Chiasso ha presentato diverse sfide. Il fatto che l'ellissoide è in realtà una sfera schiacciata nel senso verticale e trasversale rende il calcolo particolarmente complesso in quanto le soluzioni analitiche non sono applicabili. L'uso dei moderni metodi di calcolo numerico facilita oggi questo compito, ma rende i risultati particolarmente sensibili alle ipotesi di modellizzazione. Infatti, la grande snellezza della struttura (Fig. 3) fa sì che le instabilità locali (imbozzamento come nelle lamiere sottili) non possano essere escluse a priori. Inoltre, l'incastro della struttura sottile nella parte inferiore rigida fa sì che si formino sforzi locali di difficile previsione. Per sopperire a queste difficoltà, il modello numerico è stato dapprima calibrato per un caso sferico sulla base delle soluzioni analitiche a disposizione, e poi trasformato per corrispondere alla geometria scelta per il Centro Ovale di Chiasso. Strutture di questo tipo sono, inoltre, abbastanza sensibili alle variazioni termiche. Per questo motivo è stato deciso di disporre l'isolamento termico all'esterno del guscio.

Lo spessore del guscio varia da un minimo di 10 cm a un massimo di 12 cm ed è stato definito in considerazione di aspetti costruttivi e di dimensionamento. All'interno di questo spessore sono disposti quattro strati di armatura, nella direzione dei meridiani e dei paralleli. Le sollecitazioni maggiori delle armature si riscontrano in corrispondenza dell'appoggio del guscio sulle lame in calcestruzzo e in corrispondenza dell'apertura zenitale in sommità. La zona in prossimità dell'equatore è caratterizzata da importanti sollecitazioni a trazione nel senso dei paralleli; la stessa presenta

uno spessore di 12 cm ed è precompressa mediante 35 cavi di precompressione. In questa zona, il calcestruzzo è inoltre rinforzato mediante fibre in acciaio (20÷40 kg/m³) in modo da poter meglio controllare la fessurazione del calcestruzzo e l'assorbimento delle forze di deviazione dei cavi.

Costruzione

La costruzione del guscio è iniziata nel mese di aprile del 2010 mediante la posa della centinatura costituita da travi curve di legno lamellare (Fig. 5), sulle quali è stata posata una listonatura e i pannelli multistrato costituenti la cassera del guscio. Durante il mese d'agosto del 2010 ha avuto inizio la posa dell'armatura (Fig. 6a) e dell'acciaio di precompressione in prossimità dell'equatore. Nella parte inferiore, il guscio è stato realizzato con calcestruzzo spruzzato (Fig. 6b). Ciò ha permesso di utilizzare casseforme su un solo lato per l'intero guscio. Nella parte superiore, dove la pendenza non raggiunge i 15°, il calcestruzzo è stato gettato in opera in modo convenzionale (Fig. 6c).

Il getto del guscio è stato terminato nel mese d'ottobre 2010. Per la realizzazione del guscio sono stati utilizzati 650 m³ di calcestruzzo (classe C30/37), 227 t d'acciaio d'armatura, 7 t d'acciaio armonico per cavi di precompressione e 13 t di fibre in acciaio. Il Centro Ovale di Chiasso è stato inaugurato nel 2011. ●

Note

- 1 Caruso A., *Le Corbusier e il tetto degli edifici*, «Archi», 5/2011 (editoriale).
- 2 Fumagalli P., *Cronache di architettura, territorio e paesaggio in Ticino*, Casagrande Editore, 2019.
- 3 Muttoni A., *L'arte delle strutture, Introduzione al funzionamento delle strutture in architettura*, Mendrisio Academy Press, 2006.
- 4 *Ibid.*
- 5 Chilton J., *Heinz Isler, The engineer's contribution to contemporary architecture*, RIBA Publications/Thomas Telford, 2000, pp. 20-29.

Bibliografia

Caruso Alberto, *Le Corbusier e il tetto degli edifici*, Editoriale, «Archi», 5/2011.

Fumagalli Paolo, «Cronache di architettura, territorio e paesaggio in Ticino», Casagrande Editore, 2019.

Muttoni Aurelio, *L'arte delle strutture, Introduzione al funzionamento delle strutture in architettura*, Mendrisio Academy Press, 2006 (vedi anche le traduzioni in inglese e in francese, *The art of Structures – an introduction to the functioning of structures in architecture* e *L'art des structures, un'introduction au fonctionnement des structures en architecture*, EPFL Press, 2011).

Chilton John, *Heinz Isler: The engineer's contribution to contemporary architecture*, RIBA Publications/Thomas Telford, 2000.

Gli autori

Elio Ostinelli, architetto diplomato presso il Politecnico Federale di Zurigo, è titolare di uno studio d'architettura a Chiasso.
Contatto: info@ostinelli.ch

Aurelio Muttoni, ingegnere diplomato presso il Politecnico Federale di Zurigo, è stato professore all'Accademia di Architettura di Mendrisio e al Politecnico Federale di Losanna. È contitolare di studi d'ingegneria a Mendrisio e Ecublens VD.
Contatto: aurelio.muttoni@mpic.ch

Franco Lurati, ingegnere diplomato presso il Politecnico Federale di Zurigo, titolare e direttore dello studio Lurati Muttoni Partner SA di Mendrisio.
Contatto: franco.lurati@lmpartner.ch

Parole chiave

Centro commerciale, contesto urbano, guscio sottile in calcestruzzo armato, struttura e architettura, efficienza strutturale

Résumé

Le Centro Ovale de Chiasso et sa construction en coque

Inauguré en 2012, le Centro Ovale de Chiasso est un objet ellipsoïdal en béton mince, recouvert de tôle d'aluminium perforée; il repose sur un socle et est séparé de son entourage par des plans d'eau et des fontaines.

À l'intérieur, le bâtiment abrite un centre commercial. Sa forme marquante est un symbole du développement de la ville frontalière de Chiasso. Le présent article retrace la genèse du projet architectural et illustre les caractéristiques techniques de cette audacieuse construction en forme de coque.

Zusammenfassung

Das Centro Ovale in Chiasso und seine Schalenkonstruktion

Das 2012 eingeweihte Centro Ovale in Chiasso ist ein ellipsenförmiges Objekt aus dünnem Beton, das mit perforiertem Aluminiumblech verkleidet ist; das Gebäude steht auf einem Sockel, der durch Wasserflächen und Springbrunnen von seiner Umgebung getrennt ist.

Im Inneren beherbergt das Gebäude ein Einkaufszentrum und ist mit seiner markanten Form ein Symbol für die Entwicklung der Grenzstadt Chiasso. Dieser Beitrag zeichnet die Entstehungsgeschichte des architektonischen Entwurfs nach und veranschaulicht die technischen Merkmale dieser kühnen Schalenkonstruktion.