

Lo Stadio Flaminio di Pier Luigi e Antonio Nervi

Francesco Romeo

Progettato da Pier Luigi e Antonio Nervi e costruito dalla Nervi & Bartoli sotto straordinari vincoli di tempo, lo Stadio Flaminio si colloca tra le opere realizzate a Roma per ospitare nel 1960 gli eventi sportivi della XVII Olimpiade¹.

Nel luglio del 1956, la Giunta Esecutiva del CONI delibera di indire un appalto concorso per demolire e ricostruire lo Stadio Torino. Oltre ad indicare stringenti requisiti architettonici e funzionali, il bando di concorso specifica che il nuovo stadio da 40.000 spettatori sia contenuto all'interno del perimetro dello Stadio Torino, potendo oltrepassarlo al di sopra della quota di sei metri. Nella proposta progettuale dei Nervi il sistema strutturale principale di sostegno delle tribune del nuovo Stadio Flaminio è costituito da telai in cemento armato gettati in opera caratterizzati da grandi sbalzi che, a partire dalla quota consentita dal bando, permettono di aumentare la capienza delle tribune est ed ovest e modulano la quota del profilo degli spalti.

L'assetto planimetrico definitivo dello stadio viene definito dai progettisti subito dopo l'aggiudicazione del concorso (aprile 1957) ed in fase di progettazione esecutiva si giunge alla configurazione finale nella quale novantadue telai principali in cemento armato gettato in opera e lasciato a facciavista scandiscono sia gli spazi esterni che interni dello stadio. I telai poggiano su fondazioni di pali trivellati, necessari per attraversare la falda acquifera, situata a circa 6 metri di profondità. I pali sono del tipo Franki gettati in opera con diametri di 335 e 500 millimetri e i plinti su cui si intestano sono stati concepiti secondo tre tipologie e posizionati in modo da non interferire con le fondazioni esistenti del precedente Stadio Torino, che poterono essere lasciate in opera risparmiando i costi di demolizione.

I novantadue telai principali presentano alcune caratteristiche comuni, quali lo spessore di 40 centimetri, l'interasse medio di circa 5,70 metri e il traverso inclinato superiore con pendenza variabile dell'estradosso che segue la curva di visibilità (28°, 30° e 32° per le tribune e 28°, 30° per le curve). Nella relazione tecnica i calcoli statici fanno riferimento ad un unico schema di telaio a due cerniere per le tribune est e ovest; gli effetti della diversa geometria degli elementi a sbalzo e dei carichi

associati relativi ai due tipi di telaio sono presi in considerazione regolando i carichi concentrati e le coppie agenti sullo schema semplificato considerato. Un tirante in cemento armato collega i plinti alla base dei montanti verticali per assorbire la spinta orizzontale ed evitarne la trasmissione alla sommità dei pali.

Sulla base di queste caratteristiche generali comuni, i telai sono declinati con geometrie e dettagli strutturali diversi, a seconda della loro posizione e della loro funzione. Nella tribuna est essi raggiungono l'altezza di circa 20,5 metri con la campata principale di circa 13,5 metri e gli sbalzi esterni che sostengono i ballatoi di circa 4,7 metri. I telai della tribuna ovest raggiungono un'altezza di circa 19 metri e la loro parte superiore è sagomata per sostenere la parte gettata in opera della pensilina; la campata principale è simile a quella della tribuna est, mentre gli sbalzi esterni sono minori (3,7 metri). Le ampie campate centrali dei telai delle due tribune consentono di disporre degli spazi liberi per le quattro palestre e la piscina richieste dal bando di concorso. I telai situati in corrispondenza delle curve nord e sud mostrano geometrie diverse, con un'altezza minima di circa 9,5 metri e con campate principali che vanno da circa 6,9 a 8,6 metri e sbalzi esterni di circa 3 metri. Ulteriori distinzioni tra i telai si riscontrano nelle rastremazioni delle membrature in cemento armato, nella configurazione delle armature e nell'orientamento dei plinti rispetto al piano del telaio.

I telai principali sono collegati tra loro da travi trasversali secondarie, situate alle estremità dei traversi inclinati, e dalle strutture prefabbricate che formano le gradinate. Per queste ultime Nervi mette a frutto le esperienze progettuali precedenti proponendo un gradone cavo di sezione a trapezio rettangolo costituito da due elementi prefabbricati in calcestruzzo, uno sottostante a forma di U con la faccia inferiore inclinata (sottogrado) ed uno piano (sedile) (Brevetto n. 564484, 1957). I sottogradi hanno funzione portante con il lato verticale inferiore dell'elemento a U che funge da trave appoggiata, di norma di luce pari alle campate tra i telai. I sedili, lunghi la metà dei gradoni, formano sia la seduta che il passaggio. I sottogradi, con la superficie interna impermeabilizzata, fungono inoltre da collettori dell'acqua piovana che passa attraverso appositi fori del sedile; l'acqua raccolta nel sottogrado viene poi convogliata in canali posti ogni tre campate all'intradosso della tribuna. In totale, 7652 elementi, di numerose tipologie e costruiti al ritmo di trentacinque al giorno, realizzano la particolare geometria della ca-

vea. Tramite ferri di attesa, lasciati sporgere sia dal sedile che dal sottogrado, e getti in opera è assicurata la solidarizzazione tra gli elementi prefabbricati e tra questi ultimi ed i telai. La giunzione sul lato inferiore dei gradoni presenta una piccola risega che scandisce la superficie dell'intradosso delle gradinate. In sostanza, sia i telai gettati in opera che i gradoni prefabbricati brevettati da Nervi per il Flaminio risolvono in modo sintetico e coerente il tema progettuale delle gradinate degli stadi su cui egli stesso aveva ragionato fin dai primi anni Trenta². Anche il problema del raddoppio dei telai dovuto ai giunti strutturali viene risolto brillantemente nel Flaminio; gli otto giunti sono infatti posizionati a metà campata tra i telai principali grazie a travi a sbalzo gettate in opera all'interno dei sottogradi prefabbricati prospicienti i giunti. La leggera copertura della tribuna ovest è un ulteriore elemento rilevante dell'organismo strutturale del Flaminio. Concepita come una struttura bidimensionale basata sullo schema statico elementare di trave con sbalzo, essa è composta, nella porzione compresa tra i due appoggi, da una serie di travi estradossate collaboranti gettate in opera, nella porzione a sbalzo, da una leggera superficie corrugata ottenuta dall'accostamento di una serie di elementi a V in ferrocemento. I due sottosistemi sono collegati da una trave trasversale (parallela al lato lungo dello stadio) a sezione trapezoidale (trave M) gettata in opera. Un'ulteriore trave trasversale di collegamento si trova in prossimità del bordo esterno della copertura (trave E). Entrambe sono concepite come travi continue sugli appoggi posti in corrispondenza dei telai. In accordo con il diagramma del momento flettente, la sezione degli elementi in ferrocemento varia da una forma a V alta all'estremità incastrata ad una piana sottile all'estremità libera e nella variazione di forma le pareti formano falde di paraboloide iperbolico. La tribuna coperta comprende ventidue telai principali e ciascuno di essi sostiene una porzione di copertura costituita da quattro elementi a V e dalle corrispondenti quattro travi estradossate posteriori. Tale porzione è semplicemente appoggiata sopra i telai principali in due punti: all'esterno, in corrispondenza della trave E, essa poggia sulla sommità dello sbalzo dei telai in cemento armato; a metà circa della campata complessiva, in corrispondenza della trave M, essa è sostenuta da tubi d'acciaio inclinati, riempiti di calcestruzzo armato. Per realizzare lo sbalzo di 14,60 metri di luce la proposta iniziale prevedeva elementi d'onda in ferrocemento di larghezza minore e sezione trasversale



Pier Luigi Nervi, Antonio Nervi, Stadio Flaminio, Roma, 1957.
La palestra per la scherma sotto la tribuna ovest

curvilinea. Nella medesima proposta iniziale, la porzione appoggiata gettata in opera era concepita come una sorta di trave scatolare a più celle. Nel corso del 1957 il profilo curvilineo della sezione trasversale dell'elemento d'onda viene modificato a V, più leggero e con diversi rapporti dimensionali. Le cinque aperture circolari di diametro variabile su ciascun lato alleggeriscono gli elementi e consentono il passaggio della luce. La parte posteriore gettata in opera viene trasformata in una serie di travi estradossate a sezione trapezoidale con la soletta inferiore continua di spessore variabile per la pendenza di drenaggio dell'acqua piovana. Inizialmente, inoltre, la componente orizzontale di trazione proveniente dall'appoggio semplice inclinato centrale veniva assorbita dalla soletta inferiore ancorata ad una massiccia trave posteriore. Nella soluzione finale la parte superiore svasata del telaio viene sfruttata come punto di ancoraggio per il tirante di collegamento, che ha la larghezza del telaio principale ed è distanziato da appoggi cilindrici di 20 centimetri di altezza dall'intradosso della soletta della copertura. In questo modo, si sancisce una chiara distinzione tra la copertura e la struttura di supporto sottostante. Per limitarne l'ingombro, il puntone è realizzato con un tubo d'acciaio riempito di calcestruzzo armato; il tirante è una trave in calcestruzzo armato 20x40 centimetri. In linea con il *modus operandi* nerviano, prima della messa in opera, gli innovativi elementi prefabbricati della pensilina furono testati in cantiere. I disegni della struttura di prova mostrano lo schema bilanciato costituito da due sbalzi opposti in ferrocemento uniti tramite travi gettate in opera; queste ospitavano le barre di rinforzo superiori lasciate sporgere dalle nervature superiori gettate in opera di raccordo tra gli elementi in ferrocemento. Nel certificato di collaudo statico emesso dal CONI-COR il 18 febbraio del 1959 si dà conferma dell'ottima risposta elastica della struttura realizzata, pertanto il 18 marzo 1959, a soli diciotto mesi dall'inizio dei lavori, il nuovo impianto viene inaugurato alla presenza del primo ministro Antonio Segni.

Impegnato negli stessi anni a Roma sia nella progettazione strutturale che nella realizzazione di altre opere rilevanti – il Palazzetto dello Sport (1956-57), il Palazzo dello Sport (1957-59), il Viadotto del corso di Francia (1958-60) – Nervi contribuisce con lo Stadio Flaminio a dare evidenza di una straordinaria creatività costruttiva con la quale si assiste ad una mirabile sintesi tra efficienza strutturale ed espressività architettonica.



Pier Luigi Nervi, Antonio Nervi, Stadio Flaminio, Roma, 1957. Vista della tribuna ovest

1. F. Romeo, U. Carughi, E. Margiotta Nervi, P.O. Rossi, R. Vittorini, *The Stadio Flaminio in Rome by Pier Luigi and Antonio Nervi: an interdisciplinary conservation plan*, Keeping It Modern Report Library, Getty Foundation conservation plans repository, 2020.

2. P.L. Nervi, *Considerazioni tecniche e costruttive sulle gradinate e pensiline per stadi*, in "Casabella", VI, n. 12, 1933, pp. 10-13.