

# GLI STADI MONDIALI

  
I PROGETTI E LE  
REALIZZAZIONI  
DI ITALIA '90



EDILSTAMPA

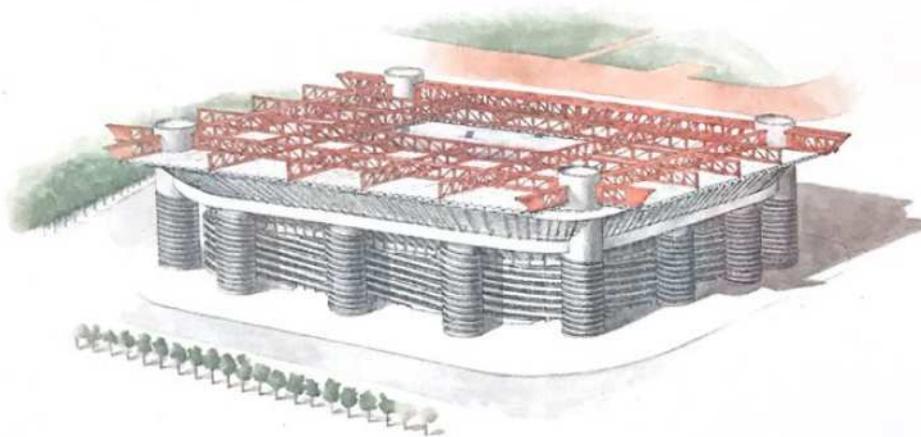
---

## **INDICE**

- 7 **PRESENTAZIONE**  
Riccardo Pisa
- 8 **INTRODUZIONE**  
Arrigo Gattai
- 9 **PREFAZIONE**  
Antonio Matarrese
- 13 **IMMAGINE E STRUTTURA DEI LUOGHI SPORTIVI**  
Elio Giangreco
- 23 **I DODICI STADI DI ITALIA '90:  
UN ESEMPIO COMPLESSO SULLO STATO DELL'ARTE**  
Silvano Stucchi
- 33 **BARI**  
STADIO SAN NICOLA
- 49 **BOLOGNA**  
STADIO DALL'ARA
- 59 **CAGLIARI**  
STADIO SANT'ELIA
- 69 **FIRENZE**  
STADIO COMUNALE
- 85 **GENOVA**  
STADIO FERRARIS
- 101 **MILANO**  
STADIO MEAZZA
- 117 **NAPOLI**  
STADIO SAN PAOLO
- 133 **PALERMO**  
STADIO LA FAVORITA
- 149 **ROMA**  
STADIO OLIMPICO
- 165 **TORINO**  
STADIO DELLE ALPI
- 181 **UDINE**  
STADIO FRIULI
- 197 **VERONA**  
STADIO BENTEGODI

## MILANO

# STADIO MEAZZA



<i>Denominazione</i>	Stadio "Giuseppe Meazza"
<i>Proprietà</i>	Comune di Milano
<i>Ubicazione</i>	Milano, Piazzale Axum, San Siro
<i>Progetto architettonico ampliamento</i>	Giancarlo Ragazzi, Enrico Hoffer
<i>Progetto strutture</i>	Leo Finzi, Studio FNC
<i>Direzione Lavori</i>	Aldo Malchiodi, Giovanni Salvi, Giulio Stua, Giancarlo Meroni
<i>Realizzazione</i>	IRSS Imprese Riunite San Siro: Lodigiani SpA (mandataria capogruppo); Torno SpA; Frabboni SpA; Edilmediolanum SpA; Belleli SpA; Ponteggi Dalmine SpA; Redi Electric SpA; Siemens SpA; Milanotermica SpA; Petrochemical SpA
<i>Anno di costruzione impianto originario</i>	1925; 1937-39; 1954-56
<i>Anno di costruzione ampliamento</i>	1987-1990

Alta richiesta di un'attrezzatura sportiva adeguata alle esigenze del Campionato Mondiale del 1990, l'Amministrazione Municipale di Milano ha deciso, come altre città italiane, proponendo la ristrutturazione e l'ampliamento dello stadio esistente. Un nuovo stadio avrebbe provocato un atterramento abbondante, con conseguente decadimento del vecchio stadio del Meazza.

L'attuale stadio si trova inserito in un sistema organico di attrezzature destinate al tempo libero e allo sport che si è formato intorno alippodium, per il ginepico, di S. Siro realizzato nel 1987.

In questa stessa zona nel 1925-26 Piero Prati, allora presidente del Milan, promosse la costruzione di uno stadio calcistico e dell'ippodromo, per il tutto che soglievano contemporaneamente il progetto è di Stacchini e Cugini.

Il campo è perimetrato da quattro tribune rettilinee, di cui una parzialmente coperta, per una capienza complessiva di 35.000 spettatori. Nel 1935 lo stadio, già acquistato dal Comune, venne ampliato su progetto Beretta e Pellicani. Le tribune di testata vengono ampie e riaccolte a chiudere il campo, con quattro curve. La capienza sale a 55.000 spettatori.

Nel 1954-55 lo stadio venne trasformato sostanzialmente, su progetto di Ronca e Calcinai. Venne inserito un secondo anello di tribune parzialmente in aggetto rispetto alle precedenti, sorretto da una struttura portante esterna in ferro e cemento. Le rampe di accesso inserite nel nuovo anello inducono talmente l'immagine dello stadio. La capienza è di 100.000 spettatori.

Successivi provvedimenti di sicurezza ridimensionano questa capienza riducono l'attuale a 80.000 spettatori di cui solo 60.000 accetti in posti a sedere. Il progetto architettonico della ulteriore ristrutturazione dello stadio per l'anno 90, è elaborato dagli architetti Giancarlo Pagnani ed Enrico Heller con la collaborazione della Edilfond Progetti (Giuseppe Finavest).

Nella stessa area sono previsti l'ampliamento delle due gallerie, quello per il ginepico e quello per il tutto, nonché il trasferimento esterno del nuovo Palazzo dello Sport. I criteri principali seguiti per redigere il nuovo disegno dello stadio rispondono alle nuove normative sia a detta di un moderno contenitore di manifestazioni di massa anche esterne al campo.

Una delle principali modifiche richieste dagli organismi sportivi internazionali per gli stadi è quella di offrire agli spettatori posti a sedere numerati. Ciò comporta una diminuzione degli allusivi finora consentiti di circa il 25% e quindi la necessità di attrezzature nuove tribune con sedole rispondenti alle norme.



Accanto a questi problemi quantitativi e di sicurezza la

ristrutturazione ha considerato con molta attenzione le condizioni di comfort per il pubblico e per gli operatori, in particolare per gli addetti ai miss-media.

L'elaborazione esecutiva ha dovuto tener conto della richiesta che i lavori non interferissero con il regolare svolgimento delle attività agonistiche già previste.

Questa ultima condizione al programma ha comportato, oltre ad una attenta organizzazione del cantiere, una ricerca di soluzioni che considerassero il cantiere stesso come luogo di montaggio di elementi prefabbricati già finiti.

Molti di questi elementi, date le dimensioni e i relativi pesi che renderebbero possibili, ridotte movimentazioni, sono stati realizzati a piè d'opera, in un'area appositamente delimitata ed attrezzata.

Il progetto comprende undici torri cilindriche dislocate intorno al perimetro dell'attuale stadio tutta eccezione per il lato prospiciente via Pizzardi, dove era impossibile prevedere ampliamenti, data la vicinanza della pista del tutto.

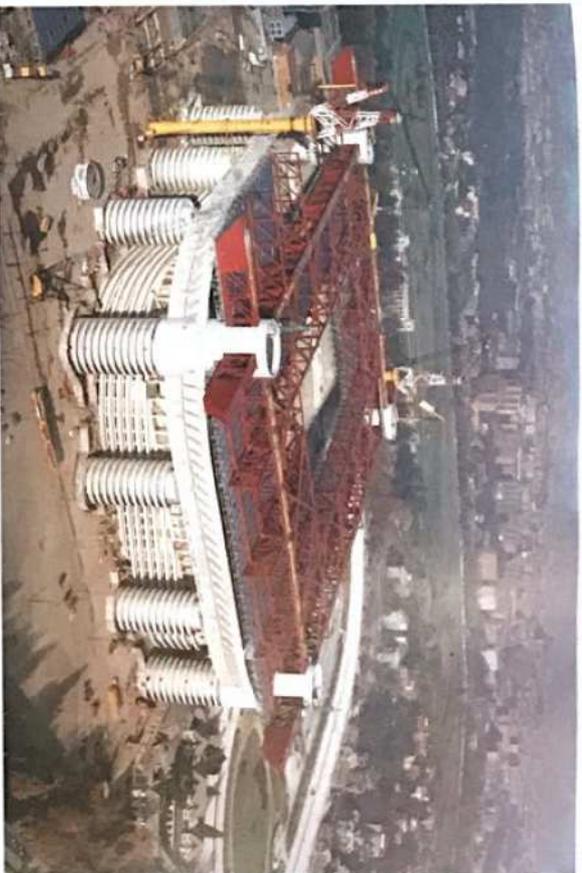
Le torri sorreggono delle travi a cassone in calcestruzzo prefabbricato precompresse su cui sono innestati gli ordani delle nuove tribune. Questo nuovo anello, che si estende su tre livelli, porta i posti a sedere ad un totale di 86.000 spettatori.

Le torri poste al quattro angoli, più alte, che sovrastano sopra le tribune, portano la struttura metallica della copertura. Tali i posti a sedere risultano in parte completamente riparati. Il solo campo di gioco è a cielo libero. Nel vuoto che si crea tra la guida della nuova copertura e l'ultimo piano delle vecchie tribune su via Pizzardi, è inserito un grande tabellone elettronico. Tutte le torri sono dotate lungo il perimetro di rampe e cordoli di accesso alle tribune, proponendo la stessa calligrafia dell'inductore rettilineare.

Le rampe esterne presentano una inclinazione del 10% e consentono tempi di percorrenza massima dell'ordine di 5'. Quelle nuove e cordoli danno accesso solo ad ultimo anello ripieno e sono percorribili per analoga in 7-8' partendo dall'ultimo cordolo.

Ala base delle gradinate, raggiungibili attraverso aggravi e brevi percorsi, sono riservati i posti per i portatori di handicap. Ogni anello di gradinate è dotato di locali di pronto soccorso. Per migliorare le condizioni di sicurezza lo stadio è stato separato in settori decisamente sbarrati: tutti i posti sono numerati e quindi precodificati: un sistema televisivo a circuito chiuso sorregge costantemente eventuali locali di servizio ed è in grado di inviare le immagini al tabellone elettronico.

Sempre in termini di sicurezza, la separazione tra il pubblico e i portatori è ora costituita da fossati sul quattro lati del campo e

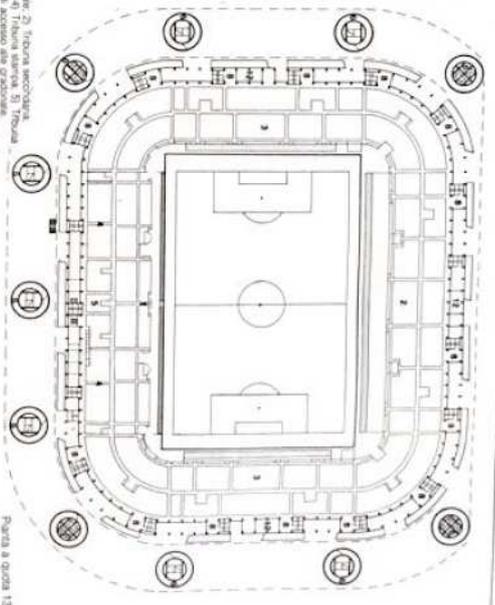




Pavimento a quota 47.00 - 3° livello

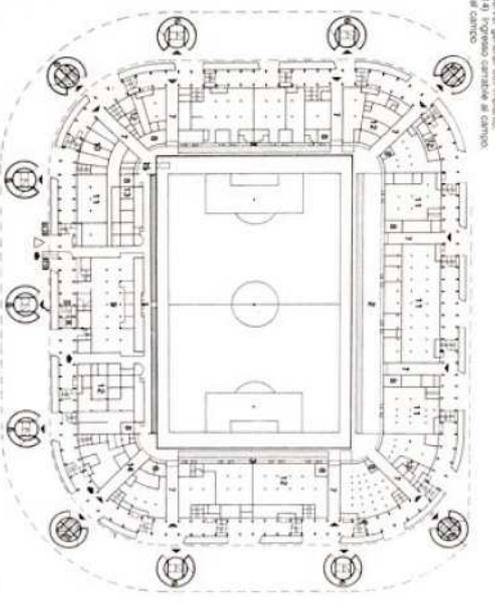


Pavimento a quota 30 - 2° livello

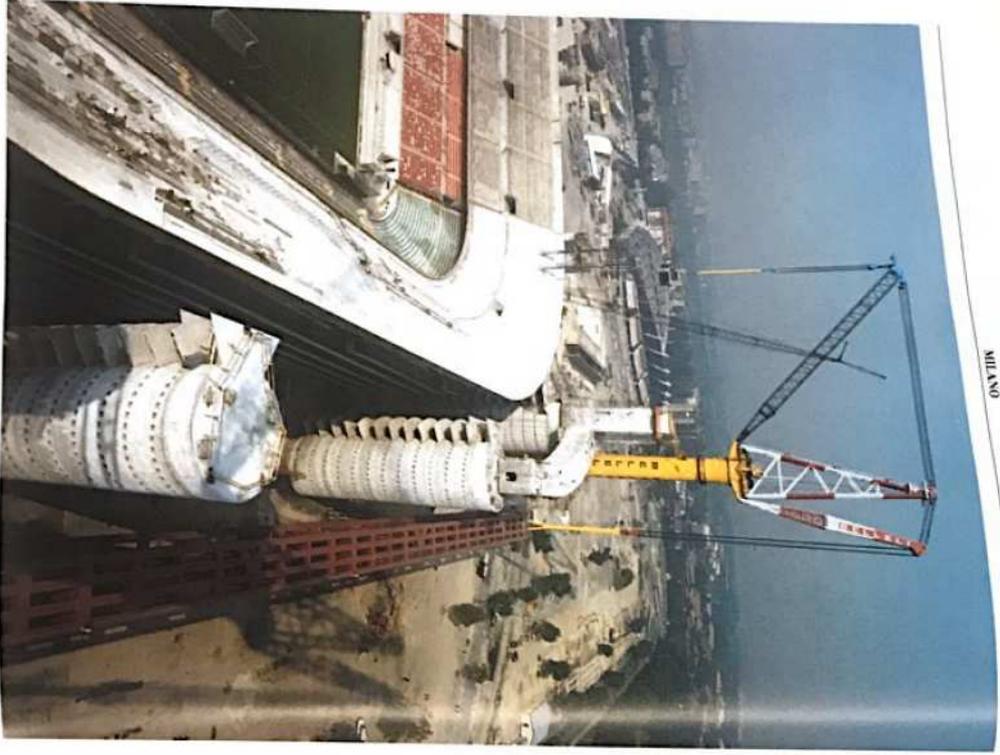


Pavimento a quota 13.30 - 1° livello

- 1) Tribuna principale, 2) Tribuna arcobaleno,
- 3) Tribuna servizi, 4) Tribuna stampa, 5) Tribuna
- operatori, 6) Scale di accesso alle gradinate,
- 7) Scale di accesso alle gradinate per
- il pubblico, 8) Area accessi, 9) Spogliatoi,
- 10) Spogliatoi,
- 11) Palestra, 12) Servizi generali del ricovero,
- 13) Palestra, 14) Spogliatoi,
- 15) Ingresso servizi al campo.



Pavimento a quota 0.00



MILANO

106



MILANO

107

di schermi trasparenti con cristalli di sicurezza.

La progettazione statica è stata affidata al prof. Leo Froli.

Le travi d'appoggio poggiano ciascuna su 23 pali di 1,5 m di diametro, profondi 37,09 m, collegati tra loro con una piastrina di 27,0 m di diametro spessa 5,0 m. La piastrina cilindrica esterna di 40 cm di spessore porta a sbalzo le rampe elicoidali composte da elementi prefabbricati inseriti successivamente nelle aule predisposte. Il parapetto è stato invece gettato in opera con l'impianto di un cassero metallico montato su carichi e carinamento delle nuove rampe svincolate 600 m lineari, in mezz'ora. L'interno del nucleo è occupato fino all'appoggio dalle travi a cassero che portano le nozze graduate da una serie di seni, sempre di 40 cm di spessore, tra i quali sono inserite scale, ascensori di servizio, locali accessori, mentre nell'ultima parte si inserisce un nucleo massiccio in calcestruzzo cementato armato a forma di grande rovesciata che sopporta il carico della copertura.

Quest'ultima parte è inserita in pannelli curvilinei prefabbricati, già trati e, sopra la struttura metallica, la torre è chiusa con una piastra ad orbita metallica, archi testa realizzata a pie' d'opera, che definisce l'altezza massima a quota 66,20 m.

Le travi rimediate appoggiano direttamente sul terreno attraverso una piastrina di 18,0 m di diametro alta 2,3 m. La piastrina cilindrica esterna di 40 cm di spessore è configurata a sovrapporre le rampe analoga alle travi di angolo, l'interno del nucleo è occupato da seni di calcestruzzo cementato armato sempre di 40 cm di spessore tra i quali sono inseriti spazi accessori e scale. In elevazione le quattro travi d'angolo hanno un diametro di 12,76 m mentre quelle rimediate hanno un diametro di 10,26 m. L'interasse è variabile tra 14,80 e 15,70 m. Sono state gettate in loco continue con cassero rampante (rimanimento è avvenuto in gran parte su due o tre travi di lavoro ed è stato di 5,0 m ogni 24 ore).

A quota 33,30 m le travi offrono appoggio alle dieci travi a cassero in calcestruzzo cementato armato precompresso in cui sono state inserite successivamente le due serie di elementi a mensola che portano le gradinate. I dispositivi d'appoggio sono costituiti da una coppia di blocchi elastomerici posti in corrispondenza dei bordi delle travi. Sul perimetro di questi inserti sono previsti gli alloggiamenti dei travi per l'ancoraggio trazione.

Le travi sono pre-caricate e quattro restano in luce variato tra 14,20 e 15,10 m (l'ingombro esterno è rettangolare con base di 4,8 e 5,5 m di altezza; gli spessori sono variabili in corrispondenza delle mensole che sorreggono le gradinate e sono dei seni d'ingombro).

Le mensole sono inserite, la più bassa sulla parete laterale della trave a cassero verso il campo, l'altra sulla soletta di chiusura verso l'esterno. La prima parte da quota 30,55 m e raggiunge il percorso rettilineo a quota 39,10 m, la seconda si eleva fino a 47,00 m. I legni delle gradinate, in calcestruzzo cementato armato, hanno luci variabili tra 1,5 e 1,50 m. La soletta è ad "L" con altezza di 60 cm e piano orizzontale di 80 cm.

Ne sono stati messi in opera 1854, suddivisi in 76 tipologie geometriche per poter seguire con continuità l'andamento delle curve intorno alle travi d'angolo.

Per ottenere una migliore curva di visibilità, i sedili sono stati posti a sbalzo rispetto al filo dell'altezza del gradone.

La distanza massima dell'ultima fila di sedili dal terreno di gioco, in assenza di spicchiere italiane, segue la normativa tedesca. La copertura è costituita da una maglia di travi rettilinee in profilo d'acciaio alte 9,5 m il cui stralzo raggiunge quota 64,7 m.

Le travi principali appoggiate sulle quattro travi sono lunghe 296,05 m e 204,06 m e le relative distanze tra gli appoggi sono 205,06 m e 146,63 m.

Le travi sono state preassemblate sul piazzale, quelle più lunghe divise in tre pezzi, sono state saldate sulla linea di sollevamento. Le travi secondarie, lunghe 205 m e larghe 1 m, presentando fenomeni d'instabilità laterale se singolarmente prese, hanno necessitato di stralzo provvisore per la loro messa in opera. Le quattro travi principali pesano, le più lunghe 2000 t, le più corte 1100 t. Gli appoggi sono disposti in modo da lasciare libera la struttura per effetti termici, ma vincolata nei confronti delle azioni orizzontali. Tutti gli appoggi consentono rotazioni intorno a due assi ortogonali sul piano orizzontale mentre per gli spostamenti c'è solo un vincolo fisso, due vincoli unilaterali in direzione ortogonale tra loro e un appoggio libero.

Queste quattro travi appaiono alle estremità delle travi con elementi a cassero riempiti di calcestruzzo per bilanciare i carichi. Analoghe travi si trovano all'interno fino a bordare il campo di gioco lasciando tra loro degli spazi liberi di circa 40 m per 37 m di lato in cui sono appese delle piastre rettangolari, con orlo metallico riccinate, alte 2,3 m, che supportano il manico di copertura vero e proprio. Le lastre arcuate e alveolari di pancheratura, che lo costituiscono, hanno luci variabili tra 1,480 m e 1,510 m e poggiano su un orlo di estrusi d'alluminio.

La ristrutturazione è stata completata da un edificio sotterraneo esterno che ospita le nuove centrali tecnologiche, i parcheggi per i pulmini degli atleti e le auto dei giudici di gara, delle autorità nonché dei VIP, salite di raccolta e attesa, servizi.

I locali si sviluppano su un unico livello a quota - 7,06 m che è collegato con percorsi dedicati e protetti al campo di gioco e alle tribune. Le comunicazioni verticali sono costituite da una coppia di ascensori.

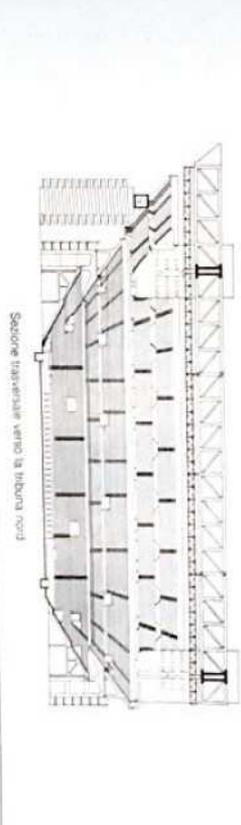
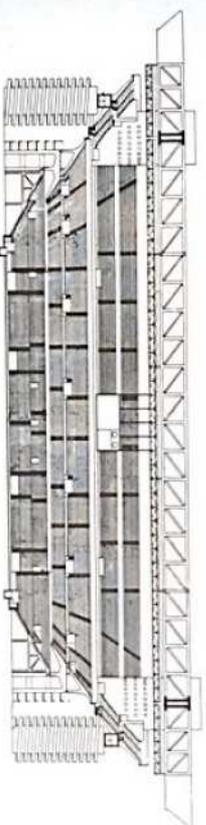
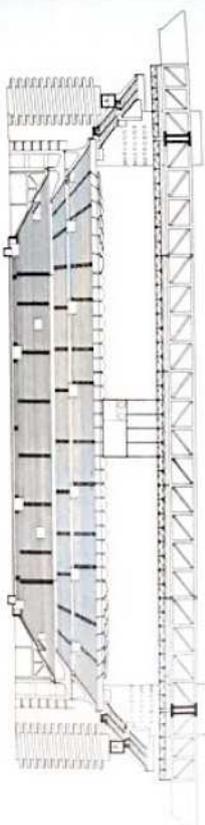
I mezzi d'opera più spettacolari sono stati i mezzi di trasporto e di sollevamento utilizzati nel cantiere.

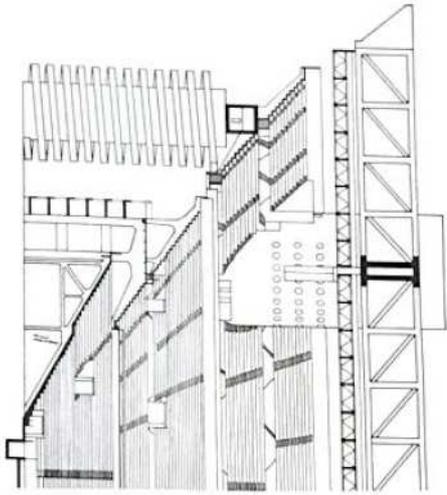
Dall'area dedicata alla prefabbricazione a pie' d'opera, approssimamente attrezzata, compresa tra il vecchio Palasport, ora in demolizione, e viale Ferrari le movimentazioni orizzontali degli elementi, fino alle linee di sollevamento, sono state fatte con due coppie di carrelli d'asili motorizzati, con portata di 300 e di 750 t.

Un dispositivo di autoallineamento del piano di carico permetteva di mantenere perfettamente orizzontale il manufatto nonostante le scorsezioni del terreno ed eventuali possibili cedimenti. I carrelli più grandi hanno 108 ruote ciascuno.

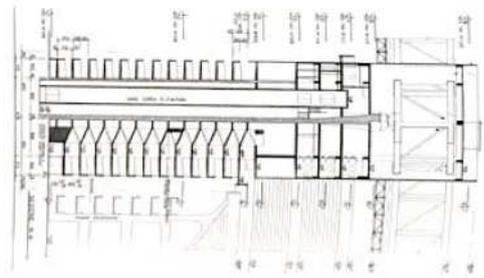
Per il caricamento delle travi in calcestruzzo cementato armato precompresso dai piazzali sui carrelli sono stati utilizzati quattro manufatti d'acciaio appositamente costruiti.

Le principali operazioni di sollevamento sono state eseguite con due gru alle 100 m, appositamente costruite, che rappresentavano uno degli elementi chiave di tutta la realizzazione.

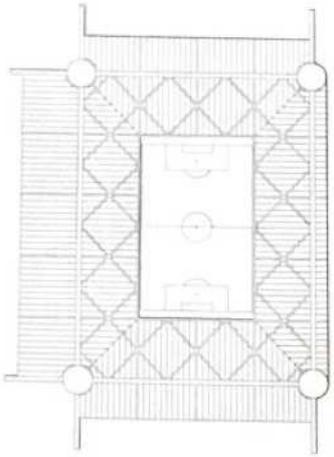




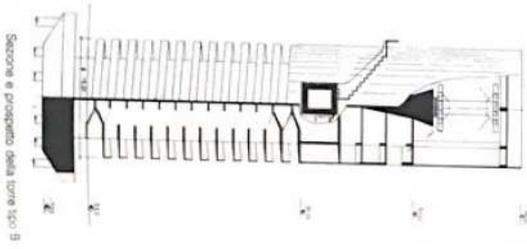
Sezione della trussa principale



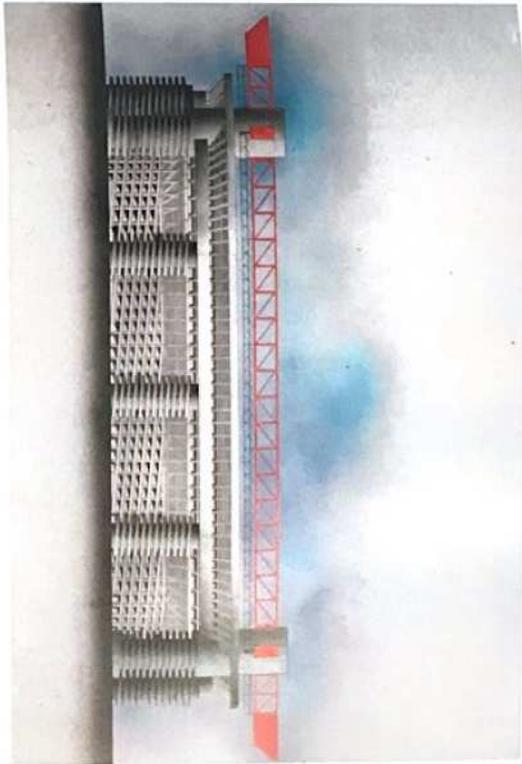
Sezione della torre (co. B) di sostegno alla copertura  
1961

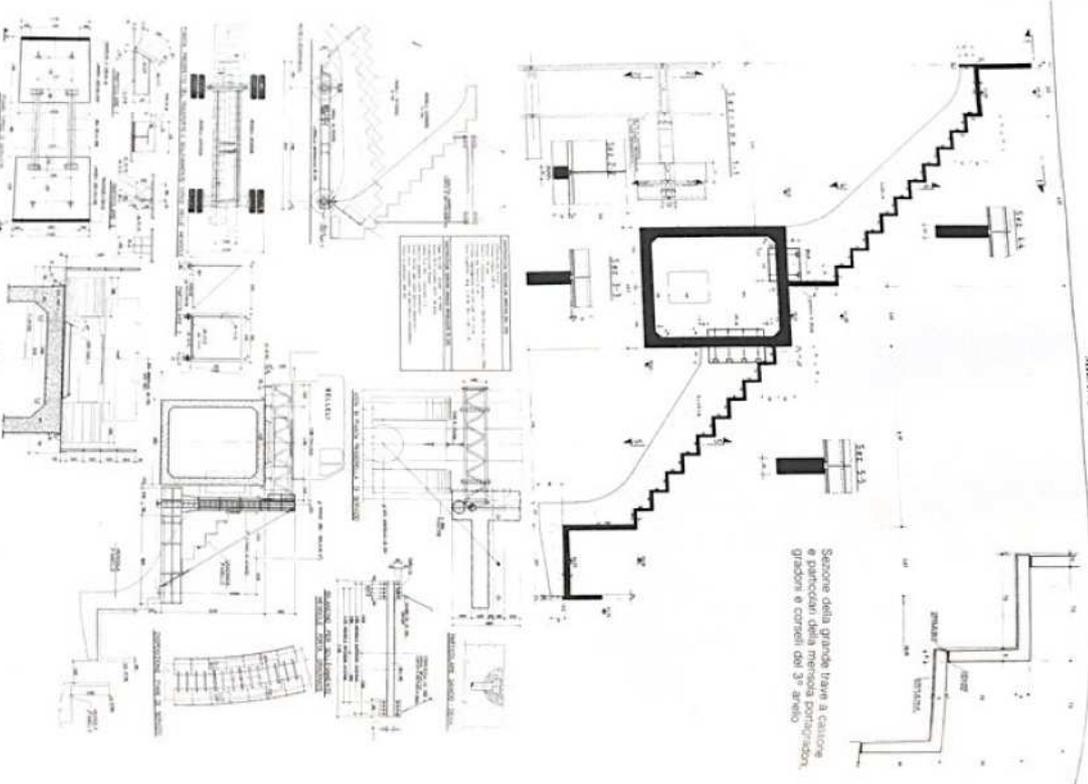


Piano della copertura

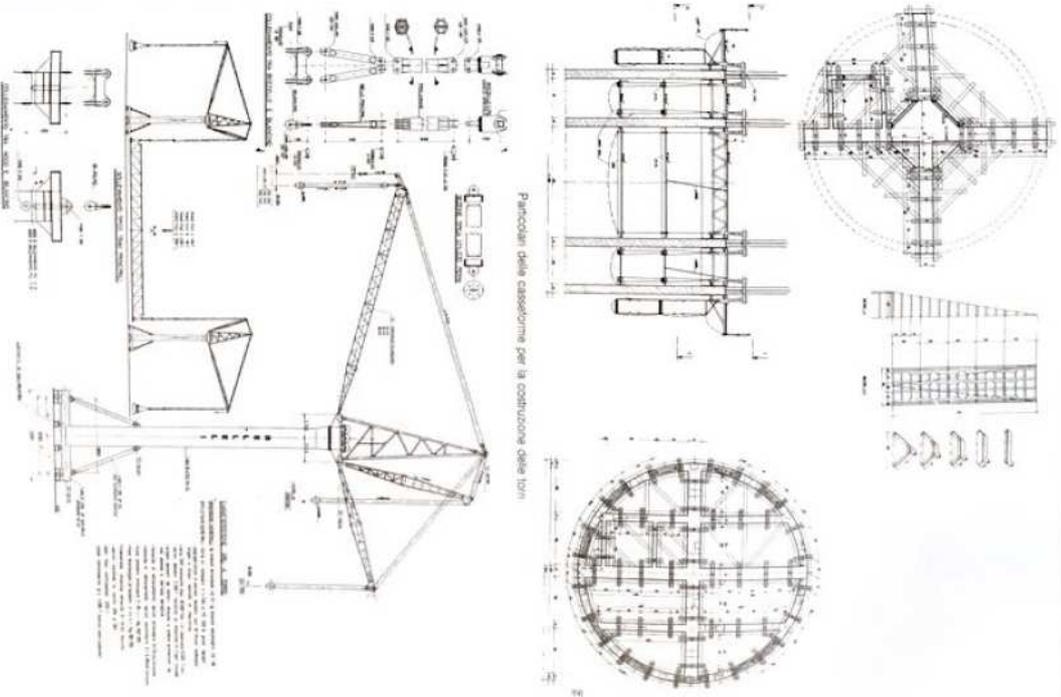


Sezione e progetto della torre (co. B)





Architettura per il rapporto ed i dettagli delle mensole portanti del 3° piano



Caratteristiche della gru a torre da 1000 T. schema di collegamento tra il traliccio ed i nodi delle travi principali

CAPACITÀ ITALIA '90:	78.838
CAPACITÀ CAMPIONATO:	85.500
POSTI COPERTI:	100%
POSTI SPECIALI ITALIA '90:	3.333
	Giornalisti Radiotelefonisti FRC osservatori Fotografi Autorità VIP FIFA
DIMENSIONI DELL'IMPIANTO:	
Superficie area	m <sup>2</sup> 48.000
Lunghezza stadio	m 275
Larghezza stadio	m 190
Altezza copertura (dall'estradosso delle travi)	m 64,70
Altezza coperture (tra livello campo e coperture)	m 53
Copertura	m <sup>2</sup> 37.700
DIMENSIONI DEL CAMPO:	
Manto erboso	m 124 x 82
Campo di gioco	m 105 x 68
USCITE:	
1° anello: 68 moduli; 2° anello: 74 moduli; 3° anello: 49 moduli da 500 persone/modulo	
INFRASTRUTTURE PER DISABILI:	
214 posti + 214 accompagnatori in parterre sui 4 lati con 1 box igienico per lato	
LOCALI INFERMERIA:	
1° anello: 1 pronto soccorso + 3 locali; 2° anello: 4 locali infermeria; 3° anello: 4 locali infermeria	
RECINZIONE TERRENO DI GIOCO:	
Fossato antivasione m 2,5 x 2,5 sui 4 lati, cristallo antiriflesso sugli angoli del rettangolo di gioco	
COPERTURA:	
Travi reticolari alte 9,5 m; lunghezza max m 286,05; luce libera max m 205,08; manto di copertura in policarbonato a volture con archi in lega leggera luci di m 4,8 e 5,1	
TOLLERANZE DI CARICO:	
140 kg/m <sup>2</sup> (neve) + 26 kg/m <sup>2</sup> (vento) -100 kg/m <sup>2</sup> (vento in depressione)	
SEDUTE:	
Sgognoli di l in prolipropilene Metallacnica	
LOCALI PER GLI ATLETI:	
4 spogliatoi atleti; 3 spogliatoi arbitri; 1 infermeria; 1 sala medica controllo doping; 1 palestra preriscaldamento	
ALTRI LOCALI:	
1 sala stampa; 1 studio radio TV; 2 locali per società sportive	
IMPIANTO DI IRRIGAZIONE:	
Per capillarità sistema informatico Cell System, riscaldamento tipo Walk-away/Wiriso; impianto d'irrigazione a pioggia	
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE:	
256 proiettori Siemens con lampade Osram Power Start HQI-1 situati all'interno della copertura e lungo tutto il suo perimetro; illuminamento di 1.500 lux	
IMPIANTO DI CONTROLLO TV:	
41 telecamere Philips; interno stadio: 12 fisse (ottica 8/16 mm); 6 panoramabili b.n. (160 mm); 8 Brandeggiabili colore 320 mm; esterno stadio: 11 fisse colore (8/16 mm); 4 Brandeggiabili b.n. (320 mm)	
TABELLONI ELETTRONICI:	
2 video display Omega Electronics SA; fronte tribuna principale 21,8 x 8,8; fronte opposto 15,2 x 8 + 1 tabellone allungamento	

