



Emilio Faroldi, Davide Allegri, Pietro Chierici, Maria Pilar Vettori

**PROGETTARE UNO STADIO**

architettura costruzione gestione

Seconda edizione

Prima edizione © Copyright 2007

Collana Biblioteca di architettura

Seconda edizione © Copyright 2022

Collana Politecnica

ISBN 978-88-916-2236-5

È vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, anche ad uso interno e didattico, non autorizzata.

Maggioli Editore è un marchio di Maggioli S.p.A.  
Azienda con sistema qualità certificato ISO 9001:2015  
47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8  
Tel. 0541/628111 • Fax 0541/622595

[www.maggiolieditore.it](http://www.maggiolieditore.it)  
e-mail: [clienti.editore@maggioli.it](mailto:clienti.editore@maggioli.it)

Diritti di traduzione, memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento, totale e parziale, con qualsiasi mezzo sono riservati per tutti i Paesi

Il catalogo completo è disponibile su [www.maggiolieditore.it](http://www.maggiolieditore.it) e [www.theplan.it](http://www.theplan.it)

Finito di stampare nel mese di Giugno 2022 nello stabilimento Maggioli S.p.A.  
Santarcangelo di Romagna (RN)

# PROGETTARE UNO STADIO

architettura costruzione gestione

seconda edizione

Emilio Faroldi

Davide Allegri  
Pietro Chierici  
Maria Pilar Vettori



# INDICE

7	premessa Progettare uno stadio, progettare il territorio
15	PAESAGGI TECNOLOGICI
17	Le infrastrutture culturali Architetture e tecnologie emergenti per lo sviluppo territoriale <i>Emilio Faroldi</i>
35	PROGETTAZIONE
37	Progettare lo stadio Scenari e tendenze contemporanee <i>Pietro Chierici</i>
	Opere e progetti
50	01 – Stade de France   <i>Parigi</i>
58	02 – Big Eye Stadium   <i>Oita</i>
64	03 – Zentralstadion   <i>Lipsia</i>
70	04 – St. Jakob Park   <i>Basilea</i>
74	05 – Nuevo Estadio de Lasasarre   <i>Barakaldo</i>
78	06 – Estádio Municipal de Braga   <i>Braga</i>
84	07 – Arizona Cardinals Stadium   <i>Glendale</i>
88	08 – Prato Plaza Stadium   <i>Prato</i>
94	09 – Olympiastadion   <i>Berlino</i>
100	10 – Stade de la Maladière   <i>Neuchâtel</i>

107 COSTRUZIONE

109 Costruire lo stadio  
Progetto contemporaneo e innovazione tecnologica  
*Davide Allegri*

Opere e progetti

- 134 11 – Stade de la Licorne | *Amiens*
- 138 12 – New Wembley National Stadium | *Londra*
- 146 13 – Sapporo Dome Hiroba | *Sapporo*
- 150 14 – Toyota Stadium | *Toyota City*
- 156 15 – Allianz Arena | *Monaco di Baviera*
- 164 16 – RheinEnergieStadion | *Colonia*
- 170 17 – Salzburgstadion | *Salisburgo*
- 174 18 – Hardturmstadion | *Zurigo*
- 180 19 – AWD Arena | *Hannover*
- 186 20 – Commerzbank Arena | *Francoforte sul Meno*

193 GESTIONE

195 Gestire lo stadio  
Strategie e modelli innovativi  
*Maria Pilar Vettori*

Opere e progetti

- 208 21 – Amsterdam Arena | *Amsterdam*
- 214 22 – Saitama Super Arena | *Saitama*
- 222 23 – Millennium Stadium | *Cardiff*
- 228 24 – Estádio Municipal de Aveiro | *Aveiro*
- 232 25 – Estádio Municipal Dr. Magalhães Pessoa | *Leiria*
- 236 26 – Euroborgstadion | *Groningen*
- 242 27 – Emirates Stadium | *Londra*
- 248 28 – National Stadium | *Pechino*
- 254 29 – LTU Arena | *Düsseldorf*
- 258 30 – Lucca Plaza Stadium | *Lucca*

267 Percorso bibliografico

COSTRUZIONE

*“Chartres aveva diecimila abitanti – qualcuno dice di meno – e vollero una chiesa capace di contenerli tutti. Se chiesa deriva dal greco ecclesia, assemblea, non v’è ragione perché dall’assemblea restino esclusi alcuni membri. I costruttori ragionarono come gli odierni architetti quando progettano uno stadio, tutti i tifosi devono trovarvi posto. I ‘tifosi di Dio’ si misero al lavoro nel 1194, una trentina d’anni dopo che fu cominciata Notre Dame di Parigi”<sup>1</sup>.*

Cesare Marchi

*“Ero seduto su un parapetto, immerso fra gli alberi. Vedevo già davanti a me i campi da gioco, le piscine, il futuro stadio. Riuscivo a sentire lo sparo di inizio gara, il rumore dell’acqua dopo i tuffi, il suono dei calci dati al pallone. Tirai fuori il mio taccuino per tracciare uno schizzo di come sarebbe stato il nuovo stadio. A un certo punto qualcuno mi batté sulla spalla e mi disse con tono orgoglioso: ‘Lo sa? Qui verrà costruita una città!’. Ed esclamai con entusiasmo: ‘Certo! E che città... una città dello sport!’”<sup>2</sup>.*

Vasily Polikarpov

*“È lo stadio del Boca Juniors. E sta appunto alla Boca, epico quartiere di Buenos Aires: posto di emigranti e poveracci, commerci e furti, miti e leggende... Nel cuore di questo mondo anomalo, senza vie di mezzo, prima o poi t’imbatti nella Bombonera. Altissima, colorata, schiacciata tra le case come un meteorite caduto lì per caso”<sup>3</sup>.*

Alessandro Baricco



# COSTRUIRE LO STADIO

Progetto contemporaneo e innovazione tecnologica

*Davide Allegri*

“L’architettura perciò non può essere descritta solo in termini di concetti geometrici o semiologici. L’architettura deve essere compresa in termini di forme significative. La storia dell’architettura è storia di forme significative. Come tale essa partecipa della storia delle possibilità esistenziali (...) si occupa di cose che vanno al di là delle necessità pratiche e dell’economia. Essa si occupa di significati esistenziali (...) che derivano da fenomeni naturali, umani e spirituali”<sup>4</sup>: così Norberg-Schulz a proposito del concetto generale di *genius loci*. Partendo da questo assunto si può quindi affermare che lo stadio<sup>5</sup>, in quanto categoria morfo-tipologica (oggi meglio descritta dalla definizione di infrastruttura sportiva<sup>6</sup>), rappresenta senza dubbio una di quelle forme significative alle quali si riferisce lo storico tedesco.

Allo stesso tempo si può evidenziare come l’architettura sportiva in generale (e dello stadio in particolare in quanto luogo simbolico per eccellenza deputato allo svolgimento delle pratiche sportive) sia stata tendenzialmente quasi del tutto ignorata dalla cultura architettonica e storiografica alta: “A more pronounced neglect characterizes the treatment of sporting spaces and stadia in architectural history”<sup>7</sup>. Ciò appare ancora più sorprendente se si pensi come, di contro, le architetture sportive hanno da sempre costituito luoghi privilegiati di sperimentazione tecnico-costruttiva e, in tempi più recenti, di quella tecnologica: le sole dimensioni di questi manufatti (le grandi luci strutturali di copertura ad esempio) hanno difatti rappresentato, sin dall’antichità, una sfida per progettisti e costruttori nell’innovare tecniche e materiali (e loro messa in opera) portando queste ultime ai loro limiti prestazionali. È anche vero che, ad esclusione di alcune singolari e qualificate eccezioni, dalla fine dell’Ottocento fino agli anni Ottanta del secolo scorso, il panorama costruttivo delle architetture sportive è stato caratterizzato da una sostanziale predominanza della cultura ingegneristica che ne ha ricondotto e limitato l’essenza nell’alveo del puro “funzionalismo” strutturale.

Da un punto di vista strettamente tipologico lo stadio moderno si discosta assai poco dal Colosseo progettato duemila anni prima dai



romani, dove gli elementi primigeni dell'architettura-stadio rimangono sostanzialmente gli stessi che possiamo in effetti ritrovare ancora oggi: le tribune gradonate, gli spazi dei sotto-tribune, il grande vuoto al centro dell'arena. Lo stadio come spazio-forma rappresenta, in un'ideale linea evolutiva dei modelli architettonici, uno schema stabile dotato "di un certo grado di invariabilità, come le strutture universali elementari (archetipi), le strutture condizionate socialmente e culturalmente... Nella loro totalità, questi elementi formano l'immagine che l'uomo ha dell'ambiente, cioè un sistema fisso di relazioni tridimensionali, intercorrenti fra oggetti significativi"<sup>8</sup>. Lo stadio-archetipo esprime quindi, ancora secondo la definizione di Norberg-Shulz, uno spazio esistenziale, "un sistema stabile di schemi percettivi e di immagini tratte dall'ambiente"<sup>9</sup>; esso è un oggetto che nell'interpretazione di Piaget, è "una forma spaziale costante...un elemento isolabile nelle serie casuali che si evolvono nel tempo"<sup>10</sup>. Si può quindi definire, ricollegandoci a quanto afferma lo storico tedesco, una linea evolutiva – una sorta di *baukunst* del "tipo stadio" e della sua evoluzione – evidenziando alcuni punti salienti: a) l'alto valore simbolico e iconico che i luoghi per lo sport in genere hanno da sempre rappresentato, il loro legame con la cultura e gli assetti socio-politici già evidenti nelle civiltà primordiali; b) la reiterazione di un modello spaziale e tipologico che, nel corso della storia, è rimasto (nelle sue componenti essenziali) sostanzialmente invariato e riconducibile in estrema ratio all'archetipo del recinto<sup>11</sup>; c) il carattere fortemente rituale e identitario dello sport e le sue relazioni con la società e le sue espressioni materiali e simboliche. Quello che la "teoria evolutiva-generazionale" evidenzia è, da un lato, l'evoluzione tecnologica e funzionale delle architetture sportive e, dall'altro, il loro rapporto con la città che, più in generale, si sostanzia in un rinnovato confronto con il paesaggio (fisico e socio-culturale) attraverso l'uso di tecnologie innovative (di prodotto e di processo) applicate a tutte le scale del costruito. Si può quindi delineare la seguente macro-scansione temporale all'interno di una ideale *linea del tempo evolutiva*: Antichità; Era Pre-Moderna (fino al XIX sec.); Era Moderna (1863 – 1989/92); Era Contemporanea (1989/92-2022). All'interno delle due fasi dell'Era Moderna e Contemporanea (1863-2022) si possono poi individuare una successione di *Generazioni* che, più nello specifico, compongono la *Teoria Generazionale*<sup>12</sup>.

## ANTICHITÀ/SPORT/STADI(A)

Rispetto al concetto di tipo architettonico-stadio in antichità, in termini simbolici e astrattamente spaziali (archetipici) riprendiamo qualche considerazione di Norberg-Shulz a proposito del rapporto tra spazio, esistenza e paesaggio dell'uomo.

"In termini di percezione spontanea, lo spazio dell'individuo è accentrato soggettivamente. L'evoluzione degli schemi non significa comunque che la nozione di centro sia stabilita soltanto come mezzo di organizzazione generale, ma che alcuni centri sono esternati nell'ambiente come punti di riferimento"<sup>13</sup>.

Possiamo quindi applicare il concetto spaziale di centro come punto focale dello spazio-stadio archetipico dalle civiltà antiche fino ai

Sapporo Dome Hiroba, Sapporo 2004

Big Eye Stadium, Oita 1996

L'attacco a terra della trave di copertura

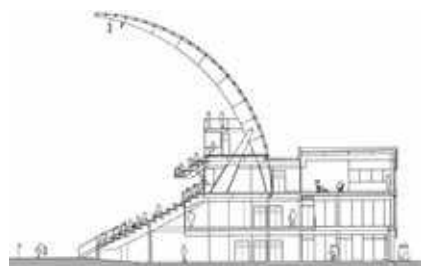
giorni nostri: “Le nozioni di prossimità, centralizzazione e chiusura cooperano quindi a formare un concetto esistenziale più concreto: quello di luogo, e i luoghi sono gli elementi primari dello spazio esistenziale”<sup>14</sup>. La forma in uno spazio centrale e focalizzato, circondato da un recinto come nei giardini primordiali, plasma un potente genius-loci nel paesaggio culturale degli antichi. “Gli antichi greci ponevano l’ombelico del mondo a Delfi, [dove era situato anche lo stadio] mentre i romani consideravano il Campidoglio, caput mundi”<sup>15</sup>.

Per Guido Nardi “questi repertori costanti, che qui definisco archetipi costruttivi, sono il prodotto di sedimentazioni culturali presenti in ogni costruzione cosciente. [Essi] attraverso l’uso di determinate forme e determinati materiali, permettono ai simboli di comunicare il loro contenuto e consentono all’edificio di continuare a essere interpretato nella memoria della sua esistenza. L’archetipo costruttivo, infatti, non è soltanto un segno, ma è anche un simbolo e, più precisamente, è il simbolo la cui connessione tra ‘significato’ ed ‘espressione’, stabilita da un atto mentale, viene perpetuata dal ripetersi delle tecniche esecutive”<sup>16</sup>.

Nel periodo antico si possono schematicamente evidenziare tre differenti approcci (culturali e progettuali) che si traducono in tre diverse espressioni spaziali accomunate dal rappresentare, tutte, punti di concentrazione di simboli e valori culturali, socio-politici e religiosi<sup>17</sup>.

In area mesoamericana (XIV sec. a.C.-700 d.C. c.a.) si trovano luoghi preordinati atti allo svolgimento di giochi con la palla: il campo da gioco (a forma di “T”) e le tribune vengono delimitati da masse murarie regolari che allo stesso tempo definiscono e geometrizzano il paesaggio in grandi terrapieni naturali. L’azione “artificiale” dell’uomo è evidente nel delimitare nettamente il limite tra spazio del gioco e contesto, esperienze che si pongono mediamente tra l’approccio romano-occidentale (fortemente “urbanizzato”) e quello greco-orientale (dove vi è una sostanziale continuità tra il “segno” che delimita il luogo-sport e il paesaggio).

In Europa orientale (Grecia, Anatolia, V-III a.C. circa) è maggiormente diffuso il modello di stadio-paesaggio<sup>18</sup> che, come per il tipo-teatro<sup>19</sup>, prevede una raffinata integrazione dell’architettura concepita senza soluzione di continuità rispetto al contesto naturale rappresentando così l’ideale ellenico di unità tra cultura e natura, dove lo stadio completava in quanto luogo per lo svolgimento delle competizioni sportive – insieme all’agorà (socialità e commercio) e al tempio (politica e religione) – lo spettro della “moderna” ed evoluta civitas ellenica. La forma dello stadio-teatro agisce in negativo rispetto al contesto, attraverso una morfologia ipogea e perfettamente integrata nel paesaggio. L’arena e il teatro inoltre rappresentano entrambi caratteri archetipici del paesaggio, luoghi nei quali le “costruzioni divengono quindi unità individuali, rappresentative di caratteri umani archetipici e fanno parte della situazione simbolizzata del sito”<sup>20</sup>. La forma-archetipo entra a far parte da subito dell’immaginario collettivo – alla stregua del nido come riparo e di altri archetipi geometrico-simbolici. “Un’area delle conoscenze e delle realtà che non è quella delle idee e neppure quella delle misure, ma quella dello spazio originario”<sup>21</sup>. Nella cultura greca il limite tra lo spazio interno e quello esterno dello stadio è rappresentato da un delicato segno nel terreno e dalla



Estádio Municipal de Braga, Braga 2000  
La costruzione delle tribune  
Stade de La Licorne, Amiens 1995  
Sezione della tribuna principale



Salzburgstadion, Salisburgo 2001  
La facciata in legno

“massa” delle persone che assistono allo spettacolo, sia esso di carattere drammaturgico o sportivo<sup>22</sup>. Scrive Lucrezio: “Tutta la natura consiste in due elementi, i corpi e il vuoto, in cui i corpi prendono posto e si muovono”<sup>23</sup>.

In Europa Occidentale, sotto l’impero romano (II sec. a.C. – II sec. D.C. circa), vengono costruiti numerosi esempi di stadi-urbani<sup>24</sup>, vere e proprie arene moderne *ante-litteram* inserite nel tessuto denso delle città antiche; strutture in grado di ospitare migliaia di persone per assistere ai “giochi” e agli spettacoli che da sportivi (e “puri”) assumono un carattere più marcato di intrattenimento per le<sup>25</sup>. L’utilizzo di nuovi materiali (cemento pozzolanico) e di nuove tecniche costruttive (*opus incertum* per le apparecchiature murarie e lo sviluppo della tecnologia dell’arco in particolare offrono nuove possibilità strutturali), consentono ai romani di sviluppare, innovandola, la tipologia-stadio di origine greca. Permangono gli elementi archetipici, ma la sezione dello stadio viene “scavata” dai romani e arricchita di valori spaziali, architettonici e soprattutto funzionali. “La cupola del Pantheon di Adriano, all’inizio del secondo secolo, segnò l’avvento del secondo concetto spaziale. Da allora in poi il concetto di spazio architettonico sarà indistinguibile dal concetto di spazio interno cavo”<sup>26</sup>. Ed è proprio nella sezione architettonica che si rivelano le maggiori innovazioni tecno-tipologiche della versione “occidentale” dello stadio, in particolare nell’articolazione spaziale dei sotto-tribune. Lo Stadio di Domiziano (Circus Agonalis) è il primo esempio di stadio in muratura dell’antichità greco-romana, riservato a competizioni atletiche (corsa, lotta, pugilato). La sua architettura definisce il periodo di passaggio tra lo “stadio per lo sport” di matrice greca e quello destinato ad ospitare grandi eventi per l’intrattenimento di vario genere<sup>27</sup>. Il Colosseo, simbolo universale della rappresentazione dello spettacolo di massa, contiene già in nuce tutti gli elementi costruttivi fondamentali del tipo-stadio. In esso si possono ritrovare: un catino geometricamente avanzato nella distribuzione in pianta e in sezione del pubblico e relativa attenzione al confort visivo di esso; un complesso quanto rigoroso sistema di funzioni e flussi di accesso in grado di garantire un funzionamento impeccabile della macchina-stadio anche in occasione di grandi affluenze; una perfetta armonia ed unità tra architettura e tecniche costruttive nelle facciate (anche in rapporto con gli altri fronti urbani); e, infine, requisito forse più sorprendente: l’applicazione del moderno concetto di flessibilità d’uso, in particolare nella esplicitazione delle tecniche costruttive del *velarium* (per la copertura delle tribune) e dell’allestimento delle nautiche al centro del catino<sup>28</sup>.

## ERA PRE-MODERNA (FINO AL XIX SEC.)

In era pre-moderna si possono individuare sostanzialmente tre periodi (tra il XV e il XIX sec.) dove i luoghi dello sport sono cambiati parallelamente all’evoluzione dei giochi (in particolare quelli con la palla) e delle pratiche sportive che in essi si svolgevano. “Se incerta, o comunque oggetto di non risolte dispute tra trattatisti dell’800, è la provenienza geografica del gioco, volta a volta attribuita alle corti toscane, o a quelle veneziane o a quelle emiliane, meno dubbi esistono invece sulla sua origine sociale. Che è di carattere certa-

mente aristocratico. Il gioco del pallone riceve infatti i suoi natali nelle corti nobiliari e si pratica soprattutto nelle sale dei palazzi e nei giardini adiacenti<sup>29</sup>. Le corti nobiliari (in modo particolare in Francia e in Italia) sono i primi luoghi dove svolgere “ufficialmente” giochi con la palla anche se “tuttavia le caratteristiche del gioco – da alcuni scrittori paragonate all’arte gladiatoria o, addirittura ‘a un duello a morte di Orazi e Curiazi’ – male si esprimevano nel chiuso dei palazzi nobiliari, dove la potenza della palla aveva uno sfogo limitato e non di rado provocava incidenti mortali”<sup>30</sup>. Da qui la necessità “di un proscenio adatto alle nuove esigenze sociali del gioco fra il ’600 e il ’700 e la scoperta della piazza come ideale campo di gara”<sup>31</sup>. La piazza italiana<sup>32</sup> diventa così luogo simbolico<sup>33</sup> (sarà così anche in Francia e in misura assai minore in Germania) dove poter svolgere giochi con la palla (a vario titolo e forma tutti direttamente o indirettamente prodromici del calcio moderno) trovando “una sua giustificazione in quel più generale mutamento di atteggiamento che i pubblici poteri maturano a partire proprio dal ’700”<sup>34</sup>.

La diffusione e la popolarità<sup>35</sup> che a fine Settecento aveva ormai acquisito il gioco induce il potere pubblico ha interpretare il fenomeno come un elemento di educazione e controllo sociale (in analogia con quella che avverrà circa un secolo dopo nell’Inghilterra vittoriana) non secondario nell’organizzazione civile.

Lo “spazio ludico” diventa un importante snodo socio-urbanistico della città, in grado di rispondere alla concreta esigenza del popolo, il quale necessitava di spazi dove svagarsi e sfogarsi. I governanti dell’epoca, dopo un iniziale atteggiamento di divieto e rifiuto rispetto a queste manifestazioni ludiche, ne accompagnano e regolamentano lo svolgimento, anche per prevenire fenomeni di disordine e di pubblica violenza. A tale fine, all’inizio dell’Ottocento vengono costruiti gli sferisteri, “spazi destinati appositamente ad accogliere il sempre crescente pubblico, [e la] cui costruzione non solo risolveva i problemi di ordine pubblico che lo svolgimento del gioco nelle piazze aveva comportato, ma sanzionava definitivamente e ufficialmente, il gioco del pallone nello spazio urbano e sociale dell’800”<sup>36</sup>. Gli sferisteri costituiscono l’ideale *trait-d’union* tra lo sviluppo socio-urbano dei giochi con la palla-piedi (fino a metà 800) e il moderno *football*, il *people’s-game* (gioco del popolo) che trae le sue origini nell’Inghilterra vittoriana di fine Ottocento.

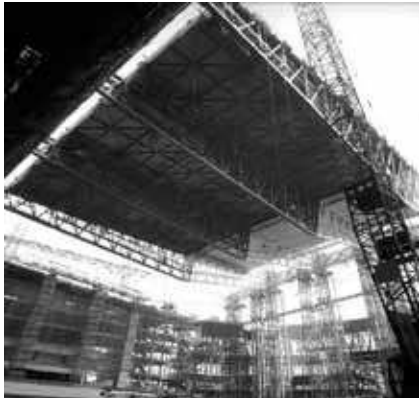


## ERA MODERNA E CONTEMPORANEA: “TEORIA GENERAZIONALE (1863-2022)”

Il 1863 (anno della creazione delle moderne regole del *football*<sup>37</sup>) è la data che sancisce il passaggio culturale tra era-premoderna e moderna e tra i giochi “tradizionali” pre-industriali e quelli post-rivoluzione industriale.

Il saggista americano Allen Guttman individua sette parametri che indicano il carattere compiutamente “moderno” dello sport: la secolarizzazione, l’uguaglianza, la specializzazione, il razionalismo, la burocrazia, la quantificazione e i primati<sup>38</sup>. Se applicati all’epoca pre-industriale e prima della nascita dello stadio moderno queste nozioni perdono ogni efficacia<sup>39</sup>.

Saitama Super Arena, Saitama 1994  
Il nodo di connessione della copertura  
Il sistema di isolamento acustico



Saitama Super Arena, Saitama 1994  
Il sistema impiantistico di derivazione  
Il montaggio della copertura

New Wembley National Stadium,  
Londra 1996  
Dettaglio della struttura di copertura

La successione generazionale (a partire dal 1863) è la seguente: I Generazione (1863-1920)<sup>40</sup>: nascita del calcio (e dello sport) moderni e nuovi ritualismi per la società di massa; II Generazione (1920-1960/70)<sup>41</sup>: architettura sportiva come rappresentazione del potere; III Generazione (1960/70-1989)<sup>42</sup>: architetture di latta e cemento dal basso contenuto tecnologico e mega-strutture “metaboliche” e brutaliste; IV Generazione (1992-2002)<sup>43</sup>: il new-deal degli stadi del post-Taylor Report e prime sperimentazioni della cultura architettonica contemporanea<sup>44</sup>; V Generazione (2002-2016): grandi eventi e affermazione dello stadio come icona identitaria su scala globale ad alto contenuto tecnologico; VI Generazione (2016/2022-?): design e iper-tecnologia per stadi-parchi a tema per eventi mass-mediatici. Lungo la linea del tempo generazionale si possono poi individuare alcune “eccezioni” tipologico-costruttive, conseguenza dei grandi eventi sportivi (dai primi anni del Novecento fino agli anni Novanta), o di specifiche contingenze legate al contesto o a esigenze di carattere funzionale o, ancora, in quanto espressione di “progettualità d’autore” aventi caratteri qualitativamente “eccezionali” rispetto a coeve esperienze. In generale va notato come, in sostanza e fino al 1989 – anno della tragedia di Hillsborough e della conseguente approvazione del Taylor Report con l’affermazione di quello che verrà poi definito “modello inglese”<sup>45</sup> – gli stadi si riducevano, salvo rari casi, a grandi masse di cemento brutalista, recinti verticali implosi su sé stessi, bubboni urbani fuori-scala dalle sterminate superficie orizzontali di asfalto destinate a parcheggio, spazi di critica discontinuità e causa di degrado urbano e sociale, spesso teatro di vere e proprie guerriglie urbane. Lo stadio era quindi una entità chiusa<sup>46</sup>, sia dal punto di vista strettamente percettivo che da quello, ancor più importante, delle funzioni che vi trovavano collocazione<sup>47</sup>.

È il 1989 l’anno col quale si può far coincidere simbolicamente il passaggio tra l’era moderna e l’era contemporanea, una svolta – prima ancora che dal punto di vista architettonico, ingegneristico o urbanistico – che investe e innova profondamente la cultura progettuale delle architetture per lo sport e per il calcio in particolare. È lo stesso anno della caduta del muro di Berlino e, metaforicamente, anche negli stadi (barriere, muri, recinzioni) si sgretolano, si frammentano<sup>48</sup>, in definitiva si aprono alla città e a nuovi segmenti di utenti<sup>49</sup>, si ibridano di nuove funzioni, forme, tecnologie trasformandosi in nuovi hub di servizi per le comunità, parti integranti del paesaggio urbano.

Tra il 1992 e il 2002<sup>50</sup> il paradigma della mixité funzionale investe anche questi edifici sostanziando così il modello dello “stadio-per-tutti” e dello “stadio-per-famiglie”. Aldilà di un oggettivo innalzamento dei livelli di sicurezza e fruibilità, sono ancora le discipline ingegneristiche “a dettare i ritmi”<sup>51</sup> del progetto degli impianti sportivi che denunciano una sostanziale assenza del dato tecnologico (in quanto strumento per migliorare livelli prestazionali e di confort) quanto di quello estetico, simbolico, mancando di quel design accattivante che caratterizzerà le arene di ultima generazione.

Nell’affermazione dell’infrastruttura sportiva a status di icona globale forniscono un contributo e una spinta decisivi i Grandi Eventi globali<sup>52</sup>, vere e proprie vetrine (paragonabili, in questo senso, alle Grandi Esposizioni universali del Novecento) dove le nazioni ospi-

tanti possono far mostra del proprio potere socio-politico, economico e, soprattutto, dimostrare la propria superiorità tecnologica. Parallelamente allo sviluppo generazionale delle infrastrutture per il calcio è possibile poi rinvenire alcuni caratteri che accumulano gli impianti concepiti per i grandi eventi rispetto alla loro specifica collocazione geografica e alla cultura tecnologica e architettonica del paese ospitante. Facendo un rapido excursus di alcuni episodi significativi: i Campionati del Mondo di calcio di Corea del Sud e Giappone del 2002<sup>53</sup> sono caratterizzati dall'utilizzo di materiali tecnologicamente evoluti – in particolare leggere membrane composite di derivazione tessile ad alte prestazioni (Teflon, EFTE, PTFE) applicate con sistemi modulari facilmente intercambiabili e riciclabili – e da forme direttamente influenzate dalla tradizione costruttiva da un lato e dalle ricerche sperimentali della corrente *Metabolism*<sup>54</sup> degli anni Settanta dall'altro, oltre che da una progettazione consapevole e sensibile ai temi ambientali. I Campionati Europei di calcio di Portogallo 2004<sup>55</sup> sono invece connotati dall'utilizzo, seppur in chiave contemporanea, di materiali e tecniche costruttive tradizionali e riferentesi alla cultura materiale del luogo, come ad esempio rivestimenti in pietra, ceramiche colorate (le tipiche azulejos) o strutture "povere" in calcestruzzo gettato in opera comunque integrate sapientemente nella delicata morfologia del territorio portoghese. È chiaro il rimando ad una certa tradizione costruttiva e figurativa regionalista a cui l'architettura portoghese, anche attraverso l'opera prolifica di alcuni maestri contemporanei, attinge di continuo<sup>56</sup>. I Campionati del Mondo di calcio di Germania 2006<sup>57</sup> sono invece simbolo della svolta "eco-tecnologica" in tema di grandi impianti per lo sport. Se nell'esperienza portoghese la compatibilità ambientale è maggiormente declinata nel rapporto materiali-morfologia-paesaggio, in quella tedesca l'accento viene posto per la prima volta in modo estensivo (come paradigma-guida dell'organizzazione dell'evento e della sua comunicazione), sul tema della gestione ambientalmente sostenibile degli edifici, attraverso la produzione di energia da fonti rinnovabili, il recupero delle acque piovane (che diverrà poi paradigma tecnologico e progettuale consolidato nelle grandi strutture in genere) e il riuso-riciclo dei materiali (obiettivo facilitato dalla sensibilità culturale e politico-sociale nei confronti delle tematiche afferenti alla sostenibilità energetica ed ambientale diffusa in Germania in quegli anni). Sulla falsa riga di quella tedesca si pone l'esperienza infrastrutturale dei Campionati Europei di Svizzera e Austria 2008, in continuità con un approccio spinto di matrice "tecno-ecologista": gli impianti, di più ridotte dimensioni, presentano comunque un'alta concentrazione tecnologica in termini di soluzioni raffinate, un utilizzo estensivo di sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili e di materiali tradizionali e a basso impatto ambientale quali il legno. In più l'approccio svizzero in particolare si fonda sul modello tipologico-funzionale dello stadio-urbano (o stadio-quartiere). I Campionati del Mondo di Sud Africa 2010 offrono invece un panorama differente, meno coerente dal punto di vista degli obiettivi programmatici, specchio anche di un contesto culturale e politico sicuramente di più difficile gestione. Gli impianti sudafricani oscillano così tra velleità iper-tecnologiche che caratterizzano i nuovi impianti e soluzioni più "povere" e tradizionali, che prevedono la semplice messa a norma dal punto di vista



Allianz Arena, Monaco di Baviera 2002  
La copertura in EFTE  
Il montaggio dei moduli tetraedrici



della sicurezza e della capienza di stadi già esistenti o, al limite, un restyling di facciata in grado di rendere mediaticamente accattivanti le strutture. Discorso per certi versi analogo può essere fatto per i Campionati del Mondo di Brasile 2014: entrambi questi eventi sono accumulati da una bigness<sup>58</sup> auto-celebrativa che ha comportato la realizzazione di mega-impianti poi difficilmente gestibili nella fase post-evento<sup>59</sup>. Diverso il discorso per i Campionati del Mondo di Russia 2018 e per quelli futuri di Qatar 2022, i cui impianti (nella teoria evolutiva considerati di VI generazione), sono concepiti alla stregua di icone mediatiche, simboli di nuovi equilibri e poteri geopolitici ed economici prima ancora che tecnologici, non necessariamente direttamente connessi a un consolidato contesto sportivo di riferimento.

Rappresentano per certi versi il rischio che l'auto-celebrazione e l'esaltazione iper-tecnologica conducano, da un lato, alla deriva di un "effetto DisneyWorld" (simbolo per eccellenza di un non-luoghismo alla Augé e di una architettura prêt-à-porter) e, dall'altro, all'"effetto tabula-rasa" che, nel caso dell'evento in Qatar, ha replicato l'"effetto-Dubai", con la costruzione di una città di nuova fondazione: *Stadium-City*<sup>60</sup>. Entrambi questi modelli<sup>61</sup> contrastano con il concetto di infrastruttura sportiva in quanto luogo radicato al territorio e diretta emanazione del "paesaggio culturale" e del contesto identitario di riferimento.

## EVOLUZIONE TECNOLOGICA E SEZIONI COMPLESSE

Facendo sempre riferimento alla linea del tempo già tratteggiata in precedenza e alla conseguente *Teoria generazionale*, si può delineare su di essa la corrispondente linea dell'evoluzione tecnologica<sup>62</sup>. Rispetto a quest'ultima si possono evidenziare alcune fasi-periodi caratterizzati dall'utilizzo predominante di determinati materiali e tecnologie. Se partiamo dall'era Moderna (dal 1863 in poi e quindi dalla I generazione)<sup>63</sup> possiamo infatti individuare: la fase del legno, ferro e ghisa (in particolare in Inghilterra con i progetti di Archibald Leitch e in generale nell'Europa del Nord); la fase del calcestruzzo armato e della pietra: in Italia nelle primissime realizzazioni di stadi littori con punte di eccellenze nei progetti del Berta di Firenze (firmato da Pier Luigi Nervi) e Livorno, ma anche in Francia con il bellissimo Chaban-Dalmas Estade o in Sud America con l'iconico progetto di José Delpini per la "Bombonera" di Buenos Aires (progetto influenzato dal razionalismo strutturalista di Nervi), fino ad arrivare ai capolavori, firmati dallo stesso Nervi, per le Olimpiadi di Roma 1960. Dagli anni Settanta in poi del secolo scorso fino ad arrivare all'inizio del nuovo millennio (III-IV generazione), fanno il loro ingresso materiali innovativi come polimeri plastici ad alte prestazioni e tessuti compositi; nell'ambito dell'architettura sportiva queste applicazioni costituiscono, ancora una volta, punte di eccellenza dal punto di vista dell'innovazione tecnologica. Basti pensare agli stadi olimpici di Monaco di Baviera e Montreal o al Municipale di Spalato, prima applicazione su vasta scala del sistema strutturale "Mero" per grandi luci di copertura<sup>64</sup> e rivestimento in lastre di policarbonato. Dalla fine degli anni Novanta ad oggi (V e VI generazione) diver-

Toyota Stadium, Toyota City  
La copertura mobile in cuscinetti d'aria  
National Stadium Pechino, Pechino 2006  
Il montaggio delle travi reticolate



se realizzazioni sono caratterizzate dall'utilizzo di tessuti compositi ad alte prestazioni per le pelli e le coperture (in particolare a partire dalla World Cup di calcio in Giappone e Corea del Sud del 2002) e dall'introduzione di sistemi complessi per la movimentazione di grandi elementi per aumentarne i gradi di resilienza. In generale le sezioni delle architetture sportive diventano sempre più complesse: dal campo di gioco agli involucri, dalla copertura alle tribune stesse: una volta semplici e scarnificati elementi funzionali e strutturali, oggi sono sistemi multilivello e multi-interfaccia innervati di ogni tipo di tecnologia ad alta sofisticazione.

## INFRASTRUTTURE SPORTIVE DI V E VI GENERAZIONE: PARADIGMI TECNOLOGICI E NUOVI MODELLI

Analizzando quindi, dal punto di vista dell'architettura, del design, dell'ingegneria e, più in generale, dell'innovazione tecnologica<sup>65</sup>, le infrastrutture sportive di ultima generazione (V e VI), si possono estrapolare alcuni modelli che si rifanno sostanzialmente a due trend evolutivi: da un lato quello, appena sopra accennato, legato ai grandi eventi e a una sorta di "corsa all'oro" allo stadio più innovativo; dall'altro – ed è elemento peculiare di questa fase generazionale – dall'evidente attenzione alla qualità architettonica e urbana (degli edifici in sé e dello spazio pubblico urbano intorno ad essi) che si esprime in una nuova immanenza estetica, in grado di definire nuovi canoni estetico-esperienziali che dialogano, secondo rinnovate relazioni e alle diverse scale del progetto, con il paesaggio nella sua accezione olistica<sup>66</sup> che contempla i concetti di ambiente, territorio e identità delle comunità che lo abitano<sup>67</sup>.

Le architetture sportive di ultima generazione esprimono, ai massimi livelli di sofisticazione e innovazione, l'eteronomia del progetto in quanto "ibridazione delle conoscenze e penetrazioni disciplinari"<sup>68</sup>. Non è più sufficiente il solo apporto ingegneristico o strettamente funzionale<sup>69</sup>. Così come negli anni '80 e '90 ogni città doveva avere un proprio museo come proprio ed esclusivo simbolo culturale e identitario, "monumenti culturali" e contenitori dall'alto contenuto estetico (aldilà della effettiva importanza dei materiali da esporre dove il contenitore "firmato" dall'archistar di turno assumeva maggiore rilevanza rispetto al contenuto), oggi gli edifici per lo sport assurgono a nuovi "monumenti", contenitori dalla potente immagine estetica e dalla luccicante tecnologia, teatro spesso di spettacoli di relativa importanza<sup>70</sup>. Allo stesso tempo si può notare, nell'arco temporale di ultima generazione, la generale tendenza dello spostamento dell'attenzione dall'edificio sportivo in sé (infrastrutture hard) al suo intorno (spazio pubblico urbano, parchi urbani e peri-urbani, ecc.), specchio di una società contemporanea nella quale è sempre più capillarmente diffusa la richiesta di spazi e luoghi per l'attività sportiva non agonistica per il benessere e il tempo libero (infrastrutture soft).

Tecnologie e materiali innovativi, una rinnovata sensibilità per gli aspetti ecologico-ambientali che investono profondi ragionamenti sul ciclo di vita e di utilizzo degli edifici; morfologie architettoniche pseudo-organiche che dialogano con il paesaggio circostante inse-



Commerzbank Arena, Francoforte 2003  
Il sistema di copertura mobile  
Millennium Stadium, Cardiff 1997  
Il montaggio a secco delle tribune

rendosi come elementi di ri-organizzazione territoriale e non come elementi di critica discontinuità; oggetti-design a macro scala le cui “pelli” divengono elementi ottici ed estetici sensibili dal mutevole aspetto e la cui percezione (fisica e sensoriale) si estende ben al di là rispetto alla materialità fisica e alla scala del manufatto; nuovi complessi rapporti con il pubblico (l’utente non solo tifoso), attratto da un “simbolismo onirico” del quale gli edifici per lo sport sono oggi più che mai ideale incarnazione. Dall’inizio del nuovo millennio è un gran proliferare di arene in tutto il globo che si stagliano come nuovi simboli della contemporaneità. Le grandi firme dello star-system architettonico e del design e i maggiori studi di ingegneria del mondo fanno a gara per aggiudicarsi la progettazione di nuove arene in quanto l’esposizione mediatica è, in questi casi, senza eguali e la gloria e il prestigio di chi costruisce questi edifici sarà perpetuata dalle imprese sportive<sup>71</sup>. Le infrastrutture sportive nella loro accezione contemporanea sono oggetti complessi per definizione, così come sono complesse le tecnologie – di prodotto e di processo – che ne veicolano tutto il processo durante l’intero ciclo di vita dell’edificio, dalla ideazione, alla programmazione, progettazione, costruzione fino alla gestione e alla sua dismissione e/o riconversione. Da sempre luoghi privilegiati di sperimentazione ingegneristica e tecnica<sup>72</sup>, oggi più che mai questi macro-edifici sono ambiti naturali di sublimazione e distillazione di innovazione e trasferimento tecnologici<sup>73</sup>.

Paradigma/01: integrazione nel paesaggio naturale. Progetti nei quali l’infrastruttura sportiva si relazione con il contesto attraverso operazioni di anamnesi<sup>74</sup> sfruttando la conformazione dell’invaso del catino da un lato e le tecnologie legate all’interfaccia natura-artificio dall’altro (ad esempio nelle superficie verticali). Approcci evidenti nell’Estadio Chivas di Gualajara (VFO, Studio Massaud Pouzet, 2010), nel progetto del Rock Stadium a Dubai (MZ Architects, 2017) o nelle meno recenti realizzazioni dell’Estadio Ciudad de La Plata (Roberto Ferreira Arquitectos & Asociados, 2003) e del Zentralstadion di Lipsia (Wirth & Wirth Architekten, 2006). Progetto-simbolo di questo approccio è il nuovo stadio di Braga (Eduardo Souto de Moura, 2004), per il quale il progettista portoghese propone un nuovo modello tipologico di impianto scavato nella roccia con due sole tribune (eliminando in sostanza le due “curve”), a favore di un inserimento paesaggistico di straordinaria forza e suggestione. All’interno di questo paradigma è interessante notare, in esperienze recentissime, una ulteriore sfumatura che richiama ancora più direttamente l’approccio del *Landscape Urbanism*, tendendo a una diretta integrazione tra l’infrastrutturazione verde dello spazio pubblico urbano e l’edificio-stadio, ad esempio nel progetto per la riconversione dell’Hongkou Stadium a Shanghai (Sasaki Associates, 2019) o per il nuovo stadio del baseball di Oakland (BIG, Gensler e Field Operations, 2019)<sup>75</sup>, nei quali è evidente il tentativo di ibridare l’edificio-stadio non solo attraverso mere operazioni di maquillage verdolatrivo ma con sostanziali sovrapposizioni tra elementi naturali ed artificiali, definendo complesse zone di interfaccia, punti ad alta densità e condensazione tecnologica. Più in generale in questo paradigma è rilevabile chiaramente quella “apertura” dell’infrastruttura sportiva verso il contesto – urbano/peri-urbano o naturale che

sia – nel tentativo di instaurare con esso; approccio percepibile ad esempio nella sfaldatura delle sezioni delle tribune in piani orizzontali che diventano ampie terrazze e rue interiors aperte sul paesaggio circostante (piani che frammentano la tradizionale immagine di compattezza e chiusura verticali dei “muri” di cemento delle tribune di canettiana memoria). Ad esempio nei progetti per il nuovo stadio olimpico di Tokyo (Kengo Kuma, 2015-2019) – dove generose solette a sbalzo accolgono veri e propri viali urbani ricchi di fiorente vegetazione contenuta in geometriche airole – o in quello per il nuovo Camp Nou di Barcellona.

Paradigma/02: integrazione nel paesaggio urbano e peri-urbano<sup>76</sup>. Questo paradigma progettuale è diretta espressione della nuova concezione di stadio sia come nodo di connessione e interscambio infrastrutturale e logistico che come elemento di riordino, rigenerazione e riqualificazione alla scala urbana e peri-urbana. Dal punto di vista progettuale si manifesta attraverso il modello della piastra ibrida poli-funzionale, un complesso elemento architettonico e funzionale di interfaccia e di raccordo tra sistemi urbani e peri-urbani del verde e della viabilità pubblici e le nuove funzioni dell’edificio-stadio. Diversi sono gli esempi di impianti di ultima generazione che adottano questo modello nel quale è ancora evidente il tema dell’ibridazione natura/artificio: l’Allianz Arena di Monaco di Baviera (Herzog&De Meuron, 2006) che prevede un parcheggio a multi-livelli-parco pubblico che si sviluppa linearmente in relazione ai percorsi di accesso allo stadio. Più recente è il progetto per l’Estadio Mineirão (BCMF Arquitectos, 2013) dove l’opera di riqualificazione in vista dei Mondiali brasiliani del 2014 ha lasciato intatta la poderosa struttura brutalista in cemento armato dell’impianto originario di III generazione, agendo perlopiù sullo spazio di interfaccia tra la città e lo stadio. Il risultato è una grande piazza urbana che si sviluppa su più livelli con diverse funzioni e che riorganizza un ampio comparto della città sudamericana. Altri esempi sono lo stadio Moses Mabhida a Durban (GMP Architekten, SBP Architect, 2014) e il Nagyerdei Stadion a Debrecen (BORD Építész Stúdió, 2014); in quest’ultimo è chiaro l’obiettivo di definire nuovi parametri di integrazione ambientale e di qualità dello spazio pubblico attraverso una connessione, senza soluzione di continuità, tra l’accessibilità dolce attuata con percorsi ciclo-pedonali in quota, il parco e gli orti urbani nel quale è immerso lo stadio e l’edificio stesso.

Paradigma/03: involucri tecnologicamente evoluti e porosi. Questo paradigma progettuale contempla una concezione di stadio-aperto, in antitesi alla versione chiusa pre-’89 (già di per sé consolidata a partire dalla IV generazione) a cui si è poi aggiunto il dato estetico, simbolico e identitario che costituisce il vero scarto generazionale che caratterizza gli stadi degli ultimi tre lustri. Tecnologie innovative di ultimissima concezione e ingegneria hard unite alle firme di grandi studi di architettura di fama internazionale hanno trasformato gli edifici per lo sport da indifferenziati e anonimi contenitori di cemento e ferro in oggetti ad alta sofisticazione morfo-tipologica e attrattività e, allo stesso tempo, simboli dallo straordinario potenziale mediatico-comunicativo. Si può affermare che, in generale, gli involucri degli stadi ultima generazione esprimono forse la più alta

concentrazione (applicata su grande scala e su estese superficie) di innovazione tecnologica in termini di: sistemi costruttivi (modulari, prefabbricati standard o ad-hoc); design di processo (basti pensare alle tecnologie software parametriche/BIM) e di prodotto; materiali innovativi (compositi di vario tipo PTFE, EFTE, policarbonati, ecc., ad alte prestazioni energetiche/meccaniche, riciclabili); sistemi complessi di integrazione con altri sistemi tecnologici di facciata (si pensi ad esempio ai sistemi illuminotecnici tipo LED), o ai sistemi di raccolta delle acque meteoriche o, ancora, alle tendenze più avanzate nel campo delle facciate bio-mimetiche<sup>77</sup>. Le nuove pelli delle infrastrutture sportive di ultima generazione si declinano in quattro modelli principali.

a) metafora identitaria e simbolica: in questo modello le tecnologie per l'involucro e la copertura diventano veicolo comunicativo di temi inerenti l'identità e le tradizioni, in sostanza del paesaggio culturale e materiale, di un territorio. È il caso ad esempio del Soccer City Stadium di Johannesburg (Boogertman Urban Edge and Partners in partnership con Populous, 2014) nel quale la forma della nuova copertura dello stadio e migliaia di pannelli in cemento fibro-rinforzato (GRC) prodotti in otto diversi colori (con cromatismi che rimandano alle tonalità calde delle terre d'Africa), e due trame che compongono la facciata esterna che rimane comunque porosa e permeabile alla luce, si ispira al calabash, simbolo della vita rurale africana. Oppure è il caso della Energa Arena di Gdansk (Rhode-Kellermann-Wawrowsky, 2011), ricoperta da 18.000 moduli di policarbonato in sei varietà di colori che riecheggiano le sfumature dell'ambra di cui Danzica è capitale mondiale. O ancora nell'Arena de Amazonia a Manaus (GMP Architekten, 2013) dove la complessa ingegnerizzazione della struttura in travi scatolari di acciaio tridimensionali è ispirata alla foresta amazzonica che circonda la città di Manaus e rimanda all'intreccio della tradizionale cesta di produzione indigena; nell'Hazza Bin Zayed Stadium di Al-Ain (Pattern Design Ltd, Schlaich Bergermann und Partner, 2014) dove il complesso sistema di "tende" orientabili in base al sole rimanda, nelle sue geometrie frattali, a quelle delle cortecce dei tronchi di palma<sup>78</sup>; l'Al Bayt Stadium ad Al Khor (Maffei Engineering, COX Architects, Perkins + Will, 2015-2018)<sup>79</sup>, dichiaratamente ispirato alla Bayt Al Sha'ar, con la pelle in PTFE di ultima concezione che richiama direttamente l'immaginario figurativo della tipica tenda nera e bianca tradizionalmente usata dalla popolazione nomade nel territorio del Qatar, intesa come vero e proprio simbolo di ospitalità dai viaggiatori del deserto, metafora del messaggio di ospitalità e società aperta ed "evoluta" che il governo qatariota vuole lanciare al mondo in occasione dei Campionati del Mondo di calcio del 2022. Il design è definito come interamente Qatari concept, ovverosia contenente il riflesso della cultura e dell'orgoglio storico del Qatar; l'Al Thumama Stadium, dove il design dello stadio è ispirato al Gahfiya, un cappello tradizionale intrecciato indossato per secoli dagli uomini in molti paesi arabi. In Qatar e nei paesi circostanti, gli uomini indossano il Gahfiya sotto il Ghutra (tessuto di cotone che scorre) e l'Agal (corda nera decorativa). Lo stile e persino il nome della gahfiya variano leggermente da paese a paese, eppure resta una tradizione

condivisa. L'intricato disegno della "pelle" dell'Al Thumama Stadium rappresenta un ideale filo rosso tra il passato e il futuro non solo del Qatar ma dell'intero mondo arabo. Sono tutti esempi di infrastrutture sportive di ultimissima generazione dove le tecnologie e i materiali più innovativi applicate agli involucri e alla facciate svolgono una duplice funzione: in primo luogo quella di definire delle nuove icone globali dal "design unico" e dalla estetica accattivante attraverso l'adozione di soluzioni di raffinata complessità per facciate che sempre più si discostano dal modello "muro di cemento" che ha caratterizzato gli impianti fino alla IV generazione (la status di icona viene raggiunto grazie alla funzione sportiva e al contestuale grande evento); in seconda istanza i nuovi impianti vengono utilizzati – specie in paesi che hanno la necessità di trasmettere su scala globale una immagine politico-sociale positiva (quale miglior strumento se non lo sport e le sue architetture?) – come simboli identitari, espressione di quel "paesaggio culturale"<sup>80</sup> di un territorio, di una comunità e delle sue tradizioni, della sua, appunto, cultura, sia materiale che immateriale (quest'ultima forse ancora più importante).

b) metafora verde: questo modello si rifà alle ultime tendenze di un certo paesaggismo e camouflage<sup>81</sup> di facciata, nel quale design e tecnologie avanzate di connessione tra elementi artificiali/strutturali e naturali di finitura convergono in alcune interessanti esperienze progettuali nell'ambito dell'infrastrutturazione sportiva. Diversi ormai sono gli esempi che possono essere ricondotti a questo paradigma; si ricordano qui il Bamboo Stadium (GMP Architekten, 2009-2011, che rappresenta anche un rimando identitario al tipico paesaggio di paludi e bamboo di Shenzhen), lo stadio Manè Garrincha a Brasilia (in entrambi casi il grande peristilio esterno crea una metaforica ed astratta foresta di pilastri, colorati nel primo caso, di cemento grezzo nel secondo); i grandi petali dello Sport Park Stadium a Hangzhou (NBBJ+CCDI, 2013), la Timsah Arena a Bursa (Sözüneri Mimarlık, 2016) con il verdastro rivestimento in PTFE a forma di coccodrillo<sup>82</sup>.

c) porosità e trasparenza: questi modelli utilizzano nuovi materiali compositi ad alte prestazioni (energetiche, termiche, acustiche e illuminotecniche), pelli sensibili e modulabili che sotto l'azione dinamica di avanzate tecnologie a LED diventano multiformi e interattivi mega-schermi, landmark a scala urbana, superficie porose, traslucide o trasparenti, che trasformano questi edifici in oggetti di design dalla elevata sofisticazione, raffinatezza e qualità percettiva. Materiali quali PTFE, EFTE, Teflon e altri polimeri complessi – eredi delle sperimentazioni di Frei Otto – trovano ideale applicazione nei grandi curtain-wall delle arene. Gli esempi sono ormai moltissimi<sup>83</sup>: tra i più interessanti citiamo l'Aviva Stadium a Dublino (Populous and Scott Tallon Walker Architects, 2010) e il recentissimo Stade Jean Bouin a Parigi (Rudy Ricciotti, 2018). L'impianto irlandese è il primo progetto di stadio al mondo ad essere stato concepito e gestito – dall'inizio alla fine del processo – con tecnologie software di tipo parametrico (BIM), e in particolare la morfologia dell'involucro (in vetro le facciate e in polycarbonato la copertura) è stata studiata parametricamente basandosi

su una matrice complessa di input di dati derivanti dalla geometria dei pannelli e dal loro sistema strutturale, dall'esposizione e dalla reazione ai dati climatici e dalla forma complessiva dell'arena in relazione al suo impatto rispetto al paesaggio urbano. Lo stadio parigino di Ricciotti porta invece alle estreme conseguenze i concetti di porosità e di raffinato design di facciata, utilizzando pannelli prefabbricati – disegnati e prodotti uno ad uno con tecnologie al laser – in cemento fibro-rinforzato (super-GRC) di ultima concezione: è interessante rilevare come l'edificio di Ricciotti, che esprime appieno l'eleganza di un impianto di V generazione (più un museo griffato dal fashion-design parigino) – viene costruito a pochi metri dall'impianto di III generazione dai rudi costoloni in cemento armato di Rogér Taillibert, definendo così un interessante contrasto percettivo, quasi un passaggio di consegne tra architetture per lo sport di diversa concezione generazionale.

d) nuove pelli per la valorizzazione di stadi-icone: le tecnologie per involucri ad alte prestazioni e ad alto contenuto estetico-simbolico vengono utilizzate negli ultimi anni anche per riqualificare e valorizzare infrastrutture sportive che, in quanto icone e simboli identitari storicamente consolidati, non possono essere abbandonati. Sono perlopiù impianti di II o III generazione, grandi masse dal linguaggio indistintamente brutalista, che stanno subendo negli ultimissimi anni processi di ri-attualizzazione semantica attraverso accattivanti operazioni di design “all’ultima moda” e di implementazione della dotazione di servizi (al tifoso-cliente e alla città). È il caso, ad esempio, degli stadi spagnoli del Bernabeu di Madrid (GMP Architekten, L35 Arquitectos, Ribas&Ribas, 2018-), che prevede una nuova pelle in acciaio e titanio e una nuova copertura che si ispira, per la movimentazione, al *velarium* del Colosseo, e di quello del Camp Nou di Barcellona (Nikken Sekkei, Joan Pascual i Ramon Ausió Arquitectes, 2018-), progetto che prevede una disgregazione della massa di cemento originaria attraverso una serie di “balconate verdi”. L'Amsterdam Arena (ora Johann Crujff Arena), metafora per eccellenza di stadio come “macchina funzionale” urbana in stile Archigram, ha subito recentemente un'opera di restyling degli involucri e degli spazi a supporto nel tentativo di implementare la qualità estetica del suo design complessivo e di inserire nuove attività<sup>84</sup>; così come lo stadio-ferraglia di III generazione – lo Stanford Bridge di Londra – è in fase di radicale ripensamento a partire dall'inserimento di un nuovo “diaframma identitario” che gli architetti svizzeri Herzog&De Meuron hanno pensato nei tradizionali red-brick dei caratteristici quartieri (e stadi) inglesi di fine Ottocento (Herzog&De Meuron, 2018-). Anche l'impianto-icona per eccellenza del calcio sudamericano, la Bombonera di Buenos Aires, recentemente è stata oggetto di ripensamenti in un'ottica di riqualificazione dell'intero quartiere su cui gravita lo stadio del Boca Juniors, anche in questo caso definendo un nuovo diaframma con la duplice funzione di aumentarne l'appel mediatico e di ottenere nuovi spazi di relazione tra interno-esterno, agendo in questo caso sulla struttura “nerviana” di Delpini attraverso una ulteriore “protesi” strutturale, opera ingegneristica di elevata complessità.

Paradigma\_04/sostenibilità. I progetti di ultima generazione interpretano questo paradigma fondamentalmente secondo due modelli: il primo (in sostanza a partire dalla V generazione di impianti) che sfrutta l'ampia disponibilità di superficie a disposizione e che concepisce questi edifici come grandi hub energetici; anche in questo caso agiscono tecnologie innovative per l'applicazione in facciata e in copertura di sistemi integrati per la produzione di energie da fonti rinnovabili. Sono esempi di questo modello lo Stade de Suisse a Berna (Lusche, Schwaar und Rebmann, 2005), lo Stadio Nazionale a Kaohsiung (Toyo ito, 2009) e l'Adalia Arena ad Antalya (AZ Aksu, 2015). Il secondo modello è maggiormente riconducibile a un certo ambientalismo che fa largo uso di materiali tradizionali ed eco-compatibili rivistati in chiave contemporanea e secondo sistemi costruttivi innovativi, come nel caso dell'Eco Park Stadium a Forest Green (Zaha Hadid&Partners, 2018-), primo impianto al mondo totalmente in legno al quale è stato affiancato il centro sportivo Ecotricity (anch'esso integralmente in legno), una sorta di cittadella dello sport che, attorno allo stadio, vedrà sorgere impianti, uffici e servizi per la comunità. In generale si è assistito negli ultimissimi anni a un "risveglio ecologista nell'architettura per lo sport"<sup>85</sup>, sanando una cesura – per certi versi paradossale – tra la cultura salutistico-sportiva di chi frequenta questi luoghi e la quasi totale mancanza di accorgimenti ambientali per queste enormi macchine di cemento fonte di produzione di enormi quantità rifiuti<sup>86</sup>. Il tema della sostenibilità è paradigma progettuale quindi non solo rispetto alla configurazione morfologica dello stadio (come visto nel rapporto con il paesaggio-entità fisica/culturale) ma anche rispetto a questioni più "immateriali" che investono la gestione di questi manufatti.

Paradigma/05: resilienza: Il tema della resilienza considerato in relazione alle ripercussioni sociali, economiche e ambientali che derivano da queste macro-architetture diventa oggi di importanza strategica<sup>87</sup>. Storicamente poco resilienti – per conformazione, struttura, funzione – i progetti di ultima generazione tentano al contrario di proporre modelli in grado di contemplarne un certo grado, inteso come capacità di adattamento e trasformazione rispetto a molteplici variabili e agenti esogeni/endogeni<sup>88</sup>. Alcuni esempi recenti di queste riflessioni sono il piano su vasta scala denominato Casa Futebol, che fa parte di un progetto più ampio denominato 1 Week 1 Project, (De Stampa e Macaux, 2015), che prevede moduli prefabbricati della superficie di circa 105 mq ciascuno da inserire negli impianti sportivi utilizzati per i Mondiali brasiliani del 2014 (inserimento di livelli di resilienza ex-post). Un caso ex-ante è rappresentato dal nuovo impianto "temporaneo" Ras Abu Aboud a Doha (Fenwick Iribarren Architects, 2018-2020); progettato per i Mondiali di Qatar 2022 è concepito per essere, al termine della competizione, integralmente smontato e ri-assemblato altrove; anche la scelta di utilizzare vecchi container per il trasporto navale rientra nel generale ragionamento sulla riciclabilità e la rinnovabilità dell'edificio a fine ciclo-vita. Nuove e sempre più sofisticate tecnologie inserite consentono inoltre di raggiungere livelli di flessibilità, sia essa tecnologica che funzionale<sup>89</sup>.

Paradigma/06: La macchina totale. Il paradigma dello stadio come macchina-totale – che riecheggia le prefigurazioni anni '70 degli Archigram – si sta affermando in tempi recentissimi in termini sia teorici che di concreta fattibilità. Ancora una volta l'infrastruttura sportiva diventa oggetto privilegiato di dibattito su nuove funzioni e innovative modalità di fruizione degli spazi della contemporaneità da un lato e, dall'altro, luogo in cui sublimare tutte le più avanzate tecnologie oggi presenti nel settore delle costruzioni o derivanti da altri settori produttivi attraverso il già citato trasferimento tecnologico. Su questo fronte è interessante la ricerca, dal titolo un po' pomposo, *The Stadium of Tomorrow*, che lo studio di ingegneria e architettura Populous ha sviluppato in collaborazione con National Geographic: una esplorazione su come sarà o dovrà essere lo stadio del futuro e in che termini la tecnologia trasformerà l'esperienza<sup>90</sup> dello spettatore. Secondo gli autori lo stadio sarà "(...) altamente connesso e versatile, un eco-quartiere autosufficiente, un ecosistema multi-funzionale e multi-esperienziale con una pletera di opportunità sportive e ricreative che vanno dagli sport tradizionali come l'atletica e il calcio a sport non tipici (vela, surf ed e-sport). La visione dello stadio di domani è un luogo dove le persone vivono, lavorano e giocano (...)"><sup>91</sup>. Un paradigma dove le sezioni dell'edificio acquisiscono nuove valenze e ulteriore complessità tecnologica, da quelle del campo e della copertura, agli involucri, con elevatissimi livelli di interattività, flessibilità, adattabilità e resilienza<sup>92</sup>. "(...) L'esperienza visiva all'interno di un ambiente dello stadio non è cambiata radicalmente da quando Vespasiano ordinò la costruzione del Colosseo quasi duemila anni fa. Le tecnologie dell'informazione stanno letteralmente cambiando il punto di vista dello spettatore e offrono l'opportunità di creare una nuova visione sia per l'esperienza di guardare e giocare sport ma anche per il ruolo che uno stadio può svolgere come importante influencer urbano"<sup>93</sup>. Il nuovo stadio del Tottenham Hotspurs a Londra (Populous, 2019) in via di ultimazione rappresenta una concreta materializzazione dello "stadio del futuro": un impianto dalla straordinaria complessità tecnologica nel quale molte delle innovazioni sopra accennate trovano reale applicazione; seppure già diventato nell'immaginario una icona mediatica globale rimane comunque uno stadio "urbano", dal forte carattere identitario ed espressione di un club storico, di uno sport, di un quartiere, di una comunità e di una città intera.

#### POSTILLA. I QUATTRO "STADI-PAESAGGIO" DI HERZOG&DE MEURON

Si è accennato al rinnovato rapporto, all'interno dei paradigmi progettuali degli stadi di ultima generazione, tra infrastrutture sportive e paesaggio, inteso non solo come rapporto fisico e percettivo ma anche, e forse soprattutto, in termini di identità culturale e di immanenza simbolica. Alcuni progetti degli svizzeri Jacques Herzog e Pierre de Meuron, se considerati nel loro insieme, rappresentano un quadro di interessanti esperienze di stadi-paesaggio. I progetti sono quelli dell'Allianz Arena di Monaco di Baviera (2005), dello Stadio Olimpico di Pechino (2008), dello stadio Matmut-Atlantique



di Bordeaux (2015) e del progetto per la riqualificazione dello Stanford Bridge a Londra (2018-). In questi progetti sono rinvenibili caratteri comuni come: a) il rapporto con il paesaggio fisico – urbano, peri-urbano e naturale mediato da interfacce evolute tra natura/artificio (ad esempio nell’Allianz Arena questo avviene con la piastra ibrida di connessione infrastrutturale e del verde pubblico, nell’impianto di Bordeaux attraverso la “foresta” di esili pilastri bianchi); l’utilizzo di involucri tecnologicamente avanzati, porosi, traslucidi permeabili e modulabili con la luce LED (i “cuscini pneumatici” di EFTE nello stadio tedesco, la complessa trama di travi scatolari nel Bignest di Pechino o la nuova struttura dal sapore gotico nel progetto londinese); c) i riferimenti al paesaggio culturale e identitario (l’architettura spontanea delle case a schiera che costeggiano lo Stanford Bridge o i riferimenti all’arte contemporanea cinese dello Stadio Olimpico di Pechino).

In conclusione stiamo assistendo in tempi recenti, dopo la “renaissance” dei primi anni Duemila, ad una ulteriore metamorfosi che investe la cultura progettuale e tecnologica delle infrastrutture per lo sport, collocandole di diritto tra i “nuovi paesaggi della contemporaneità”, ideali e innovative incarnazioni dei più aggiornati trend evolutivi della società contemporanea.

## NOTE

<sup>1</sup> C. Marchi, *Grandi peccatori, grandi cattedrali*, Rizzoli, Bologna 1987, pp. 29-30.

<sup>2</sup> “Vasily Polikarpov, uno degli architetti responsabili della costruzione del Luzhniki nel 1956, nel suo libro *Centralnyi Stadium*”, in <https://www.ultimouomo.com/migliori-stadi-russia2018-luzhniki-stadium/>.

<sup>3</sup> A. Baricco, in *Il forno dei fantasmi*, “Vanity Fair”, 2013.

<sup>4</sup> C. Norberg-Shulz, *Il significato nell’architettura occidentale*, Electa, Milano 1974, p. 5.

<sup>5</sup> Viene qui utilizzato il termine *stadio/stadium* in quanto “comes from the Greek estasion, wooden posts that marked the beginning and end points of Hellenic footraces”, in C. T. Gaffney, *Temples of the Earthbound Gods*, University of Texas Press, Austin 2008, p. 4.

<sup>6</sup> Si veda Emilio Faroldi in *Sport Architecture*, LetteraVentidue, Siracusa 2020.

<sup>7</sup> Si veda il saggio introduttivo di Benjamin. S. Flowers in *Sport and Architecture*: “As Simon Inglis rightly noted decades ago: Though architectural books might be full of the dullest churches and faceless office blocks, none of them consider football grounds. Even Nikolaus Pevsner, author of the many-volumed *Buildings of England*, the most comprehensive survey of British architecture ever accomplished, mentions only two grounds in passing – Wembley and Hillsborough. What was true for Pevsner at mid-century remains true today, and the disregard accorded stadia is a reasonable metric of the attention sporting architecture receives generally. A survey of texts commonly used in architectural history courses finds stadia largely ignored”. L’autore, a confermare ulteriormente lo scarso “appeal” dell’architettura sportiva all’interno della cultura architettonico-storiografica, fa poi un rapido excursus della manualistica: “Diane Ghirardo’s global survey *Architecture after Modernism*, mentions the building type but once, with the Olympic Stadium in Barcelona. William J.R. Curtis, in his seminal volume *Modern Architecture since 1900* covers no stadia. Kenneth Frampton’s *Modern Architecture* and Charles Jencks’ *Modern Movement in Architecture* both likewise ignore stadia. *Architecture: From Prehistory to Postmodernity* allows for only two mentions of stadia, both in ancient Rome, in its 620 pages and none at all are found in *A Global History of Architecture*. *A World History of Architecture* does actually mention Kenzo

Tange's Olympic Sports Complex (because of its innovative use of concrete) and Zaha Hadid's Bergisel Sky Jump (to make the point about the increasing number of women in architecture), but no stadia or other sporting structures. Two of the grandfather texts for urban history, Spiro Kostof's *The City Assembled* and Lewis Mumford's *The City in History* pass over the stadium without notice", B. S. Flowers, *Sport and Architecture*, Routledge, Londra-New York 2017, p. 3. Si veda anche Dümpelmann: "In quanto espressione antropologica primigenia del gioco, gli sport sono profondamente radicati nella natura e nella cultura umana influenzando in modo considerevole, nel corso della storia, le modalità con cui si sono progettati e interpretati nel tempo i paesaggi. Per altro verso, i paesaggi 'naturali' premoderni hanno contribuito alla formazione e allo sviluppo di una nuova cultura del movimento del corpo, generando spesso nuove attività sportive. In particolare, in epoca più recente, il progetto di paesaggio è sempre più veicolato in funzione dei grandi spazi per lo sport. Ciononostante, ricerche e studi di storia dello sport e discipline della pianificazione urbana a territoriale spesso hanno trascurato l'importanza dei luoghi per lo sport, il cui sfruttamento ai fini delle diverse pratiche sportive avviene, ancora oggi, quasi 'naturalmente'", S. Dümpelmann, *I paesaggi dello sport e gli sport di paesaggio*, *Topscape-Paysage*, vol. 31, 2018, pp. 44-45.

<sup>8</sup> C. Norberg-Shulz, *Spazio esistenziale in Esistenza, spazio e architettura*, Officina Edizioni, Roma 1982, p.13.

<sup>9</sup> *Ibidem*.

<sup>10</sup> J. Piaget, *The Child's Construction of Reality*, Routledge, Londra 1955, p. 92.

<sup>11</sup> Si veda C.G. Jung, *L'uomo e i suoi simboli. Man and His Symbols*, (a cura di) J.L. Henderson, M.L. von Franz, A. Jaffé, e J. Jacobi), Casini, Roma 1967.

<sup>12</sup> La *Teoria Generazione* individua, in modo obbligatoriamente schematico, alcuni fasi (generazioni) nelle quali, per contesto geografico e socio-culturale, esprimono alcuni "modelli" (morfo-tecno-tipologici) di architetture sportive riconoscibili e al loro interno abbastanza uniformi. Pone in evidenza i diversi punti di tangenza tra lo sviluppo storico-generazionale delle infrastrutture sportive dal 1880 ad oggi e i relativi punti di tangenza con l'evoluzione tecnologica in architettura, un tema poco indagato dalla manualistica di settore.

<sup>13</sup> Cfr. C. Norberg-Shulz, *op. cit.*, p. 32.

<sup>14</sup> *Ibidem*, p. 32.

<sup>15</sup> C. Norberg-Shulz, *op. cit.*, pp.28-29. "(...) gli occhi sono attratti dal centro che è il fulcro comune. La società assume così una forma più serrata. Ciascuno è ancora aperto verso l'interno, ma è completamente aperto solo verso il punto centrale. In questo centro gli individui sono uniti, non in maniera solitaria (...) L'incontro diventa così un ritorno nel centro comune di intesa: tra il centro e il cerchio si forma una stella attraverso cui gli uomini trasmettono la loro esistenza al mondo circostante", C. Norberg-Shulz in *Spazio esistenziale* in *op. cit.*, pp.31-32. Si veda anche: R. Schwarz in, *Vom Bau der Kirche*, in C. Norberg-Shulz, *op. cit.* Questi concetti saranno ripresi, da un punto di vista antropologico e sociologico, da Elias Canetti in relazione al concetto di massa chiusa e massa aperta e a cui si accennerà più avanti a proposito del concetto di stadio-chiuso/stadio-aperto.

<sup>16</sup> Nardi G., in, G. Nardi, A. Campioli, A. Mangiarotti, 1994, (a cura di), *Gli elementi costitutivi del progetto: genealogia degli archetipi del costruire, Frammenti di coscienza tecnica. Tecniche esecutive e cultura del costruire*, FrancoAngeli, Milano, p. 5. "L'archetipo costruttivo, pur nascendo come attualità assoluta di fini e mezzi, col passare degli anni, in sintonia con il progressivo esaurimento dei suoi valori simbolici, finisce col subire un processo di scissione. È a questo punto che corre il rischio di svuotarsi del suo significato e venir ridotto quasi a stilema, citazione, decorazione", *ibidem*, p. 20. Sul concetto di *archetipo tecnologico e costruttivo* in architettura Si veda anche di I. Guastamacchia, 1992, *L'archetipo junghiano e l'architettura*, in M. Bertoldini, M. Zappelli (a cura di), *Atti tecnici e cultura materiale*, Città Studi, Milano, pp. 27-44.

<sup>17</sup> "Il *Tlachli*, quel gioco di pallone nel cuore della vita e delle credenze di Maya e Aztechi, costituisce senza dubbio la più famosa integrazione del gioco in una cosmogonia. Richiedeva una grande destrezza fisica... Il gioco pre-sacrificale [era] allo stesso tempo stimolante e catartico", P. Dietschy in, *Storia del calcio*, Paginauno, Monza, 2010, p. 17.

<sup>18</sup> Lo *Stadio di Olimpia* (VII-V se. a.C. circa) era un luogo sacro per gli antichi greci, in quanto questo vi si svolgevano le attività sportive dedicate a Zeus. Lo stadio era originariamente situato all'interno del *temenos*. Venne poi gradualmente trasferito a est fino a raggiungere la sua posizione attuale all'inizio del V secolo a.C. La pista misurava 212,54 metri in lunghezza e 28,5 metri in larghezza ed era delimitata da prati su tutti i lati. Tutti i sedili erano realizzati in fango per una capienza fino a 50.000 spettatori.

<sup>19</sup> Entrambe le tipologie, stadio e teatro i quali spesso vengono costruiti l'uno di fianco all'altro, certificano da un punto di vista sia spaziale che simbolico – che si tratti di una gara sportiva o di una rappresentazione teatrale – la netta separazione tra chi sta al centro (l'attore/soggetto attivo dello spettacolo), da chi assiste (spettatore/soggetto passivo dello spettacolo), e tra lo spazio interno (la "cavea") e lo spazio esterno.

<sup>20</sup> C. Norberg-Shulz, *Il significato nell'architettura Occidentale*, Electa, Milano 1996, p. 24.

<sup>21</sup> S. Langé, *Xwpa. Il paesaggio riconosciuto*, Franco Angeli, Milano 2008, p. 9.

<sup>22</sup> Sul tema della forma spaziale e del rapporto interno-esterno in architettura si vedano, i fondamentali studi di: S. Giedion, *Space, time and architecture*; Bruno Zevi, *Saper vedere l'architettura*; C. Alexander, *Notes on the Synthesis of Form*.

<sup>23</sup> Lucrezio, *Titus Lucretius Carus, De Rerum Natura I*.

<sup>24</sup> Diversi gli esempi di "stadi-urbani" in Italia (Anfiteatro Flavio, stadio di Domiziano, Arena di Verona solo per citare i più noti) e in tutto l'impero romano (in Francia in particolare).

<sup>25</sup> "Allo stesso modo saremmo tentati di ravvisare tra i divertimenti della Roma antica alcune componenti dello sport contemporaneo. Prima di tutto perché molti stadi di calcio hanno ripreso la forma ovale e la disposizione dei gradini delle tribune dell'anfiteatro romano. Un monumento che, certo, era destinato ai combattimenti dei gladiatori e all'esecuzione dei condannati a morte, non ai giochi dell'*agon*. Questi ultimi, sotto forma di sport-spettacolo, sono stati inventati sicuramente in Etruria, prima di essere, come molti altri elementi della civiltà etrusca", P. Dietschy in, *op. cit.*, p. 22.

<sup>26</sup> S. Giedion, *op. cit.*

<sup>27</sup> "(...) Lo stadio oggi, l'arena ieri per ore, tra cinquantamila romani esultanti mentre in fondo all'imbuto delle gradinate i gladiatori si esibivano in un truce gioco con la morte. Nulla è veramente cambiato. Mischia, urla, la rabbia di ieri e di oggi. L'anfiteatro, dove le masse si trovano insieme all'imperatore, emerge come un luogo in cui non si svolgeva un mero intrattenimento ludico ma si manifestava la forza di un popolo che tuttavia sembra a tronare ardentemente due cose soltanto: panem et circenses". AA.VV. in *Colosseo. Un'icona*, Ed. Electa, Milano 2017, p. 43.

<sup>28</sup> Il *Colosseo* si distingueva infatti anche per un innovativo sfruttamento del volume posto al di sotto della scena, scelta che ha obbligato gli antichi costruttori ad adottare complessi sistemi di impermeabilizzazione e smaltimento dei carichi idrici, per l'epoca assolutamente innovativi.

<sup>29</sup> S. Pivato, *Il pallone prima del football*, in P. Lanfranchi (a cura di), *Il calcio e il suo pubblico*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli 1992, p. 23.

<sup>30</sup> *Ibidem*.

<sup>31</sup> "Occorre peraltro sottolineare che il trasferimento dai palazzi alla piazza era dettato non tanto o non solo dalla necessità di reperire uno spazio più adatto a un gioco aereo, ma soprattutto, dalla necessità di assecondare quella democratizzazione che il gioco subisce proprio nel corso del '700. Allorché – come ci testimonia una vasta documentazione archivistica – il gioco del pallone ha un impressionante incremento di pubblico: le piazze di affollano e le partite si fanno sempre più frequenti", S. Pivato, *Il pallone prima del football*, in *op. cit.*, p. 23.

<sup>32</sup> "Dopo l'instaurazione del Ducato di Toscana nel 1532 sotto la direzione di Alessandro, poi di Cosimo De Medici, il calcio fu completamente integrato alla messa in scena delle feste ufficiali e familiari...", P. Dietschy in *op. cit.*, p. 18.

<sup>33</sup> "...Esistevano degli apparati particolari, come il terreno di gioco del calcio fiorentino della Piazza di Santa Croce, con le sue 172x82 braccia fiorentine

racchiuso tra barriere. Ma per la maggior parte delle volte, la *soule* o il *football* popolare si giocavano per le strade delle città o sul sagrato delle chiese, senza vere delimitazioni...”, P. Dietschy in *op. cit.*, pp. 19-20.

<sup>34</sup> *Ibidem.*

<sup>35</sup> Popolarità che non caratterizzava ad esempio il calcio fiorentino che era “un gioco nobile e gentile e nel quale non è da comportare gentame, non artefici, non servi, non ignobili, non infame, ma soldati onorati, gentiluomini, signori e principi”: T. Ranuccini, *Cronache fiorentine del XVII secolo*, in S. Pivato, *op. cit.*, p. 27.

<sup>36</sup> Già nella prima metà dell’Ottocento erano in funzione circa una cinquantina di sferisteri dislocati tra Piemonte, Toscana, Marche ed Emilia Romagna; una diffusione che superava i confini degli stati pre-unitari connotando il gioco con la palla, seppur in forma embrionale, di un carattere nazionale e unitario.

<sup>37</sup> P. Dietschy in *op. cit.*, p. 35.

<sup>38</sup> A. Guttmann, *Dal rituale al record. La natura degli sport moderni*, Ed. Scientifiche Italiane, Napoli 1994, pp. 28 e segg.

<sup>39</sup> P. Dietschy in *op. cit.*, p. 19.

<sup>40</sup> Nasce in area anglosassone la versione moderna del calcio e contestualmente quella dello stadio, inteso come luogo deputato a svolgere un gioco con regole pre-determinate e condivise. Lo stadio si configura come una *architettura spontanea* (si veda B. Rudowsky, *Le meraviglie dell’architettura spontanea*, Laterza, Bari 1979. Edizione inglese originale in *Architecture without Architects. A Short Introduction to Non-Pedigree Architecture*, MoMA Press Release, New York 1964) e un *iconema* (si veda M. Jodice, E. Turri, *Gli iconemi: storia e memoria del paesaggio*, Electa, Milano 2001) urbano senza soluzione di continuità con il tessuto circostante; forte identità sociale di prossimità locale, tecnologie e materiali poveri e di recupero da cantiere; per le tribune legno e ghisa (nei pochi e privilegiati casi) o terrapieni, coperture quasi del tutto assenti. Su questa generazione di stadi si vedano almeno: P. Dietschy, *Storia del calcio*, Paginauno, Monza 2010; P. Lanfranchi, a cura di, *Il calcio e il suo pubblico*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli 1992; E.J. Hobsbawm, *Il trionfo della borghesia 1848-1975*, Laterza, Bari 1975.

<sup>41</sup> Gli stadi del potere e della propaganda politica sono declinati secondo tre principali modelli: quello tedesco-nazista con poche e grandi strutture concentrate a Berlino e Norimberga; quello italiano-fascista con la infrastrutturazione capillare del territorio attraverso il modello di piccole e medie dimensioni dello “stadio littorio” poli-funzionale (gli sport “nazionali” di regime: velodromo per ciclismo, stadio per il calcio, pista di atletica e, in diversi casi, anche palestra per ginnastica, scherma, lotta greco-romana e piscina per nuoto e tuffi); quello del blocco-est con la proliferazione di numerosi impianti di grande dimensione con pista di atletica. Su questa generazione di stadi si vedano almeno: D. Bolz, *Les arènes totalitaires: Hitler, Mussolini et les jeux du stade*, CNRS Editore, Paris 2008; G. De Finetti, *Stadi. Esempi, Tendenze, Progetti*, Hoepli, Milano 1933; S. Scarrocchia, *Albert Speer e Marcello Piacentini*, Skira, Milano 2013.

<sup>42</sup> Si possono evidenziare sostanzialmente due tendenze: 1) stadi in cui è preponderante l’utilizzo di carpenteria metallica – sia per rivestimenti che per strutture di copertura reticolari – a basso costo che fa riferimento da un lato alla *cheap-architecture* e dall’altro alle ricerche di Fuller e Frei Otto che vedranno una loro sublimazione nello stadio di Monaco di Baviera 2) gli stadi *new-brutalism*, con un utilizzo massivo del cemento armato a vista (ad esempio il Parco dei Principi di Parigi, 1972) dell’architetto Roger Taillibert. All’interno di questi due filoni esiste un *fil-rouge* che connette questi mega-progetti sperimentali di infrastrutture sportive con le proposte di mega-strutture complesse urbane sviluppate, negli anni Sessanta e Settanta, da gruppi di avanguardia culturale come Archigram e Team X (Regno Unito), Metabolisti (Giappone), Superstudio (Italia).

<sup>43</sup> In questa fase generazionale il paradigma è lo “stadio per tutti” e funzionante tutti i giorni dell’anno. Per raggiungere questo obiettivo il parametro della sicurezza diventa – e lo è tutt’ora – di primaria importanza. Dal punto di vista della ricerca più avanzata della cultura architettonica in tema di impianti sportivi sono da segnalare, oltre al progetto dell’*Amsterdam Arena* (ora *Johann Cruiff Arena*), quello per lo *Stade de France* a Parigi (Aymeric Zuble-

na, 1998), il progetto per il nuovo *Euroborg Stadium* a Groningen (Wiel Arets Architects, 2006), i progetti di concorso per la nuova *Saitama Super Arena* a Saitama (1994) e quello per il nuovo Stadio Olimpico di Stoccolma (1996), entrambi di OMA.

<sup>44</sup> Contrariamente a quanto si potrebbe pensare la stragrande maggioranza delle “vittime da stadio” sono state storicamente provocate da carenze infrastrutturali e da incapacità di gestione della sicurezza in eventi critici (uscite, movimentazione delle masse, ecc.). Il fenomeno della violenza negli stadi, e dell’*hooliganismo* in particolare, ha provocato degrado e paura diffusi capillarmente in tutta Europa nelle zone circostanti lo stadio nei *match-day*, ma sotto forma di atti di vandalismo e intimidazione che raramente hanno provocato morti. Sul fenomeno si veda R. De Biasi (a cura di), *You’ll never walk alone. Mito e realtà del tifo inglese*, ShaKe, Milano 2008. A un certo punto gli stadi III generazione, quasi tutti ancora originari dalla I e II (materiali e strutture) si sono trovati ad ospitare (dagli anni Settanta e Ottanta) una massa sempre più imponente di pubblico in conseguenza della crescita esponenziale di popolarità del calcio: questo fenomeno a provocato un corto circuito spesso sfociato in gravissimi disastri e la perdita di molte vite umane.

<sup>45</sup> Il “rapporto Taylor” è un documento redatto dalla commissione presieduta dal giudice Lord Peter Taylor di Gosforth. Tra i punti salienti: tutti i posti a sedere e numerati, contingentamento del numero di spettatori per settori, schedatura degli spettatori, eliminazione delle barriere tra campo di gioco e tribune, sistemi di controllo video in tutti gli stadi.

<sup>46</sup> Elias Canetti, sociologo e antropologo, ragiona sui concetti di “massa chiusa” e “massa aperta” che possono essere presi a riferimento per spiegare l’evoluzione del concetto di infrastruttura da “stadio chiuso” (dagli impianti di regime fino agli anni Settanta), a “stadio aperto” verso il paesaggio. Si veda in particolare il saggio E. Canetti, 1981, *La massa come cerchio*, in *Massa e Potere*, Adelphi, Milano, pp. 33-34.

<sup>47</sup> Tali attività si riducevano in sostanza a quella meramente sportiva svolta con cadenza rituale bimestrale e la cui sfera di coinvolgimento e interesse era limitata ai tifosi e agli appassionati.

<sup>48</sup> In sostanza, da monoliti granitici di ferro e cemento, anche le infrastrutture sportive subiscono, a partire dagli anni Duemila, quel processo di “liquefazione” e frammentazione, sia fisico-materica che virtuale. Cfr. Z. Baumann, 2011, *Modernità liquida*, Laterza, Bari.

<sup>49</sup> Si vedano a questo proposito i due interessanti schemi concettuali: “*Stadium Extensibility Model*: this model shows some of the connections that the stadium has with the larger world. Nearly impossibile to describe in their entirety, these networks suggest that stadiums are deeply connected with their physical and cultural environments at multiple scales”, in C. T. Gaffney, *op. cit.*, p. 19, e “*Scale and the Stadium*: this model shows the changing nature of stadium aspace in relation to the scale at which one observe or experiences it”, *ibidem*, p. 25.

<sup>50</sup> Quello dell’*Amsterdam Arena* (ora *Johann Crujff Arena*), inaugurata nel 1996, è il progetto che rappresenta il passaggio tra la III e la IV generazione: già proiettato verso il nuovo modello di impianto del *post-Taylor Report* è, allo stesso tempo, materializzazione delle visioni di gruppi sperimentali come Archigram e Superstudio. Basti confrontare le sezioni di progetti come *Plug-in City* con quelle dell’impianto olandese per trovare dirette analogie in questo senso.

<sup>51</sup> In generale va sottolineata, storicamente, la “giurisdizione” del tema-stadio da parte di una cultura ingegneristica votata essenzialmente ad occuparsi di problemi strutturali e funzionali, con particolare riferimento alle grandi luci delle coperture, con poche e poco riuscite divagazioni di natura estetico-simbolica. Fanno eccezione (negli impianti di II generazione) le sperimentazioni di Pier Luigi Nervi in Italia (stadio Berta a Firenze del 1931 e poi le strutture per le Olimpiadi di Roma 1960) e José Luis Delpini in Sud America (Estadio Alberto José Armando del Boca Junior detto la “Bombonera” del 1940 e il modello dello “stadio-turbina” del 1956): in entrambi vengono portate all’estremo le nuove potenzialità strutturali del cemento armato.

<sup>52</sup> In particolare ci si riferisce ai grandi eventi del nuovo millennio quali: Campionati del Mondo di calcio (Corea del Sud e Giappone, 2002; Germania, 2006; Sud Africa, 2010; Brasile, 2014; Russia, 2018; Qatar, 2022); Campionati

Europei di calcio (Portogallo, 2004; Austria e Svizzera, 2008; Polonia e Ucraina, 2012; Francia, 2016); Olimpiadi estive (Pechino 2008, Londra 2012).

<sup>53</sup> Si vedano gli impianti “metabolisti” del *Sapporo Dome* a Sapporo (2001) e dell’*Oita Stadium* a Oita (2001) o le organiche forme delicatamente inserite nel paesaggio nipponico-coreano del *Niigata Stadium* (“*Big-Swan*”, grande cigno) e del *Daegu World Cup Stadium* a Daegu.

<sup>54</sup> Cfr. L. Prestinzenza Puglisi, *La storia dell’architettura. 1905-2008*, edizione on-line 2013, pp. 188-191.

<sup>55</sup> Si vedano gli impianti “regionalisti” dello stadio *Do Dragao* a Oporto e del *Municipal* a Braga o quello di matrice “glocalista” di Aveiro.

<sup>56</sup> Basti pensare all’opera di Maestri quali Alvaro Siza Vieira ed Eduardo Souto de Moura (quest’ultimo ha firmato lo straordinario stadio di Braga).

<sup>57</sup> Si vedano in particolare l’Allianz Arena e gli impianti di Gelsenkirchen e Francoforte come modelli di stadio-parco peri-urbani. Con gli impianti del 2002 e del 2006 si affermano alcuni paradigmi tecnologici che oggi sono considerati consolidati come ad esempio il recupero delle acque piovane dalle coperture e loro riutilizzo per usi igienico-sanitari e per innaffiare i campi da gioco e la fito-depurazione in loco.

<sup>58</sup> Cfr. R. Koolhaas, 2006, *Junkspace*, Quodlibet, Macerata.

<sup>59</sup> Cfr. più avanti il paradigma progettuale della *resilienza*.

<sup>60</sup> Si è coniato il termine “*Stadium-City*” in quanto pensiamo possa bene descrivere il modello insediativo e socio-urbanistico concepito per Qatar 2022: per la prima volta tutta la manifestazione di svolgerà in una sola città, Doha (Stadium City) In un raggio di circa 40 chilometri saranno costruiti sette nuovi stadi (più un esistente riqualificato), caratterizzate da “pelli” e forme il cui design rimanda a riferimenti della cultura locale e da tecnologie iper-evolute per far fronte alle condizioni climatiche estreme del deserto (sbalzi termici e tempeste di sabbia). ARUP ha costruito a questo scopo un modello di stadio in scala 1:1.

<sup>61</sup> È un discorso che, in parte, vale anche per i grandi eventi di WC Sud Africa 2010 e WC Brasile 2014, per i quali sono state realizzate icone mediatiche da sfruttare televisivamente per una fugace quanto virtuale esperienzialità per la durata della manifestazione con un progressivo abbandono e desertificazione delle strutture nel periodo post-evento. Questione questa che si riallaccia, in termini più generali, a quella della *legacy* per i grandi eventi intesa come tutto ciò che rimane sul territorio in termini di potenziamento infrastrutturale e di riqualificazione e valorizzazione sociale e urbana.

<sup>62</sup> La *Teoria generazionale* e la conseguente linea del tempo evolutiva si prestano a una lettura per piani sovrapposti a seconda del tema che si vuole mettere in evidenza: evoluzione tecnologica, stadi d’Autore (progettati da figure di spicco della cultura architettonica e ingegneristica), stadi-monumento, ecc.

<sup>63</sup> In era Antica il Colosseo rimane riferimento per l’utilizzo di tessile naturale (per il *Velarium*), di pietra e di cemento pozzolanico.

<sup>64</sup> “Mero” è un sistema reticolare spaziale. Le strutture reticolari furono sviluppate indipendentemente da Alexander Graham Bell intorno al 1900 e da Buckminster Fuller nel 1950. L’interesse di Bell fu principalmente concentrato sulla progettazione di telai rigidi per l’ingegneria nautica ed aeronautica. Gli interessi di Buckminster Fuller furono invece le strutture architettoniche su cui queste ebbero un’influenza più duratura.

<sup>65</sup> Cfr. il concetto di innovazione tecnologica in J. Shumpeter, *Teoria dello sviluppo economico*, Rizzoli-Etas, Milano 2002.

<sup>66</sup> Il nuovo pensiero sul paesaggio oggi non è più appannaggio esclusivo di scienze “dure” o di approcci esclusivamente umanistici, ma nuove e continue rielaborazioni ne favoriscono una sperimentazione unitaria che infrange lo sterile specialismo e la settorialità dei saperi, per conformarsi alla totalità di senso e di realtà integrate che il paesaggio rappresenta. Cfr: L. Kroll, 1999, *Tutto è paesaggio*, Testo & Immagine, Milano; *Lotus*, n. 101, Electa, Milano 1999.

<sup>67</sup> Si veda la concezione olistica del paesaggio nella “Convenzione Europea del paesaggio”, Firenze 2000.

<sup>68</sup> E. Faroldi, *L’architettura delle differenze*, *Techne*, n. 21/2021, Firenze University Press, Firenze 2021, p. 9.

<sup>69</sup> L’impianto di Amsterdam è essenzialmente una macchina, una di quelle che Reyner Banham avrebbe volentieri citato nei suoi scritti, una mega-struttura di

ferro e cemento dove il dato estetico e simbolico è ancora trascurato. Cfr. M. Biraghi, 2005, a cura di, *Reyner Banham. Architettura della prima età della macchina*, Electa, Milano.

<sup>70</sup> Cfr. Sul tema *The Stadium. Architecture of mass sport*, NAI Publishers, Rotterdam 2000.

<sup>71</sup> Per le infrastrutture di ultima generazione si può coniare il motto “*grandi studi per grandi stadi*”. Solo per citarne alcuni: Herzog&De Meuron, GMP Architekten, Populous, HOK, Sports, Kisho Kurokawa/Associates, Nikken Sekkei Ltd., Arup, Zaha Hadid Architects si sono negli ultimi anni “specializzati” nella progettazione di grandi infrastrutture sportive.

<sup>72</sup> Ogni generazione è caratterizzata da un progetto che costituisce una “prima sperimentazione”: a partire dal Colosseo con il *velarium*, passando nella II generazione, alle grandi luci strutturali in cemento armato della prima metà del Novecento (Speer, Nervi, Delpini tra gli altri), alle grandi strutture reticolari e tralicciata di acciaio e ai nuovi materiali “sintetici” nella III generazione (Frei Otto, Taillibert); per arrivare negli impianti di IV generazione ai sistemi di movimentazione complessi in stadi come l’*Amsterdam Arena*, il *Gelredome Stadion*, la *Saitama Super Arena* nella prefettura di Saitama, il *Millenium Stadium* di Cardiff). “Il progetto per lo stadio di Monaco del 1972 rappresenta un affinamento della tecnologia costruttiva messa a punto a Montreal, ed è anche il primo progetto la cui analisi statica empiricamente svolta a partire da modelli fisici, viene supportata da attrezzature di calcolo elettronico... possiamo sicuramente individuare nello Stadio Olimpico di Monaco il primo esempio a grande luce in cui cavi pre-tesi non forniscono solo stabilità strutturale ma si integrano nel design fino a diventarne l’espressione architettonica e l’essenza stessa del progetto... Viene coniato il termine “Form-Finding” (ricerca di forma) che diventerà di fatto una tecnica progettuale che unita alle capacità di sintesi [di alcuni progettisti] darà vita a realizzazioni architettoniche di elevata capacità espressiva e tecnica” (A. Capasso, a cura di, *Architettura atopica e tensostrutture a membrana. Segno e segni del nuovo archetipo costruttivo tra etica e forma*, Clean, Napoli 2013, p. 290).

<sup>73</sup> Sul trasferimento tecnologico, ad esempio dall’industria aeronautica, si vedano i progetti per la copertura dello stadio *Big Swan Stadium* a Niigata o i sistemi di movimentazione nella *Saitama Super Arena* che utilizzano le tecnologie di connessione impiantistica per i rifornimenti in volo. Sul tema si veda A. Mangiarotti, *La questione del trasferimento: il discorso intorno all’architettura*, in G. Nardi, A. Campioli, R. Mangiarotti, *op. cit.*, pp. 63-70.

<sup>74</sup> L’azione di *anamnesi* (Marot, 1999) si rifà alle teorie paesaggiste del *Landscape Urbanism* e alle sue azioni: *Process over time*, *The staging of surfaces*, *The operational and working method. (an operative strategy)*, *The imaginary*. Molti progetti di stadi di ultima generazione sono assimilabili a questo approccio teorico e operativo che prevede una integrazione sempre più spinta e “fluida” tra città e campagna, tra natura e artificio. Sul tema si veda: C. Waldheim, *Landscape Urbanism Reader*, Princeton Architectural Press, New York 2006; F. Repishti, *L’estetica della sparizione*, in *Green Architecture. Oltre la metafora*, in *Lotus*, n. 135, Electa, Milano 2008, pp. 34-41.

<sup>75</sup> La partecipazione dello studio *James Corner&Field Operations* (specializzato in landscape design e integrazione tra paesaggio naturale e costruito, autori del progetto della *High Line* di New York, realizzazione icona del *Landscape Urbanism*) nel team di progetto per una infrastruttura sportiva costituisce un chiaro segnale di questo paradigma progettuale di recentissima affermazione.

<sup>76</sup> Sul tema urbanistico dell’interfaccia ibrida tra zone con differenti funzioni si veda N. Ellin, 2006, *Integral Urbanism*, Routledge, Abingdon-on-Thames. In particolare si veda la definizione di “ecotone” derivata dalle scienze biologiche, per descrivere cellule urbanistiche che hanno caratteristiche simili a quelle che le precedono e le seguono immediatamente: lo stadio contemporaneo è senza dubbio un paradigma di *ecotone* tecnologicamente evoluto per eccellenza grazie alle sue potenzialità in termini di connessione infrastrutturale, logistica, funzionale, immateriale (di informazioni e significati) e di condensazione di diverse cellule del paesaggio naturale e artificiale.

<sup>77</sup> “I sistemi di involucro di tipo dinamico, particolari sistemi tecnologici adattivi concepiti per rispondere alle sollecitazioni ambientali (irradiazione sola-

re, variazioni di temperatura, precipitazioni, ecc.) rappresentato uno dei temi tecnologici di maggiore attualità della ricerca nell'architettura, in relazione ad istanze di carattere ambientale, energetico, formale e funzionale", in C. Caldera, V. Manni, L.S. Valzano, *Il progetto biomimetico. Eteronomia ed autopiesi nell'integrazione tra tecnologia e biologia*, *Techne*, n. 21/2021, Firenze University Press, Firenze 2021, p. 114.

<sup>78</sup> Si ricordi anche l'*Al Wakrah Stadium* (Zaha Hadid Architects, 2014) sempre a Doha, il cui design è ispirato alla *Dhow*, la tradizionale barca a vela araba utilizzata per la pesca.

<sup>79</sup> Nella progettazione e costruzione dello stadio *Al Bayt Stadium* è forte la presenza di *know-out* italiano: la società di ingegneria *Maffei Engineering* di Bassano del Grappa, il *general contractor* Salini Impregilo Group di Milano e l'azienda specializzata (leader mondiale) in grandi strutture in acciaio Armando Cimolai Spa di Udine.

<sup>80</sup> Il concetto di paesaggio culturale come espressione identitaria delle storia e delle tradizioni di una comunità travalica quello ormai superato di "paesaggio da cartolina" trovando una sua collocazione normativa nella Convenzione Europea del Paesaggio (CEP) del 2000. Si veda, tra gli altri, Paolillo P.L., Venturi Ferriolo M., 2015, *Relazioni di paesaggio. Tessere trame per rigenerare luoghi*, Mimesis, Milano.

<sup>81</sup> Cfr. Repishti F., in *op. cit.*

<sup>82</sup> Già soprannominato *Crocodile Stadium*, l'impianto di Busan è modello esemplare di un simbolismo identitario (riferito alla storia del club) prima ancora che commerciale.

<sup>83</sup> Da citare anche il nuovo stadio *San Mamés* a Bilbao, con involucro a "involupto dinamico" e l'inserimento di *sky-boxes* sotto forma di *container* a ricordare la vocazione logistica del porto della città basca,

<sup>84</sup> Sono tutte operazioni che non contemplano solo un superficiale *maquillage* di facciata ma anche l'implementazione funzionale e nuovi livelli di qualità degli spazi.

<sup>85</sup> M. Pfahl, s.d., *Environmental Awakening in Sport*, in <https://www.thesolutionsjournal.com/article/the-environmental-awakening-in-sport/>.

<sup>86</sup> Diverse le certificazioni nazionali e internazionali (ISO 50001, LEED, *Green Sport Alliance*, *Global Sustainability Assessment System* (GSAS), ecc. che, anche nell'ambito delle infrastrutture sportive, sono ormai parametri di riferimento consolidati per il raggiungimento di elevati livelli di qualità e sostenibilità ambientale.

<sup>87</sup> Sul tema della resilienza applicata alle infrastrutture sportive si veda D. Allegri, M.P. Vettori, *Infrastrutture sportive complesse e resilienza urbana. Tecnologie e paradigmi*, in *Techne*, n. 15, pp. 165-174, Firenze University Press, Firenze 2018.

<sup>88</sup> La flessibilità funzionale e tecnologica è invece paradigma progettuale già ampiamente consolidato a partire dagli stadi di IV generazione e, in alcuni casi, anche di III. Prevedere elementi mobili di ogni genere – tribune, campo da gioco, copertura – è ormai una prassi progettuale consolidata e ineludibile per rispondere in maniera adeguata alle esigenze di natura gestionale sempre più spinte verso uno sfruttamento segmentato per ore (non più per giorni o settimane), a sua volta passo obbligato per adeguarsi a una domanda sempre più variegata ed articolata di spazi ed eventi per lo spettacolo, lo sport, l'intrattenimento puro e il tempo libero.

<sup>89</sup> La prima si riferisce ai sistemi e ai mezzi con i quali è possibile mutare la configurazione spaziale del manufatto (solitamente nel brevissimo tempo), mentre la seconda si relaziona più direttamente con l'organizzazione di potenziali differenti attività all'interno del manufatto, a breve e a medio-lungo termine.

<sup>90</sup> "Per offrire un'esperienza senza sforzo per tutti i visitatori dello stadio, il design di Populous prevede l'aumento dei servizi automatizzati, tra cui la consegna di bevande rinfrescanti al posto a sedere e l'uso di robot per servire cibo e bevande e portare via la spazzatura. L'automazione si estenderà anche ai pod di ospitalità elettromagnetici che si sposteranno lungo le rotaie all'interno dello stadio, consentendo agli appassionati di vedere da dove vogliono. Tale ambiziosa tecnologia interattiva richiederà un cambiamento radicale nella



potenza del computer di cui uno stadio avrà bisogno, il che significa che una *server farm* in loco sarà necessaria.”, Lee C., *Populous*, in <https://populous.com/populous-national-geographic-collaborate-stadium-tomorrow>.

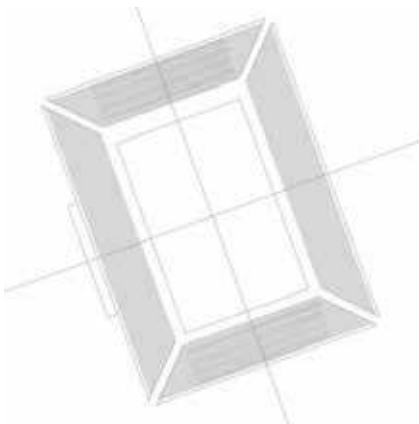
<sup>91</sup> *Ibidem*.

<sup>92</sup> “Ad esempio la superficie del campo cambia a seconda dello sport che si sta giocando. Impiegando una superficie a LED, il campo varia la *texture* e i materiali per diversi sport. Le linee che segnano l’area di gioco sono proiettate sul campo, consentendo al campo di variare in dimensioni e forma con la possibilità di rendere trasparente il campo per consentire ai *fan* di guardare l’azione da un angolo completamente nuovo”, *ibidem*.

<sup>93</sup> *Ibidem*.

# STADE DE LA LICORNE Amiens

1 1



## progettisti

---

progetto architettonico  
Chaix & Morel et Associés  
progetto strutture  
AR & C  
Ingérop

## cronologia

---

1995\_concorso  
1995-1996\_progetto  
1997-1999\_realizzazione

latitudine  
longitudine  
altitudine  
orientamento

49° 53' 37" N  
2° 15' 49" E  
25 m s.l.m.  
20° N-O

## capienza

---

12.097 posti

## localizzazione

---

Amiens, Francia

Lo stadio di calcio della città francese di Amiens, realizzato alla fine degli anni Novanta, rappresenta un esempio paradigmatico di inserimento di una struttura sportiva nel paesaggio. L'integrazione nell'ambiente, facilitata dalle dimensioni contenute dell'impianto (12.000 posti a sedere per i tifosi disposti sulle quattro tribune lungo i lati del campo), è principalmente delegata a due elementi: il contenuto sviluppo in altezza e la trasparenza della copertura, che permette alla vista di spaziare oltre lo stadio, verso la campagna.

Paragonato alle "tradizionali serre nascoste nel fondo della piana di una torbiera presso il paese di *Renouncourt*, vicino alla città antica" (F. Chaslin, 2000), lo *Stade de la Licorne* ad Amiens si confronta visivamente con il tessuto agricolo dei dintorni di Parigi e al tempo stesso con il profilo della città medievale e le torri della città moderna.

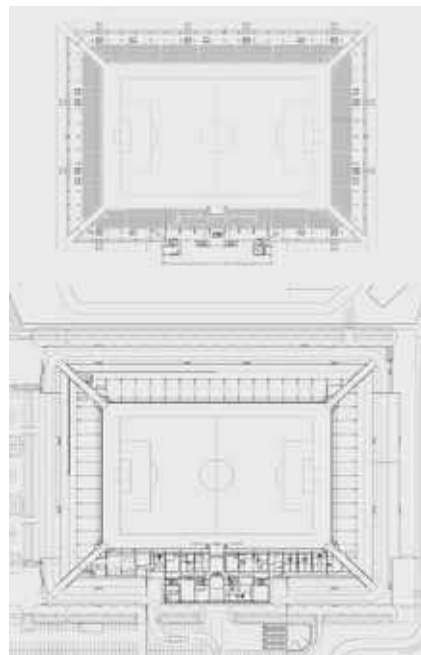
Inaugurato nel 1999, l'edificio progettato dagli architetti francesi Philippe Chaix e Jean-Paul Morel è stato oggetto di attenzione da parte della critica in quanto, pur modesto per dimensioni e per entità economica dell'intervento, rappresenta un esempio interessante e innovativo per le soluzioni adottate.

L'impianto tipologico elementare e regolare rafforza la modularità della struttura. Gli ingressi al campo disposti diagonalmente in corrispondenza degli angoli, in modo da distribuire regolarmente l'entrata dei tifosi, evidenziano ulteriormente il rigore della simmetria.

Le tribune sono rettilinee e parallele al campo di gioco, sviluppate in unico anello che si interrompe in corrispondenza degli angoli. Unica eccezione nella regolarità degli spalti le dieci file parzialmente sovrapposte della tribuna d'onore in corrispondenza del fabbricato annesso sul lato della tribuna ovest, che ospita anche la tribuna per la stampa, un guardaroba e gli spazi per la televisione.

La compattezza delle tribune è garantita dalla capienza ridotta e dal sistema d'accesso alle gradinate, previsto direttamente dalle scale esterne senza ulteriori vomitori in posizione intermedia.

Dal punto di vista funzionale l'impianto non presenta ulteriori dotazioni oltre a quelle necessarie allo svolgersi degli eventi sportivi. I servizi sono tutti concentrati al di sotto della Tribuna Ovest: poiché l'impianto è pensato esclusivamente per ospitare incontri di calcio, al piano terra si trovano gli spazi direttamente coinvolti dall'evento sportivo quali la biglietteria, l'ingresso riservato agli atleti e agli addetti ai lavori in genere e tutti gli spazi ad essi afferenti (spogliatoi, squadre e arbitri, sale massaggi, riscaldamento), nonché alcuni spazi adibiti a deposito. A questa quota si trovano anche i percorsi carrabili di accesso al terreno di gioco, oltre ai punti di ingresso



Vista aerea

Planimetrie

Sezione trasversale sulla tribuna



del pubblico, il cui controllo avviene in corrispondenza dei cancelli posti nel perimetro esterno. Al primo livello sono invece localizzati tutti gli spazi di supporto e di rappresentanza. Tra questi, il salone d'onore, gli spazi di accoglienza, gli spazi amministrativi del club, i locali per le unità di sicurezza e controllo della polizia, il negozio di *merchandising* della squadra, oltre a tutti i blocchi servizio (igienici e di ristoro) distribuiti lungo il primo anello di tribune (tre sul lato minore e quattro su quello maggiore).

Gli aspetti costruttivi del linguaggio *hi-tech* che contraddistingue la filosofia progettuale, divengono paradigmatici non solo in quanto strumento per la ricerca di leggerezza percettiva, ma anche in qualità di risposta alle esigenze di flessibilità e velocità di esecuzione, in linea con un approccio contemporaneo al tema delle nuove prestazioni degli impianti per il calcio.

Quattro grandi "gusci" in vetro indipendenti perimetrano e riparano le tribune, sospesi al di sopra di uno zoccolo verde che ha lo scopo di simulare una collocazione ipogea del campo da gioco (in realtà posizionato leggermente al di sopra del piano di campagna) dietro una scarpata rivestita di zolle erbose. In tal modo la percezione dello sviluppo in altezza della struttura di copertura risulta, seppur già ridotta, ulteriormente attenuata, grazie anche alla totale assenza di elementi verticali di sostegno dell'illuminazione, integrata alla copertura stessa. La copertura in vetro, elemento caratterizzante l'edificio, può essere così percepita ancora più chiaramente, tanto da sembrare sospesa su un basamento naturale.

Il sistema di distribuzione del pubblico è costituito da una serie di scale rettilinee a tre rampe che permettono di superare il basso terrapieno artificiale e di sbarcare sul livello di distribuzione alle tribune, dal quale si raggiunge direttamente l'anello inferiore, mentre a quello superiore si arriva mediante un sistema di scale.

La struttura portante è dichiarata in modo esplicito: una teoria di archi regolari in acciaio si susseguono con un passo di 8 metri, elevandosi sino ad una altezza massima di 26 metri dal campo. Gli archi sono incernierati nell'intradosso ad elementi inclinati, mentre nel basamento sono incernierati a elementi di calcestruzzo verticali a sezione rettangolare. La tribuna superiore è sostenuta da una trave metallica ancorata alla testa dei montanti obliqui e, nella parte bassa, a una spalletta fissata alla base della struttura portante; a completamento della struttura sono posizionati dei gradoni prefabbricati in cemento.

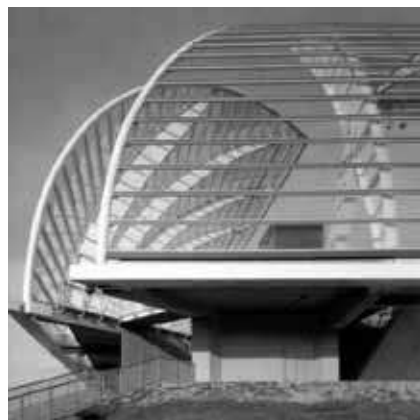
L'ordine di tribune superiore, installate per il momento soltanto sul lato ovest, potrebbe in futuro essere esteso a tutto lo stadio portando la capienza dalle 12.000 unità attuali fino a 20.000 posti a sedere. Questo concetto di *ampliabilità* della struttura costituisce un tema di grande interesse, richiamando il concetto più ampio di flessibilità funzionale. La possibilità di implementare la capienza è supportata e facilitata dalla tecnologia di montaggio a secco di tutti i singoli elementi strutturali dello stadio. Un concetto costruttivo che permette di ancorare l'ordine superiore delle tribune con grande semplicità e velocità esecutiva e con il minimo dispendio di risorse economiche, ottimizzando anche le operazioni di gestione e manutenzione del manufatto, con una conseguente semplicità logistica di trasporto, carico e scarico ed eventuale stoccaggio in zona degli elementi strutturali.

La copertura in vetro e acciaio della tribuna

La struttura di copertura è completata dall'interposizione, ad intervalli di un metro, di elementi tubolari in acciaio disposti orizzontalmente, e assemblati al bordo esterno degli archi che hanno la funzione di assicurare la contro-ventatura delle porzioni vetrate. Le 7.000 placche in vetro, costituite da piastre di vetro spesse 10 mm e larghe un metro, coprono una superficie di 14.000 metri quadrati. La curvatura accentuata permette un facile deflusso delle acque piovane e la loro successiva raccolta nella gronda localizzata ai piedi degli archi.

I ballatoi ricavati sul perimetro del terreno di gioco, nella parte terminale delle tribune, sviluppano una terrazza con vista sul campo, illuminata e areata, come una sorta di serra a cielo aperto. La conformazione geometrica della tribuna e i materiali che la caratterizzano hanno permesso di creare questo camminamento, una vera e propria *promenade architecturale* con il doppio affaccio sul campo e sul paesaggio di pianura che caratterizza il sito.

Il bianco della struttura, abbinato alla trasparenza del vetro, il moto di apertura della copertura che "ripara senza rinchiudere" (F. Chaslin, 2000), la forza della geometria e della simmetria, rappresentano, contemporaneamente, un ritorno all'essenzialità tradizionale dello stadio in quanto campo circondato da tribune: un'evoluzione verso l'integrazione con il paesaggio e con l'ambiente che riassume la cifra di modernità degli impianti contemporanei.



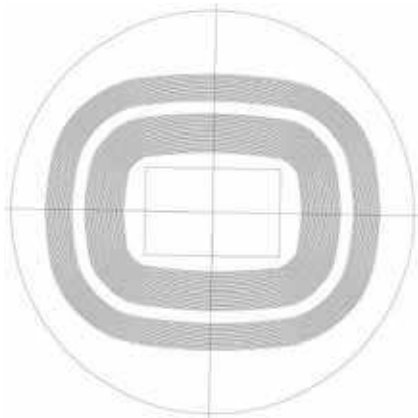
committente	Città di Amiens
costruttore	AR & C
costo	13 milioni di euro
numero anelli	1
superficie totale	155.066 mq
disabili	41 posti
parcheggi	1.662 posti auto

L'angolo  
La tribuna implementabile  
L'inserimento nel contesto

# NEW WEMBLEY NATIONAL STADIUM

## Londra

# 12



### progettisti

---

progetto architettonico  
Foster and Partners HOK  
Sport  
progetto strutture e impianti  
Arup  
paesaggio  
NLP Planning

### cronologia

---

1996-2002\_progetto  
2002-2006\_realizzazione

latitudine  
longitudine  
altitudine  
orientamento

51° 33' 19" N  
0° 16' 46" E  
60 m s.l.m.  
89° N-O

### capienza

---

90.000 posti

### localizzazione

---

Londra, Regno Unito

Il progetto per il nuovo Stadio Nazionale di Wembley si configura, per complessità, dimensione, quantità delle risorse finanziarie investite e per i suoi potenziali futuri sviluppi, come uno dei maggiori interventi di riqualificazione urbana a scala nazionale intrapresi sul territorio britannico negli ultimi anni.

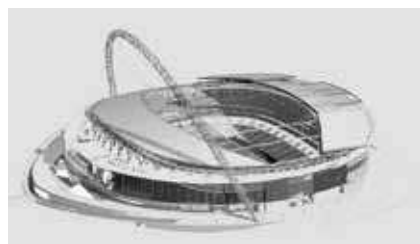
L'area coinvolta dal progetto si estende per circa 28 ettari, all'interno dei quali il nuovo stadio dovrà fungere da fattore trainante e volano per lo sviluppo urbano di una vasta area a nord-ovest del centro di Londra.

Il nuovo stadio sorge in corrispondenza del sedime dell'impianto esistente, costruito tra il 1919 e il 1923 su progetto degli architetti Simpson & Ayrton in collaborazione con l'ing. Williams Owen, in occasione dell'Esposizione Internazionale di Londra del 1923. Lo storico stadio di Wembley fu concepito secondo la tradizionale tipologia di stadio all'inglese ma, proprio per sottolinearne il carattere monumentale, il catino possedeva uno sviluppo ellittico, senza interruzione alcuna negli angoli: un imponente asse di ingresso, (*l'Olympic Way*), costituito da un percorso situato a 14 metri di altezza, collegava la stazione ferroviaria di Wembley allo stadio con uno sviluppo assiale rispetto all'entrata principale, sottolineata ulteriormente dalla presenza delle cosiddette *Twin-Towers*.

Nelle intenzioni dei progettisti dell'epoca, lo Stadio Imperiale Britannico doveva rappresentare il punto focale e maggiormente riconoscibile di tutta l'Esposizione; un edificio che, per maestosità, imponenza e tecnologie costruttive avanzate (in particolare l'uso ardito del calcestruzzo armato, materiale che in quell'epoca segnava i primi passi di sperimentazione) avrebbe potuto competere con altri edifici protagonisti delle Esposizioni Universali precedenti.

Il carattere fortemente simbolico e rappresentativo dell'edificio esistente e dell'area su cui insisteva, è stato, fin dall'inizio del percorso decisionale, un parametro fondamentale con il quale l'iniziativa di ricostruzione dello stadio si è dovuta confrontare. Il *master plan* dell'intervento, compresa la progettazione del nuovo manufatto, è stato redatto dallo studio inglese Norman Foster & Partners in collaborazione con lo studio HOK Sport, specializzato nella progettazione di impianti sportivi di grandi dimensioni e la società di ingegneria Arup.

L'immagine del vecchio impianto, consolidata e radicata nell'immaginario collettivo, ha generato un ampio dibattito da parte dell'opinione pubblica: in particolare il destino delle *Twin-Towers*, è stato oggetto di una vera e propria campagna d'indagine sia attraverso



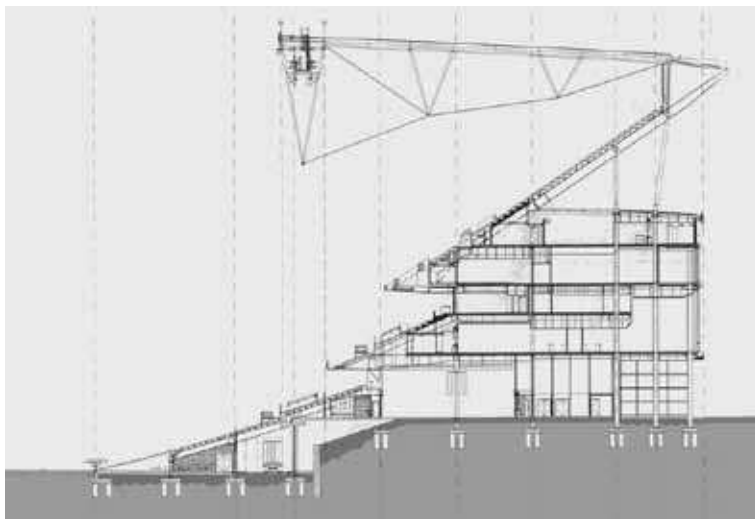
Vista dello stadio  
Sezione trasversale del nuovo e del  
precedente impianto  
Vista del campo da gioco



internet che tramite la carta stampata, a riprova del profondo attaccamento della popolazione al manufatto esistente.

A fronte di differenti ipotesi riguardanti le torri (dal loro mantenimento come elemento di segnalazione dell'ingresso principale anche nel nuovo impianto; allo spostamento in un altro luogo all'interno dell'area del previsto parco di Wembley) si è infine deciso per la loro demolizione e quindi per la loro sostituzione in chiave simbolico-percettiva con il grande arco strutturale della copertura.

Il progetto del nuovo stadio ricalca, per tipologia e orientamento, l'impianto demolito; è stata mantenuta la valenza monumentale del manufatto, per cui anche la grande passeggiata in asse con il fronte



sud è stata rafforzata e riqualficata; nel nuovo progetto, il percorso sopraelevato è infatti divenuto un vero e proprio *boulevard* su due livelli, lungo il quale sono stati predisposti spazi di sosta, punti ristoro e piccole piazze.

Le dimensioni del nuovo impianto sono imponenti, a cominciare dalla capienza che è stata portata a 90.000 posti a sedere (72.000 circa in occasione di avvenimenti di atletica leggera), così come il nuovo sviluppo in altezza che raggiunge i 133 metri al culmine dell'arco (si pensi che le *Twin-Towers* avevano un'altezza di appena 37 metri). Rispetto alla questione dimensionale, il nuovo stadio di Wembley è in controtendenza rispetto all'evoluzione degli stadi per il calcio di ultima generazione, che tendono ad avere capienza e dimensioni moderate.

Questo è dovuto al fatto che il nuovo impianto di Wembley è concepito come un simbolo di carattere nazionale: un grande edificio, tecnologicamente evoluto, in grado di ospitare eventi di carattere sportivo e spettacolare ai più alti livelli.

Per lo stesso motivo il suo impatto ambientale (sia diretto sia indiretto) è stato oggetto di studi approfonditi da parte di un *team* specializzato. Fin dal 1996, infatti, anno della decisione di costruire il nuovo stadio, il Comune di Londra ha costituito il *SuStadia Group* (Gruppo per lo Stadio Sostenibile), coordinato dagli organi tecnici dello stesso comune, che ha accorpato in un unico gruppo di lavo-

Lo skyline di Londra

L'ingresso

Sezione della tribuna



ro differenti competenze specialistiche come il *Building Research Establishment*, l'*Association of Building Engineers*, *Greenpeace*, e la *Energy Design Advice Unit* della *University College London*. L'esame molto attento e dettagliato, in fase metaprogettuale di tutte le variabili ambientali, e il successivo sviluppo delle metodologie di valutazione, ha riguardato tutte le possibili relazioni, dirette o indirette, che la costruzione del nuovo manufatto avrebbe potuto stabilire a tutte le scale con il "sistema ambientale", valutandone le ricadute positive e negative sul contesto, e individuandone criticità e potenzialità in termini di sostenibilità economica, sociale e ambientale.

Il team transdisciplinare ha stilato il *SuStadia Document, Wembley Stadium Redevelopment: Sustainable Construction Advice*, un documento mirato a verificare e monitorare la sostenibilità dell'intervento su grande scala, attraverso la definizione di linee guida i cui orientamenti principali prevedono: l'applicazione di materiali derivanti dal riciclaggio dei materiali di demolizione dello stadio esistente; un utilizzo di nuovi materiali da costruzione il più possibile riciclabili; la riduzione della produzione dei rifiuti e degli scarti e l'ottimizzazione delle fasi di riciclo; la promozione di iniziative per il risparmio e l'efficienza energetica (luce e ventilazione il più possibile naturali); l'utilizzo di sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili (pannelli fotovoltaici e solari, integrati per la produzione simultanea di energia elettrica e calore); la raccolta di acqua piovana in un bacino di circa 1.000 mc e il suo ri-utilizzo per usi di servizio (irrigazione del terreno di gioco e servizi igienici); l'utilizzo di materiali a bassa emissività di sostanze tossiche o inquinanti (dati tratti da *SuStadia Document* in [www.brent.gov.uk](http://www.brent.gov.uk)).

È stato preventivato il riutilizzo di circa 25.000 mc di calcestruzzo armato per opere secondarie derivanti dalla macinazione di materiale demolito; allo stesso modo si sono potuti recuperare circa 32.500 mq di lamiere di alluminio per la copertura. L'edificio è stato studiato appositamente per favorire la massima penetrazione di luce e aria naturale: i due grandi atri, localizzati sul lato nord dello stadio, hanno l'obiettivo di limitare l'uso di sistemi meccanici di ventilazione forzata, sfruttando ad esempio le differenze di pressione e alternando spazi con altezze molto differenti tra loro.

Sono stati valutati ulteriori parametri per un inserimento ambientale conforme, sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio del nuovo stadio. L'impatto visivo dovuto all'imponente arco è stato giudicato favorevolmente, come elemento di qualità in grado di caratterizzare l'intera area, richiamando visitatori e incrementando il valore economico degli edifici esistenti. L'impatto ecologico è stato considerato in relazione alle piantumazioni esistenti, asportate durante le fasi di cantiere, e successivamente implementate nel quadro di generale riqualificazione dell'area. È stato valutato anche l'impatto acustico, visto che il traffico incidente sull'area risulterà quasi raddoppiato, al fine di contenere il livello sonoro entro i 3-8 dB.

Più in generale, è utile sottolineare che tutti gli elementi utilizzati per la costruzione dello stadio posseggono determinati standard per quanto riguarda la durata del loro ciclo di vita (*product life cycle*), in relazione alla minimizzazione dei costi (costi non solo traducibili in termini economici ma anche in valori indotti dal punto di vista am-



Vista del fronte d'ingresso  
Spaccato assonometrico  
Prospetto principale



bientale con la continua immissione di materiali di scarto) attraverso una puntuale pianificazione della loro sostituzione.

Il progetto del Nuovo Stadio Nazionale è stato integrato ad un ampio piano di potenziamento infrastrutturale dell'area di progetto e, più in generale, di tutto il comparto di sviluppo a nord-ovest di Londra. Il nuovo impianto sarà servito da tre nuove stazioni: la *Wembley Park Underground Station* (stazione principale), la *Wembley Stadium Station* (Chiltern Line) e la *Wembley Central Station* (Bakerloo Line and Silverlink Metro Service). Il piano di infrastrutturazione, nell'ambito del progetto di rigenerazione urbana, prevede, oltre allo stadio, la costruzione di un parco (il *Wembley Park*) in cui la circolazione sarà prevalentemente pedonale e ciclo-pedonale, e la cui accessibilità avverrà con mezzi su rotaia (ferrovia leggera a basso impatto e linea metropolitana) limitando il più possibile il traffico veicolare privato. In quest'ottica di riduzione di emissioni inquinanti nell'area, i parcheggi e gli spazi di circolazione per i *pullman*, sono stati incrementati notevolmente.

La *Wembley Park Station* è la principale connessione ferroviaria con il nuovo stadio essendo localizzata all'estremità Nord dell'*Olympic Way*, con l'accesso diretto alla stazione nei giorni di evento mediante un sottopassaggio pedonale; nei giorni di non evento viene invece utilizzato un accesso alternativo, anch'esso pedonale, ma sviluppato su un livello superiore rispetto al primo. La stazione è servita dalla *Jubilee Line* e dalla Linea Metropolitana extra-urbana. In questo modo, tramite l'estensione definitiva della *Jubilee Line* avvenuta nell'anno 2000 con l'inaugurazione delle stazioni di *Westminster*, *Waterloo* e *Canary Wharf*, il nuovo stadio sarà collegato fino alla stazione di *Stratford*, stabilendo un nuovo sistema infrastrutturale di accesso all'impianto su scala nazionale.

Il sistema dei parcheggi e quello della viabilità più in generale hanno subito un profondo cambiamento rispetto alla situazione contestuale di partenza. Due elementi sono stati mantenuti come vincolo e base per la strutturazione della nuova maglia viaria: l'*Olympic Way* (il grande asse di accesso) e l'orientamento est-ovest dello stadio. Per il resto, sono stati implementati i parcheggi interrati (ma non quelli di superficie), ed è stata potenziata la rete dei "trasporti pubblici puliti" (su ferro ed elettrici), nonché quella dell'accessibilità ciclo-pedonale (mediante il potenziamento dei tracciati all'interno del *Wembley Park*, coordinandone lo sviluppo per mezzo di un sistema di segnaletica innovativa).

In fase metaprogettuale si è cercato di indagare come il pubblico potrà e dovrà spostarsi verso lo stadio e dallo stadio verso la città, sia nei giorni degli eventi che negli altri. Sono stati previsti mezzi di trasporto pubblico a basso impatto ambientale: piste pedonali e ciclo-pedonali, mezzi su rotaia e percorsi di passeggio a cavallo. I principali elementi della strategia di accessibilità all'area sono stati: la significativa riduzione degli spazi di parcheggio all'interno dell'area del *Wembley Park*, per le autovetture private (da 7.200 a 2.900), ad eccezione di quelli per disabili incrementati fino a 250 unità, al fine di scoraggiare l'avvicinamento allo stadio con mezzi privati; una gestione "manageriale" del parcheggio in occasione degli avvenimenti che si svolgono nello stadio; l'incremento dell'utilizzo di *pullman* pubblici e privati, grazie ad un parcheggio che ne può ospitare fino a 458; un incremento della viabilità pedonale e

La hall d'ingresso a tutta altezza

La galleria multifunzionale

ciclabile attraverso un nuovo disegno delle vie di accesso che prevede una differenziazione di queste rispetto alle strade veicolari, oltre a nuovi spazi di parcheggio “sicuro” per le biciclette dislocate nei dintorni dello stadio.

L'organizzazione di un vera e propria azione di *marketing* dei sistemi di trasporto sostenibili ha reso il livello del traffico nei giorni-evento simile a quello degli altri giorni, con chiari benefici sia per i residenti sia per le attività di *business* nella zona. Il piano di trasporto è alla base del processo di rigenerazione urbana di cui il nuovo stadio è l'elemento trainante: in tale logica la programmazione e progettazione dell'impianto esula dalla semplice definizione dello stadio come contenitore, dovendolo affrontare in quanto sistema integrato che instaura un insieme di relazioni con l'ambiente, inteso quest'ultimo in tutte le sue declinazioni economiche, culturali e sociali.

La zona che accoglie il nuovo stadio di Wembley è una delle zone economicamente più depresse della periferia di Londra. In quest'area urbana il tasso di disoccupazione è molto alto: recentemente, però, alcune industrie e società di amministrazione hanno investito nel quartiere, attratte dal processo di riqualificazione che ha il suo punto focale nel nuovo stadio. Quest'ultimo, secondo una prima stima, sarà in grado di produrre un fatturato annuo pari a 229 milioni di sterline, con un aumento di 38 milioni rispetto alla situazione esistente. In occasione di grandi eventi saranno occupate più di 4.000 persone, nei giorni comuni circa 2.100, in qualità di *staff* fisso. Circa ulteriori 7.500 posti di lavoro saranno creati a Londra, direttamente o indirettamente connessi con il nuovo sviluppo dell'area. Durante la costruzione dello stadio sono state impiegate 3.700 persone circa. Ad oggi sono stati creati diversi livelli di occupazione, molti dei quali richiederanno comunque l'impiego di persone della zona o di quartieri limitrofi. L'esperienza dello sviluppo di altri stadi nel Regno Unito e in Europa, con la conseguente riqualificazione del tessuto urbano di influenza, ha dimostrato come un alto profilo di servizi e vivibilità, in accordo con la compagine sociale del luogo, è stato elemento catalizzatore per ulteriori investimenti e sviluppi economico-sociali a catena.

L'architettura del *New Wembley National Stadium* si caratterizza per la sua semplicità: lo sviluppo ellittico del catino si ripercuote anche sull'impianto planivolumetrico generale. Un grande basamento vetrato contiene gli accessi del pubblico alle gradinate (a quota +14.00, livello della *Olympic Way*) oltre a tutte le funzioni complementari. In particolare un albergo da 200 stanze per un totale di 10.754 mq; uffici direzionali amministrativi (10.000 mq); spazi di intrattenimento e servizi per il pubblico (5.000 mq); spazi per conferenze con relativi servizi di *catering*, ristoranti, bar, *fast-food* (superficie variabile a seconda del numero dei convegnisti), spazi per l'allestimento di radio e televisione. Ai livelli superiori del basamento sono state create vere e proprie gallerie di distribuzione commerciale. L'entrata principale, con il relativo *foyer*, è situata sul lato Nord, per poter offrire la vista suggestiva dell'enorme arco in struttura reticolare di acciaio posto in asse con la *Wembley Park Underground Station*. L'arco che sovrasta il nuovo stadio, ha una visibilità a scala urbana (soprattutto nei momenti in cui è illuminato), ed acquista una doppia valenza: strutturale e simbolica.



Vista notturna



L'organizzazione funzionale è distribuita secondo i livelli.

Il *lower basement level* contiene spazi flessibili, in quanto a dimensione e destinazione, da utilizzare sia nei giorni-evento che in quelli non-evento. I veicoli possono raggiungere quest'area da vari punti di accesso: la zona è collegata al *foyer* degli uffici, alla *reception* dell'Hotel, alle *VIP suites*, agli spazi di *banqueting/conference* e agli spazi di intrattenimento per i visitatori.

L'*upper basement level* contiene tutti gli spazi relativi agli impianti, oltre ai principali servizi come le cucine e magazzini di vario tipo; sono previsti spazi tecnici per trasmissioni televisive; questo livello contiene anche gli spazi di servizio per i giocatori oltre ad un centro medico; è previsto un accesso veicolare che faciliti la manutenzione e la gestione di questi ambienti di servizio.

Il *lower concourse* è il principale livello di circolazione pubblico dello stadio; questo anello di flusso, una vera e propria strada interna di distribuzione, permette di accedere ad ognuno dei tre livelli principali di tribune. Da qui si dipartono 44 uscite che conducono ai posti a sedere dell'anello più basso, (37.100 in totale). È presente il primo dei tre spazi adibiti a *banqueting*.

Il *middle level* prevede posti per il pubblico, posti esclusivi per i *clubs* e *boxes*; in quest'ultimi è adibito il *Royal Box*. A questo livello è localizzato uno spazio maggiore per i *banqueting*; i servizi igienici sono distribuiti lungo l'anello. Superiormente a questo, che viene chiamato anche *Club Level*, sono predisposte 150 *suites*, due livelli sul lato nord e uno su quello sud; infine sono presenti un'ulteriore *hall* destinata alla ristorazione e due ristoranti indipendenti.

L'*upper concourse* è raggiungibile mediante scale mobili, scale e ascensori, e contiene i servizi per i 38.000 spettatori che occupano il livello più alto delle tribune; è presente anche una grande terrazza che permetterà agli spettatori di affacciarsi dal lato nord dello stadio e godere della vista sul *Wembley Park*.

Al di sopra del basamento si imposta la struttura, di montanti in acciaio accoppiati a "V", che sostiene le due "ali" della copertura, concepita come due lastre sottili rivestite in alluminio. L'intera struttura di elevazione verticale è costituita da elementi in acciaio a sezione circolare, così come in acciaio sono le travi e i gradoni delle tribune. L'irrigidimento delle lame di copertura avviene per mezzo di due anelli strutturali di bordo in reticolari di acciaio a sezione circolare (secondo il medesimo concetto strutturale dell'arco). Le tribune non sono completamente coperte (due piccoli spicchi sulle tribune est ed ovest rimangono, infatti, scoperti), e il movimento della copertura viene limitato a 15°, per evitare la presenza di ombre sul terreno di gioco, fenomeno nocivo alla ripresa televisiva. Questo sistema è quindi orientato non soltanto a rendere maggiormente confortevole la permanenza del pubblico "reale" all'interno dello stadio, ma anche ad una migliore qualità della trasmissione delle immagini effettuate nello stadio e trasmesse per un pubblico "virtuale" amplificato su scala planetaria, confermando come sia ormai strettissimo il legame tra l'architettura di uno stadio e le esigenze dei *mass-media* e come l'edificio stadio non debba essere pensato esclusivamente in funzione di una sua unica ed univoca immagine, che è quella che coincide con la sua definizione materiale, ma debba essere concepito soprattutto come un elemento proiettato su infiniti livelli di interpretazione immateriale.

Immagine aerea del cantiere

L'arco in struttura reticolare

La copertura apribile

Il campo da gioco costituisce un investimento importante in termini economici e le sue condizioni sono fondamentali per una buona riuscita dell'evento sportivo. Nel progetto per il nuovo Wembley è stata fondamentale la collaborazione con una società specializzata in progettazione di campi in erba naturale/artificiale mista, la *STRI*, che ha indicato alcune soluzioni per la buona riuscita dell'intervento. La scelta, dopo un attento vaglio delle variegate soluzioni possibili già sperimentate in altri contesti europei, è ricaduta sul *Grass Master System*, già applicato nel terreno di gioco dello stadio del Club londinese *West Ham United*. Questo sistema prevede l'applicazione di fibre artificiali "cucite" e intrecciate con le fibre di erba naturale, aumentando in questo modo la resistenza e la durabilità del manto erboso.

La complessità dell'intervento ha implicato un inevitabile ritardo nella fase realizzativa: a fronte di una iniziale programmazione che fissava la fine lavori per il mese di marzo 2006, l'ultimazione del manufatto e la consegna all'ente proprietario e gestore, la *Wembley National Stadium Limited*, è prevista per la fine del 2006.



committente	Wembley National Stadium Limited
costruttore	Multiplex, Cleveland Bridge, Emtor Drake & Scull, Griffiths McGee
costo	1.100 milioni di euro
numero anelli	3
superficie dell'intervento	170.000 mq
superficie coperta	9.000 mq
distanza max seduta-campo	65 m
tribuna stampa	890 posti
sky-boxes	148 posti
tribuna d'onore	6.000 posti
disabili	400 posti
parcheggi	5.000 posti auto

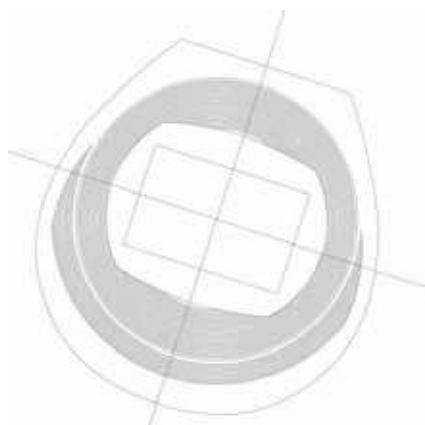
La posa del manto erboso nel giugno 2006

Il cantiere

# SAPPORO DOME HIROBA

## Sapporo

# 13



### progettisti

---

progetto architettonico  
Hiroshi Hara Atelier Ø  
paesaggio  
Atelier BNK

### cronologia

---

1996-1998\_progettazione  
1998-2001\_realizzazione

latitudine  
longitudine  
altitudine  
orientamento

43° 00' 54" N  
141° 24' 34" E  
100 m s.l.m.  
72° N-O

### capienza

---

53.850 posti

### localizzazione

---

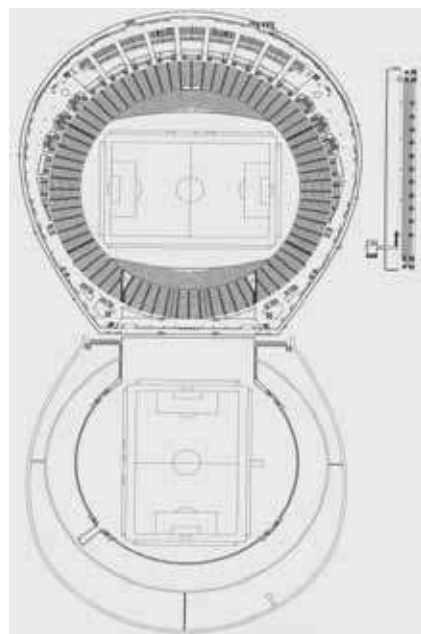
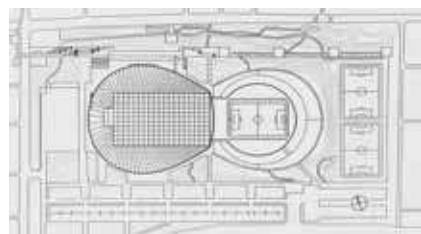
Sapporo, Giappone

Lo stadio di Sapporo si inserisce in un contesto naturalistico di grande pregio e qualità ambientale, similmente alla maggior parte degli stadi costruiti in Corea e Giappone in occasione dei Campionati del Mondo di Calcio 2002. L'edificio si propone come un grande oggetto di *design* a scala urbana, definito secondo una forma organica chiusa su se stessa e apparentemente priva di qualsiasi continuità spaziale tra esterno e interno.

Sapporo è la principale città del Giappone settentrionale. Al momento della selezione, l'Amministrazione cittadina ha proposto la costruzione di uno stadio che potesse ospitare i Campionati del Mondo, un complesso coperto per tutte le stagioni, caratterizzato da un sistema flessibile che rendesse agevole il mantenimento del manto erboso naturale. Infatti, a causa delle escursioni climatiche diffuse in quest'area geografica, la crescita del tappeto d'erba necessita di una specifica esposizione all'aria e alla luce, tuttavia al riparo dalle abbondanti precipitazioni nevose. Nel bando di concorso era stato inoltre stabilito che la nuova struttura doveva garantire la presenza di un campo da gioco rettangolare con erba naturale e di un campo artificiale a forma di diamante, così da poter accogliere sia incontri di calcio che incontri di *baseball*.

Lo stadio doveva inoltre prestarsi ad ospitare differenti eventi quali fiere e concerti e insediarsi sul territorio come luogo di *entertainment*. Il gruppo di progetto guidato dall'architetto Hiroshi Hara è risultato vincitore del concorso internazionale bandito nel 1996. La costruzione, iniziata nell'estate 1998, è stata inaugurata nel giugno 2001. "Ogni stadio è un contenitore per definizione: spazio destinato ad essere riempito di eventi e di spettatori. L'edificio può dirsi modellato intorno alle dimensioni delle traiettorie balistiche, delle esigenze di visione del pubblico e infine dai fattori che attengono alla sicurezza di una grande massa di persone. Ma per alcune caratteristiche, lo stadio di Sapporo risulta eccezionale: la doppia arena, il campo semovente e altri meccanismi e sistemi che superano ciò che è considerato comunemente architettura per entrare nel territorio dell'ingegneria, senza che ciò si traduca in un banale salto di scala dimensionale" (F. Montagnana, 2001).

La questione della copertura negli stadi presenta un'ampia casistica di soluzioni costruttive che vanno dalle coperture integrali a quelle parzialmente apribili, a soluzioni sovrapposte di porzioni fisse ed altre semovibili. Solo alcuni rari casi, date le difficoltà tecniche e gestionali, presentano, congiuntamente a coperture mobili o parzialmente mobili, la movimentazione del campo. Tale prestazione assolve sempre un'esigenza di illuminazione del campo per la crescita del manto



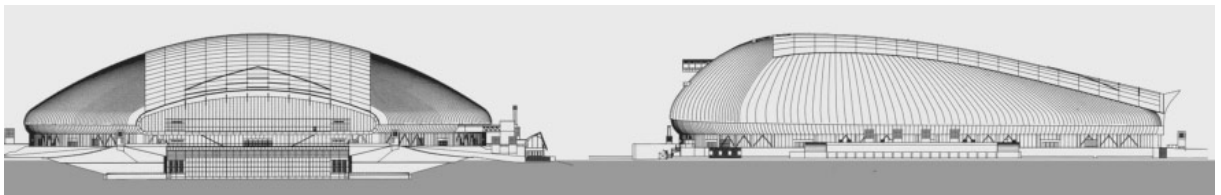
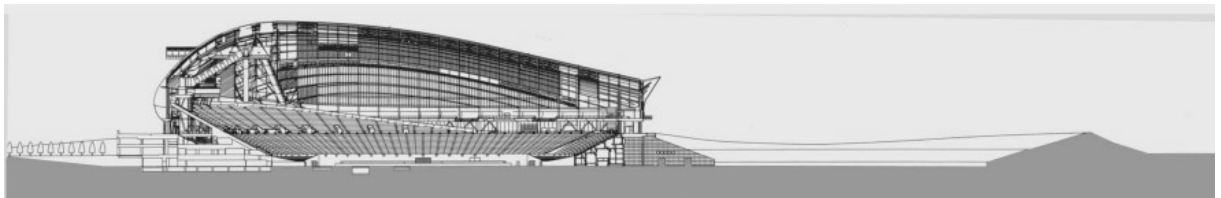
Planimetria dell'intervento  
Il campo da gioco in posizione esterna  
Planimetria dei due catini



erboso nei momenti di non utilizzo del terreno di gioco. Nel caso di Sapporo avviene un ribaltamento dei ruoli: “a ruotare su se stesso e a traslare è il campo di gioco. Questo si muove tra due arene, una all’aperto e una al chiuso. Per ottenere tale risultato era necessaria una tecnologia sofisticata al punto tale da spostare un campo di calcio di più di 10.000 mq, lasciare un’apertura libera sostenuta da una struttura a ponte di 90 m di lunghezza, rendere possibile l’orientamento ideale del campo, rispetto alla disposizione delle tribune, in un tempo rapido con un meccanismo ulteriore di rotazione. Inoltre, una parte delle tribune sul lato che viene aperto, dotate di strutture metalliche, si piega a fisarmonica e si allarga sotto le tribune in cemento” (F. Montagnana, 2001). Una volta “scivolato” all’esterno, il terreno di gioco trova collocazione in un’arena naturale, le cui tribune sono costituite da terrapieni integralmente coperti da un manto erboso. Questo elemento genera una sorta di impronta negativa esterna contrapposta al volume metallico dell’edificio, vera e propria macchina tecnologica, metafora del contrasto tra natura e artificio.



L’arena naturale diviene simbolo del punto di incontro e di relazione di questo contrasto, dove il paesaggio entra a far parte dell’artificio e, specularmente, l’artificio, mediante la movimentazione o la scomposizione di alcuni suoi elementi fondamentali, si integra alla natura. Il “campo semovente” viene traslato fra le due arene grazie a “un impianto scorrevole su 34 ruote elettriche sollevabile con l’ausilio di un sistema ad aria compressa, progettato appositamente per trasportare all’aperto il campo da calcio completo di tappeto erboso naturale e di dimensioni 85 x 120 metri, attraverso una apertura di 90 metri di larghezza. La velocità di scorrimento del campo (8300 tonnellate) è di quattro metri al minuto” (Detail, 2005). In cinque ore lo stadio coperto può essere trasformato per adattarsi a differenti eventi, come incontri di *baseball*, concerti e altre manifestazioni, con l’unico vincolo che la superficie artificiale per il campo di *baseball* deve essere distesa manualmente, comportando costi aggiuntivi



- Le movimentazioni del campo da gioco
- La galleria di distribuzione
- Sezione
- Prospetti principali

di manodopera per la movimentazione del tappeto erboso che viene sollevato e immagazzinato all’interno della hall. I concetti di visibilità e percezione hanno improntato l’intero progetto: le tribune sono dotate di un’unica pendenza per garantire la visione dell’intero catino; una serie di scale mobili raggiunge l’osservatorio panoramico rivolto verso il centro cittadino; il ristorante



posizionato sul grande varco di fuoriuscita del campo ha un duplice affaccio, verso il campo e verso l'esterno; il volume, rivestito in materiale metallico, si integra nello scenario paesaggistico grazie ad un suo parziale ribassamento e all'organizzazione del verde circostante. Lo sforzo tecnologico di questo stadio è orientato a soddisfare al meglio la flessibilità d'uso, attraverso soluzioni costruttive che possano garantire elevate prestazioni in tutte le modalità di utilizzo dell'impianto. Al fine di ospitare eventi musicali in ottimali condizioni acustiche, il soffitto è rivestito da pannelli fono-assorbenti che si adattano alla forma curvilinea dell'edificio. L'inserimento di vetrate strutturali tra i pilastri, leggermente arretrati rispetto al perimetro superiore delle gradinate, ha consentito di illuminare naturalmente le gallerie multifunzionali sottostanti.

Anche le finiture interne dello stadio si caratterizzano per il rivestimento in lamine di alluminio che sottolineano ulteriormente il carattere "artificiale" dell'edificio.

L'impianto è valorizzato dall'accurato studio paesaggistico dell'area circostante che riguarda un intero parco dotato di altre attrezzature sportive, un centro ricreativo, attività commerciali e edifici residenziali. Il disegno del verde (curato dall'atelier BNK) ha operato la trasformazione del terreno agricolo in un "parco sportivo" attraverso l'organizzazione del paesaggio in fasce omogenee parallele al viale principale caratterizzate da differenti tematismi delimitando percorsi pedonali attraverso la vegetazione e l'arredo urbano.

"Questo approccio ecologico ha permesso di realizzare uno stadio di grandi dimensioni con il minimo impatto ambientale sulle zone circostanti residenziali e naturali circostanti. Il volume degli spazi tecnici è stato per quanto possibile abbassato rispetto al terreno circostante e appare ridotto rispetto alla sua reale dimensione. Anche dopo gli incontri per la coppa del mondo del 2002 lo stadio di Sapporo con la sua "doppia arena" e il "campo semovente" continuerà a servire come catalizzatore per attività sportive avanzate" (F. Montagnana, 2001). Il *Sapporo Dome* sarà una delle principali strutture coinvolte dai Campionati Mondiali di sci del 2007.



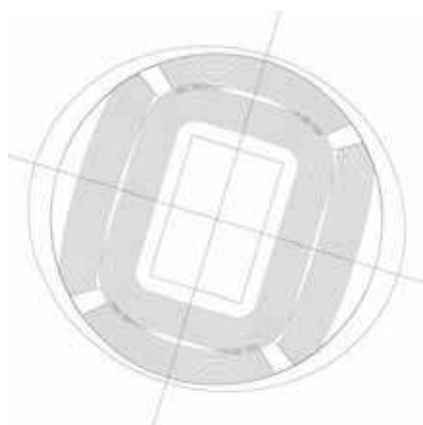
committente	Comune di Sapporo	
costruttore	Taisei Corporation, Takenaka Corporation, Schal Bovis Inc.	
numero anelli		1
superficie dell'intervento	305.230 mq	
area edificata	53.800 mq	
totale piani fuori terra	97.053 mq	
area arena chiusa	14.460 mq	
area arena aperta	18.800 mq	
dimensioni monitor	7.00x25.00 m	
altezza max impianto	68.5 m	
parcheggi	1.700 posti auto	

Le tribune retrattili

# TOYOTA STADIUM

## Toyota City

# 14



### progettisti

---

progetto architettonico  
Kisho Kurokawa Architect &  
Associates  
progetto strutture  
Ove Arup & Partners

### cronologia

---

1997-1998\_progetto  
1998-2001\_realizzazione

latitudine  
longitudine  
altitudine  
orientamento

35° 05' 03" N  
137° 10' 14" E  
40 m s.l.m.  
17° N-E

### capienza

---

45.000 posti

### localizzazione

---

Toyota City, Aichi, Giappone

Similmente ad altri stadi costruiti per i Campionati del Mondo del 2002, svoltisi in Corea del Sud e Giappone, anche lo stadio di Toyota, nella Prefettura di Aichi, viene localizzato all'interno di un contesto naturale estremamente suggestivo, un parco urbano con zone a riserva naturale. Il fattore ambientale, considerato nel senso più ampio del termine, è stato quindi fin dall'inizio un elemento con cui confrontarsi direttamente: vincolo ma allo stesso tempo stimolo per la ricerca e la sperimentazione di soluzioni tecnologicamente innovative.

L'opera, progettata dall'architetto Kisho Kurokawa, come nel caso del progetto dello stadio di Oita, si caratterizza per l'utilizzo di forme organiche semplici, anche se, in questo caso, leggermente più articolate nel loro sviluppo spaziale.

L'impianto planimetrico delle tribune è costituito dall'ibridazione di due differenti tipologie. L'anello inferiore si sviluppa secondo quattro settori rettilinei e continui, raccordati in corrispondenza delle zone angolari. Le tribune superiori hanno invece un andamento anulare, il cui profilo curvilineo risulta maggiormente accentuato lungo le tribune minori.

La continuità delle gradinate superiori è inoltre interrotta da quattro vuoti angolari, che consentono l'inserimento di massicci piloni di sostegno della copertura.

Lo studio e la modellizzazione della forma complessiva del catino del Toyota Stadium sono stati finalizzati per ottenere il miglior compromesso possibile tra *comfort* visivo ed ergonomico del pubblico, e qualità del manto erboso del terreno di gioco. Le due tribune principali hanno uno sviluppo maggiore in altezza rispetto alle altre e sono perciò più capienti poiché dispongono dei posti migliori per assistere ad una partita di calcio. Le tribune minori, hanno invece un'altezza inferiore e una curva di visibilità meno ripida sul campo. Questo tipo di soluzione, assieme ai grandi tagli angolari, favorisce una migliore ventilazione e il filtraggio di luce naturale, elementi fondamentali per una ottimale conservazione del manto erboso.

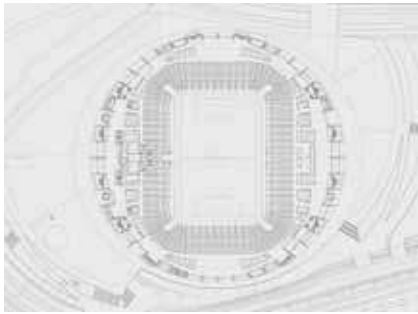
In sezione, l'anello inferiore sviluppa 25 file di posti a sedere, con corsello di distribuzione intermedio in corrispondenza della settima fila. L'accesso del pubblico avviene direttamente dal piano campagna poiché il terreno di gioco risulta essere incassato di circa nove metri; nella Tribuna Ovest questa differenza di quota è utilizzata dal volume dei parcheggi e dagli spazi di servizio. L'anello superiore, nei lati est ed ovest, evidenzia una sezione articolata secondo quattro comparti separati da dislivelli di 2,40 metri. Questa segmentazione, abbastanza inusuale, consente di ottenere un doppio ordine di uscite



Planimetria dell'intervento

L'accesso alla struttura

Lo stadio



per il pubblico, di separare maggiormente i settori e di aumentare le prestazioni di sicurezza dell'impianto, la cui capienza massima è di 44.000 posti a sedere, così da predisporre in corrispondenza dei salti di quota ambienti con affaccio sul campo (palchi d'onore, spazi per la stampa, ristoranti). Tuttavia occorre sottolineare come tutto questo vada a svantaggio della definizione della curva di visibilità. L'accesso allo stadio avviene tramite un sistema articolato di grandi scalinate e rampe, che consentono di superare il dislivello creato con un leggero terrapieno. Il controllo del pubblico avviene all'interno dell'impianto, nelle aree multifunzionali. Queste ultime sono ricavate planimetricamente nello spazio risultante tra il perimetro del primo ordine di tribune anulari e il perimetro circolare esterno dell'impianto.

Così come nello stadio Oita, il cerchio, forma perfetta e conclusa per eccellenza, si eleva a matrice geometrica all'interno della quale l'architetto Kurokawa può individuare diverse variazioni.

Nella iniziale fase di programmazione, l'impianto era concepito come struttura ad esclusivo uso sportivo per una capienza di 66.000 posti; lo stadio di Toyota è stato successivamente sviluppato nella sua soluzione finale come impianto multi-funzionale; l'Amministrazione Pubblica ha infatti preferito investire in uno stadio meno capiente, ma maggiormente flessibile e quindi utilizzabile più giorni alla settimana e per diversi avvenimenti. La scelta di dotare il campo di una copertura mobile rientra in questo rinnovato approccio alla gestione delle strutture.

Il *Toyota Stadium* prevede molteplici servizi accessori, in grado di fornire supporto al pubblico e implementarne il tempo di permanenza all'interno del manufatto. Tali dotazioni coinvolgono ambienti per la ristorazione e per l'intrattenimento (è presente un vero e proprio "parco acquatico" con ristorante e baby park integrati), nonché spazi per la cultura grazie ad un sistema di gallerie espositive.

In caso di emergenza, la struttura prevede aree al suo interno facilmente approntabili per la prima accoglienza e la residenza temporanea.

La fruizione di questi spazi è stata pensata anche in relazione alla notevole qualità delle aree pubbliche all'aperto circostanti l'impianto. Queste ultime, successivamente alla costruzione del nuovo stadio, sono state oggetto di un programma di infrastrutturazione mirata a collegare il contesto con il centro cittadino e a creare una rete di percorsi ciclo-pedonali attraverso il parco, oltre a un nuovo sistema di parcheggi interrati; queste opere si affiancano al *Toyota Bridge*, il ponte precedentemente costruito in commemorazione del quindicesimo anniversario della municipalità della città. Il ponte non è solo adibito ad uso di attraversamento pedonale, ma è dotato di scalinate che permettono di raggiungere il letto del fiume, in secca per circa tre mesi all'anno.

La struttura di elevazione verticale dello stadio è costituita da montanti reticolari in tubolari d'acciaio. Ad essi sono stati ancorati i solai intermedi dei sottotribuna, anch'essi in struttura portante in profilati d'acciaio e solaio in lamiera grecata e calcestruzzo alleggerito. I gradoni delle tribune sono invece realizzati in elementi di calcestruzzo armato pre-fabbricato. Nella parte superiore i montanti terminano con tubolari in acciaio sistemati a "treppiede", ai quali sono ancorate le travi di bordo longitudinali, che seguono il profilo

Pianta del livello d'ingresso

Prospetti

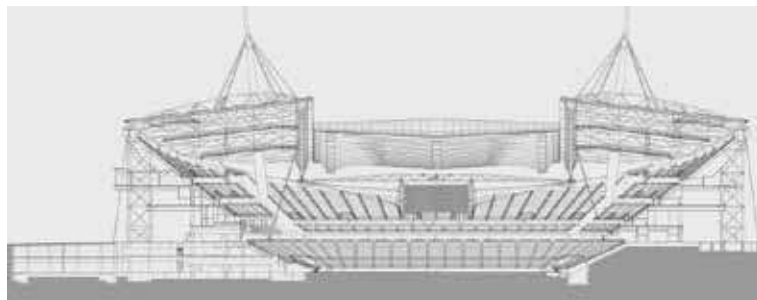
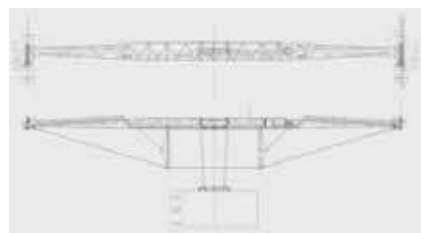
Dettaglio esterno di copertura

sinusoidale delle tribune maggiori. Sia i montanti che queste travature sono stati rivestiti con lastre modulari di cemento prefabbricate, conferendo in questo modo, notevole matericità ed imponenza alla struttura, quasi a volerne sottolineare il carattere di monumentalità e quindi di simbolo per la comunità sociale di Niigata. I montanti sono stati successivamente controventati da una struttura secondaria in acciaio, mentre in corrispondenza dei tagli la continuità della travatura di bordo è assicurata da una trave-passerella sospesa, con struttura a capriata. Nelle intercapedini tra i grandi setti si collocano, al piano terra, il sistema di accessi alla galleria che distribuisce agli spazi multifunzionali e i blocchi scale di accesso alle tribune, realizzate in struttura d'acciaio e montate a secco. Ai livelli superiori trovano spazio ballatoi di affaccio e sosta per il pubblico, ed elementi di verde interposti ai grandi elementi strutturali. In corrispondenza della coppia centrale di setti sul lato ovest è stato creato un volume vetrato a sbalzo, in grado di ospitare studi radio-televisivi.

La struttura di copertura è definita come un elemento leggermente sollevato rispetto al volume sottostante: in tal modo risulta accentuato il contrasto tra la matericità e la monumentalità che caratterizza la parte inferiore, in cui prevale la connotazione del calcestruzzo, con la notevole leggerezza – sottolineata anche dallo spessore ridotto degli elementi strutturali – e l'aspetto tecnologico altamente innovativo di quella superiore.

Questa fenditura superiore consente anche il passaggio delle correnti d'aria, indispensabili per un buon mantenimento del tappeto erboso.

La porzione fissa di copertura è limitata alle tribune Est ed Ovest; essa è costituita da sette travi principali reticolari in tubolari di ac-



ciaio, disposte trasversalmente, e da diciassette travi secondarie. Le travi principali possiedono una sezione triangolare, con due correnti inferiori ed uno superiore leggermente curvo e si appoggiano alla trave di bordo perimetrale e alle due grandi travi longitudinali. In pianta la copertura ha la semplice forma di due spicchi di semicerchio, mentre in sezione essa segue un profilo curvilineo, discendente procedendo dal centro verso i lati.

A completare la struttura, consentendo lo sbalzo sul campo, sono i quattro grandi piloni, tubi affusolati in acciaio alti quasi 90 metri con un diametro massimo di soli 3,5 metri; tali elementi forano la copertura e divengono il fulcro di una complessa disposizione di cavi e tiranti che consentono di definire un sistema superiore equilibrato. Un sistema di copertura mobile permette invece di coprire il campo di gioco e le due tribune minori poste a sud e a nord, mediante un meccanismo utilizzato per la prima volta al mondo: esso è costituito

Il catino: copertura aperta

Il catino: copertura chiusa

Dettaglio del sistema di copertura

Dettaglio della copertura mobile

Sezione trasversale al campo di gioco



da una serie di “sacchetti” trasversali in membrana tessile appesi a travi reticolari piane collegate tra loro per mezzo di cerniere che formano così un triangolo isostatico “snodabile”.

L’area coinvolta dal meccanismo retrattile è di 92 metri di larghezza per 224 metri di lunghezza: la sua struttura è composta da 13 unità di moduli gonfiabili, definiti nella relazione di progetto come *air mat* scorrevoli. I tempi per la chiusura e l’apertura della copertura richiedono circa un’ora di tempo.

“La travatura reticolare di ogni *air mat* termina con meccanismi di guida equipaggiati con cuscinetti bloccasterzo che ne consentono un movimento stabile oltre a rispondere adeguatamente alle variazioni dovute alle escursioni termiche e all’azione statica di pressione dei venti. Ogni *air mat* risulta indipendente all’interno del sistema di insufflaggio d’aria nella membrana tessile, acquisendo maggiore flessibilità e stabilità.

Gli elementi mobili sono automatizzati da un sistema di pompe che gonfiano la membrana con aria compressa facendo sì che la struttura si possa chiudere con lo scorrimento naturale di tali elementi lungo binari fissi. L’unità della membrana d’aria (13,5 m x 73 m) cambia la sua forma seguendo il percorso ondulato delle travi longitudinali. Questo sistema mobile offre un notevole grado di flessibilità, coprendo a seconda delle necessità, terreno di gioco e tribune minori, permettendo di rispettare le esigenze di soleggiamento e ventilazione del manto erboso” (dalla relazione di progetto).

Il materiale con cui è composta la membrana è poliestere rivestito di vinile che risponde pienamente ai requisiti di flessibilità e pieghevolezza. Tale materiale possiede tuttavia una bassa durabilità, ma, quando il sistema è nella configurazione aperta, la membrana tessile impaccettata viene automaticamente schermata da un’esile struttura metallica posta nell’estradosso della travatura reticolare mobile, proteggendola così dalle radiazioni ultraviolette. Tale accorgimento permette una dilatazione del ciclo di vita della copertura. Allo stesso tempo, l’utilizzo di membrane tessili tecnologicamente avanzate, consente un loro riutilizzo per altre funzioni, così come un loro riciclo e re-immissione nel ciclo produttivo. La leggerezza e la possibilità di adattarsi con facilità a forme organiche, il colore chiaro e la diffusione diafana della luce (la permeabilità ai raggi UV può arrivare, a seconda del trattamento, anche a porzioni fino a 75%), conferiscono allo stadio nel suo complesso una percezione che ne mitiga l’impatto ambientale e il “fuori-scala”, facilitandone l’inserimento nel paesaggio. Vi è una notevole differenza rispetto all’intervento di Oita, tutto improntato alla leggerezza e all’evidenza strutturale, ridotta alla scarnificata struttura dei grandi archi reticolari in acciaio, metafora organica di uno scheletro, ed alla pelle di rivestimento costituita dalla membrana in *Teflon* tesa secondo il volume emi-sferico dell’impianto.

L’innovativo meccanismo mobile del maxi-schermo installato nell’intradosso della struttura reticolare retrattile rappresenta un’ulteriore peculiarità del sistema di copertura. Lo schermo al plasma muta la sua posizione in base all’utilizzo dell’impianto sportivo così da permetterne la facile visione da parte degli spettatori: solitamente per le partite di calcio esso viene posizionato al centro del campo, divenendo così un elemento di dialogo ed interattività con il pubblico in tempo reale. Per il sistema di raccolta e smaltimento delle

La tribuna

La scatola vetrata verso il parco

La tribuna stampa

acque piovane e il loro successivo ri-ciclo per usi di irrigazione del campo e di servizio, sono stati studiati e messi a punto numerosi dettagli costruttivi dei nodi tecnologici di connessione tra porzione mobile di copertura e porzione fissa, oltre che del sistema dei cuscinetti retrattili ed il loro comportamento rispetto all'acqua nelle due situazioni di chiuso e aperto.

Una scelta interessante riguarda lo studio del terreno erboso che combina due qualità differenti: una adatta ad un clima tipico delle regioni fredde ed un'altra tipica di zone più calde; in questo modo il campo riesce a mantenere costantemente il proprio manto verde. Per garantire un'irrigazione ottimale, utilizzando l'acqua di riciclo proveniente dalla copertura, il campo è stato munito di 48 *sprinkler* automatici, mentre il sistema di drenaggio è costituito da un letto di sabbia e frammenti di roccia vulcanica posti superiormente a un sistema di tubi umidi. L'operazione di irrigazione automatica è controllata da un *timer*, e da un sensore che determina il limite massimo di acqua necessaria superato il quale viene interrotta l'azione dello *sprinkler*.

Il sistema di illuminazione notturna prevede 222 *spotlights* che garantiscono un illuminamento orizzontale di 1500 lux. In caso di cali di tensione le partite non vengono comunque interrotte perché 150 di questi punti luce riescono a mantenersi in funzione grazie ad una riserva autosufficiente di energia (lo stadio infatti, oltre alla normale fornitura di energia dalla compagnia elettrica, è fornito di 2 generatori di emergenza che riescono a produrre 800 kW garantendo una costante copertura energetica)" (K. Kurokawa, 2004).



committente	Prefettura di Aichi
costruttore	Taisei Corporation, Shimizu Corporation, Yahagi Construction Ltd., Taikei Construction Ltd., Toyota Soken Ltd., San-ei Industry Co. Ltd., Construction Association
numero anelli	2
superficie dell'intervento	105.830 mq
superficie coperta	40.734 mq

Vista notturna

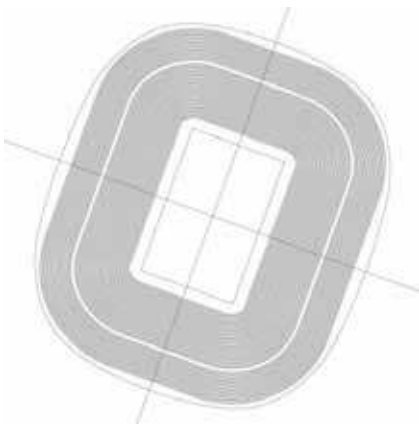
Il campo da gioco illuminato

I contrafforti in cemento armato a vista

# ALLIANZ ARENA

## Monaco di Baviera

# 15



### progettisti

---

progetto architettonico  
Herzog & de Meuron  
progetto strutture e involucro  
Arup  
paesaggio  
Vogt Landschaftarchitekten

### cronologia

---

2001-2003\_progetto  
2002-2005\_realizzazione

latitudine  
longitudine  
altitudine  
orientamento

48° 20' 35" N  
10° 58' 29" E  
480 m s.l.m.  
20° N-E

### capienza

---

69.900 posti

### localizzazione

---

Monaco di Baviera, Germania

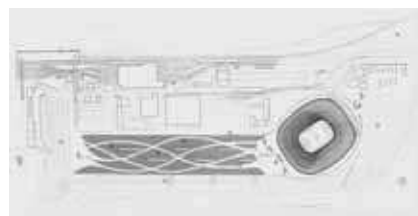


Principale finanziatore e *named-sponsorship* del nuovo stadio di Monaco di Baviera è la multinazionale delle assicurazioni società *Allianz*. Tale risultato è il frutto di un'operazione di *marketing* a lungo termine derivante dal partenariato tra la *München Stadion GmbH* e la compagnia internazionale di assicurazioni e servizi finanziari di Monaco.

In occasione dei preparativi per il Campionato mondiale di calcio del 2006, fu avviata da parte delle istituzioni pubbliche (comune di Monaco, e Stato della Baviera), congiuntamente alle società di calcio della città (*Bayern München* e *TSV1860 München*), una verifica per la attuazione di un profondo intervento di recupero e adeguamento normativo-funzionale dell'esistente stadio olimpico *Olympiastadion*, progettato da Frei Otto insieme a Günter Behnisch, al fine di conformarlo ai requisiti normativi espressi dalla FIFA. Tale indagine portò alla constatazione, con la consulenza dello stesso Behnisch dell'impossibilità di trasformare l'impianto esistente in un'arena calcistica in grado di funzionare con gli attuali *standard* prestazionali. "La dichiarazione è stata particolarmente significativa per il dibattito innescato tra sostenitori della conversione e sostenitori della teoria dell'impossibilità di una trasformazione. Già negli anni '90, i funzionari delle confederazioni calcistiche avevano come obiettivo prioritario la costruzione di una nuova arena. Lo stadio olimpico, costruito anche per l'atletica leggera, da tempo non era più conforme ai regolamenti in vigore. Alla fine del 1997, il comitato amministrativo della *FC Bayern München* deliberò la costruzione di un nuovo stadio su un terreno nei pressi della fiera di Riem. L'amministrazione comunale dichiarò la sua insoddisfazione sia per la scelta della localizzazione sia per la proposta di altri terreni: il calcio sarebbe dovuto rimanere nello stadio olimpico sia per una questione finanziaria – la città incassava un canone annuo di locazione pari a 5 milioni di Euro – sia perché si temeva una perdita di attrattiva nei confronti del parco olimpico. Quando è stata messa in discussione la candidatura di Monaco per i mondiali di calcio del 2006 non vi era alcuna alternativa alla costruzione del nuovo stadio" (A. Dürr, 2005).

A copertura dei costi dell'intervento, un ingente finanziamento pubblico, destinato alla realizzazione di parte delle infrastrutture (210 milioni di euro) come l'adeguamento della rete metropolitana e le connessioni viarie, è stato affiancato da un contributo di 340 milioni di euro da parte delle associazioni calcistiche e dei loro *sponsor*.

Il sito per il nuovo impianto, destinato solo a manifestazioni calcistiche, lasciando gli eventi culturali nello stadio olimpico esistente,



Planimetria: disegno di concorso  
Vista generale: disegno di concorso



fu scelto in via quasi obbligata in un terreno della pianura *Fröttmanning*, a nord della città, in quanto disponibile, vista l'esigenza di realizzare l'opera in tempi molto brevi.

La fase concorsuale, conclusa alla fine del 2001, ha visto la partecipazione, su invito, dei studi tedeschi e studi stranieri (Auer+Weber, Eckard Gerber, GMP, KSP, Murphy/Jahn, Herzog & de Meuron, Peter Eisenman e Norman Foster).

L'Allianz Arena, nonostante le numerose polemiche che ha sollevato in merito alla gestione delle fasi di progettazione e costruzione, rappresenta un caso paradigmatico per quanto riguarda la tempistica: tra il momento in cui è stata comunicata la decisione di affidare il progetto allo studio svizzero Herzog & de Meuron in collaborazione con la *Alpine Bau Deutschland GmbH* (febbraio 2002) e la posa della prima pietra (ottobre 2002) sono trascorsi solamente nove mesi.

L'*Allianz Arena* si distingue, nell'ambito del panorama architettonico contemporaneo, come interpretazione futuristica dello stadio per il calcio, in special modo per quanto riguarda l'utilizzo della luce dinamica, naturale e artificiale, che ne caratterizza l'immagine e diviene l'elemento di identificazione per le due squadre che ospita, assumendo colorazioni differenti.

“L'Allianz Arena di Herzog & de Meuron fa apparire fuori moda tutti gli stadi a grande copertura venuti dopo quello di Otto. È un artefatto culturale, non un'opera di ingegneria, la cui ispirazione d'origine non è il ponte sospeso ma un'immagine composita di calciatori che giocano in uno stadio barocco. (...) All'esterno l'edificio tenta di dare un senso alla sua collocazione periferica, definita da una strada ad alto scorrimento, da cumuli erbosi di terreno di riporto e dal panorama distante della città. (R. Moore, 2005).

L'intervento, oltre al progetto dello stadio, coinvolge un brano di città, oggi in stato di degrado, rivisitandone percorsi e destinazioni d'uso. L'insediamento dello stadio ha implicato una riflessione progettuale integrata per gli spazi esterni caratterizzati dalla presenza di un ampio *boulevard* multifunzionale articolato su differenti livelli. Tale asse, mediante il quale lo stadio si connette al tessuto urbano, si configura come un basamento attrezzato, sulla copertura del quale si snoda un sistema di percorsi ciclo-pedonali di accesso al complesso e un'articolata sistemazione paesaggistica che ne fa un corridoio verde multifunzionale. Ai piani inferiori del *boulevard* sono collocati un parcheggio multi-piano, spazi commerciali, punti ristoro e spazi diversificati per lo svago e il tempo libero.

L'organizzazione spaziale delle diverse zone di questo viale di accesso rialzato aderisce a una logica di flessibilità e casualità: in particolare i tracciati ciclo-pedonali si configurano come veri e propri sentieri il cui sviluppo si snoda nel disegno del paesaggio. Una scelta che è ulteriormente sottolineata nella disposizione dei tagli, improvvisi e irregolari, che garantiscono l'illuminazione e l'aerazione dei parcheggi e degli spazi commerciali posti ai livelli inferiori.

L'attenzione al *comfort* ambientale trova riscontro nelle finiture e nella scelta dei materiali per gli spazi pubblici, articolati in diverse zone tematiche di socializzazione come zone di sosta e conversazione, aree *relax*, spazi gioco-bimbi, spazi per l'installazione di chioschi, zone per l'allestimento di piccoli spettacoli di intrattenimento all'aperto.

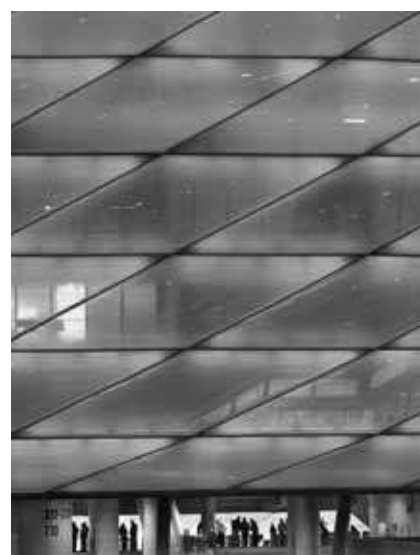
Lo stadio è concepito come impianto multifunzionale e viene utilizzato in segmenti temporali indipendenti dallo svolgimento dell'evento sportivo; offrirà infatti funzioni e servizi diversificati sia per il *business* (sale conferenze, ristoranti, ecc.) che per il tempo libero (spazi per l'intrattenimento, *kinder-garden*, ecc.).

La capienza dello stadio è di 66.000 posti a sedere, come richiesto dal bando di concorso. Nel bando di concorso era sottolineata "l'importanza di creare una struttura dall'atmosfera intima che suscitasse emozioni, ma che prendesse in considerazione aspetti come il *comfort* delle sedute, la qualità visiva, la prossimità delle sedute all'evento calcistico" (J. Parrish, 2005).

La geometria del catino è stata quindi sviluppata su tre anelli, con un numero equivalente di posti a sedere, in cui la prima fila di sedute è stata leggermente rialzata rispetto al terreno e l'inclinazione è stata elevata a 24° in modo tale da migliorare la visuale nell'anello inferiore. Una fila di logge, flessibili e frazionabili, dotate di balconate esclusive, si inserisce al di sopra dell'anello intermedio.

La consulenza di ArupSport, mediante l'applicazione di uno speciale *software* parametrico abbinato a programmi sviluppati dalla NASA, ha permesso l'elaborazione di numerose varianti di un modello digitale tridimensionale modificabile e adattabile, prima di individuare la soluzione definitiva.

"La struttura del catino, esito dell'ottimizzazione delle esigenze architettoniche e di progettazione strutturale, sorregge i gradoni prefabbricati delle tribune, la struttura in acciaio di copertura a quota



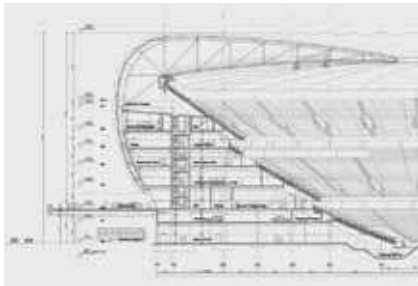
+35 metri e la facciata esterna. Internamente, risulta una superficie utile di circa 160.000 mq distribuita su otto piani.

La struttura è stata definita lavorando in collaborazione con l'impresa edile realizzatrice già in fase di preparazione del concorso e durante la definizione del concetto progettuale. La struttura principale è in calcestruzzo gettato in opera ed elementi solaio combinati con gradinate prefabbricate. (...) La struttura portante verticale è composta di pilastri, solai e telai tridimensionali in calcestruzzo armato. Il sistema di fondazioni è composto di fondamenta isolate

Vista di ambientazione tridimensionale

L'involucro in ETFE

Inserimento nel sistema infrastrutturale



con dimensioni e spessori variabili (max 1,6 metri). Le travi maestre creano una struttura a telaio che assume la funzione di appoggio per le piastre” (F. Schenk, 2005).

Le scale “a cascata” dal secondo al sesto livello (elemento caratterizzante l’immagine complessiva dello stadio) si snodano con doppia curvatura per 16 volte lungo la facciata esterna, assumendo un’importante funzione statica di connessione verticale per gli spalti superiori in corrispondenza del sesto livello.

La sezione delle gradinate, articolata in tre anelli parzialmente sovrapposti, disegna un catino raccolto e con un’ottima visibilità, che enfatizza perciò la partecipazione e il coinvolgimento del pubblico agli eventi in corso.

La quota del campo di gioco coincide con la quota di campagna, mentre il primo anello del catino si configura in sezione come la prosecuzione del *boulevard* di ingresso al livello superiore. Ciò consente una naturale compartimentazione dei sistemi di accesso, diversificando i percorsi secondo il tipo di utenza.

A livello del campo si trova l’accesso riservato agli atleti con corrispondente parcheggio e spazi di servizio, mentre alla quota dell’*esplanade* sono previsti gli accessi per il pubblico, sia al primo anello che agli anelli superiori. I collegamenti verticali con questi ultimi sono costituiti dai blocchi scale e ascensori predisposti lungo l’intero sviluppo anulare dello stadio.

Al di sotto della curvatura lieve della spianata antistante lo stadio lunga 560 e larga 131 metri si trova il più grande parcheggio sotterraneo d’Europa, in grado di ospitare 10.000 veicoli. “La sua presenza è percettibile solo per i tagli laterali e per la presenza di lucernari. Nulla ostacola la vista libera sul volume dello stadio: le biglietterie si inabissano nella spianata, le barriere rimangono a lungo celate dal terreno ondulato fino a che, appena prima dello stadio, la superficie si inclina leggermente verso il basso svelando la facciata per la prima volta in tutta la sua altezza. La spianata cinge lo stadio come un cerchio spingendosi sotto i due spalti superiori fino all’interno del catino dove, in corrispondenza del bordo superiore dello spalto inferiore, a quota di calpestio, trovano posto 200 sedie a rotelle e un’ampia “passeggiata” con 18 dei 28 chioschi presenti nella struttura” (F. Kaltenbach, 2005).

Da quest’area di distribuzione si accede mediante scale collocate in ordine radiale all’interno del catino dello stadio.

Le cosiddette “*zone wellcome*” con personale di servizio, hanno la funzione di accesso e preselezione alle aree VIP, non accessibili al resto del pubblico. Nella balconata inferiore della tribuna principale, sono situati i 1.200 posti riservati per gli *sponsor* della confederazione e, in corrispondenza dello spalto mediano, si trovano sei aree *lounge*. Ad un livello ulteriore, i 106 palchi con vetrate panoramiche offrono in totale 1.400 posti a sedere creando una fascia continua tra lo spalto mediano e quello superiore. Si tratta del settore più prestigioso dell’area riservata, con ristorante privato a disposizione delle società calcistiche, che, attraverso canoni di locazione quinquennali, contribuiscono alle spese di gestione dello stadio.

“La copertura include tre diversi sistemi portanti. Il sistema di traversi reticolari ad ampio oggetto con correnti superiori ed inferiori che seguono un andamento parabolico costituisce la cosid-

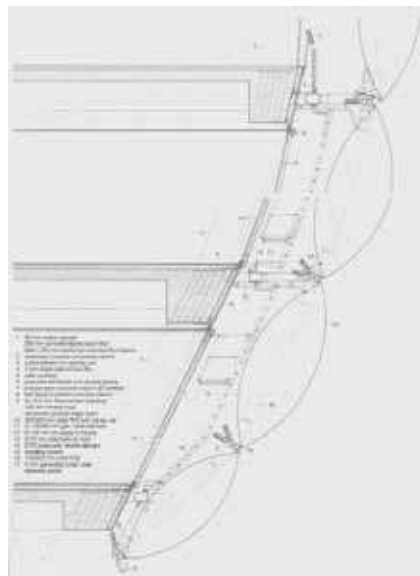
Sezione della tribuna

Il catino

Vista del sottotribuna

detta “struttura primaria” della copertura dello stadio. I 48 tralicci seguono un tracciato radiale e portano i carichi della copertura perimetralmente sulla “struttura secondaria”, dove sono trasmessi tramite le strutture d’appoggio alla costruzione massiccia” (R. Findeiss, 2005).

Il paramento sia verticale sia orizzontale, è costituito da cuscini pneumatici in membrana trasparente, politetrafluoroetilene ETFE, un materiale riciclabile, indeformabile e durevole. Ciascuno degli elementi, una sorta di bolla o cuscino è composto da due membrane: una bianca e una trasparente per la facciata verticale; entrambe trasparenti per la copertura. Disposti a losanga, sono sottoposti ad una costante compressione interna e fissati



alla “struttura secondaria” costituita di profili cavi rettangolari. In modo analogo alla copertura, il piano di cuscini pneumatici per la facciata è composto da correnti orizzontali e diagonali in profili cavi rettangolari.

“2874 losanghe formano la struttura dell’involucro dello stadio creando con la pelle in ETFE una superficie di circa 65.000 metri quadri. Le diagonali di ogni losanga variano dimensionalmente da 2x7 fino a 5x17 metri. 24 losanghe con griglie di aerazione e altri impianti tecnici risultano, invece, invisibili al visitatore. In corrispondenza della copertura, all’altezza di circa 50 metri, 19 losanghe sono dotate di meccanismo di sollevamento per consentire l’aerazione” (W. Zettlitzer, 2005).

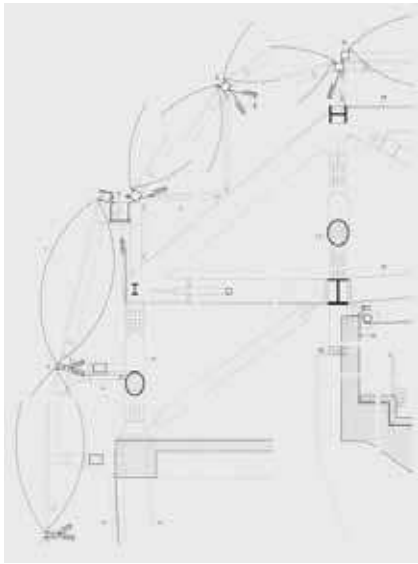
Gli elementi pneumatici sono stati studiati dal punto di vista della sicurezza antincendio, della prestazione acustica, in modo da essere flessibili alle dilatazioni dell’involucro innescate dalle variazioni di

La copertura

La soluzione tecnologica della facciata

Dettaglio costruttivo dell’involucro

Viste notturne



temperatura, dotati di drenaggio pneumatico per evitare il sovraccarico dei cuscini, nonché ad alta manutenibilità.

“Per la pelle dei cuscini sono state impiegate circa 80 tonnellate di ETFE riciclabile. L’uso di un materiale più rigido avrebbe implicato processi di produzione molto più costosi e laboriosi. Al contrario di molti altri materiali sintetici, invece, l’ETFE è resistente ai raggi UV che riescono a permeare completamente la membrana consentendo di mantenere più a lungo in buono stato il tappeto erboso del campo da calcio. Collaudi antincendio confermano l’appartenenza alla classe R1 del materiale che in caso d’incendio non è infiammabile e non fonde” (W. Zettlitzer, 2005).

Il montaggio degli elementi pneumatici è stato effettuato grazie ad una piattaforma di montaggio temporanea, tramite il fissaggio dei cuscini in corrispondenza degli angoli, e successivamente il tensionamento degli elementi, secondo una procedura che ha consentito di fissare ogni giorno in media 40 cuscini per una durata complessiva di 11 mesi.

L’altro elemento caratterizzante il livello tecnologicamente avanzato dell’Allianz Arena è costituito dal sistema di illuminazione artificiale, in grado di mutare in tempo reale la colorazione e di conseguenza la percezione dell’intero edificio.

“Inizialmente, si era pensato di utilizzare, per la retroilluminazione dei cuscini in ETFE, speciali tubi fluorescenti colorati. L’idea è stata accantonata in quanto, per rispettare le tonalità dei colori delle due squadre di Monaco, era necessario introdurre filtri colorati, pellicole e tubi per ognuna delle 25.500 lampade. In alter-



nativa, si pensò di produrre lampade speciali cercando di ottenere l’esatta tonalità cromatica, soluzione che però non solo avrebbe elevato i costi, ma avrebbe anche reso complicata la sostituzione delle lampade nel corso degli anni. È stato quindi appositamente studiato un corpo illuminante con lampade standard a triplice banda protetto da una lastra di copertura in vetro acrilico con funzione di filtro colorato. Applicando un estrusore prodotto appositamente per il progetto, è stata resa possibile la colorazione parziale in massa delle lastre in rosso, blu e a fasce trasparenti. L’effetto delle differenti tonalità di blu e di rosso in combinazione con il materiale dei cuscini è stato studiato a lungo sul posto fino a quando è stato reperito il colore esatto della squadra miscelando granulati

Dettaglio costruttivo

Il cantiere

Il montaggio della membrana in ETFE

Vista dalla *promenade* di accesso

di colori acrilici. (...) I riflettori ad elevate prestazioni realizzati appositamente per il progetto e la particolare disposizione dei corpi illuminanti contribuiscono a diffondere la luce sulla membrana esterna dei cuscini in ETFE per garantire un'illuminazione uniforme, benché per mantenere la trasparenza dall'interno verso l'esterno, solo una percentuale dei cuscini è stata parzialmente serigrafata” (K-F. Roll, 2005).



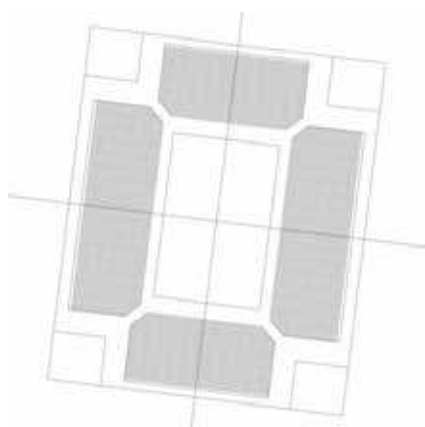
committente	FC Bayern München, TSV 1860 München, Comune di Monaco
proprietà	FC Bayern München, TSV 1860 München
costruttore	Alpine Bau Deutschland GmbH
concessionario	Allianz Arena München Stadion GmbH
costo	340 milioni di euro
numero anelli	3
superficie dell'intervento	117.000 mq
superficie coperta	37.600
tribuna stampa	1.998 posti
tv/radio	129 posti
palchi	106 (1.374 posti)
tribuna d'onore	2.200 posti
disabili	200 posti
parcheggi	9.800 posti auto

La copertura

# RHEINENERGIESTADION

## Colonia

# 16



### progettisti

---

progetto architettonico  
Volkwin Marg mit Joachim  
Rind, Marek Nowak und  
Stefan Nixdorf  
von Gerkan Marg und Partner  
progetto strutture  
Schlaich Bergermann und  
Partner

### cronologia

---

2001\_concorso  
2003-2004\_realizzazione

latitudine  
longitudine  
altitudine  
orientamento

50° 56' 02" N  
06° 52' 20" E  
65 m s.l.m.  
7° N-E

### capienza

---

50.374 posti

### localizzazione

---

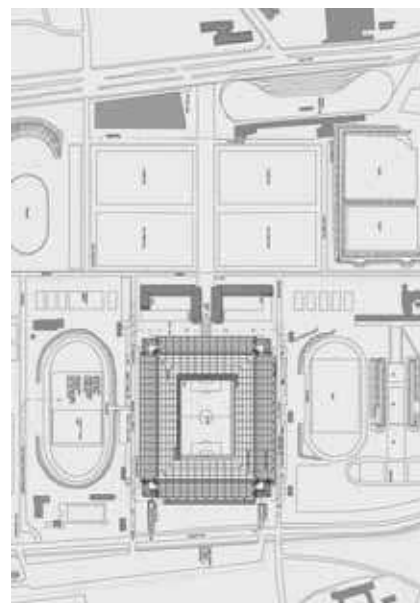
Colonia, Germania



L'assegnazione del progetto per il nuovo stadio di Colonia è stata determinata tramite concorso ad inviti, tra sette studi di architettura tedeschi. Il bando richiedeva di localizzare il nuovo impianto sul sedime di quello esistente, il Müngersdorfer Stadion, per il quale era stata prevista l'integrale demolizione, mantenendo tuttavia alcune preesistenze, rappresentate da due blocchi a "L" laterali e simmetrici rispetto all'ingresso principale (in corrispondenza della Tribuna Sud), oltre all'impianto arboreo che si sviluppa lungo il perimetro dell'area, costituito da un ordine di alberi secolari e quindi posti sotto vincolo di tutela. La capienza complessiva dello stadio, pensato esclusivamente per lo svolgimento di incontri di calcio (lo stadio di Colonia fa parte dei tredici impianti realizzati per la Coppa del Mondo del 2006) è stata implementata di circa 20.000 posti a sedere, per soddisfare una capienza complessiva di 50.000 spettatori. La superficie a disposizione per l'intervento si presentava tuttavia limitata, senza alcuna possibilità di espansione oltre il vincolo del sistema verde. L'impianto urbanistico originario dell'area prevedeva un sistema di strutture per lo sport integrate allo stadio, il quale si impostava simmetricamente lungo un asse centrale, vero e proprio viale di ingresso, sviluppando una serie di blocchi funzionali costituenti una sorta di "porta" monumentale all'impianto. La maggior parte delle proposte presentate al concorso sono accomunate dalla compattezza della struttura, dalla semplicità dell'impianto tipologico e dall'utilizzo della copertura come elemento in grado di articolare spazi protetti anche oltre il perimetro fisico dello stadio.

Il progetto vincitore è risultato quello dello studio von Gerkan, Marg und Partner la cui proposta rafforza ulteriormente l'impianto simmetrico previsto dallo storico piano urbanistico, articolando lo stadio in quattro tribune rettilinee, perimetrare agli angoli da quattro torri a cui si agganciano i tiranti di copertura. La semplicità e la pulizia ortogonale dell'intervento ne fanno un caso esemplare di integrazione tra architettura complessa e paesaggio.

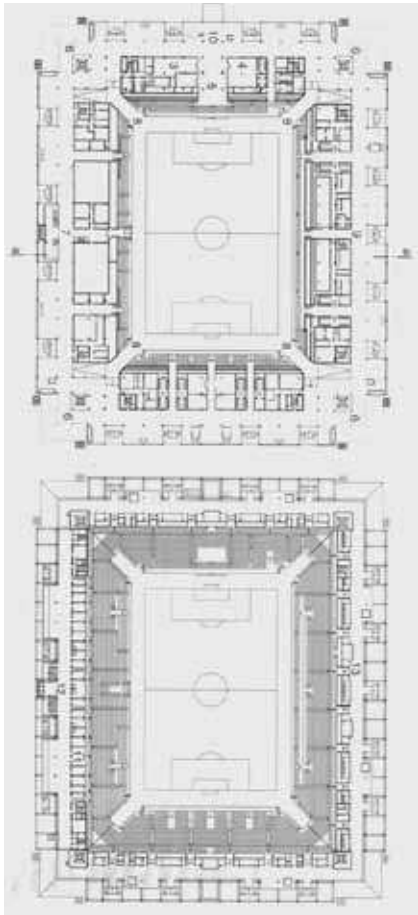
La matrice geometrica del manufatto è riconducibile a un modulo quadrato di 10 metri di lato; tuttavia, in corrispondenza delle zone angolari, tale modulo subisce una contrazione, ridefinendo il ritmo degli elementi strutturali a un passo di 8,25 metri. Complessivamente, sui lati lunghi si sviluppano diciassette moduli da 10 metri e sei da 8,25 metri, mentre sui lati corti si articolano tredici moduli da 10 metri e di nuovo sei da 8,25 metri. Sul disegno di questa matrice viene elaborata e assemblata la struttura spaziale in elementi di calcestruzzo prefabbricato. La simmetria risulta esaltata e sottolineata dal carattere diagrammatico della struttura.



Planimetria dell'intervento

Sezione trasversale

Vista aerea dell'intervento



L'impianto planimetrico del catino contempla due ordini di posti a sedere. Un primo anello di tribune, rettilinee e continue, raccordate agli angoli da spicchi lineari i cui vomitori sono posti circa a un terzo dello sviluppo dei gradoni e un secondo livello di tribune, sempre rettilinee e ortogonali, ma tra loro separate.

L'interruzione della continuità della sezione in due settori distinti si deve al fatto che il terreno di gioco risulta incassato di circa due metri, in quanto il contesto non avrebbe permesso uno sviluppo continuo delle gradinate. L'accesso ai settori del primo anello avviene direttamente dal piano di campagna esterno garantendo un'alta permeabilità dello stadio al flusso di pubblico, ulteriormente accentuata dall'uso di materiali trasparenti che creano un *continuum* spaziale e visivo tra interno ed esterno; al piano di campagna, a ridosso dell'ingresso, sono collocati i blocchi di servizio (servizi igienici e punti di ristoro) destinati agli spettatori.

Lungo i lati maggiori dell'impianto si trovano due ampi accessi di sette metri di larghezza ciascuno, mentre lungo i lati minori ve ne sono quattro di larghezza inferiore. Questa scelta deriva dalla volontà di interrompere il meno possibile i fronti lungo i quali sono collocate le funzioni commerciali, concentrate sotto le tribune principali Est ed Ovest. In corrispondenza delle tribune minori, lungo i lati corti del campo, dove la concentrazione di locali accessori è meno invasiva (specie al piano terra), sono stati concentrati la maggior parte dei percorsi di deflusso del pubblico per i casi di emergenza.

Il secondo anello di tribune è separato da quello inferiore da un livello con affaccio sul campo, che diventa doppio nella Tribuna Ovest. Le gradinate sviluppano una teoria di 29 file, interrotte da vomitori e corsello di distribuzione in corrispondenza della dodicesima fila. L'accesso all'anello superiore avviene direttamente da blocchi scala accessibili dal livello zero. Tali blocchi si inseriscono in quattro



moduli quadrati su ciascun lato dell'impianto, e sono costituiti da un doppio ordine di scale parallele. Al livello zero la struttura costituita da telai tridimensionali in calcestruzzo, determina un diaframma aperto/coperto continuo che funge da galleria distributiva. In corrispondenza dell'accesso a questa galleria avviene il controllo e la pre-selezione del pubblico.

Al piano interrato si trovano i parcheggi per gli spettatori e, in corrispondenza della Tribuna Ovest, il parcheggio riservato agli addetti ai lavori, oltre a spazi multifunzionali, tra i quali ad esempio aree flessibili ad uso dei *media* per l'eventuale allestimento di studi radio-televisivi. Negli angoli nord e sud-ovest sono stati collocati depositi, magazzini, locali tecnici e di servizio alle aree ristoro dei

Planimetrie

La tribuna d'onore

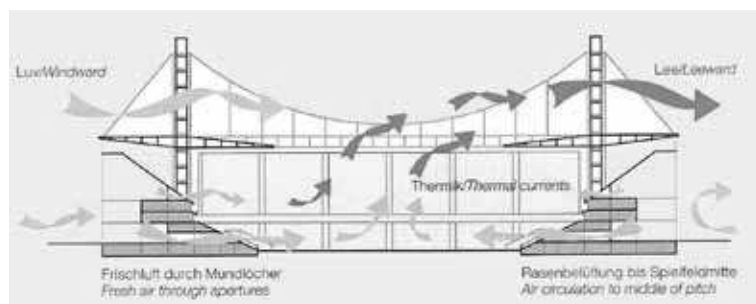
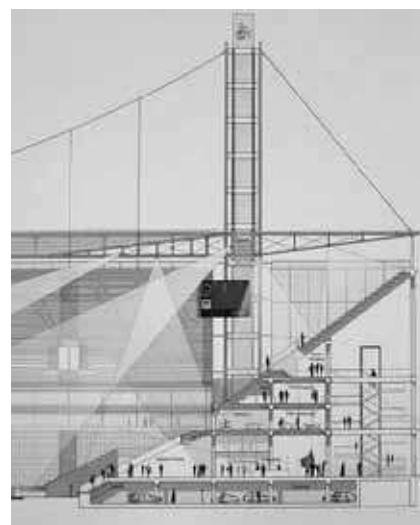
Il catino

piani superiori. Il piano terra nelle tribune Est, Nord e Sud è destinato ad ospitare esclusivamente gli spazi di supporto al pubblico. Nei sette moduli centrali della Tribuna Ovest si dispongono in successione la tribuna stampa, una sala conferenza, un ristorante, un negozio di *merchandising* della squadra, e altri locali accessori. In corrispondenza di questa zona è collocato l'accesso esclusivo per gli addetti ai lavori e per le autorità. Al primo livello sono previsti gli spazi infermeria, alcuni alloggi per il personale, e ampi spazi per la stampa. Il secondo livello (quota +7.64 metri) costituisce il piano di affaccio sul campo.

In questa tribuna sono inoltre predisposti un ristorante esclusivo e spazi per l'allestimento di convegni, *business room* e i palchi d'onore. Sugli altri lati si susseguono ulteriori punti ristoro e *fast-food*, spazi di rappresentanza e *meeting-room*. In particolare, in corrispondenza della Tribuna Est si localizzano gli uffici e gli spazi amministrativi ove ha la propria sede la società di calcio.

Lo sviluppo in sezione dell'edificio consente un doppio affaccio degli ambienti: sul lato interno verso il terreno di gioco, su quello esterno verso le alberature del parco incorniciate dalla struttura a griglia modulare in calcestruzzo. Lungo il secondo livello delle tribune minori si alternano solo i blocchi servizi, lasciando lo spazio libero al percorso, che si configura così come *promenade* coperta a diretta vicinanza con il sistema del verde.

Le quattro zone angolari sono risolte mediante l'inserimento di volumi minori, articolati su due soli livelli e sospesi su di un'esile struttura in acciaio, configurando un oggetto trasparente alla sommità del quale è collocata una terrazza di collegamento tra le diverse zone di servizio al pubblico. Mediante gli scorci visivi che si vengono così a configurare tra le due tribune ortogonali, dall'esterno è possibile percepire lo spazio vuoto perimetrato dal catino.



Questa soluzione progettuale, oltre a definire una minor compattezza volumetrica in corrispondenza degli spigoli dell'impianto, garantisce una corretta aerazione del terreno di gioco favorendo un flusso continuo dall'alto verso il basso in entrata e dal basso verso l'alto in uscita.

Sia la struttura di elevazione verticale che le tribune sono realizzate in elementi di calcestruzzo prefabbricato. Per la parte a telaio è stato utilizzato un sistema ad incastro maschio-femmina, che prevede già l'incavo per il passaggio delle reti impiantistiche.

La copertura e le torri angolari sono invece realizzate in profilati di acciaio assemblati a secco. L'alta percentuale di prefabbricazione ha favorito la velocità di esecuzione delle opere, così che il

Il modello di progetto

L'angolo

Sezione della tribuna

Sezione trasversale e schema di funzionamento della ventilazione naturale



cantiere del nuovo stadio è avanzato di pari passo con la demolizione di quello esistente: si è proceduto per stralci, costruendo dapprima la struttura per le gradinate e le torri angolari in acciaio e, successivamente, una volta liberata l'area dai detriti, sono state realizzate anche le parti accessorie retrostanti le tribune. La posa del manto di copertura ha rappresentato l'ultima fase del montaggio. Essa è sorretta dalle quattro torri angolari, dalle travi principali longitudinali e trasversali che si incrociano agli angoli e dalla struttura secondaria che vi si appoggia. I montanti angolari sono costituiti da quattro profilati a sezione quadrata tra loro collegati da profilati minori, che hanno funzione di irrigidimento e contro-ventatura della struttura. Le torri sono inoltre ancorate a terra per mezzo di robusti cavi tiranti in acciaio, che limitano le oscillazioni nelle due direzioni piane, in caso di forte pressione del vento o scosse telluriche. Nella parte terminale superiore i montanti sono dotati di un potente sistema di illuminazione, in grado, durante le ore serali, di costituire un segnale e un simbolo luminoso riconoscibile alla scala urbana. Le travi sospese sui quattro lati del campo che si innestano sulle torri, possiedono la medesima struttura reticolare di queste ultime, anche se dimensionalmente meno consistenti. La struttura secondaria è invece costituita da reticolari piane, con sezione triangolare asimmetrica. Il passo riprende quello del modulo di 10 metri per lato. Il manto di copertura si compone di lastre semi-trasparenti in polycarbonato verso l'interno mentre verso l'esterno è stato realizzato in lamiera grecata (Detail, 2005).

In questo modo è possibile permettere il passaggio di luce naturale: una maggiore quantità filtra dallo strato in polycarbonato, per favorire la crescita e il corretto mantenimento del manto erboso, in quanto la città di Colonia non presenta alti valori di luminanza media giornaliera. Le quattro porzioni di copertura fissa sulla tribune sono ancorate alle torri anche mediante un sistema di tiranti disposti ad arco rovescio, secondo una tecnologia costruttiva simile a quella dei ponti sospesi.



L'ingresso

Il sottotribuna

Il campo da gioco

Vista notturna



Ci sono voluti due anni e mezzo per demolire e ricostruire le tribune del vecchio Müngersdorfer Stadion: il nuovo edificio è stato ultimato nell'estate 2004 si chiama RheinEnergie-Stadion grazie alla sponsorizzazione dell'azienda GEW RheinEnergie AG che ha ottenuto i diritti sul nome dal luglio 2004 fino al 2009.

committente	Comune di Colonia, Kölner Sportstätten GmbH
proprietà	Rheinenergie AG
costruttore	Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co KG
costo	117 milioni di euro
numero anelli	2
superficie dell'intervento	231.440 mq
superficie coperta	82.571 mq
distanza max seduta-campo	61 m
tribuna stampa	602 posti
tv/radio	111 posti
tribuna d'onore	1.941 posti
palchi	48 (552 posti)

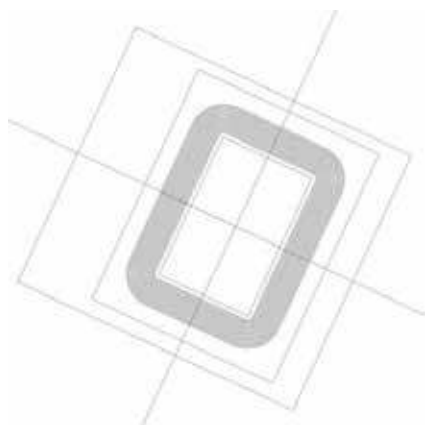
Il fronte verso i campi di allenamento

Il cantiere

# SALZBURGSTADION

## Salisburgo

# 17



progettisti

progetto architettonico  
Schuster Architekten

cronologia

2001-2003\_realizzazione

latitudine  
longitudine  
altitudine  
orientamento

47° 48' 47" N  
12° 51' 35" E  
425 m s.l.m.  
25° N-E

capienza

31.912 posti

localizzazione

Salisburgo, Austria

Il nuovo stadio di Salisburgo appartiene al sistema di nuovi impianti previsti per i Campionati Europei di calcio del 2008 che coinvolgono sinergicamente i Paesi di Austria e Svizzera. Il lotto su cui sorge l'edificio si localizza in un'area connotata da una forte accessibilità (il casello autostradale dista 1 km, mentre il centro urbano di Salisburgo è a soli 5 km), delimitata da due importanti arterie viabilistiche: a nordovest si trova infatti una strada statale a veloce scorrimento, mentre a sud si colloca l'autostrada che collega Salisburgo a Monaco di Baviera e a Vienna.

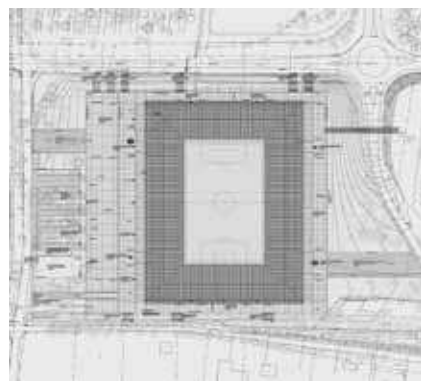
La costruzione del nuovo stadio ha comportato alcune modifiche dell'assetto viabilistico, apportando miglioramenti negli svincoli principali, per facilitare le operazioni di deflusso-afflusso all'impianto, mentre è stata inserita una nuova uscita della tangenziale parallela all'autostrada, con accesso diretto all'area dello stadio e alle relative zone di parcheggio.

Il tessuto urbano circostante è caratterizzato da una bassa densità volumetrica e dalla presenza di edifici a destinazione prevalentemente artigianale e industriale all'interno del quale spiccano due emergenze che contraddistinguono le aree direttamente prospicienti lo stadio: a nord l'antico castello, lo *Schloss Klessheim*, e a est il *Gewerbe Park*. Questi due elementi, congiuntamente alle opere di nuova infrastrutturazione, costituiscono i nodi principali attraverso i quali è stata operata la riqualificazione dell'intero comparto territoriale. Lo stadio, in particolare, ne è diventato il traino funzionale ed economico, caratterizzandosi anche e soprattutto come un intervento di qualità urbana in grado di valorizzare l'intorno.

L'area di progetto ha dimensioni contenute: il nuovo impianto ha infatti una capienza di 18.000 posti a sedere coperti che verranno implementati fino ad un massimo di 31.000 entro il 2008.

Il complesso è stato concepito al fine di perseguire un impatto visivo adeguato alla scala dimensionale del contesto in cui si colloca, nonché rispettoso delle valenze paesaggistiche ambientali. La tipologia all'inglese, regolare e geometrica, è trasferita anche all'impianto volumetrico, in termini di semplicità compositiva dell'edificio. L'uso dei materiali e il dialogo con il contesto sottolineano una particolare sensibilità ai temi della cultura ambientale e della progettazione sostenibile.

Le tribune, interamente ipogee, sono sormontate da due piani fuori terra, che costituiscono un "muro attrezzato", nel quale sono ospitati servizi quali gli *executive boxes*, gli spazi per la stampa, e ambienti polifunzionali. La zona che circonda lo stadio è stata convertita a parco urbano, così che la struttura possa integrarsi al meglio con



Planimetria generale

Il terrapieno esterno

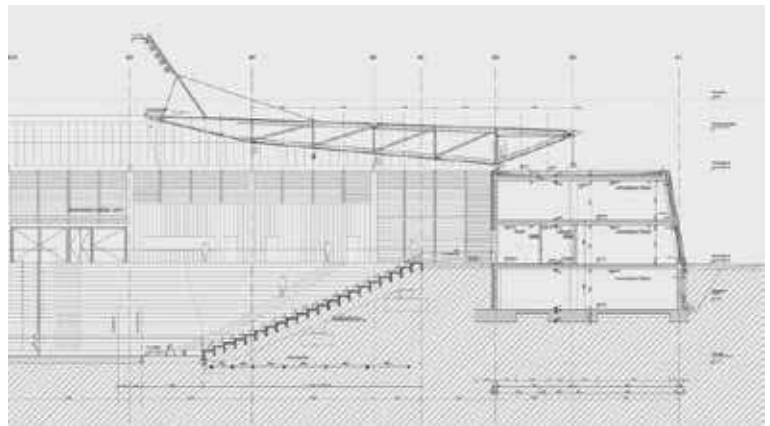
La soluzione d'angolo



l'ambiente, minimizzando il proprio impatto. L'altezza massima dei fronti non supera i 13,40 metri, valore assolutamente inferiore alla media degli impianti costruiti negli ultimi dieci anni. Il contenimento dello sviluppo verticale dei prospetti è stato possibile anche grazie ad un accurato studio della sezione del terreno. La quota d'accesso allo stadio si imposta infatti a 3,40 metri sopra quella generale di campagna (che coincide con le nuove strade d'accesso), mentre quella del terreno di gioco all'interno del catino è collocata a circa -4,00 metri.

L'impianto si appoggia su di un terrapieno di 3,60 metri che costituisce una sorta di zoccolo naturale dello stadio: il superamento di tale dislivello avviene, lungo il lato nord, tramite sei grandi scalinate rettilinee su tre rampe, sul lato sud con scale ad un'unica rampa (su questo lato il dislivello è inferiore di circa 1,5 metri), mentre sui lati est ed ovest sono presenti ampie rampe rettilinee (pendenza di circa 5%), utilizzate anche come passaggi carrabili per i mezzi di emergenza e di manutenzione dell'impianto. Si organizza così un doppio sistema di distribuzione su due livelli: uno alla quota di accesso all'area e ai parcheggi, prevalentemente carrabile, e uno alla quota di +3,60 metri di accesso al catino, prevalentemente pedonale. Lo stadio di Salisburgo vuole essere presenza attiva, ma non ingombrante nell'ambito del paesaggio della periferia di Salisburgo.

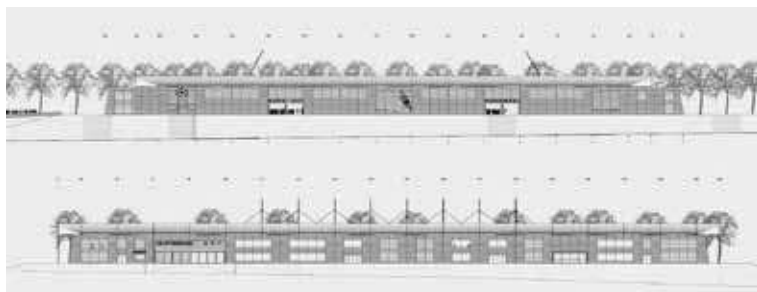
Sul lato Ovest interno, in corrispondenza della tribuna principale, si trova il volume dei posti riservati alla stampa e alle autorità, concepito come una "scatola" in vetro e acciaio che contrasta la naturalità dell'involucro.



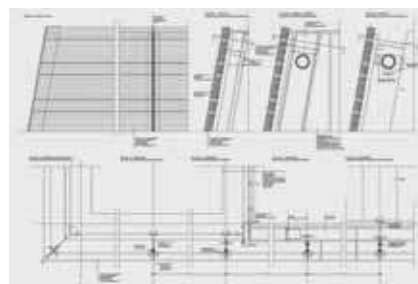
La copertura è costituita da una semplice travatura reticolare protetta da pannelli di polycarbonato che accentua il senso di leggerezza trasmesso dall'impianto. Lo sbalzo della copertura è tradito solo all'esterno da pochi e puntuali tiranti, agganciati a terra tramite piccoli plinti cilindrici in cemento armato. Tale suggestione è accresciuta anche dal tipo di materiale usato per l'involucro: legno di larice in tavole posate con una fuga ampia, che sottolinea la tessitura regolare della parete. Lo stesso tipo di materiale è stato usato anche per i rivestimenti interni, in modo tale da accentuare, da un lato la sensazione di "intimità" trasmessa dal legno, dall'altro la percezione di continuità esterno-interno caratteristica degli impianti più recenti.

La tribuna  
Il catino  
Sezione





I parcheggi per gli autoveicoli sono stati localizzati prevalentemente sul lato Ovest, mentre su quello Est si trovano i parcheggi per i pulmann. L'esigua quantità prevista di posti auto in superficie alla quota di accesso dell'area, e l'inesistenza di un parcheggio interrato, rispecchiano una precisa strategia di gestione della mobilità della città di Salisburgo, in linea con le politiche adottate da molti altri centri urbani austriaci. Tale indirizzo prende le mosse dalla precisa volontà di limitare l'accessibilità con mezzi privati allo stadio (specie in un rapporto di un utente ogni veicolo), favorendone invece la fruizione con mezzi pubblici a basso impatto ambientale, o con vettori ciclo-pedonali.



Il lato Est, nel quale sono localizzati gli accessi ad uso esclusivo di mezzi d'emergenza di servizio, si configura, nell'intenzione dei progettisti, come un piccolo parco urbano, fittamente piantumato e con una leggera pendenza del terrapieno, la cui configurazione ribadisce la metafora del "castello" posizionato su di un'altura di verde.



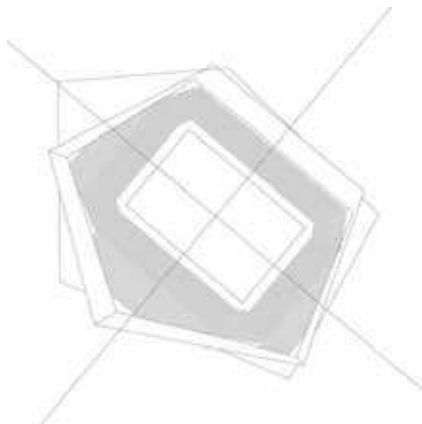
committente	Comune di Salisburgo, SWS Errichtergesellschaft
costo	65 milioni di euro
numero anelli	1
superficie coperta	15.800 mq
tribuna stampa	880 posti
parcheggi	3.200 posti auto

L'angolo e l'ingresso  
 Dettaglio costruttivo dell'involucro  
 La copertura trasparente  
 Fronti principali

# HARDTURMSTADION

## Zurigo

# 18



progettisti

---

progetto architettonico  
Batigroup, Conzett, Meili &  
Peter

cronologia

---

2001-2003\_progetto

latitudine  
longitudine  
altitudine  
orientamento

47° 23' 34" N  
8° 30' 17" O  
400 m s.l.m.  
50° N-O

capienza

---

32.000 posti

localizzazione

---

Zurigo, Svizzera

Il progetto per il nuovo stadio di Zurigo si inserisce nel più generale programma di riqualificazione, adeguamento e nuova realizzazione di stadi per il calcio che ha coinvolto, in stretta collaborazione, Svizzera e Austria per la candidatura ai Campionati Europei di Calcio del 2008.

L'amministrazione pubblica della città di Zurigo ha redatto due bandi di concorso internazionali, incentrati sul tema degli stadi per il calcio. In prima battuta il concorso in due fasi per il nuovo stadio di calcio; successivamente il bando di progettazione, sempre in due fasi, per la ristrutturazione e la riqualificazione dell'esistente stadio di atletica leggera di Letzigrung mirato all'inserimento di una nuova copertura integrale delle tribune.

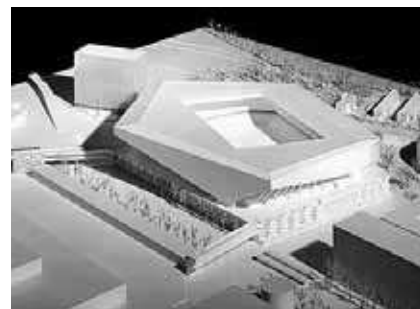
Fin dall'avvio del concorso emersero le criticità insite nell'area destinata al nuovo stadio, soprattutto in relazione alle dimensioni limitate e alla forma irregolare del lotto, configurato come uno spazio di risulta compresso tra la linea ferroviaria, a sud, e il fiume Limmel, a nord.

La conformazione di questa striscia di tessuto urbano, caratterizzata per l'elevata densità edificativa e a sua volta attraversata dalla linea ferroviaria in direzione nord-sud, ha condizionato la localizzazione dello stadio, da insediare necessariamente in testata all'area particolarmente costretta, attribuendogli simbolicamente il ruolo di nuova "porta" "ingresso alla città, e destinando il terreno retrostante ad un'operazione di ricucitura del tessuto urbano tra il nuovo impianto e la ferrovia.

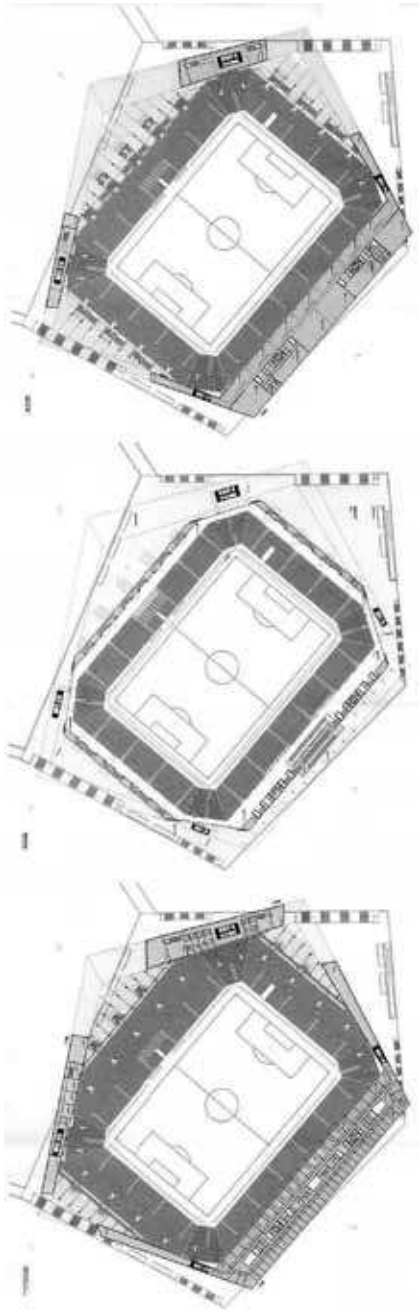
Già tra le varie soluzioni presentate al concorso era possibile individuare un duplice approccio al tema: da una parte un'impostazione morfologica fortemente geometrica, che si traduce in un impianto concepito come sistema autonomo rispetto alle condizioni contestuali; dall'altra il tentativo di plasmarsi alla particolare conformazione del sito, interpretando lo stadio come elemento urbano in grado di integrarsi con l'esistente.

Il progetto vincitore è risultato quello degli architetti svizzeri Marcel Meili e Markus Peter, la cui proposta risulta notevolmente influenzata, specie nell'organizzazione planimetrica, dalla presenza di diversi allineamenti, nessuno dei quali preponderante rispetto agli altri. Tale variabilità dei sistemi urbani di riferimento è stata considerata come un'opportunità in grado di articolare maggiormente l'impianto: un sistema di vincoli che ne ha arricchito la complessità planivolumetrica.

Osservando le matrici del progetto, sono riconoscibili tre principali e differenti giaciture: la prima, di forma pentagonale e relativa al basamento inferiore; la seconda, sempre pentagonale, relativa alla



Planimetria generale dell'edificio  
Plastico di progetto



struttura delle tribune; e infine quella quadrangolare del campo di gioco. Le tre matrici si relazionano in una sorta di sviluppo a spirale che, procedendo dal basso verso l'alto, definisce ogni volta gerarchie geometriche diverse.

Il bando di gara prevedeva anche la localizzazione di un centro commerciale, di spazi per attività direzionali, un albergo e alloggi residenziali. L'estensione ridotta della superficie del sito di progetto ha suggerito pertanto uno sviluppo verticale dell'impianto.

Il campo di gioco è impostato alla quota di nove metri sopra al piano campagna, su di un basamento profondo dodici metri, tre dei quali risultano interrati.

Questo volume è articolato secondo due differenti sezioni. Da un lato sono stati previsti quattro livelli di parcheggi, tra cui un parcheggio a servizio dello stadio da 2.000 posti auto, 40 posti per gli autobus e un parcheggio a servizio dell'hotel e degli uffici presenti nell'impianto. Sull'altro fronte si sviluppano i due livelli a doppia altezza del centro commerciale, spazi per negozi e un centro conferenze di medie dimensioni. Gli spazi commerciali si distribuiscono nel nocciolo interno del basamento, e sono connessi ai parcheggi e ai sistemi di collegamento verticali per mezzo di tre gallerie sviluppate radialmente.

L'accesso alla quota +12.00, di distribuzione alle tribune, avviene in quattro punti principali, organizzati sul perimetro della piastra, soluzione che dovrebbe garantire un'equilibrata suddivisione dei percorsi in rapporto alle funzioni.

Data la scarsità di spazio a disposizione, il tema della accessibilità e della circolazione assume, in fase di progettazione, un rilievo determinante soprattutto in relazione alla sicurezza: la quota +12,00 è costituita da una piazza a cui si accede tramite un ordine di scale a rampe incrociate localizzate in corrispondenza di quattro dei cinque lati del pentagono. Il numero e l'ampiezza di queste scale, integrate da elementi meccanici di risalita, sono stati calcolati in base alle condizioni di maggior criticità di deflusso, e in relazione all'esiguo spazio a disposizione esternamente al perimetro dello stadio.

L'accesso al primo ordine di tribune avviene dalla piazza sopraelevata mediante una serie di brevi scalinate che introducono agli spalti. Questa soluzione consente di concentrare inferiormente ai gradoni gli spazi relativi all'attività sportiva (spogliatoi, spazi per i media, aree di servizio e di supporto agli atleti).

Il primo anello è caratterizzato dalla continuità, sviluppandosi in quattro tribune rettilinee raccordate agli angoli, al fine di ottimizzare il rapporto tra spettatori ed evento nonché la visibilità sul campo di gioco.

L'ordine superiore è al contrario caratterizzato dalla frammentazione, in virtù della rotazione del volume che contiene le molteplici funzioni di supporto dello stadio. Si alternano così gradinate e volumi funzionali con affaccio sul campo, questi ultimi concentrati nelle zone angolari.

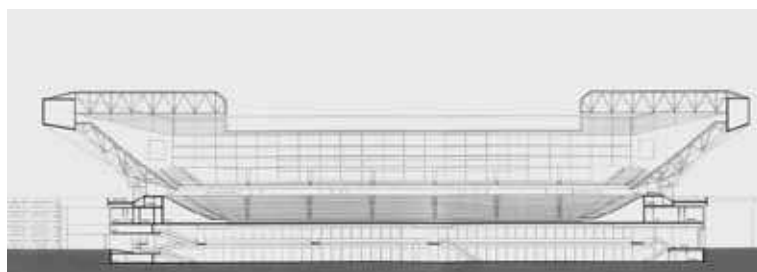
Nell'intercapedine tra i due ordini di spalti sono stati previsti palchi, *business-room* e spazi per l'allestimento di servizi di *catering*.

I percorsi assicurano un collegamento diretto e compartimentato tra l'albergo, i palchi con vista sul campo e il centro congressi.

Al livello +16.00 sono disposti una serie di ristoranti e gli spazi di circolazione a servizio delle tribune; al livello +21.00 è collocato il

centro conferenze con relativi servizi per un totale di quattro sale di dimensioni e capacità differenti tra loro, atri di ingresso e spazi comuni dell'albergo.

La peculiarità dell'impianto è sicuramente rappresentata dalla geometria irregolare e poco tradizionale delle tribune. Il profilo variabile delle tribune rispecchia una strategia funzionale e commerciale: il sistema dei gradoni si configura particolarmente articolato, non tanto a seguito di una elaborazione puramente formalistica, quanto al fine di adattarsi alle logiche di *marketing* e di utilizzo degli spazi



che sempre maggiore importanza assumono nelle strategie di gestione degli stadi contemporanei.

Nel rapporto con il tessuto urbano lo stadio di Zurigo è concepito dai progettisti secondo la logica dell'edificio. La doppia facciata, una esterna verso la città, l'altra interna verso il grande vaso del catino, anch'essa tagliata da finestrate come quella esterna, definisce il nuovo *Zurichstadion* come un vero e proprio edificio a corte, nel quale il campo diviene la piazza idonea ad accogliere eventi di varia natura.

La struttura del manufatto è costituita, sui fronti a nord-ovest, da grandi travi reticolari in acciaio, ancorate al basamento dei parcheggi e disposte a sbalzo, sulle quali la copertura si appoggia tramite un anello perimetrale di irrigidimento. Sui fronti a sudovest il manto di copertura è più semplicemente appoggiato al volume dell'albergo. Il basamento è concepito secondo una struttura a telai in calcestruzzo armato. Le travi reticolari saranno rivestite superiormente da pannelli in policarbonato traslucido, mentre, lateralmente, con elementi modulari in materiale lapideo. Il rivestimento lascia comunque intravedere ampie porzioni delle gradinate in calcestruzzo, operando svuotamenti compositivi che conferiscono minore compattezza al complesso.

Dalla ferrovia, il grande volume dalla forma irregolare attestato al di sopra delle tribune, si delinea come un nuovo elemento simbolico che caratterizza fortemente il profilo della città creando un'immagine fortemente personalizzata del nuovo impianto.

All'interno della logica sempre più diffusa di costruzione di un *brand* nei progetti di stadi di ultima generazione, lo stadio di Zurigo si pone all'interno di questa tendenza proprio per il tentativo di svincolare, quanto più possibile, l'immagine dello stadio dalla geometria cartesiana e fortemente vincolata del sistema del terreno di gioco/tribune.

Il rivestimento in materiale lapideo può rafforzare la percezione dello stadio come un volume edificato: una vera e propria scultura urbana in grado di coniugare l'alta complessità tecnologica al tema

I percorsi  
L'ingresso  
Sezione trasversale

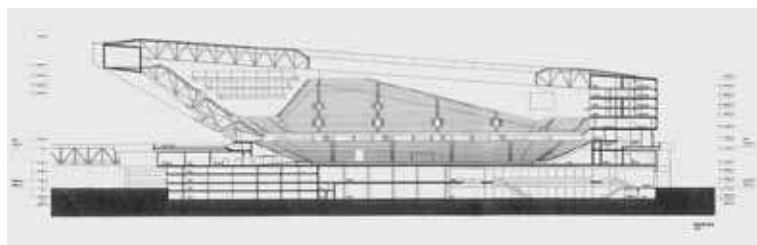


della multifunzionalità prestazionale. I progettisti hanno perciò proposto una sequenza di edifici a corte di differenti dimensioni immersi nel verde. La scelta di questa tipologia è stata dettata, da un lato dalla volontà di recuperare alcuni elementi tradizionali del tessuto edilizio di Zurigo, dall'altro dal tentativo di riordinare questo frammento periferico di città secondo gerarchie spaziali chiare e ben definite.

Il programma di riqualificazione dell'area prevede anche l'insediamento di edifici residenziali e lo sviluppo di un nuovo parco, area nella quale è previsto che dal 2010 abiteranno 6 mila persone, creando 33 mila posti di lavoro. Lo stadio è inoltre integrato da un nuovo parco urbano presente a nord, che insieme all'adiacente corso fluviale del Limmat, costituisce un nuovo asse urbano attrezzato di notevole pregio e altamente innovativo per lo sport, il tempo libero e l'intrattenimento.

Più in generale, il nuovo *Zurichstadion* potrà divenire il volano per la valorizzazione di un nucleo urbano profondamente riqualificato, dal punto di vista sociale, funzionale e delle dotazioni infrastrutturali, elevandosi perciò a elemento di attrazione per futuri investimenti e sviluppi sul territorio.

Il costo complessivo dell'operazione è stato stimato in 370 milioni di franchi. Finanziato da un gruppo d'investitori, tra cui principalmente il Crédit Suisse, il *Zurichstadion* dovrebbe essere pronto per



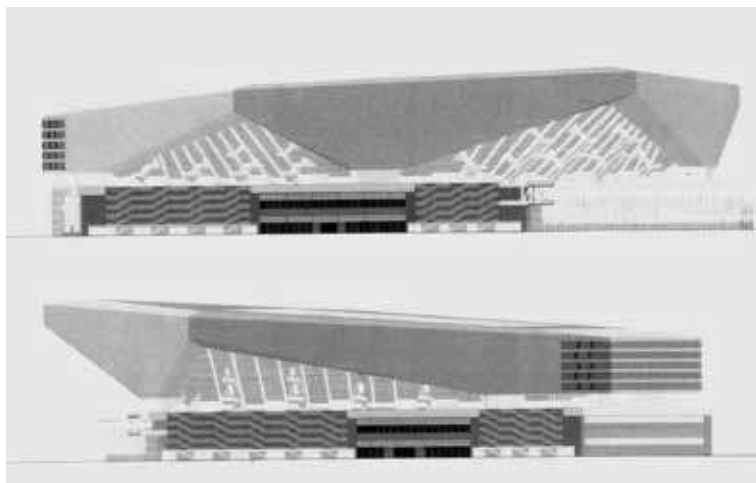
il campionato europeo di calcio del 2008 assegnato all'Austria ed alla Svizzera.

Tuttavia, nell'ottobre del 2003 sono stati presentati sei ricorsi di diritto amministrativo contro la costruzione, due di diritto pubblico contro la votazione popolare del mese prima, e uno di diritto della circolazione contro l'eliminazione di una strada.

Quando il governo cantonale formulò il proprio parere in merito a tali ricorsi, con soddisfazione quasi generale, ci si aspettava che tutti i ricorrenti rinunciassero ormai a perseguire le vie legali. L'Associazione Traffico Ambiente (Ata) ha invece mantenuto il suo ricorso all'istanza successiva con il rischio reale di mettere a repentaglio la puntualità dell'inizio dei lavori e, quindi, la possibilità di Zurigo di ospitare il campionato europeo 2008.

In quest'ottica, perciò, va interpretata la decisione di ripercorrere la strada del bando di concorso che riguardava l'impianto di atletica esistente. La strategia del concorso costituisce una delle formule maggiormente affrontata nella scelta e individuazione di una proposta progettuale tesa a recepire il più ampio consenso, sociale, civico, economico e imprenditoriale, in grado di garantire un'efficace rispondenza al quadro esigenzial-prestazionale espresso dalla collettività.

Da un punto di vista gestionale, finanziario, anche in relazione alle tempistiche di realizzazione e all'indotto potenziale, l'intervento sullo stadio esistente di Letzigrund si limita ad approntare uno stadio di medio-piccole dimensioni per un evento specifico. Tale decisione



significherebbe rinunciare a perseguire l'idea di sistema-stadio nella sua accezione più ampia di sistema-urbano, polifunzionale, integrato e "motore" economico per operazioni di riqualificazione a scale territoriali.

---

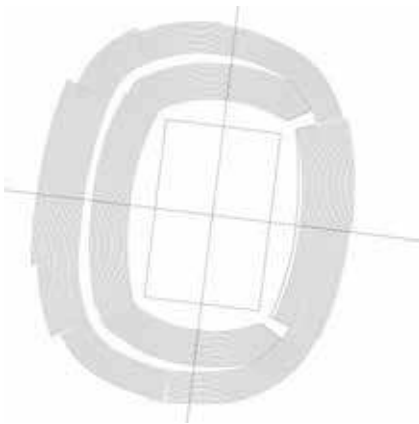
committente  
promotore  
numero anelli

Comune di Zurigo  
Crédit Suisse  
2

Le infrastrutture  
Il campo da gioco  
Prospetti principali

# AWD ARENA Hannover

# 19



## progettisti

---

progetto architettonico  
Schulitz + Partner Architekten  
progetto strutture  
RFR Ingenieure

## cronologia

---

2003-2005\_realizzazione

latitudine  
longitudine  
altitudine  
orientamento

52° 21' 34" N  
9° 43' 52" E  
58 m s.l.m.  
7° N-E

## capienza

---

49.854 posti

## localizzazione

---

Hannover, Germania



L'articolazione dell'impianto di Hannover presenta una particolare conformazione, che consente all'edificio di integrarsi perfettamente con la morfologia del terreno. Esso è infatti costituito da un anello continuo di tribune asimmetriche, con profilo superiore variabile in altezza a seconda del rapporto insistente con le quote di campagna. Si può immaginare il catino come un impianto a "conca" che risulta incastonato tra i terrapieni. Il progetto approntato per riammodernare lo stadio originario (costruito tra il 1952 e il 1954 su progetto dell'architetto tedesco Heinz Goesmann), in occasione dei Campionati del Mondo del 2006, ha previsto la riconferma di tale tipologia, parzialmente ipogea, ottimizzandone le potenzialità.

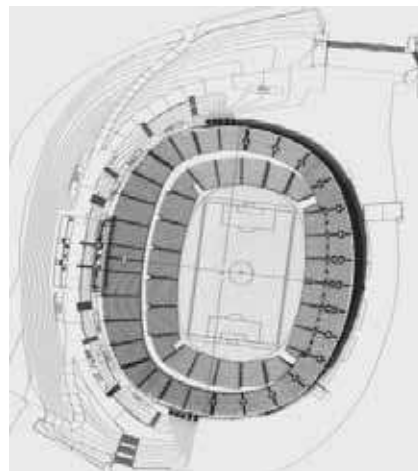
In particolare, l'intervento ha previsto la demolizione di tre quarti di gradinate esistenti, mantenendo e riqualificando esclusivamente i settori collocati ad est.

Il rifacimento integrale delle gradinate ha comportato l'ulteriore inserimento di nuovi volumi pluriuso a supporto della struttura, specie nella Tribuna Ovest. Quest'ultima è concepita come un vero e proprio edificio multifunzionale di rappresentanza, emblema dell'impianto rinnovato. Il progetto ha inoltre predisposto la realizzazione di una nuova copertura su tutte le tribune, concepita secondo criteri e tecniche costruttive tipiche di una struttura tecnologicamente avanzata.

Lo stadio si localizza in un'area periferica rispetto al nucleo storico, all'interno di un sistema urbano che prevede un parco (il Parco della Bassa Sassonia, di circa 48 ettari di estensione) e la dislocazione di diverse strutture per lo sport ed il tempo libero (tra queste il palazzetto dello sport situato nelle immediate vicinanze). Anche la presenza del fiume *Leine*, a poche centinaia di metri, rafforza il concetto di uno stadio ambientalmente integrato, rispetto sia alla sua forma organica irregolare sia alla sua mimetizzazione volumetrica nel terreno, mediante l'adozione di materiali non invasivi in relazione ad un contesto fortemente connotato dal punto di vista paesaggistico.

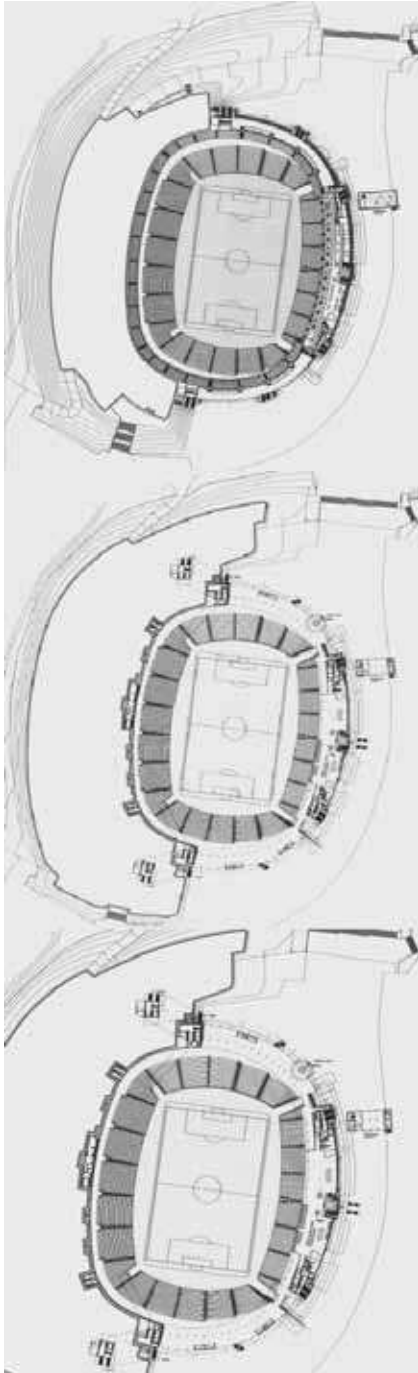
L'impianto tipologico delle tribune del nuovo impianto ricalca lo sviluppo plano-altimetrico dell'impronta originaria, sopprimendo tuttavia la pista di atletica e avvicinando, perciò, gli spalti al terreno di gioco. Questa scelta è orientata dalle rinnovate esigenze e dai requisiti, richiesti in tema di visibilità, che caratterizzano gli impianti pensati esclusivamente per lo svolgimento di incontri di calcio.

La continuità planimetrica è assicurata sia al primo sia al secondo anello di tribune, conferendo notevole compattezza alla percezione interna del catino. Ad ovest il primo anello si sviluppa su 16 file di



L'inserimento nel parco urbano

Planimetria generale



Piante dei differenti livelli

Ipotesi di copertura elaborata in fase di concorso dallo studio von Gerkan, Marg und Partner

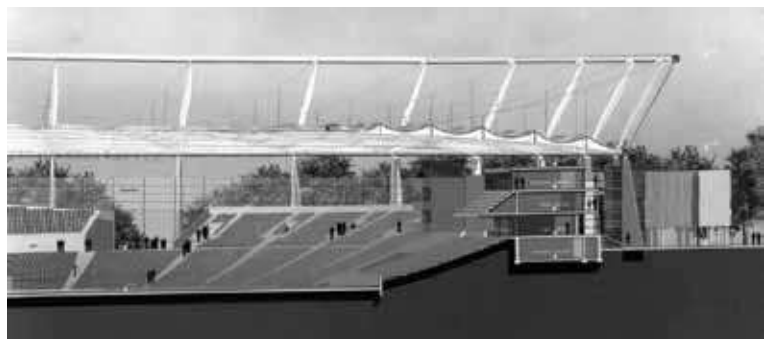
gradoni, che aumentano progressivamente fino ad arrivare a 26 file consecutive nella Tribuna Est.

I settori non sono interrotti da vomitori intermedi poichè l'accesso al primo anello avviene direttamente dalla quota esterna di campagna, utilizzando il dislivello esistente tra primo e secondo ordine di gradinate. Alla quota zero, al di sotto della tribuna superiore e disposti radialmente, si collocano i blocchi di servizio per il pubblico.

Il secondo anello si sviluppa in continuità, senza sovrapposizioni di sezione rispetto al primo. In questo caso il sistema di distribuzione alle gradinate viene differenziato in base alle quote ascendenti del terrapieno. In corrispondenza dello sviluppo ovest dell'anello, sono presenti vomitori intermedi, nella misura di uno per ogni settore per un totale di 15. In particolare, nella zona centrale della Tribuna Ovest, tale sistema viene raddoppiato, con l'inserimento di ulteriori tre vomitori che consentono l'accesso esclusivo ai posti d'onore. Nella Tribuna Est, invece, le gradinate si sviluppano senza soluzione di continuità, poichè l'accesso si attesta in corrispondenza del bordo superiore.

Il deflusso del pubblico può così avvenire liberamente e con maggiore velocità. Per accedere alla quota di ingresso, il progetto prevede un primo sistema di grandi scalinate, per mezzo delle quali si approda ad un corsello esterno di distribuzione; da quest'ultimo si distribuiscono una serie di scale rettilinee ad una rampa innestate radialmente per ciascun settore. Si viene a creare in questo modo una vera e propria passeggiata in mezzo alla natura e ai grandi alberi del parco, nonchè un avvicinamento graduale e mediato alla struttura. Nei giorni in cui non vi si svolgono eventi, lo stadio si configura come una conca naturale attorno alla quale si organizzano percorsi ciclo-pedonali.

La struttura di elevazione a sostegno delle tribune e quella relativa ai nuovi volumi è in elementi di calcestruzzo armato prefabbricato, assemblati con il sistema maschiofemmina, al fine di limitare il più possibile l'utilizzo di tecnologie umide.



Anche le nuove tribune sono costituite da elementi pre-fabbricati in cemento, poggianti direttamente sul terrapieno (nel caso della Tribuna Est), oppure sulla struttura a telaio nella parte nord-ovest. L'involucro esterno dell'edificio è costituito da una facciata in vetro strutturale modulare, garantendo perciò ampie porzioni trasparenti. Gli spazi predisposti nella Tribuna Ovest, sono caratterizzati da un'articolazione volumetrica che prevede un'alternanza di pieni e di vuoti, di ballatoi su più livelli che consentono la distribuzione alle

gradinate, ma allo stesso tempo una notevole permeabilità alla luce e all'aria, e quindi un contatto diretto tra i fruitori della struttura ed il parco circostante.

La nuova Tribuna Ovest prevede, al piano terra, una grande *hall* per l'accoglienza e la distribuzione alle funzioni dei piani superiori, oltre ad un ristorante ad uso esclusivo delle personalità con affaccio sul campo, palchi e spazi per l'informazione. Inoltre, a questo livello, ma con percorsi indipendenti rispetto all'ingresso principale, si trovano i blocchi servizi a disposizione dei settori ovest.



Al livello superiore sono localizzati palchi di dimensioni maggiori, vere e proprie *meeting room* per l'organizzazione di incontri d'affari o servizi di *catering*, direttamente adiacenti a un ordine di posti a sedere esterni, oltre ad altri spazi per la ristorazione e per i *media* (sala stampa/conferenze, postazioni di ripresa sul campo).

Il terzo livello è ritmato esclusivamente dai blocchi a servizio del pubblico del secondo anello di gradinate. È interessante notare come il progetto mantenga la "torretta" in mattoni faccia a vista degli anni Cinquanta, che in origine aveva la funzione di ospitare i giornalisti e la sala stampa, mentre oggi, a valle della sua ristrutturazione, viene utilizzata come spazio commerciale per il *merchandising*, oltre a disporre di spazi di intrattenimento riservati ai bambini.

L'articolazione geometrica degli anelli di tribuna superiore ed inferiore fa sì che in corrispondenza dei lati minori si venga a formare una sorta di "piazza" sopraelevata, un "belvedere" ampio che consente al pubblico di possedere un doppio affaccio, da un lato verso il verde "artificiale" e geometrizzato del terreno di gioco, e dall'altro verso il verde naturale del grande parco urbano fittamente alberato che circonda l'impianto a 360 gradi.

L'articolazione di questo spazio ricorda, nella sua morfologia, il progetto di Le Corbusier per lo stadio Baghdad, in cui i concetti di grande *rue interior* e di *promenade architectural*, propri dell'architettura residenziale, vengono traslati anche all'interno di una tipologia come gli stadi per il calcio che fino a non molti anni prima era considerata prettamente di competenza ingegneristica.

Il concetto strutturale della copertura, ha presentato notevoli difficoltà in ragione del suo adattamento alla forma irregolare del catino, la cui eccentricità si è ripercossa sulla definizione generale dell'impianto. Allo stesso tempo, si è reso necessario individuare una soluzione integrata al contesto.

Sulla base di tali considerazioni i progettisti si sono orientati verso l'utilizzo di una tenso-struttura a membrana tessile, che ha consentito l'applicazione di elementi strutturali esili e non invasivi; inoltre,

Il catino

La tribuna

Prospetto della nuova tribuna d'onore



i requisiti di flessibilità e di adattamento alle diverse configurazioni che connotano le membrane tessili in genere, ha confermato la validità della soluzione definitiva. Tale applicazione era già stata sperimentata dagli stessi progettisti per il sistema di copertura del nuovo *Waldstadion* di Francoforte.

La struttura del *Niedersachsenstadion* è formata da due anelli esterni, uno inferiore ed uno superiore ad altezza variabile, costituiti da tubolari in acciaio. Questi correnti anulari si appoggiano direttamente al terreno mediante una serie di montanti in acciaio a sezione circolare, che si impostano sul perimetro immediatamente esterno rispetto ai volumi delle tribune. In corrispondenza di ciascun montante è prevista una successione di bielle con doppia cerniera che connette tra loro i due anelli esterni.

Dalle coppie di cerniere di ciascuna biella, superiore ed inferiore, si sviluppano i tiranti, che, collegati con l'anello sospeso interno, formano i triangoli isostatici della tenso-struttura.

Si vengono così a definire quaranta "spicchi", venti dei quali diversi tra loro a causa dell'andamento irregolare in pianta, all'interno dei quali, in corrispondenza dell'intradosso, vengono tesi i moduli di membrana tessile del tipo *PTFE*. Tale materiale possiede specifiche altamente innovative: risulta infatti non combustibile con un coefficiente di resistenza pari a 4.500 N/5cm, un peso specifico di soli 710g/mq, ed un coefficiente di trasmissione della luce fino al 37%. Il tessuto, inoltre, possiede un'eccezionale resistenza allo sporco, all'abrasione, alla rottura e una durabilità fino a 25 anni.

La scelta di questo tessuto è stata dettata proprio dal fatto che esso rimane fisso sopra le tribune e quindi esposto in modo continuativo ai raggi UV e agli agenti atmosferici. La membrana assume in sezione la forma di tanti piccoli archi, movimentando in tale modo la percezione ottica del manufatto.

La fascia più interna della copertura è trattata in modo differente con lastre di vetro che consentono, unite alla permeabilità e alla luce diffusa della membrana, di avere alti livelli di *comfort* illuminotecnico sulle gradinate. In corrispondenza della fascia di vetro è prevista l'ipotesi di installazione di sistemi di captazione solare, in particolare di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica da utilizzare per l'illuminazione notturna. Al fine di garantire un certo grado di autosufficienza della struttura, la superficie necessaria per questo tipo di installazione dovrebbe essere pari a circa 15.000 mq.

La programmazione della fasi del cantiere ha rappresentato un tema di notevole interesse per le soluzioni adottate. Nonostante la ristrutturazione massiccia e la quasi totale ri-edificazione dell'impianto, l'attività agonistica al suo interno non è mai stata interrotta. Si è proceduto per stralci funzionali, solitamente coincidenti con il rifacimento di una tribuna, programmando capienze ridotte e variabili per ogni stagione calcistica (ad esempio, nel 2003 si è prevista una capienza di 17.000 persone, 19.000 nel 2004 e così via); nei mesi invernali i lavori hanno subito un'accelerazione evidente poiché in tale periodo il campionato tedesco è sospeso.

Tra gli stadi contemporanei di ultima generazione, lo stadio di Hannover può essere definito come un ottimo esempio di stadio sostenibile, in cui trovano sintesi concetti quali l'integrazione con il

Il campo da gioco

Il percorso di distribuzione

paesaggio, l'utilizzo di tecnologie innovative per il recupero energetico, l'applicazione di tecniche esecutive e materiali innovativi per la costruzione di strutture a grande scala, garantendo tuttavia un contenuto impatto ambientale.



committente	Città di Hannover
proprietà	AWD, Hannover 96
costruttore	Wayss & Freytag Ingenieurbau
costo	64 milioni di euro
numero anelli	2
tribuna stampa	624 posti
tv/radio	113 posti
tribuna d'onore	1.242 posti
palchi	29 (310 posti)
disabili	70 posti
parcheggi	5.000 posti auto

La "pelle" esterna

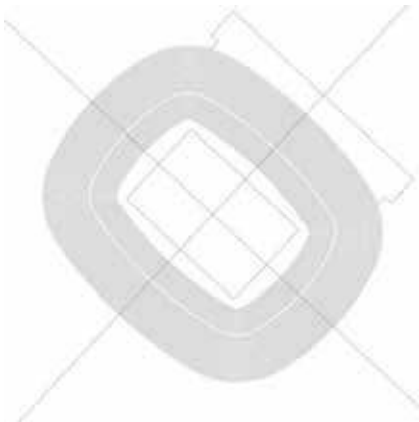
Il catino

La copertura

# COMMERZBANK ARENA

## Francoforte sul Meno

# 20



### progettisti

---

progetto architettonico  
von Gerkan Marg und  
Partner  
progetto strutture  
Ingenieurburo Krebs  
und Kiefer Schlaich  
Bergermann und Partner

### cronologia

---

2003-2005\_realizzazione

latitudine  
longitudine  
altitudine  
orientamento

50° 04' 06" N  
8° 38' 42" E  
110 m s.l.m.  
53° N-O

### capienza

---

52.300 posti

### localizzazione

---

Francoforte sul Meno, Germania

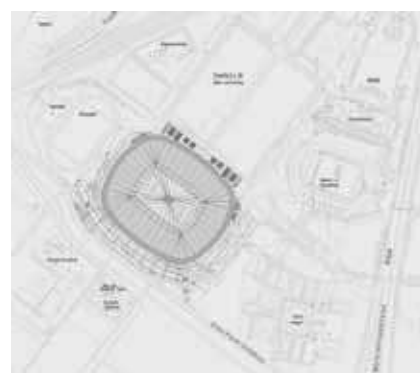
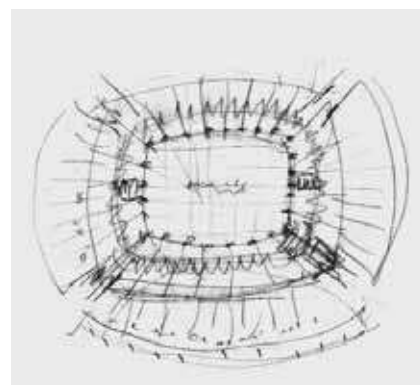
Lo storico *Waldstadion* di Francoforte sul Meno viene da sempre definito e riconosciuto dalla comunità cittadina come lo “stadio nella foresta”. In effetti l’impianto originario si localizza in un’area caratterizzata dalla presenza massiccia di alberi ad alto fusto, all’interno di un enorme parco urbano che, in corrispondenza dei suoi limiti più esterni, va a fondersi con l’area della Foresta Nera.

Lo stadio di Francoforte ed il luogo nel quale si contestualizza, sono sempre stati caratterizzati da chiari significati simbolici e da un’esplicita identificazione sociale con l’intera regione del Meno. Similmente ad altri contesti, quali quelli per gli stadi di Berlino, Lipsia o Colonia, anche l’area del *Waldstadion* si contraddistingue per un assetto urbanistico che prevede un grande asse centrale come accesso principale al perimetro dell’impianto, e l’integrazione col parco urbano mediante altre strutture sportive complementari.

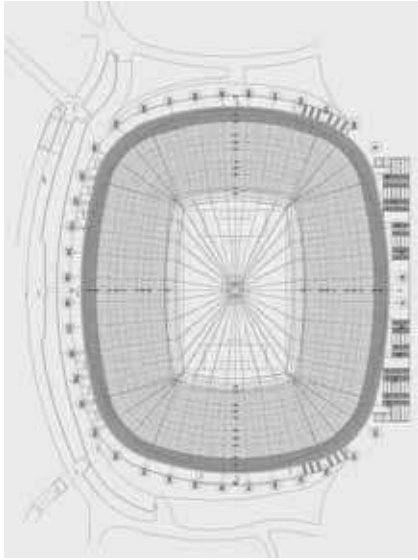
Il programma per il nuovo impianto ha previsto la costruzione della nuova realtà sul sedime di quello originario (integralmente demolito), tentando allo stesso tempo di ottenere un equilibrio ottimale tra ampliamento della struttura, sistemi di afflusso alla stessa, e contesto naturale esistente. Ampliamento che ha sotteso, oltre all’aumento della capienza massima (prevista in 52.000 posti a sedere per incontri di calcio e 64.000 posti in caso di concerti, con l’utilizzo del terreno di gioco) un totale quanto profondo ripensamento della concezione tradizionale dell’impianto originario. Quest’ultimo era dotato di pista di atletica e la copertura era realizzata solo a protezione delle due tribune principali. Il nuovo progetto ha previsto un impianto concepito esclusivamente per il gioco del calcio e per lo svolgimento di spettacoli, scelta che ha comportato l’eliminazione della pista di atletica e la realizzazione di una copertura su tutte le tribune, dotata di una porzione mobile sopra al campo.

Secondo le nuove tendenze, gli spazi al di sotto degli spalti, sono stati definiti come veri e propri edifici con funzioni di supporto alle attività principali, ma assolutamente indipendenti rispetto alla loro gestione.

Dal punto di vista tipologico, il nuovo edificio possiede uno sviluppo planimetrico limitato all’estensione superiore esterna delle gradinate, mantenendo tuttavia un notevole sviluppo verticale che ha consentito di ricavare spazi multipiano e polifunzionali. L’accesso allo stadio è preceduto da un terrapieno di altezza pari a circa otto metri. Attorno all’impianto è previsto un sistema articolato di grandi scale a pianta irregolare e di rampe, integrato nel sistema vegetativo del *WaldPark*. La particolare conformazione morfologica del terreno consente un approccio mediato e graduale per chi arriva dai



Schizzo di progetto  
Planimetria generale dell’intervento  
Vista zenitale dello stadio



percorsi ciclo-pedonali che si snodano nella foresta, facilitando l'integrazione tra questa e lo stadio. Allo stesso tempo, definita la quota del campo da gioco a  $-2,94$  metri, è stata impostata la quota più bassa del parcheggio multipiano interrato a soli  $-5,82$  metri rispetto al piano naturale di campagna; con la differenza di quota ottenuta dal terrapieno artificiale, si sono potuti ricavare ben quattro piani ipogei, senza perciò sovrapporsi alla quota di falda dell'area.

La Tribuna Ovest, in asse con il viale d'ingresso principale che struttura longitudinalmente l'intera area, si differenzia per il sistema di accesso. È previsto, infatti, un blocco trasversale con struttura in vetro e acciaio, nel quale si sviluppa il sistema di scale rettilinee e sovrapposte che conducono alle quote dei due livelli di tribuna: quello inferiore, dal quale si accede ai due piani di palchi e al piano dei vomitori del primo anello; quello superiore, che conduce al piano dei vomitori del secondo ordine di tribune. Nella Tribuna Ovest il piano di distribuzione degli spettatori coincide sempre con la quota di accesso alle gradinate, senza ulteriori dislivelli; nelle altre tre tribune, al contrario, la galleria non dà accesso diretto ai vomitori, ma ad un interpiano. In tal modo risulta possibile differenziare i percorsi di accesso alle gradinate da quella ai palchi o agli ambienti esclusivi con affaccio sul campo.

Il carattere monumentale della Tribuna Ovest, già sottolineato dalle grandi scale rettilinee e simmetriche rispetto all'asse principale, è ulteriormente enfatizzato dalle due torri laterali (tra loro simmetri-



che) che hanno un puro valore simbolico e rappresentativo. Esse sono segnali percepibili a scala urbana, specie nelle ore serali poiché intensamente illuminate. Sia la funzione sia il concetto costruttivo, rimandano al progetto per lo stadio di Colonia firmato dallo stesso studio di progettazione *Von Gerkan, Marg und Partner*. Nel nuovo *Waldstadion*, come nel *Rheinenergienstadion* a Colonia (anch'esso costruito sui detriti di quello esistente in un'area fortemente caratterizzata dalla presenza arborea), è rinvenibile la volontà di rinnovare, confermandolo, un simbolo storico, culturale e sociale della città: la continuità con la tradizione, la mediazione tra vecchio e nuovo e tra natura ed artificio, in cui il dato tecnologico, attraverso la definizione del dettaglio architettonico, assume rilevanza fondamentale.

La tipologia scelta per lo sviluppo planimetrico del primo anello delle gradinate, ricalca e completa il disegno dell'impianto originario. Quattro tribune leggermente curvilinee e raccordate a spicchio

Pianta della copertura

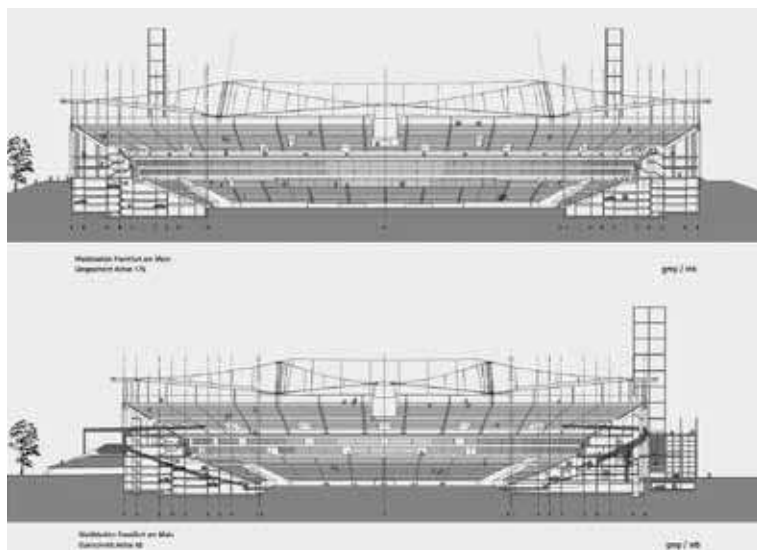
Pianta del livello di distribuzione

Prospetti Sud-Est e Nord-Ovest



negli angoli, per non interromperne la continuità e rendere il catino il più compatto possibile, si sviluppano su 27 file successive. I vomitori di accesso si collocano circa a due terzi della cavea. Il secondo anello di tribune ripropone esattamente la stessa pianta e lo stesso numero di file. I vomitori in questo caso sono posti alla base della tribuna. Dai parcheggi interrati, tramite collegamenti verticali, si accede direttamente ai corridoi di distribuzione alle tribune ed agli spazi multifunzionali.

Vi sono due blocchi di attività nelle tribune minori e quattro in quelle più lunghe. Alla quota  $-4,38$  metri si trovano le quattro rampe carrabili di accesso diretto al terreno di gioco, disposte agli angoli del campo; esse interrompono solo parzialmente la continuità delle gradinate del primo anello. Alla quota di accesso di  $+8,10$  metri si trovano tutti i blocchi a servizio del pubblico disposto nel primo ordine di posti a sedere. Tra il primo e il secondo anello sono interposti due piani con affaccio vetrato continuo sul campo che, nella Tribuna Ovest, prevedono, superiormente, un ordine di palchi d'onore e una sequenza di *business room* (in totale sono previsti 960 posti distribuiti in 80 palchi). Nelle rimanenti tribune è garantita un'offerta di



palchi non riservati ad un uso esclusivo. Al primo livello di affaccio si trovano, invece, tutti gli spazi di rappresentanza quali ristoranti, caffetterie, spazi multifunzionali e di allestimento, aree per il *catering*, spazi per la stampa ed i *media*.

Nella Tribuna Ovest sono, inoltre, predisposti un centro *fitness* e spazi di intrattenimento per bambini con percorsi di accesso all'occorrenza indipendenti fin dal perimetro esterno dello stadio.

La struttura di sostegno delle tribune è in calcestruzzo, in parte gettato in opera (i setti perimetrali ed i blocchi scale), in parte in elementi prefabbricati, con incastro *maschio-femmina* a telaio tridimensionale che ha permesso una notevole velocità di messa in opera degli elementi. Esso è stato spesso utilizzato negli ultimi anni anche per la costruzione di moduli abitativi di piccole dimensioni. Le tribune sono realizzate in elementi di calcestruzzo prefabbricato (gradoni e travi trasversali). Tra la struttura imponente dello stadio

Il campo da gioco

La tribuna d'onore

Sezioni trasversale e longitudinale



e il parco urbano circostante, vi è una notevole permeabilità visiva; questo è il risultato di un attento studio del rapporto tra pieni e vuoti, percorsi interni, spazi di sosta e socialità. Tra le coppie di setti binati sono infatti ricavati ballatoi e affacci che consentono al pubblico di godere di sequenze prospettiche verso la vegetazione arborea che circonda l'impianto, motivo per il quale il nuovo edificio viene simpaticamente soprannominato "lo stadio nella foresta".

La struttura di copertura risulta particolarmente interessante per i suoi rimandi, costruttivi e formali, al *velarium* romano, ed in particolare a quello applicato nel Teatro Flaviano. L'idea dei progettisti è stata, infatti, quella di definire una copertura mobile sul campo di gioco, utilizzando la membrana tessile come una tenda (il cui peso non supera gli 8 kg/mq), e minimizzando la percentuale della struttura di supporto. A questo scopo sono stati utilizzati materiali tecnologicamente avanzati ed elementi in acciaio ad altissima resistenza, prodotti con il supporto di tecnologie informatiche di ultima generazione.

Una tecnologia costruttiva millenaria come quella della tenda sospesa e retrattile, è stata rivisitata secondo logiche e tecniche altamente complesse, per far fronte ad esigenze e funzionalità contemporanee. La struttura di copertura è impostata su di un doppio "anello" chiuso, in profilati di acciaio a doppio "T"; questi sono collegati alla trave di bordo in calcestruzzo delle tribune grazie a un ordine di correnti reticolari in acciaio. Un sistema di tubolari di sostegno è impostato in corrispondenza della quint'ultima fila di gradoni, pregiudicando, così, la visibilità ottimale di alcuni posti, anche se la struttura risulta estremamente esile, confermando una scelta che gli stessi progettisti hanno precedentemente sviluppato nella costruzione della nuova copertura dell'*Olympiastadion* di Berlino. Sono presenti 44 sostegni, corrispondenti ai pilastri in cemento della struttura principale. I correnti anulari sono collegati al "nociolo" centrale per mezzo di altrettanti tiranti, definendo così i 44 moduli o "spicchi" strutturali radiali della copertura. Internamente a questi sono poi tesi ulteriori tiranti secondari (due per ogni modulo e di sezione inferiore) i quali fungono da binari per il movimento della membrana. Le radiali principali hanno un doppio ordine di cavi che si innestano a coppie nel blocco centrale. Quest'ultimo è costituito da una piastra in acciaio ad altissima resistenza, rinforzata da quattro ali che coincidono con le quattro radiali principali dei cavi a grande sezione. Questa parte di tenso-struttura è relativa alla porzione di copertura mobile sul terreno di gioco; il movimento è concepito per procedere dal centro verso l'esterno, sfruttando lo scorrimento radiale della membrana tessile. Quest'ultima è in tessuto di poliestere, tipo ETFE rivestito con fibra di vetro. Per proteggere la membrana dall'esposizione ai raggi UV, che ne potrebbero sensibilmente limitare la manutenibilità, è stato studiato un sistema di "impacchettamento" e chiusura integrato al maxi-schermo sospeso sul centro del campo. Il meccanismo permette quindi l'avvolgimento degli spicchi di membrana, lunghi ciascuno circa 42 metri, in uno spazio particolarmente compatto; essi vengono successivamente protetti e integralmente sigillati da pannelli mobili. Questa soluzione consente di mantenere protetta la membrana quando non viene utilizzata (cioè nei giorni di sole) e di mantenerla distesa solo se necessario (ad esempio in occasione di concerti in giorni piovosi); inoltre, consente di limitare al massimo

Le tribune in c.a. prefabbricato

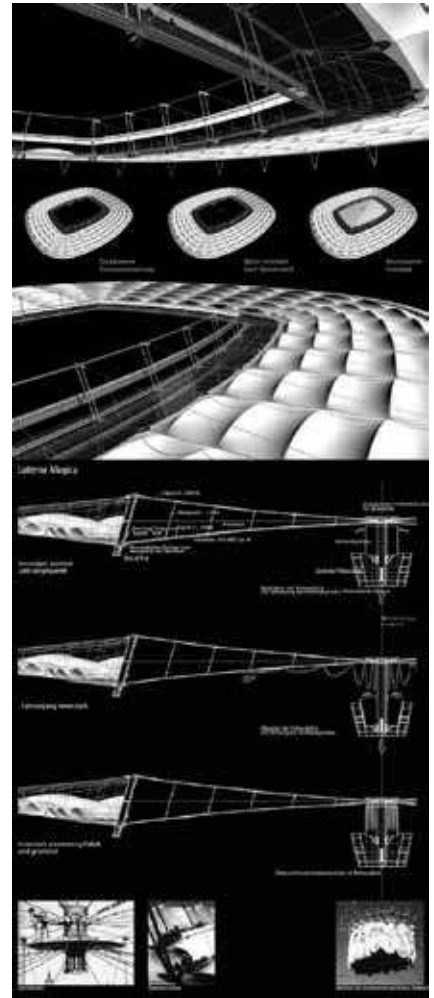
Il sistema chiuso

Il sistema aperto

le operazioni di manutenzione della superficie tessile durante il suo intero ciclo di vita.

La porzione di copertura fissa posta sopra le tribune riprende, nel suo sviluppo radiale verso l'esterno, la struttura sospesa sul campo da gioco. Sull'anello interno vengono impostati i 44 tiranti d'acciaio che costituiscono altrettanti triangoli isostatici, ancorati all'anello perimetrale in corrispondenza del vertice più esterno. Nell'intradosso di questa struttura triangolata viene tesa la membrana in ETFE, secondo moduli tra loro staticamente indipendenti; mentre la fascia più interna è tamponata con lastre di polycarbonato traslucido, che permette alla luce naturale di filtrare anche verso i posti a sedere più interni. Allo stesso tempo la membrana tessile diffonde parzialmente la luce, creando un ambiente interno al catino con ottimi parametri di *comfort* visivo.

Lo stadio è dotato di un sistema di raccolta delle acque piovane, a partire dalle gronde sistemate tra un modulo di membrana e l'altro; da qui l'acqua viene convogliata in collettori verticali che si trovano in ciascuno delle 44 coppie di setti binati esterni, e successivamente conservata in grandi cisterne ipogee. Essa può infine essere utilizzata, dopo una leggera depurazione chimica, per usi di irrigazione del manto erboso o per usi di servizio.



committente	Città di Francoforte sul Meno
proprietà	Commerzbank Frankfurt
costruttore	Max Bögl Bauunternehmung, Neumarkt
costo	126 milioni di euro
numero anelli	2
superficie dell'intervento	138.000 mq
superficie coperta	26.900 mq
distanza max impianto	65 m
tribuna stampa	121 posti
tv/radio	140 posti
tribuna d'onore	628 posti
palchi	76 (900 posti)
disabili	960 posti
parcheggi	1.800 posti auto

Dettagli del sistema di copertura

La copertura mobile