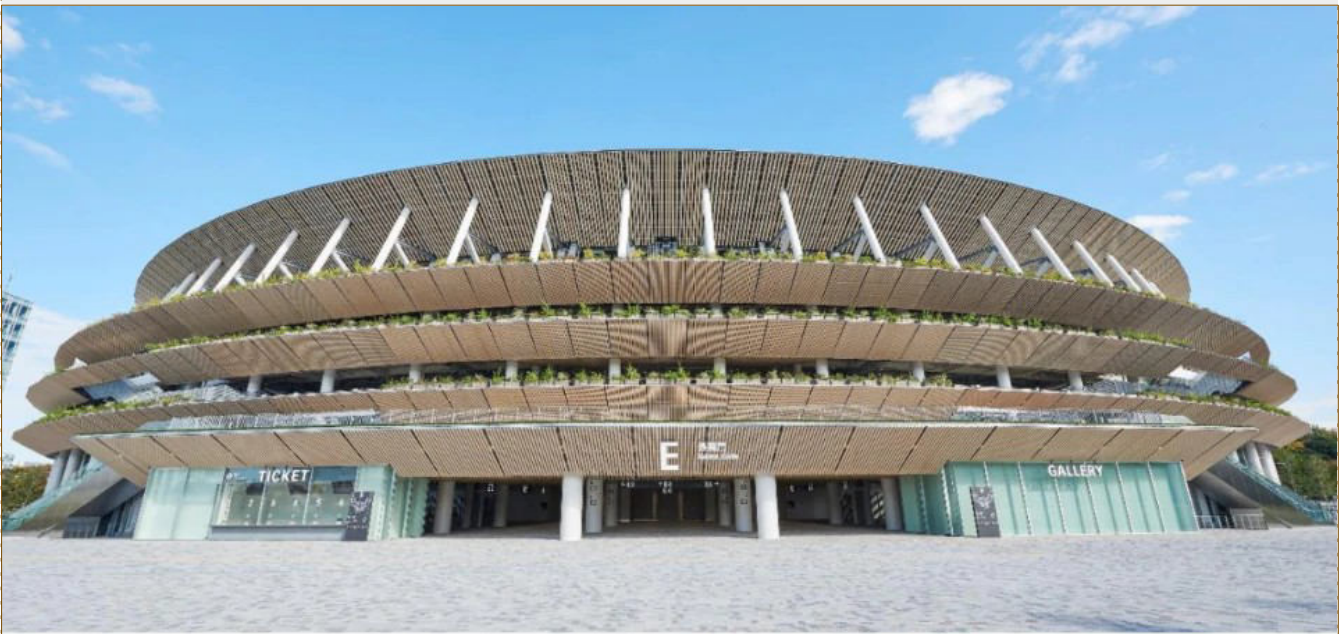


**Trolese\_Matteo\_III\_F**

**L'ESPRESSIONE DI SÉ NELLE ARTI E NELLA  
LETTERATURA**

**Lo stadio "foresta" del Giappone**



## Lo stadio “foresta” del Giappone

### Introduzione: la nascita dei giochi.

Il 24 luglio 2020 si sarebbe dovuta inaugurare la trentaduesima edizione delle Olimpiadi estive. La città prescelta è Tokyo, la capitale del Giappone, ma come già noto, a causa del Covid-19, le Olimpiadi sono state rinviate all'anno prossimo, precisamente al 23 luglio 2021.

I Giochi Olimpici sono un evento sportivo quadriennale, che prevede la competizione tra i migliori atleti del mondo in quasi tutte le discipline sportive praticate nei cinque continenti, rappresentati dai cinque anelli colorati che sono diventati il loro simbolo.

I primi Giochi Olimpici si svolsero ad Olimpia, in Grecia, nel 776 d. C. All'inizio si trattava solo di una manifestazione locale che comprendeva poche discipline come la corsa, il pugilato, la lotta e il pentathlon. Le Olimpiadi avevano anche un'importanza religiosa, in quanto si svolgevano in onore di Zeus, ed i greci le usavano inoltre per contare gli anni. Tutt'oggi si svolgono ancora ogni 4 anni.

Con l'aumentare del potere romano in Grecia, i Giochi persero gradualmente importanza ed il loro declino venne segnato definitivamente dall'arrivo del cristianesimo, poiché i padri della Chiesa esortavano i cristiani a rinunciare agli spettacoli atletici definendoli immorali. A causa di ciò, nel 393 d. C., vennero aboliti dall'Imperatore Teodosio.

Ma le Olimpiadi non morirono, infatti già dal XVII e XVIII secolo in diversi paesi come Inghilterra e Francia si tennero delle manifestazioni sportive simili, ma sempre su piccola scala.

A fine 800' il barone francese Pierre de Coubertin iniziò a pensare che la sconfitta della Francia nella guerra Franco-Prussiana (1870-71) fosse dovuta al fatto che i francesi non avessero una giusta preparazione atletica.

Inoltre, De Coubertin voleva far sì che le Nazioni si avvicinassero, allontanandosi dallo spirito bellico, e che uomini di diverse Nazioni avessero la possibilità di confrontarsi tra loro in manifestazioni sportive. Propose più volte il rilancio delle Olimpiadi, fino a quando, nel 1894, le sue idee vennero approvate durante un congresso presso l'università della Sorbona a Parigi.

Venne quindi deciso che nel 1896 si sarebbero svolte le prime Olimpiadi dell'era moderna ad Atene, in Grecia, il loro paese natale.

Fu anche fondato il CIO (Comitato Olimpico Internazionale) con sede ancora oggi a Losanna.

Vennero istituiti successivamente nel 1924 i Giochi Olimpici invernali e diversi anni dopo anche le Paraolimpiadi, riservate agli atleti disabili, fino alle Olimpiadi che conosciamo oggi.

Nel corso della storia, solamente altre tre edizioni, oltre a questa del 2020 non si sono potute disputare, tutte per motivi bellici. I Giochi del 1916 vennero annullati a causa dello scoppio della Prima Guerra Mondiale ed anche le Olimpiadi del 1940 e 1944 vennero annullate a causa della Seconda Guerra Mondiale.

Inoltre, nelle Olimpiadi successive ad entrambe le Guerre Mondiali (1920, 1948) le Nazioni vincitrici impedirono ai paesi sconfitti di parteciparvi.

In Grecia, alla nascita dei giochi, per tutta la durata delle Olimpiadi (cinque giorni) venivano sospese le guerre in tutta la Nazione, la cosiddetta tregua olimpica.

Il barone De Coubertin sperava che anche le Olimpiadi dell'epoca moderna riuscissero a sancire una sorta di tregua, ma purtroppo non fu così.

**Le Olimpiadi non impedirono le guerre.**

### Lo stadio olimpico

#### ***Dati tecnici in sintesi***

Ubicazione	Shinjuku, Tokyo, Giappone;
Scopo	Olimpiadi 2020 (annullate) – Posticipate al 2021;
Inizio lavori	11 dicembre 2016
Inaugurazione	15 dicembre 2019
Capienza	68.000 posti a sedere
Costo totale	1,3 / 1,4 miliardi di euro
Proprietario	Japan Sport Council (Consiglio giapponese di promozione sportiva)
Architetto	Kengo Kuma, in collaborazione con la Taisei Corporation
Pista d'atletica	A 9 corsie
Materiali terreno	Erba
Dimensioni terreno	105 x 68 metri
Copertura	Parziale

Nel settembre del 2011, dopo l'assegnazione alla città di Tokyo per ospitare le Olimpiadi del 2020, venne deciso di ricostruire un nuovo stadio sulle macerie del vecchio Stadio Nazionale Olimpico, costruito nel 1958.

Il costo complessivo sarebbe dovuto rientrare nella cifra stabilita, ovvero 130 miliardi di yen (circa 1,4 miliardi di euro). Il progetto che oggi vediamo realizzato è un sostituto di quello che era stato approvato inizialmente.

Il Nuovo Stadio Nazionale di Tokyo per le Olimpiadi 2020 doveva infatti essere progettato da Zaha Hadid, noto architetto autore delle due torri di Milano City Life.

L'ambizioso progetto di Zaha Hadid prevedeva strutture innovative e moderne, come ad esempio un tetto retrattile sostenuto da due archi in acciaio lunghi 370m, difficilmente realizzabile con il budget preventivato. Da qui la scelta del primo ministro Shinzō Abe, spinto dall'opinione pubblica ormai contraria alla costruzione dello stadio di Hadid, di cambiare progetto.

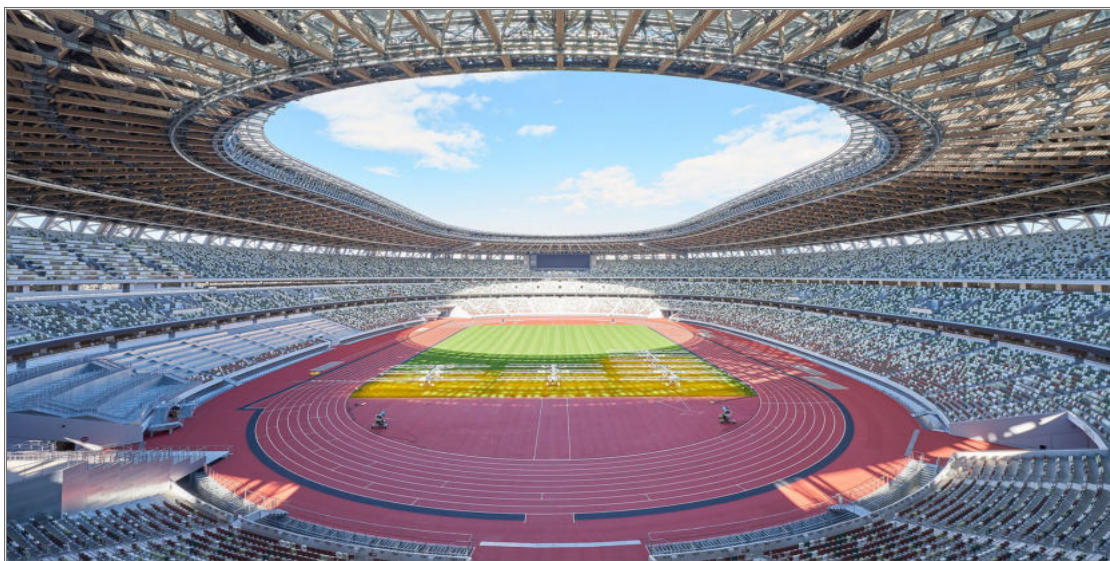
Il Japan Sport Council decise quindi di abbandonare tale progetto e il 21 dicembre 2015 annunciò che il nuovo progetto selezionato per il nuovo stadio sarebbe stato quello di Kengo Kuma in collaborazione con la Taisei corporation.

Iniziarono così i lavori che terminarono nei tempi previsti; lo stadio venne ufficialmente inaugurato il 15 dicembre 2019, tuttavia fu solo pochi giorni dopo, il 21 dicembre, che il campione Usain Bolt inaugurò per la prima volta la pista d'atletica in una prova non ufficiale.

L'evento sportivo di apertura si tenne con la finale della Coppa Imperiale, il più prestigioso torneo di calcio del Giappone, tenutosi il 1° gennaio 2020.

Fino ad oggi lo stadio è stato definito dall'opinione pubblica come Nuovo Stadio Nazionale o Stadio Nazionale (新国立競技場 – Shin kokuritsu kyōgijō), mentre è denominato dal comitato olimpico come Stadio Olimpico (オリンピックスタジアム Orinpikku sutajiamu).

Ubicato nel parco Meiji Jingu Gaien, all'indirizzo 10-1 Kasumigaokamachi nel quartiere Shinjuku di Tokyo, è poco distante da un "palazzetto" che ospiterà ai Giochi il tennis da tavolo, una disciplina molto diffusa in Giappone.

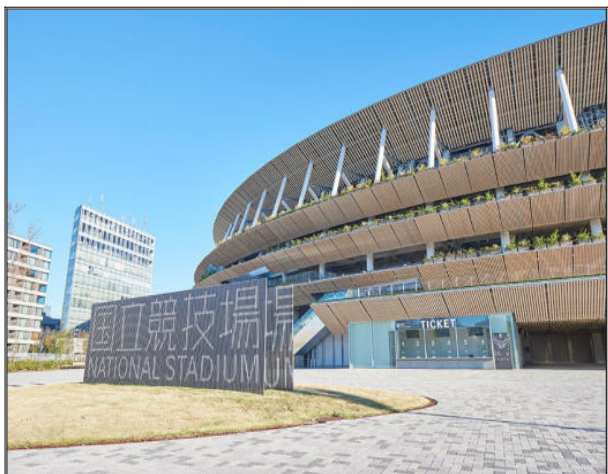


Lo stadio è formato da tre anelli per gli spettatori per un totale di quasi 70 mila posti a sedere, coperti da un tetto parziale lungo 60 metri. All'interno le file di sedili ricordano i giochi di luce di una radura nella foresta, con i tenui colori naturali che si schiariscono gradualmente di tonalità man mano che si sale sugli spalti.

La struttura comprende una terrazza lunga 850 metri, che circonda lo stadio e che sarà accessibile al pubblico anche quando non si terranno eventi, per permettere di godere dello spettacolare paesaggio: nelle belle giornate sarà anche possibile

ammirare il Monte Fuji e uno dei grattacieli più alti della capitale, ovvero la Tokyo Tower.

Nei “camminamenti” sono anche presenti molte piante di tutte le specie provenienti da diverse zone del Giappone. Infine quasi tutta la terrazza è ricoperta da un tappeto erboso con 25 km di condotte sotterranee che trasportano acqua fresca d'estate e calda d'inverno. Una sezione traslucida del tetto accentua i benefici della luce naturale invernale sull'erba.



Per costruire la copertura degli anelli l'architetto Kengo Kuma si è ispirato alle tipiche pagode giapponesi e ai templi, sfruttando tecniche di costruzione tradizionali. Sono state utilizzate 12.928 tavole di cedro provenienti dalle 47 prefetture del Giappone. Pur essendo diverse tra loro con le tavole di legno, i giapponesi hanno fatto dello stadio un simbolo ed hanno dimostrato di essere più uniti che mai e di essere capaci di collaborare. In questo modo, inoltre, tutti i visitatori dello stadio possono sentirsi come a casa, qualunque sia la prefettura di provenienza.

In tutta la struttura, si è avuta cura di proteggere gli spettatori dagli agenti atmosferici, consentendo loro di godersi la luce, l'ombra e un senso di naturale armonia. Lo stadio sfrutta la potenza della natura per fornire un flusso d'aria rinfrescante attraverso gli spalti. Infatti nelle tribune non è presente aria condizionata ma si sfrutteranno le correnti provenienti dal Nord tramite un sistema di canalizzazione del vento. L'utilizzo dell'aria condizionata sarebbe stato un concetto troppo distante dall'idea dei giapponesi di uno stadio che rispetti l'ambiente.

## Terremoti e sismicità

Ovviamente lo stadio, come tutti gli edifici giapponesi, è una struttura antisismica che riesce a resistere e a sopportare i numerosi terremoti, anche molto potenti, a cui questo paese è sottoposto di frequente.

Il Giappone infatti è da sempre un'area ad alto rischio sismico, a causa della sua posizione geografica: è situato in prossimità dei confini delle maggiori placche tettoniche. I giapponesi hanno dovuto quindi pensare a dei sistemi antisismici sin dall'antichità.



In foto uno dei primi “congegni” che avvertivano dell'arrivo di un terremoto (in questo caso non si parla di sismografo, ovvero uno strumento che permette di registrare la potenza, il magnitudo di un terremoto, ma di sismoscopio).

Nel corso del tempo le strumentazioni si sono evolute sempre più, sempre al passo con le nuove tecnologie, fino a fare del Giappone uno dei paesi più all'avanguardia al mondo nell'ambito dei terremoti.

Lo stadio presenta nelle fondamenta dei particolari ammortizzatori che sono in grado di assorbire qualsiasi genere di vibrazioni prodotte durante le scosse sismiche. Essendo un edificio di ultima generazione, sfrutta anche delle nuove tecniche antisismiche: all'interno delle pareti si trovano degli ammortizzatori speciali chiamati “Green Mass Damper”, delle tecnologie composte da una sorta di materiale gommoso, ideale per separare le diverse sezioni di un edificio.

Infine, oltre a questi dispositivi, nelle fondamenta dell'edificio si trovano dei particolari pilastri formati da cemento armato e acciaio, che rendono la struttura più robusta.

Il terremoto è un fenomeno naturale che si manifesta con un'improvvisa vibrazione del suolo, causata dal rilascio di una grande quantità di energia accumulata nel sottosuolo.

Enormi forze all'interno della terra spingono grandi masse di roccia, chiamate faglie, a muoversi le une contro le altre. In base al loro movimento le faglie si distinguono in:

- Normali o dirette, prodotte da forze distensive e di sprofondamento;
- Inverse, prodotte da forze compressive e di sollevamento;
- Trascorrenti, fratture verticali con movimenti orizzontali.

Il punto in cui ha inizio la propagazione del terremoto è detto ipocentro e si trova a decine di km di profondità; invece il punto esattamente sopra l'ipocentro, ma sulla superficie terrestre è l'epicentro, dove le scosse sono più forti.

I terremoti possono essere misurati con il sismografo, che è un oggetto la cui punta rileva i movimenti e li trascrive sulla carta.

Per classificare i terremoti esistono la scala Richter e la scala Mercalli, la più utilizzata è quella Richter, perché considerata maggiormente accurata e scientificamente più attendibile.

Le onde sismiche si dividono in onde P, onde S e onde superficiali.

Le onde P sono quelle più veloci e sono delle onde a compressione. Le S invece sono delle onde di taglio. Le onde superficiali, infine, si creano alla risalita delle due onde. Queste viaggiano molto più lentamente, ma sono quelle che provocano più danni nella Terra. A loro volta le onde superficiali si dividono in onde Rayleigh e onde Love.

Lo scopo dei sistemi antisismici è proprio quello di assorbire queste onde sismiche che altrimenti farebbero crollare l'edificio.

### Le fonti energetiche rinnovabili

Un'attenzione particolare è stata posta nel rendere lo stadio accessibile a tutti, senza distinzioni di età e di disabilità, secondo i principi del "design universale". Il primo piano è posto a livello stradale, permettendo un facile accesso alle persone con scarsa abilità motoria e alle carrozzine.

Inoltre sono stati installati un gran numero di hotspot WiFi per permettere circa 30 mila connessioni contemporanee durante lo svolgimento dei giochi.

Insomma, possiamo dire che entrando nello stadio sembra di trovarsi in un parco o in una foresta, ma comunque sentendosi a casa, e da qui infatti nasce il nome con cui i giapponesi chiamano comunemente lo stadio: stadio foresta o stadio giardino.

L'architetto Kengo Kuma aveva sperato di creare uno stadio quasi totalmente eco sostenibile e con emissioni di CO<sub>2</sub> pressoché pari a zero, e credo che sia riuscito pienamente nel suo intento grazie all'utilizzo di nuove energie e fonti rinnovabili.

Le fonti energetiche rinnovabili, a differenza delle fonti di energia non rinnovabili, sono forme di energia che rispettano le risorse provenienti dal mondo naturale. Non inquinano e non si esauriscono, dal momento che hanno la capacità di rigenerarsi a fine ciclo.

Si stanno sempre più affermando come energia del futuro, a disposizione di tutti, pulita ed economica.

Oggi è possibile sfruttare queste forme di energia che assicurano sostenibilità ed efficienza energetica con modelli di edilizia eco sostenibile come ad esempio questo stadio.



Tra le principali fonti di energia rinnovabile troviamo:

- Energia solare: sicuramente la più nota tipologia di energia verde, ottenuta dal sole, utilizzata per riscaldare o raffreddare case e ambienti di lavoro. L'energia dal sole è illimitata e viene convertita in energia elettrica attraverso i pannelli solari o fotovoltaici.
- Energia eolica: grazie alle pale eoliche l'energia meccanica prodotta dalla massa di aria spostata dal vento viene convertita in energia elettrica. Le pale eoliche sono installate in cima a un palo e collegate a un rotore meccanico dotato di dinamo, ed è proprio quest'ultima che permette la trasformazione dell'energia meccanica in energia elettrica.
- Energia geotermica: questa energia pulita sfrutta, attraverso apposite apparecchiature, il calore della terra che si manifesta con fenomeni naturali come sorgenti termali, geysers e soffioni. I vantaggi derivanti dall'uso dell'energia geotermica comportano innanzitutto bassi livelli di inquinamento per l'ambiente e la sua disponibilità costante nel tempo in ogni arco della giornata. Gli impianti installati, inoltre, hanno una garanzia di vita assicurata per almeno 50 anni, quindi si tratta di un investimento a lungo termine ed anche molto vantaggioso.
- Energia biomasse: si tratta della prima energia di tipo rinnovabile utilizzata dall'uomo. Le biomasse sono prodotti biologici usati come combustibili o carburanti allo scopo di creare energia elettrica; attraverso le biomasse e quindi scarti di prodotti agricoli e industriali, come ad esempio rifiuti urbani, scarti di prodotti da allevamenti, legna da ardere, etc, si produce energia elettrica a basso costo e con un minimo impatto ambientale.



- Energia idroelettrica: anche l'energia idroelettrica è esauribile, ma rinnovabile, a patto che l'uomo non la sfrutti in modo esagerato. L'acqua viene impiegata per generare energia. Gli impianti idroelettrici più sfruttati sono quelli a bacino, che sfruttano i bacini naturali o artificiali di laghi.
- Energia marina: questa energia alternativa rinnovabile è generata dalle correnti oceaniche, ovvero da enormi masse di acqua. L'energia marina viene quindi sfruttata e poi trasformata in energia elettrica.

Le fonti energetiche rinnovabili sono dunque quelle che non sono destinate a esaurirsi. Non tutte, fra le tante risorse della terra che utilizziamo, hanno questa capacità di poter essere rigenerate per il nostro impiego e, fra quelle rinnovabili, alcune possono essere rigenerate più velocemente di altre, a favore di una maggiore sostenibilità e quindi di un maggior impatto in termini di efficienza energetica.

Si tratta comunque sempre di energie pulite con un impatto ambientale minimo rispetto a quello provocato dalle fonti energetiche non rinnovabili, raggruppabili in due grandi categorie: combustibili fossili e combustibili nucleari. I primi derivano da materia organica sedimentata negli strati terrestri. Tra i principali ci sono il carbone, il gas naturale ed il petrolio. I combustibili nucleari derivano invece principalmente dall'uranio.

Tutte le energie non rinnovabili sono quindi generate da fonti esauribili e, nella maggior parte dei casi, anche fortemente inquinanti.

### Japan's New National Stadium

After three years of work, Japan's new national stadium has finally been completed and it will host the 2020 Olympics, but they will be postponed to 2021 due to the Covid-19. It stands where the old stadium used to be. It can hold up to 70,000 spectators, many thousands more than the old structure.

The new stadium was designed by architect Kengo Kuma, in collaboration with the Taisei Corporation. Before this project, another one had been chosen, by the architect Zaha Hadid, but it was discarded because it was too expensive.

The stadium is located in Tokyo, in a park, and if you go in, it seems to be really in the middle of nature and woods. There are many plants on the outdoor terrace and even the seats of the stands recall the colours of nature: green, brown and so on. In the sunny days you can even see Mount Fuji and Tokyo Tower, one of the tallest skyscrapers in the capital.

The external cover is made up of thousands of wooden boards, 12,928 cedar boards to be precise. They come from all the 47 prefectures of Japan, to make everyone feel at home.

This stadium really amazed me: I didn't believe that this type of structure (it is not very high, only 50 meters, but it is very wide) can be so full of green and almost totally eco-friendly.

## Kengo Kuma e la sua architettura

Kengo Kuma nasce l'8 agosto 1954 a Yokohama, prefettura di Kanagawa, in Giappone. È riconosciuto come uno dei più importanti e significativi architetti giapponesi contemporanei.

Dopo essersi laureato all'Università di Tokyo nel 1979 trascorre due anni presso la Columbia University di New York. Appena un anno più tardi, nel 1987, fonda lo "Spatial Design studio", oggi chiamato "Kengo Kuma & Associates".

Attualmente Kuma è professore presso la facoltà di Architettura all' l'University of Tokyo.

Nei suoi progetti Kengo Kuma combina la tradizione delle architetture in legno giapponesi con le architetture moderne. Possiamo infatti notare come nella maggior parte delle sue architetture venga utilizzato del legno e più in generale dei materiali a basso inquinamento.

Ecco una lista delle sue architetture principali:

- 1989-1991 M2 building
- 1994- Yusuhara Visitor's Center, Kochi
- 1994- Osservatorio Kiro-san, Ehime
- 1995- Villa Water/Glass, Shizuoka
- 1996- Noh Stage in the Forest, Miyagi
- 1996- Glass/Shadow, Gunma
- 1996- River/Filter, Fukushima
- 1998- Awaji Service Area, Hyogo
- 1998- Memorial Park, Gunma
- 1999- Valley/Slats, Hyogo
- 1999- Wood/Slats, Kanagawa
- 1999- Bamboo House, Kanagawa
- 1999- Museo Kitakami Canal, Miyagi
- 1999- Museo della pietra, Nasu, Tochigi
- 2000-2001 Bamboo House Giappone, Nishinomiya
- 2000- villa Water/Slats Undecided, Kanagawa
- 2000- Museo Hiroshige, Tochigi
- 2001- Tokyo Suntory Building, Tokyo
- 2002- Great (Bamboo) Wall House, Beijing
- 2002- Plastic House
- 2003- LVMH Group Japan headquarters
- 2005- Kodan apartments
- 2006- Ginzan Onsen Fujiya, Yamagata
- 2007- Water Block House
- 2019- Nuovo stadio nazionale, Tokyo

Di queste numerose costruzioni, io ho scelto di approfondirne alcune, in particolare quelle che mi suscitavano maggiore curiosità ed interesse.

### *Tourism information centre Asakusa:*

Questa è la prima architettura che mi ha colpito, ovvero la Tourism information centre Asakusa, la torre dell'edificio turistico di Asakusa.



Ciò che la rende interessante è il rapporto tra esterno e interno: all'interno c'è un piano gradinato ed un soffitto inclinato, mentre all'esterno la facciata è costituita da lame verticali di legno scandite da piani orizzontali di metallo nero. Inoltre, salendo in cima alla torre si può godere di una bellissima vista sulla città antica di Asakusa e si riesce ad intravedere anche un tempio.

### *Sunny Hills Omotesandō:*

Da fuori questa architettura somiglia molto ad un groviglio di legno simile a un nido, ed in effetti è proprio a questo che Kengo Kuma si è ispirato per realizzare questa costruzione.

La facciata esterna è infatti caratterizzata da numerosi paletti di legno disposti a x che lasciano intravedere l'interno.

È proprio grazie a questa struttura che si nota maggiormente la combinazione che l'architetto vuole dare alle sue opere: quella tra la millenaria tradizione giapponese e l'architettura moderna. Infatti, sono state utilizzate antiche tecniche di costruzione (l'intrecciamento del legno a x che permette di creare una struttura leggera ma allo stesso tempo solida) con l'aiuto di nuovi software di progettazione 3D.



Il risultato ottenuto è unico nel suo genere e grazie a questa sua particolare tecnica di costruzione si creano dei giochi di luce molto suggestivi!

### *Nezu Museum Omotesandō:*

Si tratta di un museo di storia antica che contiene opere per veri estimatori di oggetti storici giapponesi.

Entrando nel museo ci si troverà di fronte a una lunga parete di canne di bamboo. Superato l'ingresso si entrerà nel cortile d'accesso al museo, e sarà proprio qui che ci si renderà veramente conto di come sia fatto l'edificio: una semplice struttura coperta da un tetto a capanna, che ricorda le tipiche costruzioni giapponesi, ma il tutto in stile moderno, con grandi vetrate e tetto metallico sottilissimo.

Entrando, l'atmosfera cupa dell'interno del museo, sarà intenzionalmente in contrasto con il luminoso e rigoglioso giardino interno.

È questo, a parer mio, l'opera più suggestiva: nel centro di Tokyo, una tra le città più densamente popolate e costruite del pianeta, si trova questo luogo di pace e tranquillità, che, all'interno di un quartiere frenetico e caotico, risulta quasi come un'oasi.



*Giardino del museo*



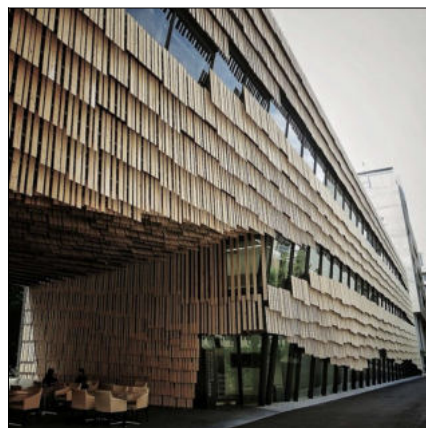
*Interno del museo*

### *Daiwa Ubiquitous Computing Research Building:*

Questo edificio è una struttura di ricerca (infatti si trova vicino all'università) in tipico stile giapponese.

Dall'esterno si riconosce subito: è un ammasso ordinato di scaglie di legno montate su una facciata dalle molteplici inclinazioni.

L'intenzione di Kengo Kuma con questa opera è quella di staccarsi dalle massicce costruzioni in mattoni e cemento e dai grattacieli in città, per invece realizzare un'architettura dalla percezione più leggera e accogliente.



## Sitografia:

<https://sport.sky.it/olimpiadi/2020/03/30/olimpiadi-tokyo-2020-date-2021>  
[https://it.wikipedia.org/wiki/Giochi\\_olimpici](https://it.wikipedia.org/wiki/Giochi_olimpici)  
[https://it.wikipedia.org/wiki/Nuovo\\_stadio\\_nazionale](https://it.wikipedia.org/wiki/Nuovo_stadio_nazionale)  
[https://www.ilsole24ore.com/art/tokyo-2020-ecco-stadio-dell-olimpiade-ACh0Pb6?refresh\\_ce=1](https://www.ilsole24ore.com/art/tokyo-2020-ecco-stadio-dell-olimpiade-ACh0Pb6?refresh_ce=1)  
<https://www.gazzetta.it/Atletica/15-12-2019/ecco-nuovo-stadio-olimpico-tokyo-gioiello-green-legno-vento-3501902656647.shtml>  
<https://www.ohayo.it/olimpiadi-tokyo-2020/nuovo-stadio-olimpico-tokyo/>  
<https://design.fanpage.it/tokyo-2020-il-nuovo-stadio-nazionale-e-firmato-da-kengo-kuma/>  
<https://www.gotokyo.org/it/new-and-now/new-and-trending/200114/topics.html>  
<https://www.sporteconomy.it/giappone-inaugurato-il-nuovo-tokyo-national-stadium-per-i-giochi-olimpici-2020/>  
<https://www.japantimes.co.jp/news/2015/12/22/national/design-by-architect-kengo-kuma-picked-for-new-national-stadium/?#.Xs6-YGgzZPb>  
<https://www.cantieredili.net/blog/edifici-antisismici-giappone-sconfitto-terremoto/>  
<https://www.skuola.net/scienze-medie/terremoto-sintesi.html>  
<https://www.skuola.net/appunti/geologia/terremoto.html>  
<https://www.vivigas.it/casa/vivipedia/consigli-di-risparmio/energie-rinnovabili-cosa-sono-e-come-funzionano>  
<https://www.greenplanner.it/energie-rinnovabili/>  
[https://www.wikiwand.com/it/Kengo\\_Kuma](https://www.wikiwand.com/it/Kengo_Kuma)  
<https://www.viaggi-lowcost.info/cosa-fare/kengo-kuma-giappone-architettura/>