

TecnoTipo

MANUALE DI PROGETTAZIONE

direzione scientifica:
Mario Panizza

EDIFICI PER LA **MUSICA**

Mario Panizza
coautori: Viviana Gori, Francesco Maria Mancini

Architettura

Classificazione

Progetto

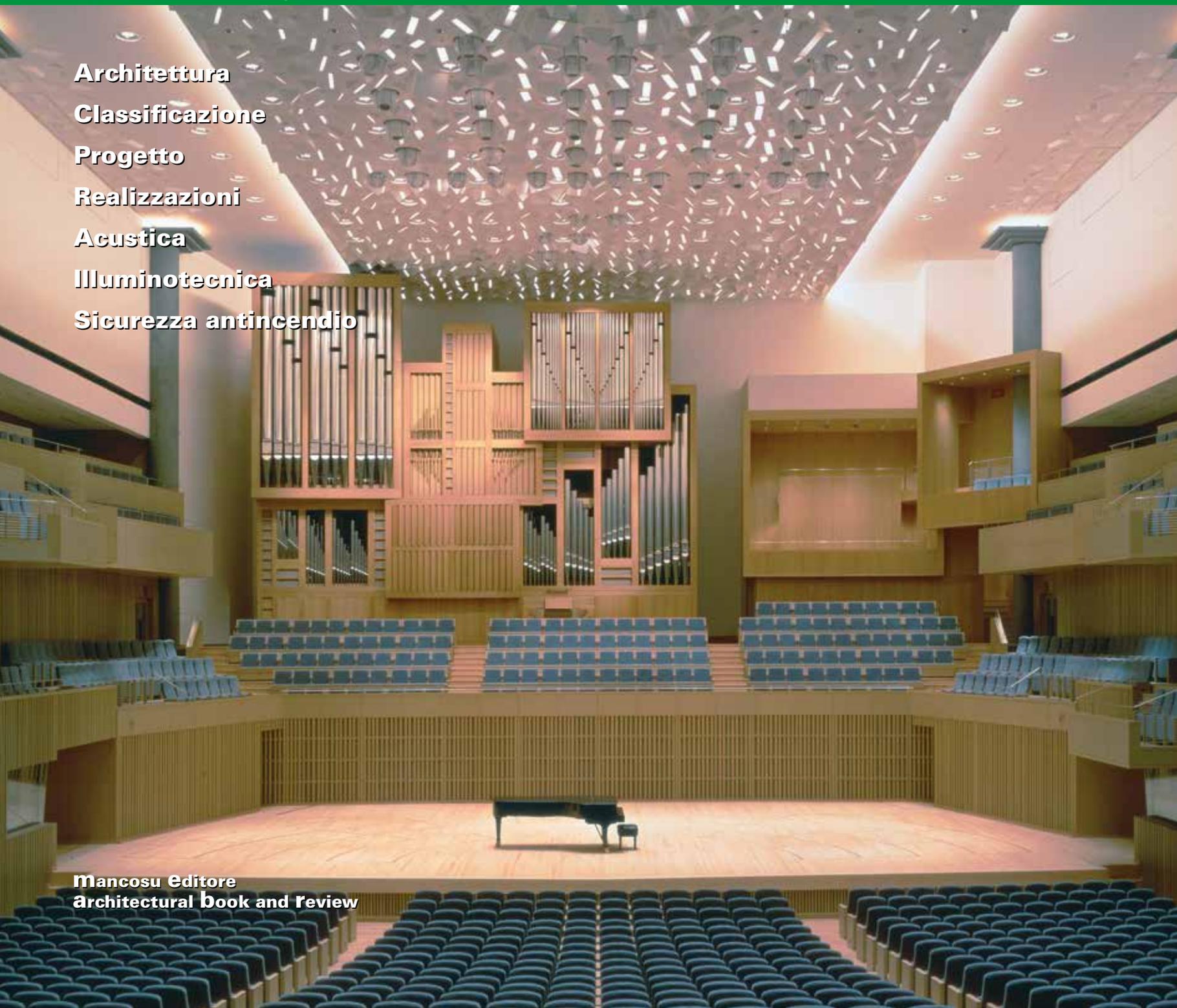
Realizzazioni

Acustica

Illuminotecnica

Sicurezza antincendio

Mancosu Editore
Architectural book and review



Mario Panizza
coautori: Viviana Gori e Francesco Maria Mancini

Manuale di progettazione Edifici per la MUSICA

Carlo Mancosu Editore

I manuali TecnoTipo raccolgono una serie di opere contemporanee e le ordinano tipologicamente con l'intento di orientare l'architetto e lo studioso nel complesso panorama dei servizi pubblici. Presentano gli esempi più significativi e li descrivono attraverso immagini e disegni tecnici, proprio per chiarirne l'assetto distributivo, il modello formale, l'impianto strutturale e l'inserimento urbano. L'intento è quello di fornire indicazioni di riferimento, capaci di sollevare il progettista dal lavoro di ricercare le prescrizioni normative e guidarlo verso configurazioni spaziali e ambientali ben calibrate. Un rischio però esiste: suggerire soluzioni concluse che trasformino uno schema esemplificativo in un modello architettonico risolto; per questo i nostri consigli sul progetto sono presentati soprattutto attraverso opere realizzate che, in quanto tali, non possono mai essere fraintese e diventare modelli astratti.

Gli edifici per la musica comprendono un insieme molto ampio di opere che, partendo dall'auditorio – il riferimento più diretto e intuitivo –, si estende a tipi edilizi alquanto diversificati, quali le discoteche o le sale di incisione. Anche in esse la musica è al centro dell'interesse, ma non viene proposta con quelle modalità – presenza degli spettatori e contemporanea esecuzione dal vivo – che comportano, nell'assetto edilizio, la sistemazione di un palco per i musicisti e di una platea per il pubblico.

La nostra raccolta si concentra solo sugli impianti “canonici”, quelli che conservano le esigenze funzionali delle sale da concerto: teatri dell'opera e di danza, sale per la musica rock e pop, sale per la musica pluridirezionale e multimediale, sostenuta dall'aiuto dell'amplificazione e del controllo elettroacustico, e allestimenti temporanei, rivolti per lo più alle manifestazioni nei parchi e nelle piazze.

All'interno di questo campo circoscritto, segnato comunque da esigenze funzionali molto diverse, si dipana una gamma ampia di edifici affini che, per essere ordinati, hanno bisogno di un criterio di classificazione strutturante e soprattutto di confini certi. Classificare richiede pertanto alcune inevitabili semplificazioni, che impongono di comprimere l'intero elenco tra due parametri che distinguono il genere di musica rappresentata e l'effettiva incidenza che ciò determina nella configurazione dell'edificio.

Nel progetto architettonico di un auditorio il carattere prevalente dipende soprattutto dalla dimensione (il numero dei posti a sedere, l'ampiezza della scena e quindi il numero degli orchestrali), dalle caratteristiche sonore della sala e da quelle ambientali degli spazi che completano l'edificio. Generalmente dimensione e acustica sono tra loro in stretta relazione; talvolta però alcuni edifici, seppur destinati a rappresentazioni musicali differenti, possono presentare affinità dimensionali e distributive. Un esempio tipico è costituito dalla sala per la musica classica che

spesso corrisponde alle esigenze di un concerto di musica ritmica (jazz o leggera). Le variazioni tipologiche sono pertanto effettive solo quando entrambe le condizioni – dimensionali e acustiche – sono presenti in modo pronunciato.

In un primo percorso di semplificazione è necessario distinguere per tipo di rappresentazione e quindi tra musica melodica, ritmica e rock. Attraverso questa prima catalogazione si giunge a isolare il tipo musicale e a individuare un generale ambito dimensionale: massimo 2.500 ascoltatori per la musica melodica, da 1.000 a 5.000 per la musica ritmica, oltre 6.000 per la musica rock.

La raccolta degli esempi non segue però un criterio esclusivamente tipologico ma guarda con particolare attenzione alla città contemporanea e alle scelte di inserimento urbano che, dovendo rispettare una serie di prescrizioni, molto spesso si rivolgono per le nuove costruzioni ad aree periferiche. Consapevoli di questo i progettisti, pur nelle proprie convinzioni stilistiche, dirigono i loro riferimenti linguistici verso immagini architettoniche meno consuete, poco convenzionali. Un auditorio o un teatro dell'opera oggi raramente si rivolgono alle figure tradizionali degli edifici del passato, austeri portatori dei caratteri gravi e retorici di un “palazzo per la musica”. Le loro “sembianze” sono cambiate: assomigliano piuttosto a quelle di un “palazzo dello sport”. Alla magniloquenza del teatro dell'opera ottocentesco si sta sostituendo l'esibita efficienza di un edificio *hi tech*, la cui struttura dichiara ambienti interni di grandi dimensioni con una tecnologia che descrive la sapienza di materiali e soluzioni capaci di assicurare in ogni condizione un perfetto funzionamento. Circondati da ampi parcheggi e serviti da trasporti pubblici metropolitani, gli edifici per la musica tendono a rappresentare un punto di richiamo permanente, anche fuori dall'orario di spettacolo.

La collana TecnoTipo colloca pertanto l'organismo edilizio al centro dell'esperienza progettuale e il suo principale obiettivo è preparare a gestire l'intero processo – dall'ideazione alla sintesi – attraverso il complesso itinerario di un metodo guidato, ma privo di percorsi prestabiliti. L'attenzione, come detto, si concentra sulla qualità dell'edificio (le sue condizioni d'uso, la coerenza con le scelte strutturali e distributive, la definizione del modello costruttivo) e sulle relazioni che esso stabilisce con l'ambiente circostante.

Alla base delle nostre convinzioni si pone il desiderio di andare oltre il modello prestazionale o l'abaco delle soluzioni per fissare l'interesse sulle opere realizzate, le uniche che permettono di acquisire certezze sull'organizzazione dell'impianto, senza smarrire tuttavia la scelta, compiuta dal progettista, della definizione reale. Solo attraverso gli esempi concreti si raggiunge la conoscenza dei materiali, dei colori, della luce, del carattere ecc., insomma degli elementi che rendono unica la soluzione e la liberano dal pericolo di scivolare nell'astrazione del modello.

Mario Panizza

Manuale di progettazione Edifici per la MUSICA

Indice

Prefazione	V
Premessa	VII

Sezione A - L'architettura degli edifici per la musica

Introduzione	A 2
A.1 L'evoluzione della sala	A 6
A.1.1 La sala specialistica	A 12
Le sale da concerto pubbliche	A 12
L'acustica architettonica e l'emancipazione dalla "scatola da scarpe"	A 19
Le sale di grande chiarezza acustica del XX secolo	A 24
La sala a ventaglio e il contributo di Alvar Aalto	A 25
I grandi complessi culturali degli anni '50	A 29
La sala circondante e la lezione di Hans Scharoun	A 31
A.1.2 La sala polifunzionale	A 36
La sala polifunzionale nella sperimentazione contemporanea	A 40
Macchine sceniche e macchine sonore	A 41
Verso l'adattabilità totale	A 50
L'orizzonte della ricerca digitale ed elettroacustica	A 53
A.1.3 La sala multidirezionale	A 56
A.2 La ricerca e la sperimentazione contemporanea	A 68
A.2.1 L'edificio	A 74
A.2.2 Il rapporto con la città	A 84
Edificio emblema	A 93
Edificio conoscitivo e discreto	A 95

Sezione B - La classificazione degli edifici per la musica

Introduzione	B 2
B.1 Musica strumentale ed elettroacustica	B 6
B.2 Musica jazz, pop e rock	B 18
B.2.1 Lo spazio jazz	B 18
B.2.2 Dal rock & roll all'evento pop	B 22
I grandi allestimenti per il megaconcerto rock e pop: lo stadio, l'arena, il circo	B 24
B.3 Musica lirica e danza	B 44
B.4 Allestimenti temporanei e teatri all'aperto	B 58
B.4.1 Gli allestimenti temporanei	B 58
B.4.2 I teatri all'aperto	B 61

Sezione C - Il progetto dell'edificio per la musica

Introduzione	C 2
C.1 Dimensionamento e impianto distributivo	C 8
C.1.1 La tipologia delle principali sale di ascolto	C 8
Musica da camera	C 8
Musica classica	C 9
Musica sinfonica	C 9
Musica jazz, pop e rock	C 10
C.1.2 L'impianto distributivo	C 14
C.2 Parti funzionali e arredo	C 22
C.2.1 L'area scenica	C 27
C.2.2 La sala	C 37
Forma e geometria della sala	C 37

La distribuzione dei posti a sedere	C 44
Palchi, logge e gallerie	C 49
Le sedute	C 52
Il campo della visibilità	C 54
C.2.3 Gli ambienti per il pubblico	C 55
C.2.3.1 Foyer	C 56
C.2.3.2 Ambienti primari	C 57
C.2.3.3 Ambienti integrativi	C 62
C.2.4 Gli ambienti per gli interpreti	C 64
C.2.5 Gli ambienti per il personale	C 70
C.3 Progettare il silenzio	C 72
Modalità di isolamento acustico	C 73
C.3.1 La struttura	C 76
Riduzione dei rumori aerei	C 76
Riduzione dei rumori di impatto	C 77
C.3.2 L'involucro	C 79
C.3.3 Gli elementi interni	C 86
Soffitti	C 86
Pareti	C 87
Pavimenti	C 87
Gli spazi degli impianti	C 88
Materiali e componenti per l'acustica	C 88

Sezione D - Realizzazioni

D.1 Capienza sala maggiore: fino a 1.000 posti	D 2
D.1.1 Muziekgebouw/BIMhuis	D 2
D.1.2 Filarmonica di Haarlem	D 14
D.1.3 Teatro Agorà di Lelystad	D 22
D.1.4 Laban Centre	D 32
D.1.5 Auditorium Paganini	D 40
D.2 Capienza sala maggiore: da 1.000 posti a 2.000 posti	D 48
D.2.1 Centro Kursaal-Elkargunea	D 48
D.2.2 Casa da Música	D 62
D.2.3 Auditorio Ciudad de León	D 72
D.2.4 MUK – Musik und Kongresshalle	D 82
D.2.5 Opera House	D 92
D.2.6 Nara Centennial Hall	D 100
D.2.7 Kyoto Concert Hall	D 110
D.2.8 Den Norske Opera & Ballett	D 116
D.2.9 The Sage Gateshead	D 124
D.2.10 Uppsala Konsert & Kongress	D 134
D.2.11 Festspielhaus St. Pölten	D 144
D.3 Capienza sala maggiore: sopra 2.000 posti	D 152
D.3.1 L'Auditori di Barcellona	D 152
D.3.2 Tokyo International Forum	D 162
D.3.3 Auditorium Parco della Musica	D 172
D.3.4 Four Seasons Centre for Performing Arts	D 184
D.3.5 Walt Disney Concert Hall	D 196

Sezione E - Acustica architettonica

E.1 Acustica per le sale	E 2
E.1.1 Acustica geometrica	E 2
Acustica geometrica: metodi grafici per la progettazione acustica	E 3

Manuale di progettazione Edifici per la MUSICA

Indice

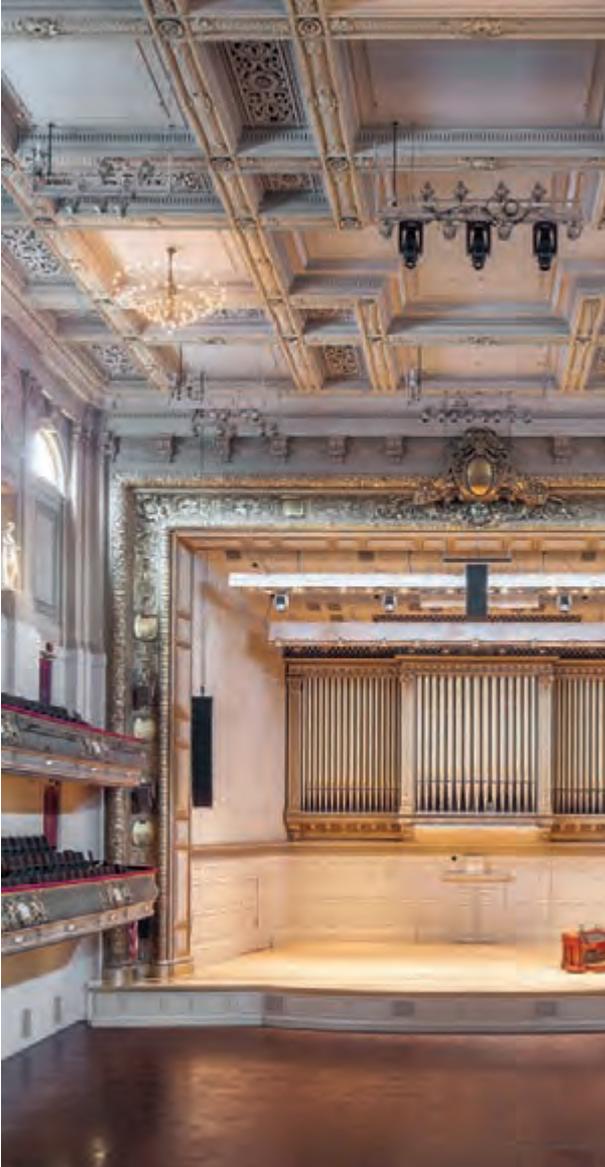
	Curva di visibilità	.E 4
	Determinazione della superficie utile di un riflettore	.E 4
	Acustica geometrica: progettazione acustica assistita dal computer	.E 6
E.1.2	Acustica statica	.E 9
E.1.3	Principali indici di qualità di una sala	.E 13
E.1.4	Acustica ondulatoria	.E 20

Sezione F - Illuminotecnica

F.1	L'illuminazione negli edifici per la musica	.F 2
F.1.1	Tecnologia	.F 4
F.1.1.2	Apparecchi per l'illuminazione	.F 4
	Parametri di caratterizzazione	.F 7
	Le sorgenti luminose usate nello spettacolo	.F 7
	Gli apparecchi luminosi tradizionali	.F 7
	Le luci intelligenti	.F 10
F.1.1.3	Videoproiettori	.F 12
F.1.1.4	Accessori per gli effetti speciali	.F 15
F.1.1.5	Impianti e sistemi di controllo	.F 17
F.1.2	Casi studio	.F 18
F.1.2.1	Gli ambienti principali	.F 18
F.1.2.2	Gli ambienti integrativi	.F 29
F.1.2.3	Gli allestimenti esterni	.F 31

Sezione G - Sicurezza antincendio

G.1	Prescrizioni generali e normativa	.G 2
	Normativa di riferimento	.G 9



A
L'architettura
degli edifici per
la musica

A.1

L'evoluzione della sala

Fino alla metà dell'Ottocento gli edifici per la musica, e per lo spettacolo in generale, si succedevano per modelli funzionali distinti. A partire dal teatro dell'opera però il processo evolutivo cambia profondamente: le innovazioni tipologiche, legate al teatro italiano, francese e wagneriano, pur avvenendo in periodi successivi, rimangono in vita contemporaneamente, proponendosi come forme di teatro dell'opera tra loro in alternativa.

Comune a tutti e tre questi tipi di teatro è il mantenimento negli anni dell'assetto distributivo e formale. Il teatro all'italiana è legato alle vicende dell'opera lirica e alla sua diffusione

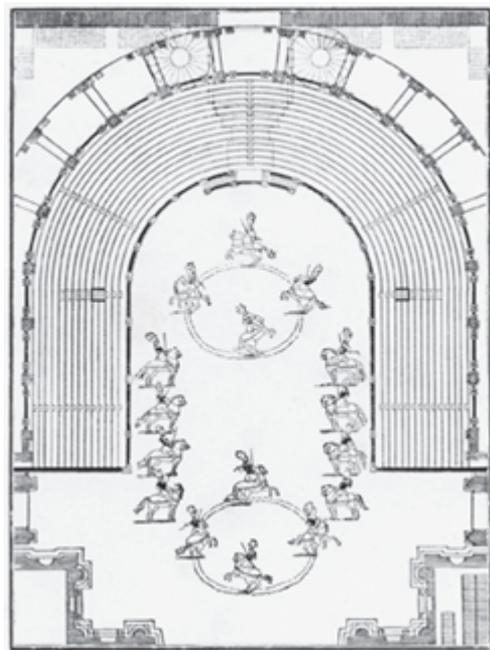


Fig. A.1.1 - Sala a U, tipica del teatro agonistico seicentesco, disegnata da Giovanni Battista Aleotti (1618-1628) per il Teatro Farnese, Parma.

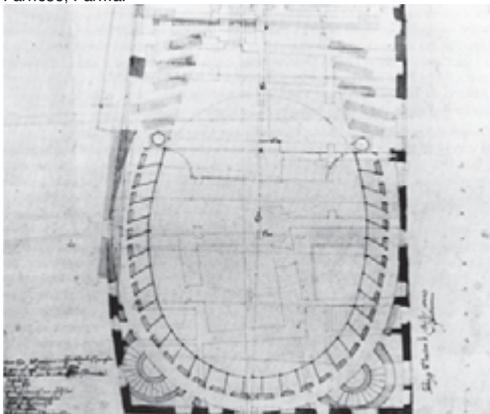


Fig. A.1.2 - Sala ovale tronca, disegnata da Carlo Fontana (1666-1670) per il Teatro Tordinona, Roma (non realizzato).

nelle corti europee settecentesche. La sua precisazione tipologica è connessa alla forma della sala: a U, ellittica, ovale tronca, a ferro di cavallo, a campana o a tromba. Le varianti formali inseguono il raggiungimento di un rapporto ottimale tra visione e ascolto. Alle esigenze acustiche si aggiunge infatti la necessità di soddisfare i movimenti nella scena che portano gli interpreti a muoversi e quindi a dover essere visti e ascoltati, sempre al meglio, dovunque essi si trovino sul palcoscenico.

Il teatro dell'opera italiano fa riferimento al modello di sala messo a punto, attraverso un secolo di realizzazioni e di varianti, dai Galli da Bibbiena, una dinastia di progettisti e di scenografi, e si fonda su tre temi che caratterizzano in modo chiaro l'impianto: la coralità dell'azione; la distinzione sociale dei posti; la separazione

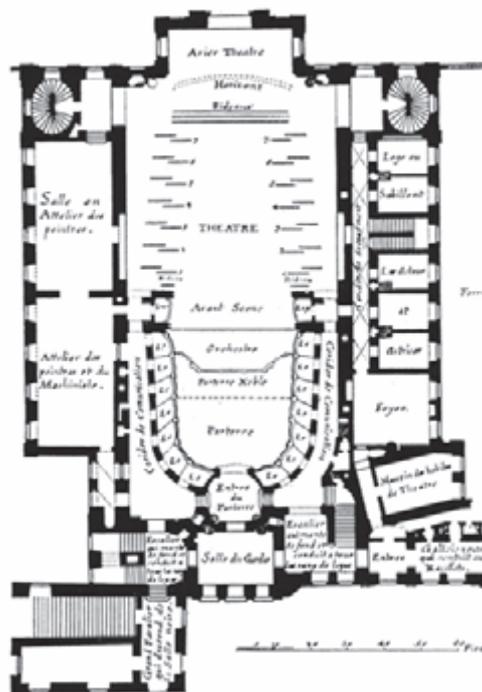


Fig. A.1.3 - Sala a campana, disegnata da François de Cuvillès (1753) per il Residenz Theater, Monaco

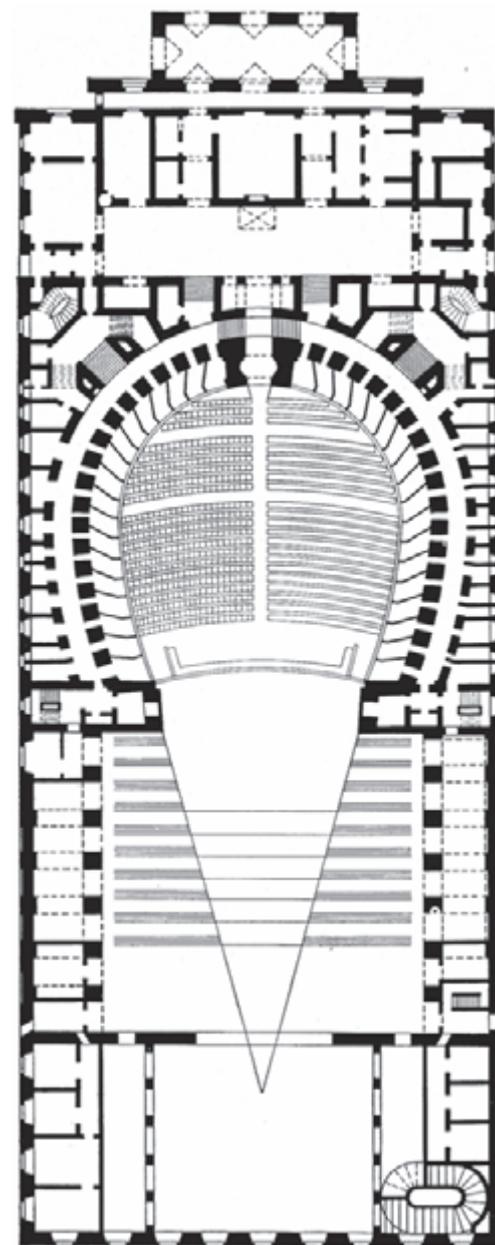


Fig. A.1.4 - Giuseppe Piermarini, Teatro alla Scala, Milano, 1776-1778. Pianta.

tra la sala e la scena. Il primo e l'ultimo tema, apparentemente in contraddizione, coesistono perché attori e spettatori, anche se disposti in due settori distinti, compiono in contemporanea azioni dinamiche. Durante la rappresentazione il pubblico non è ordinato e silenzioso, ma partecipa e commenta. Lo spettacolo non è solo sul palcoscenico, ma anche nella platea, su cui si affacciano gli spettatori dei palchi.

Attori e spettatori – il popolo della platea – danno vita all'azione d'insieme, mentre nei

diversi ordini di palchi le classi sociali più elevate osservano privilegiate, protette dalla riservatezza di luoghi chiusi e privati.

L'introduzione dei palchi costruisce l'impianto scenografico della sala, ma rappresenta anche l'apparato economico del teatro. La vendita dei palchi, per lo più in anticipo, serve a finanziare la costruzione dell'edificio, garantendo agli acquirenti, veri e propri soci proprietari, di disporre di una vetrina dove esibirsi. Un palco, sebbene più piccolo rispet-



Figg. A.1.5-6 - Giuseppe Piermarini, Teatro alla Scala, Milano, 1776-1778. Interno e facciata originale.

to al palcoscenico degli attori, è il luogo dal quale “mettersi in scena” pubblicamente.

Logica non dissimile appartiene al teatro francese dove l'aristocrazia e una borghesia sempre più ricca vanno per assistere alla rappresentazione, ma anche per mostrarsi alla città. Usufruisce, così come nel teatro italiano, della vetrina dei palchi e di un foyer dalle dimensioni molto generose. È proprio quest'ultimo il vero “salotto”, destinato agli incontri e alla vita di società. Più che all'osservazione curiosa dai palchi il teatro francese dedica cura ai tempi della pausa, predisponendo ambienti comodi dove soggiornare ed “esibirsi”. L'Opéra di Garnier a Parigi costituisce un esempio emblematico: mostra un ingombro della sala equivalente al salone destinato all'attesa durante l'intervallo. Sono prevalenti gli spazi per le attività di contorno e in essi si impone un carattere esuberante e mondano. Rispetto al teatro all'italiana è ridotto il numero dei palchi, sostituiti da più ordini di gallerie aperte. L'altro elemento, specificatamente architettonico, che lo caratterizza è la rappresentatività dell'immagine, sia interna che esterna. Tutto, dalla facciata con i suoi personaggi di pietra, che guardano la città, ai palchi rivolti verso la sala, risponde a precisi intenti formali. Nulla è affrontato in termini esclusivamente funzionali e la ricchezza delle decorazioni è proiettata a rappresentare e celebrare lo sfarzo.

Nel teatro francese i veri luoghi per l'esibizione pubblica sono infatti gli spazi di contorno; anche i foyer e gli scaloni dai quali si par-

tecipa alla vita pubblica e per i quali è necessaria una scenografia brillante e luminosa.

Del tutto diversa è invece la concezione dello spettacolo nel teatro wagneriano. Qui lo spettatore è assolutamente concentrato sulla rappresentazione, immerso con tutti i suoi sensi nell'azione del dramma musicale. Assorto, quasi in modo mistico, per nulla distratto dalla scena e dall'ambiente, non è, come nel teatro barocco o in quello francese del Secondo Impero, parte attiva della rappresentazione. La platea, al buio, non concede distrazioni e, in assenza di altri ordini di posti, è impedita ogni interferenza visiva tra gli spettatori.

Il teatro wagneriano modifica, rispetto al teatro all'italiana, anche la disposizione della sala: elimina le logge. La platea, pensata solo in funzione dello spettacolo, presenta una pianta interamente subordinata al miglior rapporto visivo con il palcoscenico. All'interno di un perimetro trapezoidale, le file dei posti sono allineate secondo anelli concentrici che stringono sul piano del boccascena l'intero quadro visivo. Scompaiono dalla vista i macchinari scenici e con essi ogni unità di misura capace di attribuire concretezza e realismo alla scena. Wagner porta alle estreme conseguenze l'idea dell'illusione separando nettamente il mondo reale degli spettatori dalla finzione che si proietta sulla scena. Il boccascena e la fossa per l'orchestra, dalla quale il suono giunge solo riflesso, separano definitivamente i due mondi e rendono impossibile la loro compartecipazione.

Per comprendere appieno le intenzioni di Wagner il suo teatro va messo a confronto

con l'Opéra di Garnier ancor più che con il teatro barocco italiano. Mentre l'Opéra parigina è al centro della città, a chiusura di un percorso che ne esalta il valore enfatico, il Teatro di Bayreuth è defilato, quasi a sottolineare il senso di astrazione che deve catturare chi va ad assistere a una rappresentazione. L'architettura dell'edificio è ridotta all'essenziale, risolta sotto l'aspetto funzionale, ma liberata da ogni arricchimento decorativo che rafforzi il peso simbolico dell'edificio.

Nel rapporto attori-spettatori dei tre teatri dell'opera risiede la gamma completa delle scelte architettoniche della sala. Ancora oggi, è da essa che vanno tratti gli spunti per concepire l'idea dell'impianto. Fissato il programma edilizio, che raccoglie un complesso molto elaborato di decisioni, al progettista compete la responsabilità di pronunciare con maggiore o minore convincimento le caratteristiche del luogo e quindi disporre l'apparecchiatura dell'edificio. Alla determinazione del progetto egli giunge attraverso le sue idee, ma anche attraverso il confronto con tutti coloro che si occupano del funzionamento del teatro: dai finanziatori ai direttori artistici e amministrativi, fino a quanti sono coinvolti dall'indotto che gravita intorno al teatro.

Gli edifici per la musica, e più in generale tutti gli edifici per lo spettacolo, sono sottoposti a una serie di esigenze che devono corrispondere al modo in cui si prevede la messa in scena. L'architetto non è pertanto l'unico artefice dell'edificio, perché ogni scelta deve

A.1.2 - La sala polifunzionale

L'esigenza della sala adattabile

Dalla seconda metà del Novecento frequentare gli auditori per ascoltare musica classica e moderna diventa un fenomeno di massa che porta alla diffusione di sale medie e piccole e all'aumento delle dimensioni delle grandi sale da concerto.

I fattori economici, soprattutto negli Stati Uniti, non determinano solo un ingrandimento delle Concert Hall ma richiedono anche di utilizzare il più spesso possibile i nuovi auditori per assicurarne la redditività. Un teatro multiuso deve, perciò, rispondere a molteplici esigenze: la rotazione di spettacoli di diversa natura durante tutto l'anno; la presenza contemporanea di compagnie stabili di prosa, balletto, musica; la volontà di concentrare in un unico luogo del tessuto urbano le sedi dello spettacolo per rendere più riconoscibile l'istituzione che le gestisce; infine la possibilità di disporre di una struttura adattabile alle esigenze, di volta in volta mutevoli, di compagnie o artisti di prestigio che vengono ingaggiati anche solo per poche rappresentazioni.

All'acustica di queste nuove sale si chiede di soddisfare diversi scopi, conciliando la presenza nello stesso ambiente di linguaggi, stili e musiche di ogni tipo: concerti sinfonici, lirica, musica da camera, jazz, ma anche conferenze, riunioni, assemblee pubbliche, proiezioni e persino funzioni religiose.

Questo fenomeno, almeno all'inizio, si sviluppa prevalentemente nelle città nordamericane che non disponevano, a differenza della maggior parte delle città europee, di una grande varietà di teatri e di sale da concerto, e si sviluppa in parallelo alla nascita dei complessi multifunzionali, ovvero di centri multisala che accolgono diverse forme di spettacolo in più auditori riuniti nello stesso edificio.

La scelta tra la realizzazione di una sala da concerti adattabile o un centro capace di ospitare diversi spettacoli in contemporanea dipende da molti fattori: le dinamiche economiche del potenziale bacino di utenza, la solidità dei soggetti, pubblici o privati, interessati a un tale investimento e la loro capacità di gestire proficuamente una programmazione ambiziosa per attrarre fasce di pubblico ampie e diverse.

L'elemento fondamentale, spesso dirimente per il successo delle scelte programmatiche e progettuali di un auditorio, rimane la qualità della risposta musicale dell'ambiente. La storia recente ha infatti dimostrato che una sala ad acustica variabile non può superare certi limiti di capienza senza rinunciare in

buona parte alla qualità della risposta acustica, rendendo in quel caso necessaria la realizzazione di un complesso multisala.

Il problema è emerso nel secondo Novecento, quando le dimensioni medie delle sale da concerto sono aumentate notevolmente, ponendo il dilemma di come ottenere una soddisfacente esecuzione dal vivo, specialmente della musica del periodo barocco e classico, per un numero di spettatori doppio o triplo rispetto al secolo precedente.

Già il Carbonara osserva che «Molta musica, essendo stata creata per concerti da effettuarsi con pochi strumenti, in un piccolo ambiente e per un pubblico ristretto, non può essere eseguita perfettamente in una sala vasta e capace di accogliere numerosi spettatori».¹ Un'orchestra di 21 elementi che suona sinfonie di Haydn con strumenti barocchi oggi risulterebbe inadeguata in una sala da concerto contenente 2000 ascoltatori, perché l'orchestra sembrerebbe «più silenziosa» che nelle piccole sale per cui Haydn ha scritto la sua musica. Osserva ancora il Carbonara che «quantunque la composizione dell'orchestra sia oggi diversa da quella del Settecento e dell'Ottocento, tuttavia non sempre è possibile, dal punto di vista musicale, aumentare indefinitamente il numero degli esecutori. Per non turbare l'equilibrio sonoro tra le varie sezioni dell'orchestra stessa, soltanto il numero degli archi, che normalmente si muovono tutti insieme, potrebbe essere accresciuto; ma non quello degli strumenti a fiato, che generalmente vengono trattati a solo».²

Non è soltanto il livello sonoro più basso a essere significativo di per sé: quando una orchestra suona a un livello *forte* in un ambiente la cui dimensione corrisponde all'esigenza, le onde sonore riflesse, provenienti dalle pareti laterali e in una certa misura dal soffitto, fanno sì che la musica «riempia la sala». Questo criterio di «effetto spaziale» (*Räumlichkeit*) è ritenuto di grande impor-

tanza per il godimento del concerto dal vivo, effetto che si riduce quando l'orchestra non può raggiungere un *forte* corposo.

Si può quindi affermare che l'impostazione degli auditori adattabili non dipende dall'avvento di nuovi tipi di musica, come è invece per le sale dedicate alla musica sperimentale ed elettroacustica, ma deriva dalla gestione di nuovi rapporti quantitativi che si determinano tra pubblico ed evento, mantenendo l'obiettivo di salvaguardare l'esperienza musicale «originale». Questa esigenza induce a sviluppare le ricerche sulla qualità delle sale polifunzionali perseguendo due obiettivi. Il primo è l'equilibrio delle dimensioni della sala rispetto alla capienza, al volume e alla specializzazione nei diversi generi musicali.

Il secondo riguarda l'estensione dell'intervallo del suo tempo di riverberazione, che spesso si estende dalle condizioni dei teatri dell'opera del 'Settecento, caratterizzati da un tempo di riverberazione di poco superiore a un secondo, a quelle delle sale sinfoniche dell'Ottocento, che hanno un tempo di riverbero pari a due secondi circa, originando soluzioni che seguono diverse tendenze.

Acustica applicata ed esperienza soggettiva

I problemi acustici e tecnologici che derivano dall'adattamento delle sale diventano sempre più numerosi e complessi, richiedendo studi approfonditi sulla qualità del suono da ottenere. I risultati di queste ricerche evidenziano che la «buona acustica» è un concetto variabile, dipendente da criteri di valutazione anche soggettivi, che cambiano a seconda della dimensione della sala e del tipo di musica.

Il direttore d'orchestra Denis Vaughan³ ha studiato i problemi acustici delle grandi sale individuando le caratteristiche più importanti che gli auditori devono possedere (tab. A.1.1).

Queste qualità corrispondono, nei valori attribuiti da Vaughan, ad una sala rettangolare che non superi i 22÷25 m di larghezza, con

Tab. A.1.1 - I descrittori acustici per sale da concerto secondo Denis Vaughan

1	2	3	4	5	6	7
Ricchezza	Densità	Chiarezza	Interiorità	Peso	Calore	Tono del canto
Sensazione prodotta: potenti riflessioni multiple	Quantità di riflessioni che attraversano la sala entro 1 sec. da ogni singolo impulso	Numero di frequenze medio alte che giungono da tutti i lati, poco dopo il suono originale	Quantità di onde tra gli 11 e i 15 Khz che giungono rapidamente all'orecchio	Quantità di basse frequenze che giungono poco tempo dopo il suono originale	Curva di risposta delle frequenze forte e basata sui bassi, con un punto massimo nell'ottava del tenore - 125/250 Hz - che si assottiglia gradatamente verso il punto massimo	Crescita nella risonanza che raggiunga possibilmente il punto massimo - circa 100 millesimi di sec. - dopo il suono originale, e che si smorzi lentamente in un tempo di circa 1,7 sec.

A • L'architettura degli edifici per la musica

L'evoluzione della sala **A.1**

balconate laterali estese che contribuiscano ad aumentare la “ricchezza” e il “calore” e con un gran numero di angoli per aumentare la copertura della gamma di frequenze complete. Il rischio di sale più grandi è quello di perdere la risonanza per le alte frequenze, alterando la qualità della musica originale.

Se è vero che di fatto Vaughan ha assunto come canone di riferimento la *shoebox*, è altrettanto vero che la più grande novità degli ultimi decenni nell'ambito delle sale ad acustica fissa è rappresentata dalle sale avvolgenti di grande dimensione. Comprese tra questi due estremi si sviluppano, dalla seconda metà

del XX secolo, numerose ipotesi di sale polifunzionali, coniugando l'innovazione architettonica con la ricerca sempre più estesa nel campo dell'acustica applicata. L'innovazione principale di questa investigazione fisico-matematica consiste nella descrizione di nuovi parametri cosiddetti soggettivi. Questi descrittori legano le caratteristiche dello spazio di ascolto all'esperienza personale ma non sono arbitrari perché, al pari dei caratteri elencati da Vaughan, sono egualmente quantificabili in modo rigoroso.

L'acustica delle sale da concerto, introdotta da Clemens Wallace Sabine nel 1922,⁴ si sviluppa di conseguenza costituendo a pieno titolo una nuova branca dello studio del suono che si afferma nella seconda metà del XX secolo. Al Tempo di Riverbero RT, ovvero la persistenza sonora in un ambiente, che ha costituito per decenni il parametro di giudizio più importante per una sala da musica, si aggiungono nuove grandezze di misura del suono, delle sue riflessioni e delle sue percezioni acustiche, spaziali e temporali in un dato ambiente. Il controllo di questi criteri supporta in misura sempre crescente la sperimentazione progettuale di nuovi auditori e dell'adattamento di quelli preesistenti.⁵

I ricercatori acustici hanno calcolato alcuni di questi parametri sulla base di quelli identificati in precedenza, affermando l'esistenza di criteri indipendenti e di altri interdipendenti, favorendo approcci differenti e una grande diversità di valutazioni scientifiche in materia.⁶

Il riordino sistematico degli studi di acustica applicata alle sale da concerto si deve a Leo Leroy Beranek, che ha condotto un'analisi approfondita su un gran numero di auditori esistenti (tab. A.1.2). I 24 principali parametri acustici delle sale da concerto elencati da

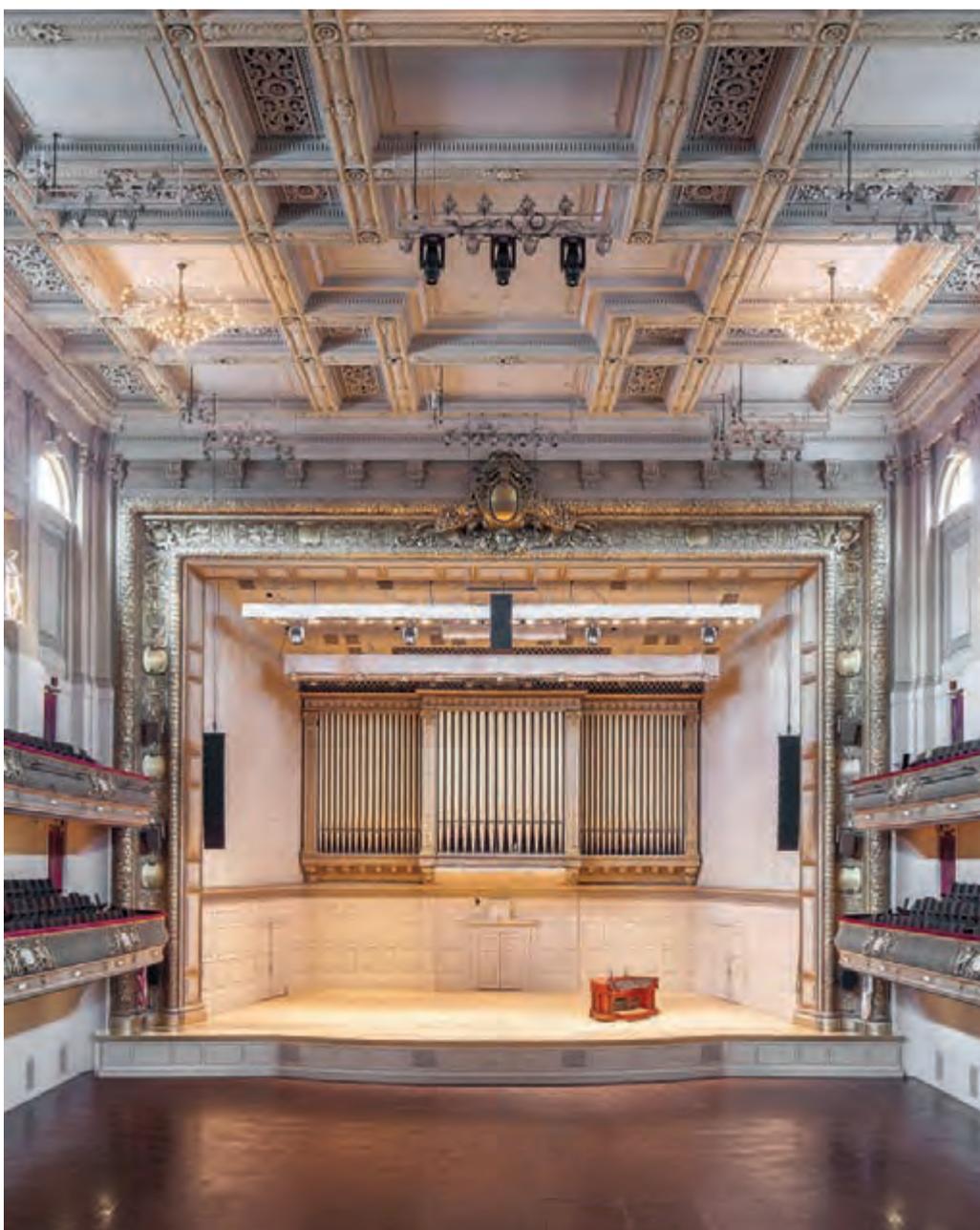


Fig. A.1.100 - La Boston Symphony Hall, a oggi considerata una delle migliori sale del mondo, incarna molti dei criteri acustici di riferimento assunti da Denis Vaughan.

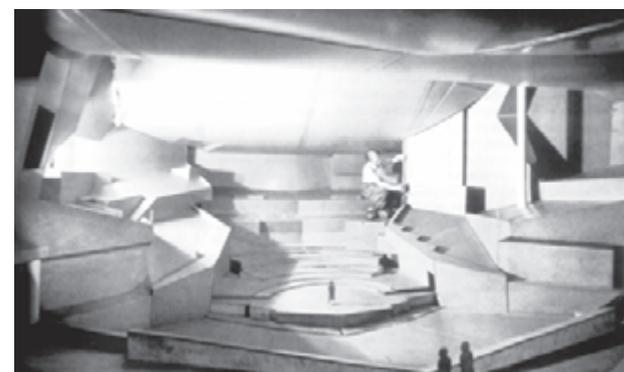


Fig. A.1.101 - Filarmonica di Berlino; arch. Hans Scharoun in coll. Con Werner Weber, 1963. Modello per i test acustici.

A • L'architettura degli edifici per la musica

A.1 L'evoluzione della sala

Tab. A.1.2 - Principali parametri acustici per le sale da concerto

1	Reverberation Time and Fullness of tone
2	Direct sound, Early sound
3	Early Decay Time EDT
4	Speed of successive tones
5	Definition or Clarity
6	Resonancy
7	Intimacy or Presence and Initial Time Delay Gap
8	Liveness or Mid frequencies
9	Spaciousness
10	Warmth
11	Listener envelopment
12	Strength of sound and Loudness
13	Timbre and Tone Colour
14	Acoustical glare
15	Brilliance
16	Balance
17	Blend
18	Ensamble
19	Immediacy of response (Attack)
20	Texture
21	Echoes
22	Dynamic Range and Background Level
23	Detriments of Tonal Quality
24	Uniformity of sound in Audience areas

Tratto da: Beranek, L.L. – *Concert Halls and Opera Houses-Music, Acoustic and Architecture*, Springer – Verlag New York, 2004, p.506

Beranek,⁷ già ridefiniti e misurati più volte nel corso del XX secolo, sono raggruppati nella tabella A.1.3 secondo criteri più generali di *Energia Tempo* e *Spazio*, quali ciascuno di essi si riferisce.

I criteri energetici studiano la trasparenza della sala (la percezione separata di toni nel tempo e degli strumenti che suonano simultaneamente), tra i quali i più importanti sono la *Definizione*, introdotta da Thiele nel 1953, la *Chiarezza*, definita da Abdel Alim e Reichardt nel 1974 e la *Forza* definita nel 1976 da Lehmann.

I criteri temporali quantificano la *Riverberazione*, ossia il grado di vivezza della sala. Il più importante è il *Tempo di Riverbero* – definito in molti modi da Sabine in poi – e seguito dall'elaborazione di valori estrapolati calcolando il decadimento del suono secondo le formule T10, T20, T30. I parametri più rappresentativi di questa categoria sono *Il Tempo di Decadimento Iniziale* o EDT (*Early decay Time*), definito da Jordan nel 1970 e il correlato intervallo di tempo del ritardo iniziale o ITDG (*Initial Time Delay Gap*).

I Criteri spaziali raggruppano grandezze di parametri acustici importanti per l'esperienza sonora che si vive in platea e sul palco. Il loro scopo è definire l'impressione di essere circondati dal suono nello spazio, come se si ascoltasse una sorgente sonora in un piccolo ambiente. La *Frazione Laterale* prima, l'*Effi-*

Tab. A.1.3 - Parametri acustici fondamentali per le sale da concerto

Anno	Parametri temporali		Parametri energetici		Parametri spaziali		Parametri per i musicisti		Parametri per il parlato	
	Parametro	Autore	Parametro	Autore	Parametro	Autore	Parametro	Autore	Parametro	Autore
1922	T (60) Reverberation Time	W.C. Sabine								
1930	T Reverberation Time Eyring	Eyring Norris								
1933	T Reverberation Time Milingstone	Milingstone Sette								
1953									D50 Definition (speech)	Thiele
1953			D80 Definition (music)	Thiele						
1959	T Reverberation Time Fitzroy	Fitzroy								
1960					SDI Surface Diffusivity Index	Haan, Fricke				
1960					SI Spatial Impression	Barron, Marshall				
1960					RR Index of Room Response	Dresden School				
1961	Ratio Signal to noise Ratio	Lochner & burger								
1962	BR Timbre, Bass Ratio	Beranek								
1962	BR Brilliance	Beranek								
1962	Texture	Beranek								

A.1 L'evoluzione della sala

A.1.3 - La sala multidirezionale

La musica d'avanguardia ha introdotto nel corso del Novecento nuove tematiche spaziali tradotte nella definizione di sale da musica contemporanee. La proliferazione delle fonti musicali, dei punti di emissione e infine la frammentazione e dislocazione dell'orchestra durante il concerto cercano corrispondenza in una nuova tipologia di sala che assuma gradi estremi di flessibilità. A differenza della sala polifunzionale, la sala multidirezionale è spesso destinata a un piccolo pubblico. Così, mentre la sala polifunzionale assume caratteristiche di mobilità per aprire una serie di spettacoli al maggior numero possibile di spettatori, la sala multidirezionale è destinata a specialisti e amatori di genere. L'una è flessibile in quanto orientata verso la genericità degli spettacoli da ospitare e l'altra è mutevole per il motivo opposto, per rispondere al carattere specifico di un certo repertorio musicale. Perciò l'elenco delle sale per la musica contemporanea è composto da esempi di piccola dimensione inseriti in contesti culturali specifici, che si caratterizzano per la disponibilità ad accogliere concerti di musica sperimentale. La sala multidirezionale dimostra inoltre, solo di recente, di aver superato le molte difficoltà tecniche che hanno accompagnato la storia delle sale flessibili e modulabili. Dopo le astrazioni degli anni Venti con il Teatro Totale di Gropius, che rimane un'icona astratta tra le sale orientabili in più direzioni, l'esempio del Teatro Modulabile di Sacripanti mai realizzato anche perché presentava notevoli e dispendiose difficoltà tecniche e la serie

realizzata di sale modulabili parigine, che negli anni Novanta recuperavano a fatica i costi di costruzione, le più recenti sale multidirezionali impiegano tecnologie agili, semplici da mettere in funzione. Aumenta dunque il numero delle realizzazioni che permette di superare i gradi di incertezza che accompagnano l'affermarsi di questa sala, tra le altre, nella classificazione delle sale da concerto contemporanee.

Un'altra importante caratteristica che determina la sala multidirezionale che ne rimarca la differenza con la sala polifunzionale, è la possibilità di invertire le posizioni di pubblico e dei musicisti. Lo sfaldamento dell'orchestra, che contraddistingue buona parte del repertorio musicale contemporaneo, prevede infatti la dislocazione di gruppi di musicisti in diverse aree della sala, sostenuto spesso dalla direzione simultanea di più direttori d'orchestra. Il pubblico si trova così a intrecciarsi con le fonti musicali, ne è avvolto, occupando posizioni attraversate da una pluralità di assi e di direzioni sonore delle varie fonti musicali. Il tradizionale rapporto frontale nel concerto di musica strumentale, sviluppato su un unico asse, nella sala multidirezionale è demoltiplicato e arricchito dalle molte e diverse possibili relazioni tra pubblico e fonti musicali.

Se Michael Forsyth ipotizza nell'ultimo capitolo de *Edifici per la musica. L'architetto, il musicista, il pubblico dal Seicento a oggi* (1987) un ruolo possibile del compositore di musica colta contemporanea nella definizione di nuove sale d'ascolto, oggi possiamo raccogliere una serie di esperienze sotto il nome di sala multidirezionale evidenziando la doppia caratteristica di questi spazi d'ascolto, influenzati dai repertori di musica di ricerca, di moltiplicare le fonti in sala e di invertire le posizioni di pubblico e musicisti.

La moltiplicazione delle fonti musicali durante il concerto trova antecedenti storici nella musica sacra rinascimentale: nei cori spezzati di Willaert e Gabrieli e nelle opere policorali della scuola romana seicentesca. La pratica liturgica cristiana adotta già dal medioevo un'articolazione responsoriale basata sulla alternanza dialettica delle voci, suggerendo l'impiego in musica di molteplici fonti vocali dislocate nello spazio in combinazione antifonica. Il risultato architettonico di una discorsività musicale, basata sull'impiego di più cori o gruppi strumentali, è la proliferazione di palchetti e cantorie nello *spazio polifonico* delle chiese, nonché del numero di organi, disposti spesso l'uno di fronte all'altro, in posizione contrapposta. È il caso della Basilica di S. Marco a Venezia, le cui cinque cupole individuano spazi riverberanti indipendenti e allo stesso tempo sovrastano una spazialità unitaria e compatta. Il suono demoltiplica lo *spazio interiore*, ricreato nella chiesa bizantina, rivelando spazialità cangianti e amplificando in ogni punto della chiesa l'esecuzione musicale, attraverso il sistema acustico costituito da ciascuna cupola. Le *chiese* sono allora sedi di scuole musicali e luoghi della rappresentazione, così come la *corte* e lo spazio pubblico della *piazza*.

Sono i piccoli teatri accademici, di origine cinquecentesca, a offrire ancora singolari esempi di "spazio molteplice", impiegando scene composte secondo geometrie multifocali. La pluralità direzionale riguarda esclusivamente lo sviluppo della scena che dialoga in maniera molteplice con una cavea-uditorio già delineata come spazio fisso e autonomo. Si tratta di teatri destinati alle Accademie scientifiche, artistiche e letterarie, progettati per soddisfare il gusto di un gruppo di committenti e pensati per offrire con egual pregio le diverse sfaccettature di uno stesso spettacolo musicale. La prospettiva centrale è mes-

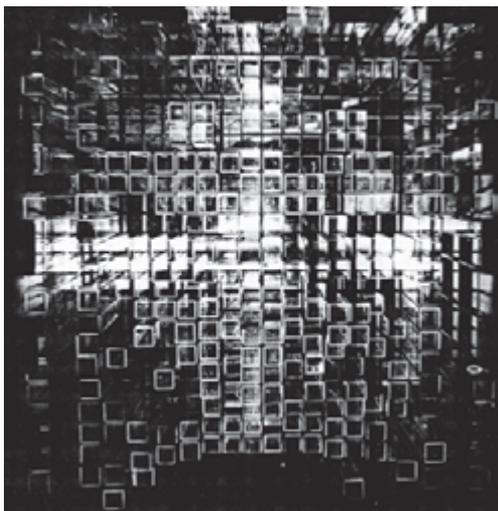


Fig. A.1.160 - Schema di studio per il Teatro Modulabile di Sacripanti.

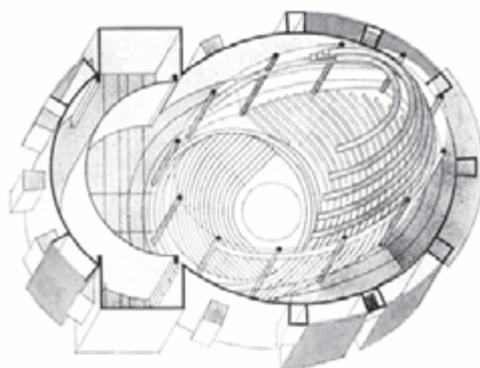


Fig. A.1.161 - Teatro totale di Gropius.



Fig. A.1.162 - Cupola della Basilica di San Marco a Venezia.

A • L'architettura degli edifici per la musica

A.2 La ricerca e la sperimentazione contemporanea

A.2.2 - Il rapporto con la città

Gli auditori realizzati negli ultimi anni esprimono, nel rapporto con la città, una linea progettuale abbastanza unitaria, anche se ne affidano gli esiti formali a espressioni tra loro molto diversificate. A un osservatore superficiale questo tema dell'inserimento urbano potrebbe apparire come l'occasione per il progettista di liberare, anche in modo estemporaneo, il repertorio delle forme alla ricerca di soluzioni originali, fatte di percorsi accattivanti e complessi.

Il tema è infatti abbastanza nuovo per gli edifici per la musica che, per lungo tempo, hanno difeso il ruolo istituzionale di palazzi urbani riconoscibili con un ingresso ben pronunciato da varcare, molte volte, dopo aver superato una scalea che enfatizzava la discontinuità tra l'edificio e la città. Il concerto andava precisato anche attraverso l'architettura: un momento importante, cui accedere con lo spirito e gli abiti dell'occasione. Ciò non significava che la musica fosse aristocratica ed esclusiva, ma solo che l'edificio segnava con chiarezza la separazione tra dentro e fuori.

In quasi tutti gli esempi attuali l'obiettivo primario è invece interpretare la città e riproporla all'interno dell'edificio. Il pubblico è catturato dalla strada e, naturalmente, quasi senza cambiare *status*, da passante diventa spettatore. L'auditorio contemporaneo da edificio diventa, in modo sempre più palese, parte del tessuto urbano. È in questa metamorfosi che esprime la sua personalità più convinta: indebolisce le chiusure, rendendo talvolta indecifrabili i limiti dell'edificio, e ripropone all'interno il sistema articolato dei percorsi urbani.

Capostipite di questi auditori contemporanei, che mirano a interpretare la città e a farla rivivere al loro interno, è il ben noto Vredenburg, l'Auditorio di Herman Hertzberger a Utrecht. L'idea, che con maggiore incisività sintetizza questo progetto, risiede in quell'immagine discreta, priva di ogni intenzione invadente e aggressiva con cui si ricompongono le relazioni tra le parti urbane. Nulla all'esterno tradisce il gigantismo del volume interno della sala e tutto, fatta eccezione per il lucernario di copertura, peraltro visibile solo da lontano, si inserisce sommessamente tra le costruzioni circostanti. Non esiste una facciata principale cui siano attribuite le gerarchie dell'edificio e, conseguentemente, i ruoli nel rapporto con la città. L'impianto è permeabile da più punti e la città può entrare al suo interno anche casualmente. Comuni passanti, spetta-



Fig. A.2.54 - Herman Hertzberger, *Vredenburg*, Utrecht, 1977. Veduta dall'alto.

tori e musicisti possono incontrarsi tra i passaggi interni dell'auditorio; durante gli spettacoli, dalle aperture verso l'esterno, chiunque può sentire le note di un concerto. Abbandonata la retorica della funzione e dell'istituzione, l'immagine contribuisce a eliminare ogni

cesura, anche psicologica oltre che fisica, tra l'edificio e la città per rendere i suoi ambienti partecipi della vita di tutti i giorni. La città entra con le sue strade, i suoi negozi e i suoi centri commerciali.

Raggiunta la sala, cambia però del tutto la dimensione dello spazio e l'edificio si apre in un gigantesco ambiente vuoto, raccolto intorno al podio centrale. Non si esaurisce tuttavia la scomposizione del volume: terrazze e gradinate fratturano le pareti interne e, restituendo al pubblico la sicurezza di ingombri e misure alla sua portata, lo proiettano fin dentro l'orchestra.

L'Auditorio di Hertzberger rientra, per prestigio, in quel catalogo di opere che, emergendo tra tante, costituiscono un riferimento progettuale ricorrente e si offrono a un confronto che può prescindere talvolta anche dalle analogie funzionali. Vredenburg esprime un modo di fare architettura; è molto più di un esempio di sala per concerti. Limitare l'attenzione verso la sua sala, che pure è fortemente innovativa, significherebbe smarrire il senso completo del progetto e circoscriverlo a un'unica idea, anche se centrale per un auditorio. Da essa è opportuno però partire per ricomporre una serie di valutazioni generali attraverso la comparazione diretta con altri due auditori – la Filarmonica di Scharoun e il Mummens Theater –, anch'essi contraddistinti da una non minore notorietà. Tutte e tre queste sale derivano infatti dalla stessa impostazione progettuale – una piazza interna a più livelli che converge sull'orchestra – però più delle altre due, questa di Utrecht va oltre



Fig. A.2.55 - Percorso interno.

A • L'architettura degli edifici per la musica

La ricerca e la sperimentazione
contemporanea

A.2



Figg. A.2.69-70 - Santiago Calatrava, *Auditorio*, Valencia, 2006. Vedute dell'esterno e dall'alto.



Fig. A.2.71 - Veduta dell'interno.



Esso si affida a strumenti espressivi in continuo rinnovamento che rintracciano nella ricerca tecnologica la vera fonte di ispirazione. Lo studio sul risparmio energetico e sulla leggerezza dell'edificio hanno trasformato in modo radicale l'involucro, imponendo soluzioni che molto spesso rappresentano il riferimento principale dell'opera.

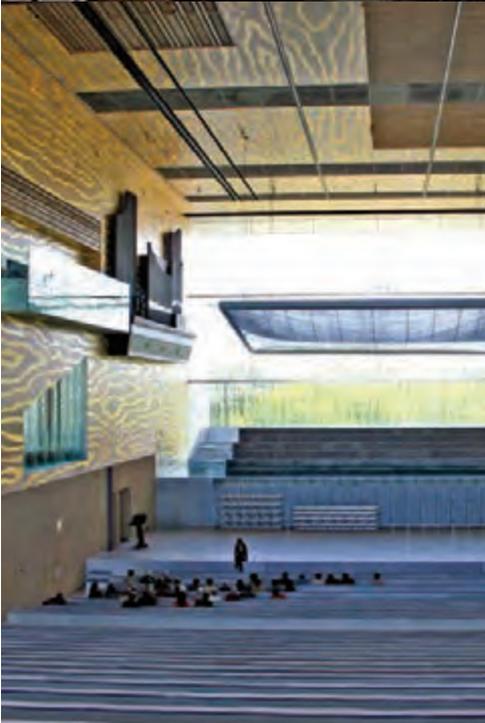
Tra i capostipiti di questi auditori si colloca il Kresge, realizzato da Eero Saarinen a Cambridge (Massachusetts) nel 1953-55, dove sulla copertura si condensa il carattere più intenso di tutta l'opera. D'altronde la necessità di coprire una sala capiente, senza ingombri al suo interno, richiede soluzioni strutturali non trascurabili che, se evidenziate, diventano dominanti sull'intera immagine. Un involucro essenziale raccoglie la modellazione dei piani che accompagnano plasticamente i carichi verticali e le spinte orizzontali e la coper-



Figg. A.2.72-74 - Norman Foster, *The Sage*, Gateshead, 1997-04. Vedute dell'esterno.



B
La classificazione
degli edifici per
la musica



B • La classificazione degli edifici per la musica

L'architettura moderna ha "imposto" alcune linee di ricerca, ormai generalmente acquisite: tra queste la specializzazione funzionale, raggiungibile attraverso la conformazione calibrata di tutti gli ambienti e la loro dotazione tecnica. Nell'impostazione progettuale l'approssimatività delle esigenze funzionali non è tollerata e, comunque, non può dipendere da scelte formali incoerenti. Anche quando queste sono presenti nel carattere del progetto, devono comunque garantire il massimo soddisfacimento funzionale di tutte le parti dell'edificio.

L'abbandono dei riferimenti tipologici, da manuale, non significa pertanto la supremazia della forma e dello stile sulla funzione, ma la ricerca di una nuova corrispondenza tra gli spazi. È una ricerca talvolta esasperata, resa possibile solo da una sofisticata dotazione impiantistica che ha spinto negli ultimi anni a trasformare l'edificio in un sistema-macchina. La complessità è pertanto entrata in modo consistente nel linguaggio delle opere architettoniche più recenti, imponendo soluzioni estremamente elaborate, con artifici di istallazione, ma soprattutto di manutenzione e di gestione nel tempo.

Alcuni architetti contemporanei, in particolare coloro che hanno incanalato la loro ricerca nella poetica decostruttivista, si muovono su soluzioni estreme, che rendono molto complicato il rispetto delle necessità distributive. La costruzione dell'edificio presenta talvolta difficoltà tecniche, oltre che, naturalmente, un impegno economico elevato.

Anche all'interno di queste linee esasperate, la specializzazione funzionale resta tuttavia un elemento prioritario, particolarmente presente negli edifici per la musica dove a ogni espressione musicale devono corrispondere spazi opportunamente progettati, precisati dal punto di vista tecnico in modo sempre più convinto. Motivi di approfondimento, mirati alle diverse forme di spettacolo, sono la differenziazione degli ambienti, la profondità e l'ampiezza della scena, le condizioni acustiche e visive, la dimensione e il numero dei locali di contorno, le esigenze di spostamento degli spettatori, la preparazione dell'apparato scenico ecc.

A questo si aggiunge la nascita di nuove espressioni musicali: all'opera lirica, alla musica classica e al balletto, che richiedono ambienti distinti e formalmente precisati, si affiancano, con esigenze e caratteristiche del tutto diverse, alcune rappresentazioni musicali contemporanee, che richiedono talvolta vere e proprie varianti tipologiche.

La complessità pertanto non è solo soggettiva, legata alla "esuberanza" formale e funzionale del progetto, ma anche alla sovrapposizione di più espressioni musicali. Questa

contemporaneità di esigenze diverse provoca talvolta situazioni "confuse", dove la corrispondenza tra le sale e le parti comuni ha evidenti squilibri. Molto spesso ciò non è la conseguenza di un progetto mal impostato, ma il risultato di una "mediazione" obbligata. I casi non sono pochi e, tra l'altro, tendono ad aumentare, per cui sorge spontaneo il dubbio se il riferimento tipologico debba continuare a essere lo spunto iniziale del progetto. Il dubbio è lecito e, apparentemente convincente; però nessuna alternativa sembra poterlo sostituire. La strada da percorrere sembra pertanto quella di sciogliere il tema complesso del progetto nei singoli temi funzionali e selezionare quale tra essi deve risultare quello caratterizzante.

Solo dopo aver fissato il riferimento tipologico iniziale, il percorso può intrecciarsi con le altre esigenze e convergere verso forme che siano capaci di tollerare soluzioni complesse e sovrapposte. Al fine di raggiungere interferenze tra forme di spettacolo diverse, è sicuramente questa l'unica strada che permette di percorrere un itinerario abbastanza rassicurante: affidare a un tema tipologico guida il compito di assorbire più esigenze, renderle compatibili, infine impiantare un nuovo telaio funzionale coerente con l'intero sistema.

L'esperienza di maggior rilievo, portata avanti tra il 1987 e il 1994, è la Città della Musica di Christian de Portzamparc a La Villette a Parigi, vero e proprio centro integrato che riunisce le strutture di un Auditorio e di un conservatorio. L'immagine è costituita da pezzi disarticolati, frammenti che sconvolgono il comporsi convenzionale dei volumi, privilegiando una geometria costantemente mutevole. Le due spinte – i gesti esuberanti e le esigenze tipologiche – si fondono in un progetto molto accorto che salda l'equilibrio e la regolarità dei singoli ambienti attraverso il dinamismo della galleria che collega le parti interne dell'edificio. Ne deriva un'architettura che frantuma l'immagine in un insieme assolutamente antimonumentale.

Analizzato dal punto di vista distributivo, il progetto rivela, come tema guida, la potenzialità combinatorie dell'ellisse e del rettangolo, cui affida la composizione della sala sperimentale che, mantenendo fisse le frange esterne, assegna alla piattaforma rettangolare il compito di assumere quattro configurazioni base: frontale (900-1.000 posti) con orchestra e coro su un lato corto del rettangolo; a gruppi (820 posti) con la platea avvolta su tre lati dai gruppi orchestrali; centrale (1.030 posti) con il podio al centro della sala; laterale (1.090 posti) con l'orchestra al centro di uno dei due lati lunghi del rettangolo.

Anche la scelta del tema tipologico guida non è tuttavia semplice: ogni tentativo di classificazione cronologica porterebbe a un inevitabile elenco "illogico", fatto di schede ordinate solo in base alla successione temporale; si deve pertanto entrare attraverso una classificazione spaziale-funzionale dove il criterio è dato dal rapporto tra gli spettatori e l'edificio. A determinare un rapporto diverso tra gli spettatori e l'edificio non sono solo le forme diverse di spettacolo, che tendono a diventare sempre più numerose, ma anche il tipo di messa in scena voluta dalla regia. Alcuni allestimenti di opere liriche o concerti pop prevedono il coinvolgimento diretto del pubblico e quindi la promiscuità dei luoghi. L'intersezione tra lo spazio per il pubblico e lo spazio per gli interpreti è il reale motivo che definisce tipologicamente l'ambiente per la rappresentazione. Nel grado di rigidità o di flessibilità dei suoi limiti risiede il vero tema compositivo del progetto contemporaneo e la linea culturale che pone a confronto l'architetto con il direttore artistico e il regista.

Gli edifici contemporanei richiedono quindi una classificazione più articolata, soggetta a scelte tipologiche multiple e soprattutto alla compresenza di più tipi di sale e di edifici. Dare ordine al panorama architettonico attuale degli edifici per la musica richiede lo sforzo di far convivere due esigenze tra loro divergenti: la specializzazione della sala e dell'edificio, per assicurare l'esatta corrispondenza alle esigenze rappresentative; la polivalenza dell'impianto per garantire forme musicali diverse che, ovviamente, non possono disporre in ogni occasione di strutture del tutto *ad hoc*.

Classificare richiede pertanto alcune inevitabili semplificazioni, che impongono di comprimere l'intero elenco attraverso due parametri che distinguono il tipo di musica rappresentata e l'effettiva incidenza che ciò determina nella configurazione dell'edificio.

Nel progetto architettonico di un Auditorio il carattere prevalente dipende soprattutto dalla dimensione (il numero dei posti a sedere, l'ampiezza della scena e quindi il numero dei componenti dell'orchestra), dalle caratteristiche sonore della sala e da quelle ambientali degli spazi che completano l'edificio. Generalmente le caratteristiche dimensionali e acustiche sono tra loro in stretta relazione; talvolta però alcuni edifici, seppur destinati a rappresentazioni musicali differenti, possono presentare affinità dimensionali e distributive. Un esempio tipico è costituito dalla sala per la musica classica che spesso corrisponde con buona approssimazione alle esigenze di un concerto di musica ritmica (jazz o leggera).

B • La classificazione degli edifici per la musica

B.1

Musica strumentale ed elettroacustica



Fig. B.1.1 - La sala grande del Muziekverein di Vienna.

La formazione di tipologie stabili, suddivise in auditorio e teatro d'opera scaturisce dalla consolidata formalizzazione dei generi musicali classici. Il concerto strumentale da una parte e il teatro musicale dall'altra confluiscono in forme architettoniche distinte e riconoscibili, capaci di consacrare gli eventi come di rispondere con soluzioni tecniche adeguate al tipo di rappresentazione.

Le caratteristiche degli spazi dedicati alla musica colta, sinfonica e da camera, cominciano a delinearsi già alla fine del Seicento. In Europa è ormai ricco il repertorio esclusivamente strumentale e nasce il culto del concerto solista. Le prime sale da musica pubbliche, le *concert house* londinesi, con i loro soffitti lignei decorati, si diffondono rapidamente in tutte le capitali europee: si distinguono per dimensione: le più grandi sono dedicate alla musica sinfonica e le più piccole celebrano i concerti di solisti e formazioni da camera. Presto, queste sale, discendenti dei saloni di corte, danno vita al modello classico a pianta rettangolare che assume spessore volumetrico nell'impianto "a scatola di scarpe". L'Ottocento ne porta le sembianze a splendida maturazione, sviluppando sale sinfoniche dall'acustica perfetta, ancor oggi sede degli eventi musicali più prestigiosi, come il Muziekverein di Vienna e il Concertgebouw di Amsterdam. Sono edifici dagli involucri fastosamente decorati al cui interno *foyer* sempre più ariosi ed eleganti, fungono da anticamera alla sala che sorprende la vista con le cesellature arabesche delle pareti e i lampadari scintillanti. Il contatto con i musicisti è diretto e immediato, a differenza del teatro d'opera in cui il pozzo scenico nasconde l'orchestra per dar spazio ai cantanti e alle scenografie. Nella sala sinfonica il "fronte" musicale si contrappone al

pubblico in una comunicazione visiva sempre dichiarata e diretta e la musica "messa in scena" è mediata dalla figura dell'interprete.

L'auditorio contemporaneo muove dalla tradizione delle sale da concerto ottocentesche verso prospettive complesse che tendono ad arricchire il rapporto tra spettatori e forme musicali, reso stratificato e molteplice attraverso un più vivo ruolo urbano dell'edificio, un rapporto di partecipazione tra sala ed edificio e un'interpretazione flessibile degli spazi di *foyer*.

L'edificio è, nel suo insieme, un filtro complesso dell'evento performativo, un motore urbano capace di formare e richiamare nuovo pubblico grazie alla proposizione ciclica delle stagioni concertistiche e a un'immagine architettonica sempre eloquente. La presenza dell'edificio musicale assume un ruolo predominante nel processo di formazione del frammento urbano, innescando meccanismi di attivazione culturale e inducendo una rinnovata attenzione verso i repertori proposti.

L'involucro esalta la solennità dell'evento musicale e ne protegge l'intima ritualità, perciò l'originaria esuberanza decorativa degli esempi ottocenteschi arretra rispetto alla necessità di disegnare spazi lineari, che favoriscano la mas-

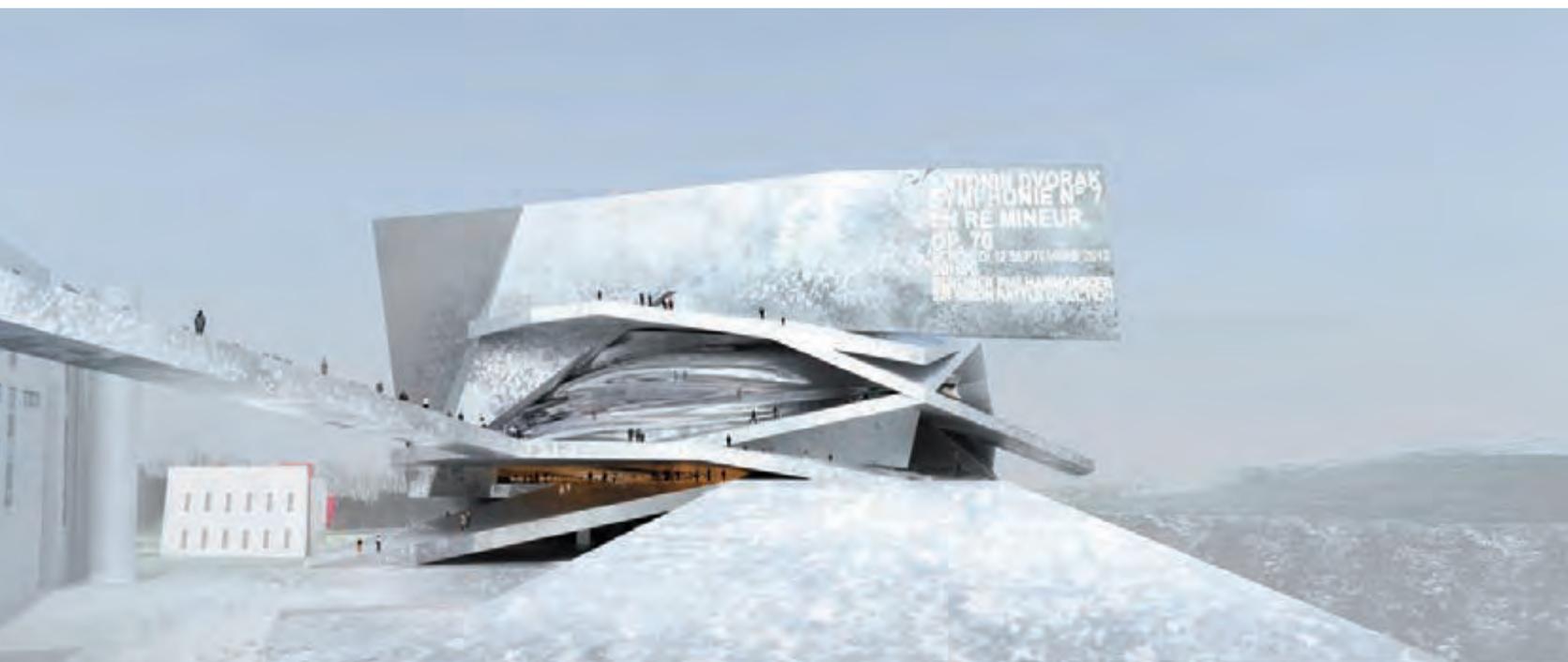


Fig. B.1.2 - Jean Nouvel, modello della Philharmonie di Parigi, Parque de La Villette, Parigi, 2012.

B • La classificazione degli edifici per la musica

Musica strumentale ed elettroacustica **B.1**



Fig. B.1.3 - Jean Nouvel, modello della Philharmonie di Parigi, Parque de La Villette, Parigi, 2012.

sima attenzione verso il concerto privo di componenti teatrali. Con modalità opposta al fasto e all'ornamento, l'edificio sinfonico contemporaneo attenua la ricerca di una spiccata scenicità dello spazio, caratteristica predominante nel teatro lirico. Ma non la ricerca della qualità comunicativa. L'edificio musicale capace di attivare uno scambio dialettico con l'intorno urbano ne assorbe sembianze e funzioni divenendo spazio pubblico o cercando un rapporto visuale continuo tra interno ed esterno. Così il tema della permeabilità dell'involucro diviene centrale nella ricerca progettuale attraverso l'estensione delle funzioni urbane agli spazi di ingresso e di foyer. Con modalità tipiche del disegno dello spazio aperto la Philharmonie di Parigi di Nouvel diventa un naturale prolungamento del parco della Villette con belvedere sospesi lungo i percorsi che conducono alle sale. Il Muziekgebouw di Amsterdam dei 3X Nielsen e il Sage Gateshead di Foster si vestono di involucri interamente vetrati, mentre la Philharmonie dell'Elba di Herzog & De Meuron propone un foyer che, come una piazza aerea, è sospeso sul paesaggio dei docks. O ancora, con modalità inversa, l'edificio musicale, chiuso in se stesso, emana immagini che raccontano la vitalità interiore trasformandosi in un *media building* orientato alla diffusione culturale. Perciò l'involucro si veste sempre più spesso di figure transitorie e l'impiego predominante del cartellone-segnaletto, della facciata pubblicitaria o dell'annuncio rivela e promuove, con immagini vive, il contenuto spettacolare.

Il vigore mediatico delle immagini proiettate domina le pareti astratte disegnate da Jean Nouvel per la Philharmonie di Copenaghen (2008). L'involucro scatolare, dalla figura evanescente e mutevole, si inserisce in un incerto piano di espansione a sud della capitale danese, che vuole dotarsi di nuovi studi televisivi e uffici, oltre che di una nuova sede per l'orchestra della radio nazionale. L'edificio affida al richiamo dell'immagine il primo contatto con il pubblico, conferendo potere illusorio a un volume ermetico dalle semplici forme parallelepipediche.

All'interno del graticciato metallico che sostiene le ampie pareti-schermo sono racchiuse la sala sinfonica per 2.500 persone e le tre sale prova per l'orchestra, la musica ritmica e il coro; mentre queste ultime sono allineate in un livello seminterrato, la sala grande è un gigante sospeso che arriva a sfiorare il tetto. Il foyer si articola in uno spazio intermedio al di sopra del quale pende il rivestimento frastagliato della sala sinfonica, fatto di scaglie di cemento fibroso di colore bruno, che contrastano per complessità con l'involucro esterno. Il foyer è un ambiente duplice, proteso verso il basso e verso l'alto attraverso un fitto sistema di scale e ascensori che mirano vertiginosamente verso la sala principale e le sottostanti sale prova (predisposte anche per la rappresentazione musicale). Così come il foyer, anche il sistema di camerini e spazi per i musicisti si inserisce in uno spessore mediano. Esso è articolato attorno a piccoli giardini pensili e, avvicinandosi alla sala su un lato, impone un continuo vettore di scambio.

La sala sinfonica sovrasta tutti gli ambienti, per collocazione e imponenza volumetrica, e rappresenta il culmine verso cui tendere. Questa caratteristica polarità spaziale è rimarcata perfino dall'impianto interno alla sala che propone un'impostazione a podio centrale con vassoi per gli spettatori organizzati "a vignetto". Nouvel opta per un impianto che si allontana – sempre più spesso nella contempo-

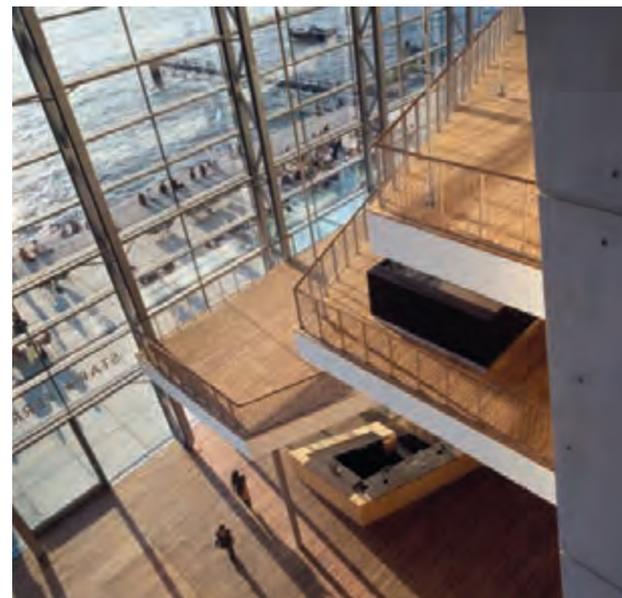


Fig. B.1.4 - Il foyer del Muziekgebouw di Amsterdam.

B • La classificazione degli edifici per la musica

B.1 Musica strumentale ed elettroacustica

raneità – dalla primigenia sala frontale ottocentesca attraversando modalità che tendono a unificare lo spazio della rappresentazione e del pubblico e ad avvicinare sempre più le reciproche posizioni.

Così come la Philharmonie di Copenhagen, il Sage Gateshead (1997-2004) di Norman Foster ricerca una rispondenza immediata e diretta tra forma musicale, sala da concerto e pubblico, tradotta in un edificio dall'immagine trasbordante, carico di richiami figurativi. Come una scenografia urbana, adagiata sulle rive del fiume Tyne, l'edificio rivela attraverso una pelle aerea e trasparente la linearità delle funzioni interne. Le sale, allineate sotto la copertura ondulata, sono ordinate in volumi dalle dimensioni subito riconoscibili, rispondenti alla musica da camera e alla musica sinfonica. Così l'intero edificio, mentre dichiara la funzione musicale, sembra rigonfiarsi lievemente sul profilo delle sale per ricreare un paesaggio urbano aggiunto, una bolla di vetro che sembra avere origine laddove è racchiuso l'evento musicale. Lo spazio contenuto tra l'involucro e le sale articola il foyer a tutt'altezza che, ri-



Fig. B.1.6 - L'involucro della sala della Philharmonie di Copenhagen.



Fig. B.1.7 - Il Sage Gateshead di Foster.

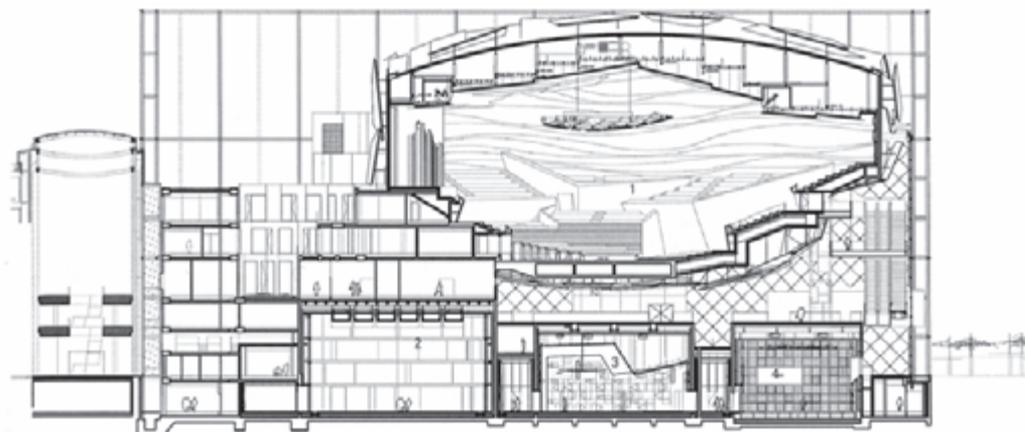


Fig. B.1.5 - Sezione longitudinale della Philharmonie di Copenhagen.

partito da piani aggettanti, arriva a sovrastare le tre sale regalando un'ampia terrazza interna, belvedere proiettato sul paesaggio d'acqua. Il foyer è uno spazio da visitare, da percorrere per scoprire viste privilegiate della città, del fronte ottocentesco e del fiume. All'interno dei volumi bianchi che nascondono ermeticamente le tre sale da concerto, la sala sinfonica, la sala da camera e la sala destinata alla Northern Sinfonia trovano materiali e forme calde e accoglienti. Il legno di frassino americano impiegato per il rivestimento si oppone all'involucro di vetro e acciaio, mentre forme contrastanti definiscono l'impianto tipologico delle diverse sale. La sala principale, per poco più di 1600 persone, ricalca le forme di un ovale allungato reinterpretando il tradizionale impianto ad aula di matrice ottocentesca. A una vasta platea si affiancano due ordini di balconate dal profilo sottile, che percorrono l'intero perimetro confluendo sul fondo in gallerie sospese. Una sala più piccola, per 400 persone, sviluppata su una pianta decagonale, ripropone l'impostazione elisabettiana con sei ordini di balconate disposte attorno al podio scenico centrale. In un ambiente intimo, e raccolto attorno a una chiara centralità, si succedono gli spettacoli più vari, dal folk alla musica barocca, variamente interpretati dall'impianto acustico flessibile. Un terzo ambiente, per 300 persone, è dedicato alle prove della Northern Sinfonia e alle esibizioni della Scuola di Musica che trova i suoi spazi didattici nel livello sottostante il foyer. L'edificio è racchiuso da un involucro globale che riassume le ragioni della forma e i principi tecnici in una sintesi costruttiva chiara e aperta. Visitatori attratti dalla sua permeabilità "visiva", stimatori, studenti e professionisti si incontrano qui in spazi corali che

auspicano una ricca congiunzione culturale.

Il rapporto tra l'edificio e il suo pubblico avviene negli auditori contemporanei sempre più carico di significati architettonici che si traducono, oltre che nel rapporto dimensionale tra sale ed edificio, nelle modalità di movimento e fruizione degli spazi e nello scambio indotto tra spettatori destinati all'ascolto delle diverse forme musicali.

Le sale sono dimensionate in base alla possibile domanda culturale della città e si conformano secondo le esigenze dello specifico repertorio musicale, definendo misurati equilibri tra la natura dello spettacolo e la dimensione dell'edificio. Così la preventivata capienza delle sale sinfoniche (da 1.500 a 2.500 spettatori) e da camera (da 200 a 800 spettatori) regola l'affluenza del pubblico, richiamando folle più o meno ampie. L'edificio si estende attorno a esse dando vita a involucri che amplificano le caratteristiche delle forme musicali ospitate. Alle più piccole sale da camera corrispondono foyer raccolti che introducono il pubblico in un ambiente familiare e partecipativo. Gli spazi che anticipano l'ingresso alle sale sinfoniche si caricano, per le dimensioni più ampie, di un'imponenza che prepara al rito più solenne e grandioso del concerto orchestrale. In entrambi i casi la presenza della sala risulta chiara negli spazi di contorno, efficace per scoprire facilmente i punti di accesso.

I centri integrati, dedicati interamente alla musica strumentale, riuniscono in uno stesso edificio, o in complessi articolati, la sala sinfonica e la sala da camera per offrire spazio alla totalità dei repertori musicali. La combinazione delle diverse sale favorisce l'incontro tra gli spettatori. Così avviene che stimatori del genere,

B • La classificazione degli edifici per la musica

attratti dal linguaggio chiaro e discorsivo della musica da camera, si confrontano con gli spettatori – più numerosi – investiti dagli imponenti volumi orchestrali. Di rado l'edificio musicale dedicato alla musica strumentale si dota di una sola sala da concerto. L'impianto monosala è presente principalmente nelle piccole città ed è chiamato, a causa di esigenze economiche, a rispondere con un'accentuata flessibilità alla domanda musicale della comunità. Diversamente nei centri consacrati, sede di un'orchestra stabile, la specializzazione acustica richiesta porta a differenziare le due sale.

Spesso la sala per la musica da camera non assume lo stesso prestigio e risalto architettonico della sala sinfonica. Ne diviene un ordinario corredo nel caso in cui sia di gran lunga più piccola della sala principale, oppure sia frutto dell'adattamento di una sala prove. Negli impianti articolati le è dedicato un edificio a sé, come avviene per l'ampliamento della Philharmonie di Berlino. La sala da camera introdotta da Wisniewski, e disegnata secondo gli schizzi di Scharoun, è un volume indipendente ravvicinato e somigliante alla sala sinfonica. In altri casi sala da camera e sala sinfonica sono così simili nell'impianto tipologico, nelle forme e nei materiali da sembrare l'una la gemma dell'altra. Nella Finland Concert Hall Aalto abbina due sale a ventaglio, che propongono entrambe porzioni di platea più ricche di posti in corrispondenza della frazione di palcoscenico destinata al solista. Così anche, in una declinazione più recente, Moneo nell'Auditorium a San Sebastian fa corrispondere ai due prismi traslucidi sale che sembrano differenziarsi solo per dimensione e orientamento. In altre interpretazioni la sala da camera introduce codici compositivi eloquenti che risaltano tra le logiche architettoniche dell'edificio. È il caso di una mutazione tipologica messa in gioco negli ultimi anni da Christian de Portzamparc che introduce nella Philharmonie di Lussemburgo, come nella Cidade da Musica di Rio de Janeiro, sale da camera sviluppate su di un inedito asse curvo. Tali sale spiccano nell'edificio per specialità dell'impianto che auspica la congiunzione spaziale degli spettatori e la disuniformità percettiva dello spettacolo, non più frontale e univoco.

La sala da camera è l'unica dell'impianto solo in casi esclusivi come le ristrutturazioni o l'inserimento in contesti architettonici prefigurati. È il caso della sala da camera introdotta da Piano nella Morgan Library di New York (Renzo Piano, 2006), per cui i limiti spaziali di un edificio predefinito hanno imposto le dimensioni ridotte.



Fig. B.1.8 - La sala per la musica da camera della Philharmonie di Lussemburgo.



Fig. B.1.9 - La sala sinfonica dell'Auditorium di San Sebastian.

Dall'ascolto al dialogo

Il filosofo Roland Barthes, nel suo scritto *Musica Pratica* del 1970, afferma con molta chiarezza che «ci sono due tipi di musica: quella che si ascolta e quella che si suona». Questa radicale semplificazione delle classificazioni musicali, apparentemente iperbolica nell'azzerare la distinzione tra musica colta e d'intrattenimento, è in realtà la sintesi di una riflessione fondata sulla constatazione che il carattere sociale dell'evento musicale cambia profondamente nel corso del '900.

Grazie all'introduzione di nuove tecnologie e di nuovi strumenti la musica concepita nella prima metà del 'secolo breve' vede la nascita di nuovi generi musicali che modificano essenzialmente la struttura comunicativa della musica e il ruolo che essa ricopre nella società di massa del XX secolo.

Quello che si instaura tra esecutore e fruitore è un rapporto di tipo nuovo che genera uno scarto notevole con le melodie e i codici compositivi dei secoli precedenti ma che allo stesso tempo ne permette la re-interpretazione e la rilettura in chiave contemporanea.

Ogni tipo di composizione musicale che ottiene un successo nei primi decenni del '900 promuove un totale coinvolgimento dello spettatore grazie all'introduzione e all'interazione di tecniche molto diverse tra loro. Nella musica colta una raffinata moltiplicazione nello spazio e nel tempo delle sorgenti sonore immerge l'ascoltatore nell'ambiente uditivo permettendo all'utente esperto di provare nuove emozioni attraverso un intenso lavoro intellettuale. Nella musica di carattere popolare invece, il coinvolgimento diventa essenzialmente ritmico, penetrante fisicamente.

Il suono non si percepisce più solo con l'udito, ma con tutto il corpo, che risponde in un dialogo danzante alle sollecitazioni fisiche, emotive e immediate delle onde sonore del brano musicale. Il risultato è che in entrambi i casi l'esperienza sonora ridisegna anche la figura dell'esecutore. Nella nuova musica colta, sperimentale e multi direzionale i musicisti si disperdono definitivamente tra il pubblico o dietro gli apparati elettronici e di amplificazione, tramutando il rapporto con lo spettatore in una relazione quasi anonima, favorendo una più stretta relazione intellettuale con il compositore. La presenza di un rapporto immediato e coinvolgente con l'esecutore è invece esaltata nella musica di intrattenimento, dove la "star" dei concerti di massa si propone come il primo dei fruitori, il più espressamente coinvolto dalla musica che produce, offrendo al suo pubblico un esempio lampante delle emozioni che la sua musi-

ca può suscitare, annullando virtualmente ogni distanza dai suoi fan, per incoraggiarli all'immedesimazione.

Vista in questa luce l'affermazione di Barthes invita per un momento ad allontanare l'attenzione dalla classificazione per forme compositive musicali e a soffermarsi sulle relazioni tra esecuzione e fruizione della musica del '900, che spesso determinano i modi stessi della sua composizione.

L'esperienza del pubblico, un tempo caratterizzata da un ascolto contemplativo, si basa ora su un dialogo di maggiore impegno. Nel caso della musica colta si privilegia la comprensione intellettuale del pubblico, mentre l'apprezzamento ludico è il cuore delle sensazioni offerte dalla musica di intrattenimento. In entrambi i casi l'enfasi verte sul rafforzamento del ruolo attivo degli spettatori nel costruire e manifestare le proprie sensazioni, ciascuno in modo originale rispetto alla *performance* dei musicisti. Una comunicazione effettiva, in cui gli esecutori possono rispondere direttamente modificando, alterando o addirittura improvvisando l'esecuzione dei brani in programma.

Il rigoroso rispetto dello spartito passa progressivamente in secondo piano per lasciare spazio ad arrangiamenti diversi o variazioni e interpretazioni uniche. Uno spazio peraltro previsto, in una certa misura annunciato, nella traccia compositiva originale, pensata per offrire maggiore libertà nel momento della *performance*.

Questa nuova interazione tra musicisti e pubblico è certamente un elemento caratterizzante di tutta la musica attuale, ed è utile per capire come l'odierna musica popolare, con i suoi diversi codici compositivi, abbia influito radicalmente sul carattere dei luoghi che ne ospitano gli eventi, secondo i vari generi che in essa confluiscono e che mutuamente si influenzano: il jazz, il rock e il pop.

B.2.1 - Lo spazio jazz

La musica jazz e i suoi luoghi costituiscono certamente una valida chiave interpretativa per comprendere questa profonda trasformazione del rapporto tra musica e società.

Il jazz si sviluppa intorno al 1904 a New Orleans, in Louisiana, un territorio dominato prima dai francesi e poi dagli spagnoli per entrare, con il 'Louisiana Purchase', a far parte degli Stati Uniti del Sud nel 1803. In un ambiente etnicamente e culturalmente artico-

lato nasce un genere musicale tanto sperimentale quanto ludico, che fonde ritmi popolari del blues e del soul, di matrice afroamericana, con musiche tipicamente europee derivate da esecuzioni per bande militari, canti da chiesa e dall'opera lirica.

Inizialmente chiamato jass, termine forse dispregiativo perché lega l'esecuzione dei primi brani ai bordelli dei bassi fondi cittadini, questo nuovo genere musicale, intimo, quasi nascosto, si presenta con un carattere nomadico, senza una sede propria.

Al contrario di quanto avviene per le sinfonie classiche di Haydn, il rapporto tra musica e luogo non è predeterminato, tanto meno esso si cristallizza in un tipo, perché lo spirito identitario del jazz è di essere costantemente atipico all'interno di una traccia musicale riconoscibile e di una precisa linea interpretativa.

In maniera del tutto analoga l'architettura della musica jazz più matura si fonda sull'improvvisazione, il be-bop, un'assenza di coordinate fisse che nasce dalla ricerca della libertà dalla schiavitù e che si rispecchia negli spazi che inizialmente accolgono l'esecuzione dei primi brani jazz. Sono luoghi urbani diffusi, intimi o dimenticati, che spesso includono la strada di cui il jazz si appropria.

In principio piccole orchestre si esibiscono su autocarri, in giro per le vie di New Orleans, dove la cornetta, il sax o il contrabbasso eseguono a turno in emozionanti assolo per sfidarsi in gare di improvvisazione, collettiva o individuale, o per assecondare il canto della voce che come un vero e proprio strumento, emette rapidamente sillabe prive di significato, usate solo per il loro suono. È lo Scat, un gioco vocale spericolato e coinvolgente, in cui primeggiano le grandi voci del jazz come Louis Armstrong, Ella Fitzgerald e Billie Holiday.

Il pianoforte si aggiunge solo in seguito, quando nel 1916, grazie a una formazione di bianchi - l'Original Dixieland Jass Band - il genere comincia a diffondersi anche in veri e propri jazz club. La musica, dai toni caldi e ritmati viene eseguita in genere da tre strumentisti e un vocalista. L'assenza di amplificazione permette al jazz di mantenere inizialmente una certa atmosfera di intimità.

Tra gli anni '20 e '30 New Orleans è la patria del rag-time, l'antesigano del jazz dove si formano giovani talenti come Louis Armstrong, ma è Chicago la città dove nascono i locali destinati a diventare luoghi di culto jazzistico, come il Green Mill, il Fitz Gerald's e il Jazz Showcase. Questi Club sono relativamente piccoli, e ciò consente di ospitare 50-60 spettatori in un'atmosfera ludica, dove la passione fisica e intellettuale della musica coinvolge non solo i

B • La classificazione degli edifici per la musica

B.2 Musica jazz, pop e rock



Fig. B.2.71 - OMA Rem Koolhaas, Zénith de Lille Gran Palais, Lille, 1994. Vista aerea.

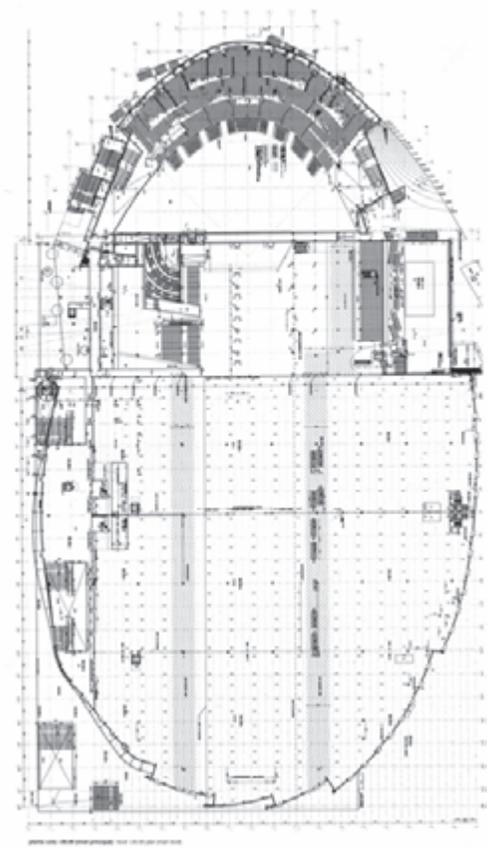


Fig. B.2.72 - OMA Rem Koolhaas, Zénith de Lille Gran Palais, Lille, 1994. Pianta.



Fig. B.2.73 - OMA Rem Koolhaas, Zénith de Lille Gran Palais, Lille, 1994. Esterno.

L'Arena ha una pianta emiciclica di forma ellittica che si integra con la forma ovale dell'immenso edificio cui appartiene. La capacità della cavea varia da 2.500 a 7.000 spettatori consentendo di ospitare diversi tipi di manife-

stazioni musicali. La scena è completamente smontabile in modo da convertire l'intero ambiente per gli incontri sportivi, dal pattinaggio agli incontri di box, a spazio più strettamente dedicato allo spettacolo. Lo Zenith di



Fig. B.2.74 - OMA Rem Koolhaas, Zénith de Lille Gran Palais, Lille, 1994. La sala principale.

Rouen, completato nel 2001 su progetto di Bernard Tschumi, si basa invece sul modello "circense". L'edificio è costituito da un lungo corpo longitudinale, destinato a ospitare mostre temporanee, al quale si accosta un grande guscio metallico che racchiude in due *tranche* eccentriche una cavea ellittica di cemento armato.

B • La classificazione degli edifici per la musica

Musica jazz, pop e rock **B.2**



Fig. B.2.75 - Bernard Tschumi, Zenith, Rouen, 2001. Veduta esterna.



Fig. B.2.77 - Bernard Tschumi, Zénith de Limoges, Limoges, 2007. Esterno.

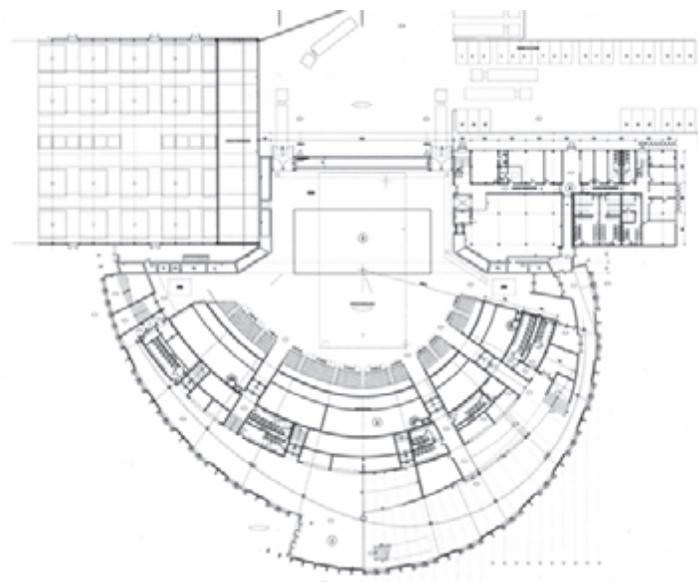


Fig. B.2.76 - Bernard Tschumi, Zenith, Rouen, 2001. Pianta.

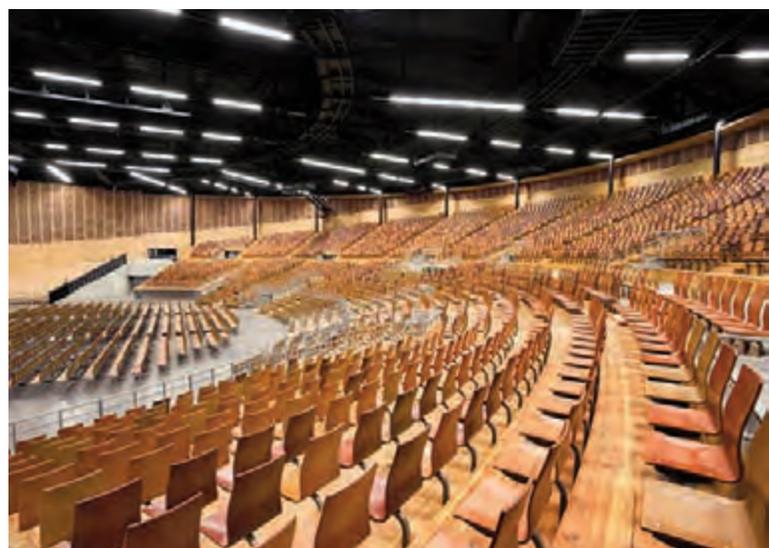


Fig. B.2.78 - Bernard Tschumi, Zénith de Limoges, Limoges, 2007. Sala.

L'adozione del doppio involucro, esterno in acciaio e interno in calcestruzzo, soddisfa le esigenze di isolamento acustico permettendo di mantenere il livello del suono nella sala oltre 120 decibel, ma riducendo a soli 35 decibel l'impatto acustico per l'esterno in ossequio alle norme cittadine.

Come se si trattasse di un tendone da circo, la distanza tra le due membrane eccen-

triche è segnata da una spaccatura – “sutura” – mediante una vetrata estesa da terra alla copertura – nella quale è inserito l'ingresso principale al foyer dell'auditorium.

L'accesso alla sala segna un deciso cambio di scala: dopo la sequenza di spazi contratti e dilatati, ascendenti e discendenti del foyer, si apre un enorme invasivo, capace di accogliere fino a 8.000 spettatori, con-

cluso da un altrettanto grande boccascena. Grazie all'uso di sedie trasparenti in polycarbonato ignifugo, la struttura – ritmata da gradonate servite da scalette di distribuzione – rimane visivamente integra.

Lo Zénith ospita spettacoli diversi: concerti classici e rock, opera lirica e teatrale, varietà e convegni. Questa molteplicità d'uso è supportata dalla flessibilità della sala, priva di soste-

B • La classificazione degli edifici per la musica

B.2 Musica jazz, pop e rock

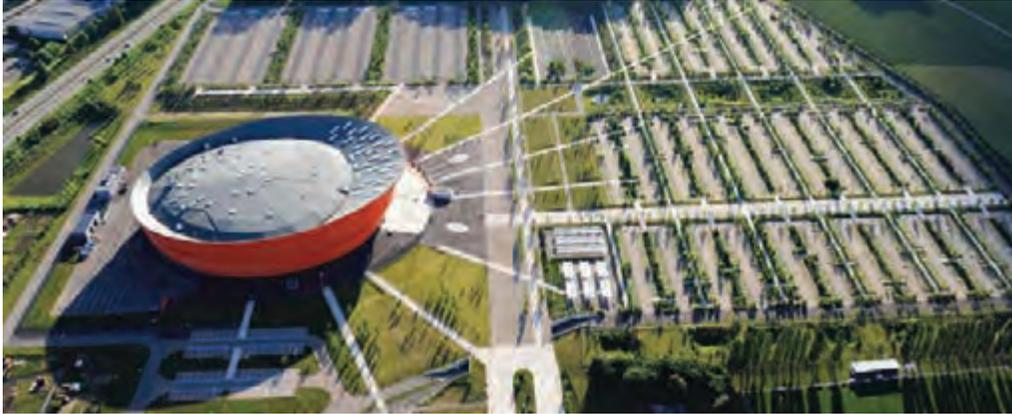


Fig. B.2.79 - Massimiliano & Doriana Fuksas, Zénith Europe, Strasburgo, 2008. Vista aerea.

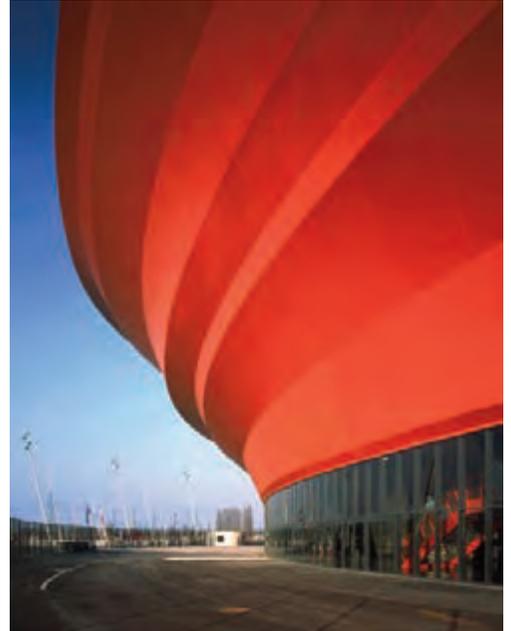


Fig. B.2.83 - Massimiliano & Doriana Fuksas, Zénith Europe, Strasburgo, 2008. Esterno.



Fig. B.2.84 - Massimiliano & Doriana Fuksas, Zénith Europe, Strasburgo, 2008. Esterno. Foyer.



Fig. B.2.85 - Massimiliano & Doriana Fuksas, Zénith Europe, Strasburgo, 2008. Esterno. Sala.

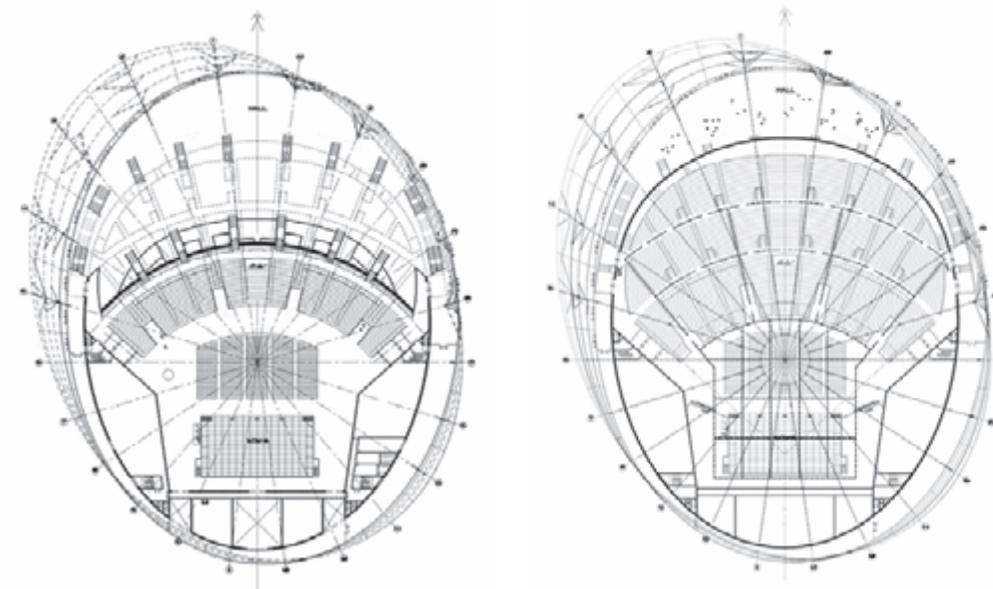


Fig. B.2.80-81 - Massimiliano & Doriana Fuksas, Zénith Europe, Strasburgo, 2008. Piante.



Fig. B.2.82 - Massimiliano & Doriana Fuksas, Zénith Europe, Strasburgo, 2008. Esterno.



C
Il progetto
dell'edificio per
la musica

C • Il progetto dell'edificio per la musica

C.1

Dimensionamento e impianto distributivo

Il dimensionamento di un edificio per la musica ha riferimenti e parametri che dipendono dalla combinazione di molti fattori. L'unità di misura più diretta e sintetica è data dalla grandezza della sala e dal tipo di musica rappresentata. Ciò aiuta, in prima approssimazione, a calibrare lo spazio destinato alla rappresentazione vera e propria e a orientarsi sulle esigenze complessive dell'impianto. A questo primo inquadramento dimensionale dovrà seguire l'elenco delle funzioni che, in base al tipo di rappresentazione, completeranno la dotazione degli ambienti per il pubblico e per gli interpreti. Il progettista disporrà, a questo punto, di riferimenti quantitativi ben calibrati che gli permetteranno di accedere agli schemi distributivi e verificare il tipo di correlazioni che è necessario stabilire tra le parti.

Sono proposti pertanto, in ordine, i seguenti approfondimenti:

- tipologia delle principali sale di ascolto, raggruppate in base alla suddivisione di musica strumentale, musica jazz, pop e rock, musica lirica e danza;
- il dimensionamento di massima dell'intero edificio, facendo riferimento al tipo di musica rappresentata;
- i principali impianti distributivi, suddivisi per dimensione e caratteristiche tecniche dell'edificio.

C.1.1 - La tipologia delle principali sale di ascolto

Musica da camera

La sala per musica da camera – circa 500 ascoltatori – ha dimensioni ridotte che le conferiscono, al contrario delle altre sale maggiori, la valenza di ambiente polifunzionale: può essere utilizzata infatti non solo per esibizioni musicali, ma anche per convegni, conferenze e proiezioni. Favorisce questo uso alternativo l'impianto planimetrico, che molto spesso è di tipo tradizionale, su base rettangolare secondo le proporzioni del modello a *shoe-box*.

Il palco è solitamente disposto sul lato corto e un'unica platea riduce i problemi di visibilità per il pubblico. Possono essere previste logge o gallerie, ma le altezze necessarie a contenerle non possono sviluppare eccessivamente il volume dell'involucro a discapito dell'acustica.

In questo tipo di sala, sebbene per soli 500 ascoltatori, le funzioni necessarie ai musicisti e agli spettatori sono le stesse di una grande sala per orchestra sinfonica; naturalmente variano le dimensioni, anche se per gli artisti questo non segue una proporzione lineare. Gli spazi per il pubblico, collegati alla sala, registrano

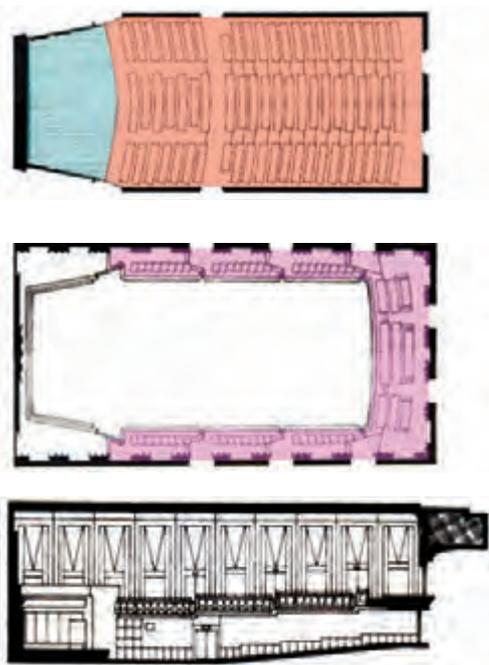


Fig. C.1.1 - Hamarikyū Asahi Hall, Tokyo, Giappone. La sala ha una capienza di 552 spettatori.

- Livello Platea: n° 448 posti a sedere
- Livello Primo: n° 104 posti a sedere
- Superficie stage: 73 mq

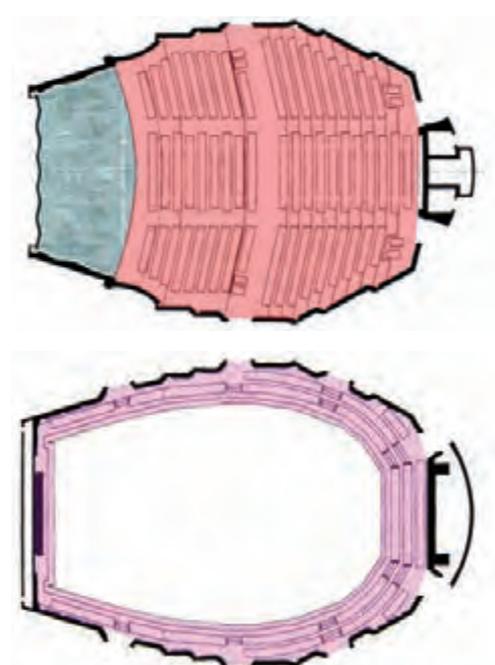


Fig. C.1.2 - Dai-ichi Seimei Hall, Tokyo, Giappone. La sala ha una capienza di 767 spettatori.

- Livello Platea: n° 574 posti a sedere
- Livello Primo: n° 193 posti a sedere
- Superficie stage: 104 mq

C • Il progetto dell'edificio per la musica

Dimensionamento e impianto distributivo **C.1**



infatti un incremento dimensionale connesso al numero degli ascoltatori, in quanto i posti a sedere e i servizi necessari devono corrispondere a un valore *pro capite*. Al contrario per i musicisti è indispensabile una dotazione di base, indipendente dal loro numero. L'incremento degli ambienti, necessario per ospitare orchestre molto numerose, ha pertanto un'incidenza unitaria alquanto limitata.

La coincidenza funzionale e dimensionale con le sale di maggiori dimensioni riguarda, oltre la qualità delle dotazioni, i nuclei relativi al ristoro, all'amministrazione, alla sosta, alla circolazione interna e alla presenza delle sale prova. L'insieme di questi nuclei funzionali dipende infatti, non tanto dal numero degli spettatori e dal tipo di musica rappresentato, quanto dalle scelte collegate al programma edilizio del progetto iniziale. Gli altri ambienti, tra cui i camerini e i depositi, dipendono invece direttamente dalle dimensioni dell'orchestra.

Musica classica

La sala per musica classica prevede circa 1.000 ascoltatori e le sue dimensioni, rispetto alle piccole sale da 500 posti, rendono possibili soluzioni architettoniche più complesse. Oltre alla tradizionale forma rettangolare, sono possibili impianti planimetrici a podio centrale, che collocano i musicisti in posizione baricentrica. Le dimensioni del palco possono variare adeguandosi a orchestre sinfoniche medio-grandi con coro, piccole orchestre da camera, quintetti, quartetti, o addirittura solisti.

Gli spazi funzionali assumono, rispetto alle sale più piccole, un peso rilevante e anche gli ambienti di supporto diventano distributivamente più complessi. Ad esempio, i depositi per gli strumenti e per gli spartiti si ingrandiscono, entrando in diretto collegamento con il palco e con le sale prova.

Tra gli ambienti per gli interpreti, il numero dei camerini e dei cameroni aumenta; potrebbe rendersi necessaria anche la predisposizione di un appartamento per il direttore d'orchestra e per il solista.

Gli ambienti per il pubblico richiedono, rispetto alla sala per musica da camera, un incremento sia qualitativo che quantitativo: un grande guardaroba, una biglietteria più generosa e un bar-caffetteria collegato al foyer.

Anche il personale ha bisogno di una dotazione maggiore, e non solo dal punto di vista dimensionale, prevedendo, in base alle esigenze gestionali, locali per l'archivio e il servizio di vigilanza.

Musica sinfonica

Gli impianti per concerti di musica sinfonica richiedono dal punto di vista progettuale le sale più impegnative. La loro dimensione impone

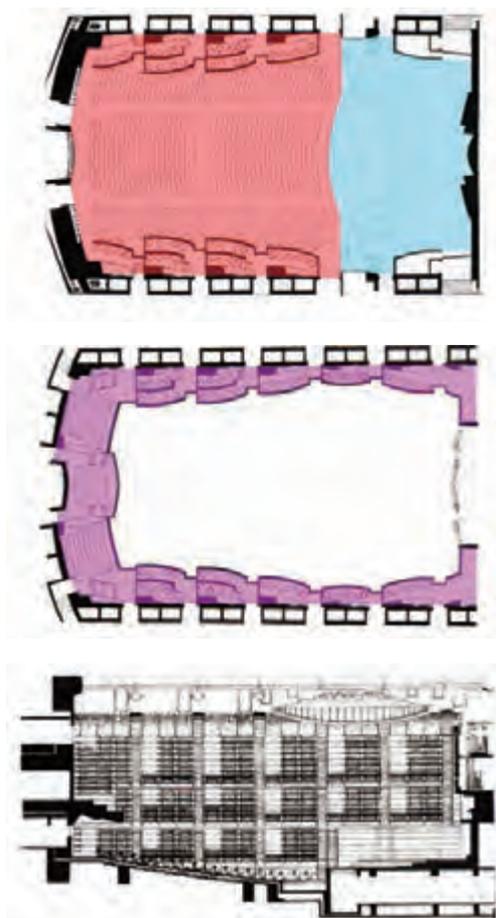


Fig. C.1.3 - Dewan Filharmonik Petronas, Kuala Lumpur, Malesia. La sala ha una capienza di 850 spettatori.

- Livello Platea: n° 588 posti a sedere
- Livello Primo: n° 138 posti a sedere
- Livello Secondo: n° 124 posti a sedere
- Superficie stage: 104 mq

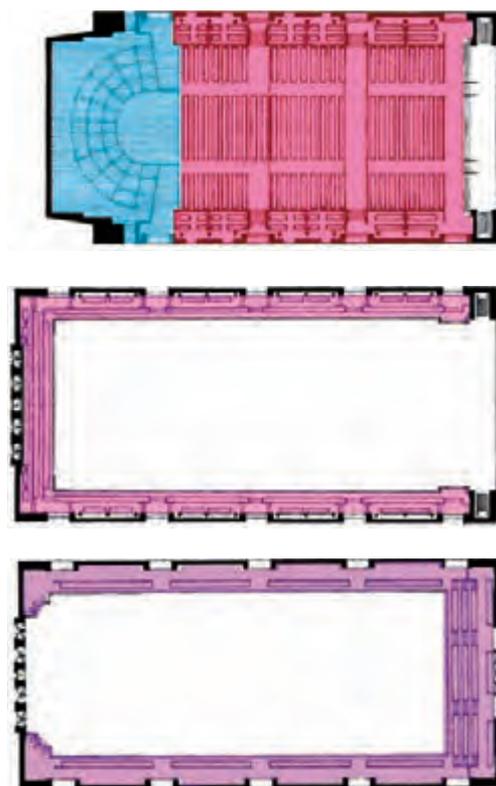


Fig. C.1.4 - Seiji Ozawa Hall, Lenox, Massachusetts, Stati Uniti. La sala ha una capienza di 1180 spettatori.

- Livello Platea: n° 692 posti a sedere
- Livello Primo: n° 268 posti a sedere
- Livello Secondo: n° 220 posti a sedere
- Superficie stage: 208 mq

C • Il progetto dell'edificio per la musica

C.2.1 - L'area scenica

L'area scenica, destinata agli spettacoli di musica, è uno spazio da organizzare con palco, scenari, attrezzature e allestimenti per le rappresentazioni teatrali e gli spettacoli in genere. Completano questo spazio gli ambienti per gli interpreti e per il personale: i camerini degli artisti e delle comparse, le sale prova, la direzione, i depositi dei materiali e delle attrezzature, i laboratori e i saloni per gli scenografi. Tutti questi ambienti hanno servizi propri, ingressi, scale, percorsi e uscite di sicurezza.

La forma dell'area scenica integrata nella sala può essere circolare, quadrata, poligonale o ellittica. L'altezza minima utile, compresa la graticciata di sospensione degli scenari e le luci di scena, deve essere di 6,5 m.

L'ingresso degli interpreti può essere combinato oppure separato con l'ingresso principale. Questa separazione va prevista qualora la sala abbia capienza superiore a 1000 spettatori o l'area scenica abbia superficie superiore a 150 mq.

Nel primo caso, il boccascena deve essere munito di sipario metallico di sicurezza, la cui installazione non è obbligatoria nei luoghi di capienza, anche superiore a 1000 spettatori, nei quali solo saltuariamente vengano effettuate rappresentazioni teatrali. In questo caso il palco deve avere una superficie inferiore all'altezza

della scena. Al fine di impedire che i prodotti della combustione di un eventuale incendio possano invadere la sala, la copertura dell'area scenica deve essere sopraelevata rispetto all'altezza della sala.

Nel secondo caso, la copertura deve essere sopraelevata di almeno 2 m; se la superficie è inferiore a 150 mq le due coperture possono avere la stessa altezza, purché, al soffitto, tra palco e area riservata al pubblico, sia installato un setto di almeno 1,5 m di altezza, incombustibile e con caratteristiche di resistenza al fuoco. Al fine di consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, deve essere sempre assicurata l'accessibilità alla sala, all'area scenica e ai locali di servizio. In particolare: nei teatri di capienza superiore a 1000 spettatori il corpo di fabbrica, contenente la scena e i locali di servizio annessi, deve essere attestato su luoghi scoperti per una frazione non inferiore al 50% del suo perimetro; nei teatri di capienza compresa tra 500 e 1000 spettatori il corpo di fabbrica, contenente la scena e i locali di servizio annessi, deve essere attestato su spazi scoperti per una frazione non inferiore a un terzo del suo perimetro.

In base al tipo di manifestazione e al numero dei musicisti, l'area scenica può avere configurazione e dimensioni variabili. Le dimensioni devono essere proporzionate con quelle della

sala: generalmente, si può fare riferimento a un rapporto musicista-ascoltatore pari a 1/10. Questo non preclude la possibilità di modificare le dimensioni stesse del palco utilizzando, per esempio con il coro, presente solo occasionalmente in un corpo orchestrale, alcuni settori della platea. Nelle sale con dimensioni elevate, il palco può essere distribuito su gradinate lineari o ad anfiteatro, soluzione quest'ultima che favorisce la visibilità sia tra musicisti e direttore, sia tra pubblico e orchestra. Il palco destinato a ospitare orchestre contenute o solisti può essere disposto su un unico livello, con inclinazione pari all'1% in direzione della platea.

L'altezza del palco è fondamentale per il progetto della curva di visibilità e quindi per la disposizione dei posti: un palco basso e vicino alla prima fila genera curve di visibilità molto ripide, mentre un palco disposto a un'altezza di circa 1,2 m – altezza dell'occhio dello spettatore seduto in prima fila – e a una distanza non inferiore a 1,8 m favorisce un andamento più morbido della curva di visibilità.

Lo spazio adiacente all'area scenica ricavato sopprimendo la parte anteriore della platea dove si trova l'orchestra, è detta golfo mistico o fossa d'orchestra. Per minimizzare la distanza tra palco e pubblico, si può estendere la fossa dell'orchestra sotto il fronte del palco massimo 2 m. Le proporzioni della fossa do-



Fig. C.2.5 - Teatro Centrolucia, Botticino, 2003. Il teatro polifunzionale, è concepito per offrire alla collettività un luogo dove siano possibili diversi tipi di eventi e manifestazioni. L'edificio, contenuto nella pianta di metri 22,40 x 22,40, altezza di metri 14 fuori terra alla copertura praticabile e di metri 17,20 fuori terra comprensivi dei volumi tecnici, è articolato in tre piani utilizzabili: la sala principale di 300 posti, con pavimento piano, è attrezzata con una tribuna telescopica per la formazione della platea per gli spettacoli che lo richiedano, ma resta uno spazio disponibile per eventi e manifestazioni di diverso tipo con la tribuna richiusa a scomparsa, una sala piccola al piano interrato e una sala *open-air* sulla copertura.



Fig. C.2.6 - Sul lato sud del Teatro Centrolucia, verso il parco, il fondale dello spazio scenico attrezzato con un parete apribile, trasforma la sala in un palcoscenico per gli spettacoli all'aperto. Il palcoscenico dispone di tutta la parete di fondo rivolta verso il parco completamente apribile, infatti, si presta a capovolgere la direzione di rappresentazione e di offrire durante la stagione mite concerti musicali, con palco coperto e attrezzato, per una vasta utenza di pubblico disposto nel parco. Tipologie delle manifestazioni: teatro di prosa tradizionale (all'italiana); conferenze; tavole rotonde; proiezioni cinematografiche; manifestazioni di musica (concerti da camera, concerti di musica giovane, rock, ecc.), saggi scolastici, teatro sperimentale, manifestazioni di musica e cabaret (piccoli concerti di varia natura, jazz, rock, ecc.), discoteca, esposizioni commerciali e mostre culturali, grandi concerti di musica amplificata.

C • Il progetto dell'edificio per la musica

C.2 Parti funzionali e arredo

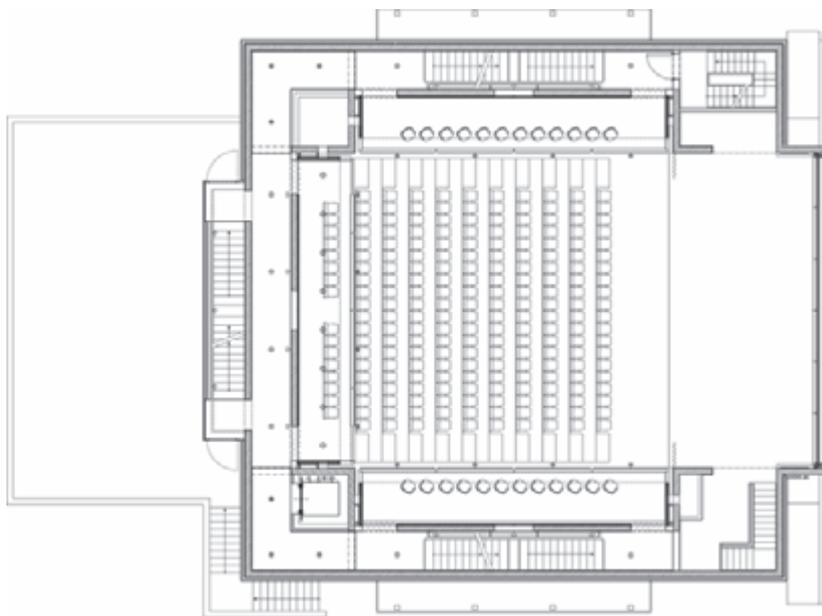
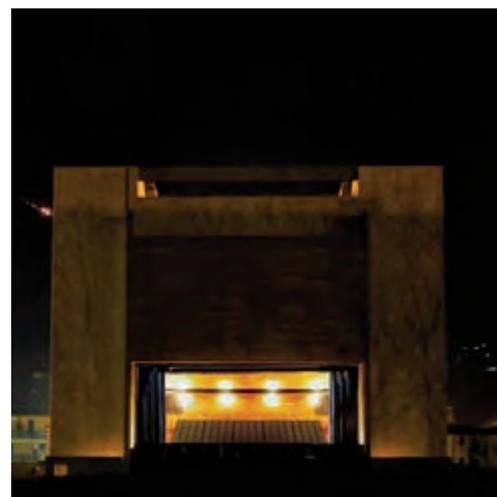


Fig. C.2.7 - Pianta della sala principale, Teatro Centrolucìa. Il teatro prevede uno spazio disponibile e vuoto, ma non senza attrezzature: le due più importanti sono una struttura mobile di poltrone e un palcoscenico attrezzato. Lo spazio palcoscenico ha come configurazione base lo stesso livello della platea. Un piano di spettacolo a quota +0,80 m può essere sovrapposto al palcoscenico mediante una pedana facilmente componibile. Il boccascena può essere variato dai 6 ai 10 metri in larghezza e dai 4 ai 7 metri in altezza. La profondità utile del palcoscenico è di 6 metri, dei quali buona parte sono serviti da una vera e propria soffitta praticabile per tiri a mano di 12 metri di altezza utile. La superficie di scena dispone di 19 metri di larghezza totale, offrendo anche spazi laterali per il deposito di elementi di scenografia.



Figg. C.2.9-11 - Teatro Centrolucìa, Botticino, 2003. Vista diurna e notturna lato sud del teatro verso il parco.

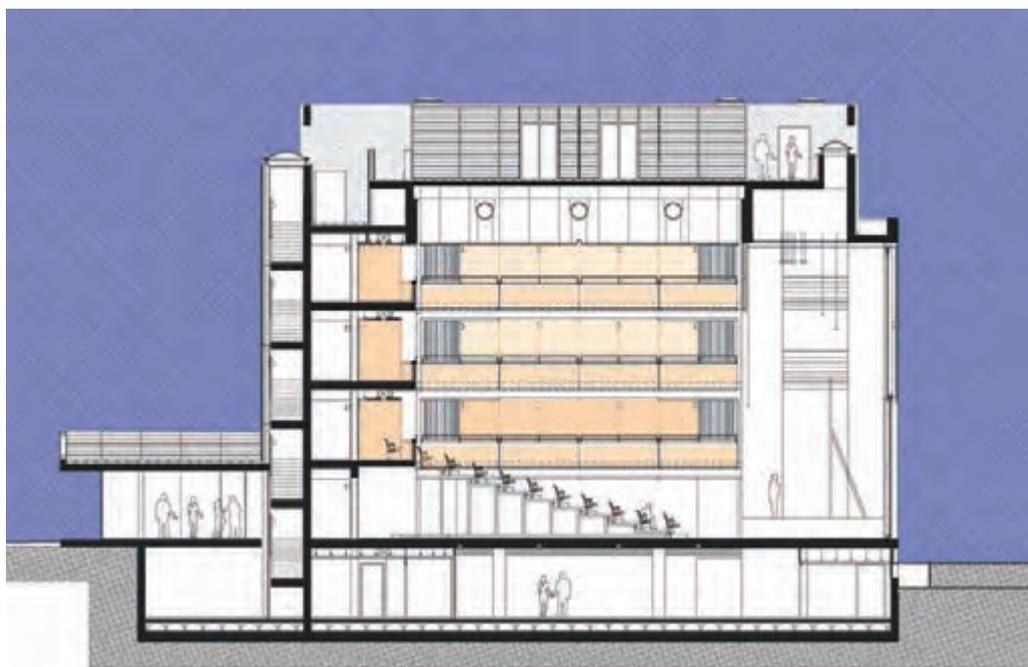
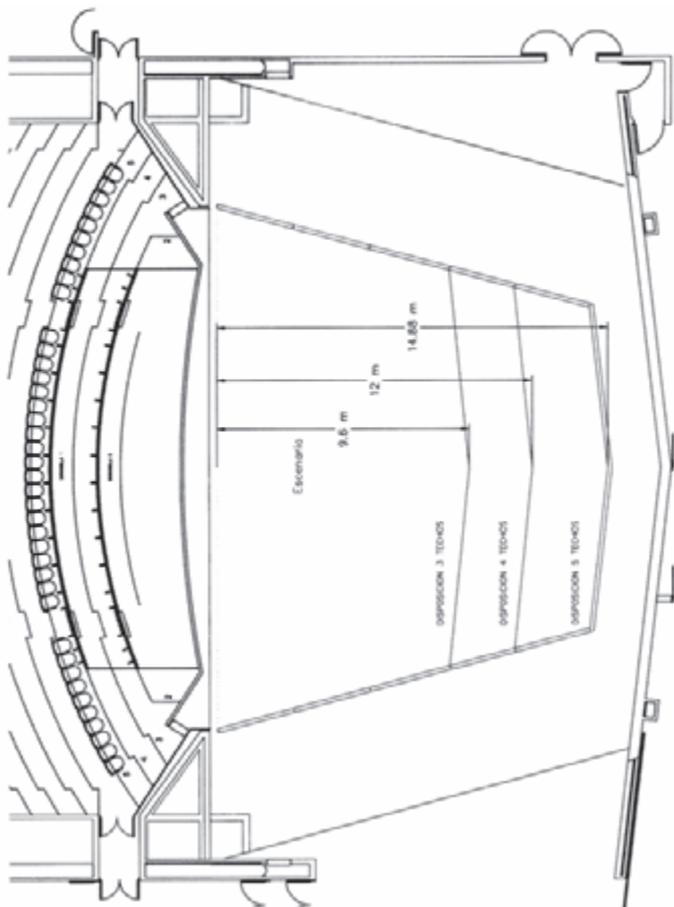
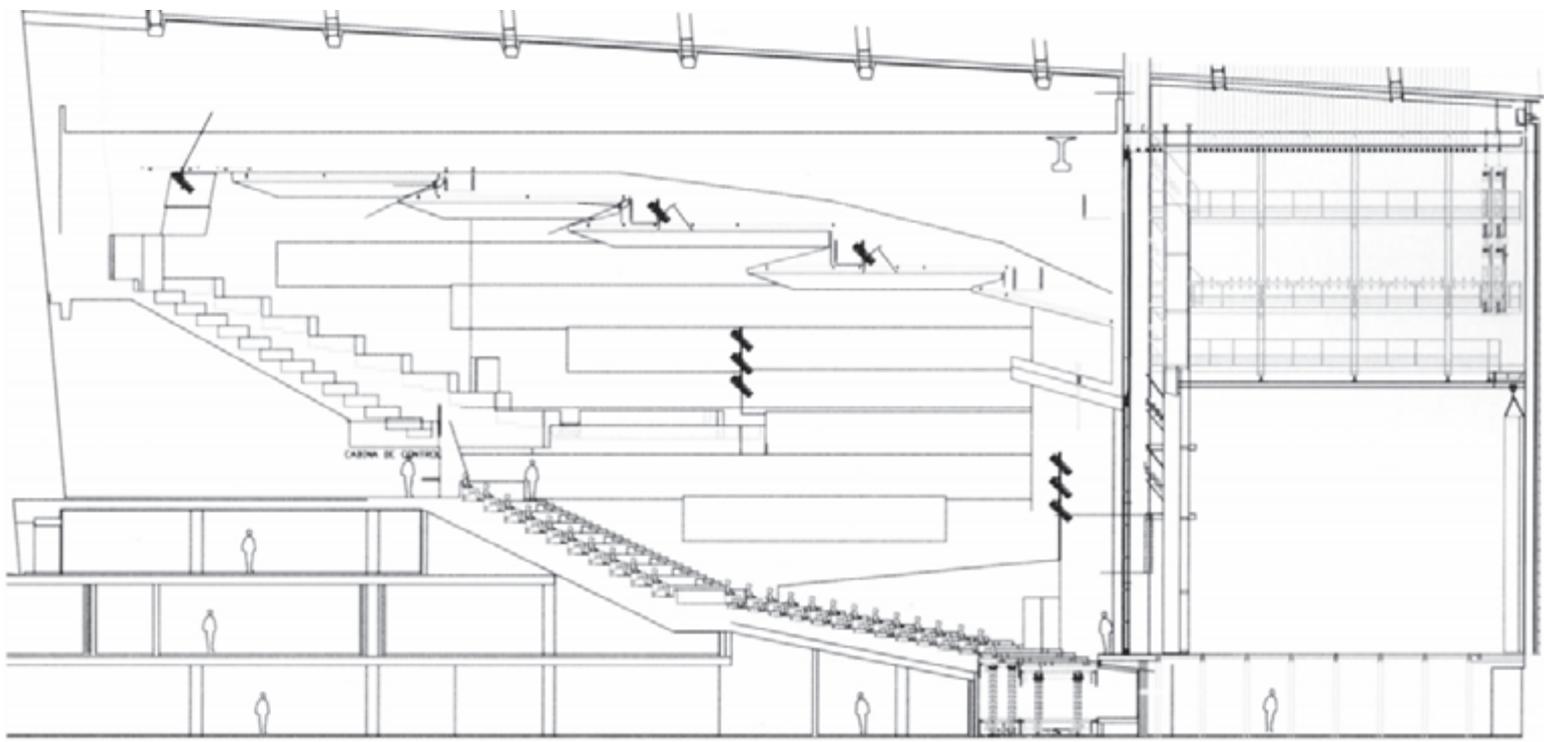


Fig. C.2.8 - Sezione longitudinale. Il piano interrato ospita tutte le funzioni di servizio dell'edificio; servizi igienici, camerini, cameroni, locali a disposizione del personale di sala e/o delle compagnie ospiti, locali tecnici ecc., sono organizzate sul perimetro esterno in modo da essere aerate e da liberare un ampio spazio centrale. Tale spazio per dimensioni analogo alla sala soprastante è disponibile per diverse attività ed usi contemporanei e/o indipendenti dalla sala principale.

C • Il progetto dell'edificio per la musica



Parti funzionali e arredo **C.2**



Figg. C.2.12-14 - Kursaal Auditorium. La sala principale del Kursaal di San Sebastian è progettata per essere destinata sia a concerti di musica sinfonica sia teatro dell'opera, grazie a uno speciale involucro a forma di guscio. Quando la sala è adibita a teatro dell'opera, l'involucro a forma di guscio scompare. Quando la sala è adibita a conferenze invece, è prevista la presenza di tendaggi di velluto per ricoprire le pareti laterali e la parete dietro le quinte del palcoscenico. È possibile configurare la sala, inoltre, per conferenze, musica elettroacustica, conferenze e spettacoli cinematografici. La sala è rettangolare, con una lunghezza di circa 42 m dalla bocca del palcoscenico e una lunghezza di circa 26 m tra le pareti. La zona per i musicisti è di circa 250 mq. L'altezza minima del guscio è di 7,7 m e la massima è di 10,5 m, prolungabile dentro il palcoscenico per mezzo di un piano inclinato fino a 12 m. La platea principale è di fronte al palcoscenico ed è su un piano inclinato. Nella sezione longitudinale ci sono quattro piani, che vanno dal palcoscenico fino alla parete di fondo, che ne incrementano l'altezza in relazione alla piattaforma del palcoscenico.

C • Il progetto dell'edificio per la musica

C.2 Parti funzionali e arredo

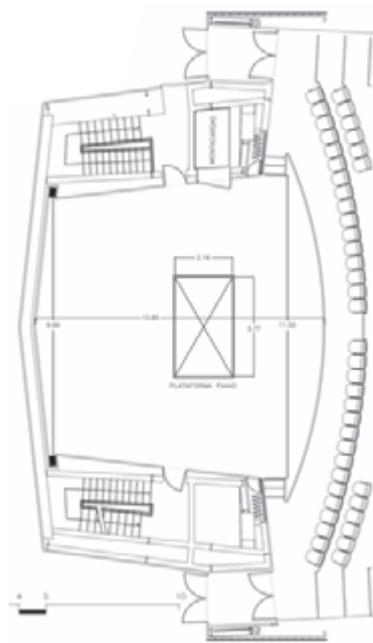
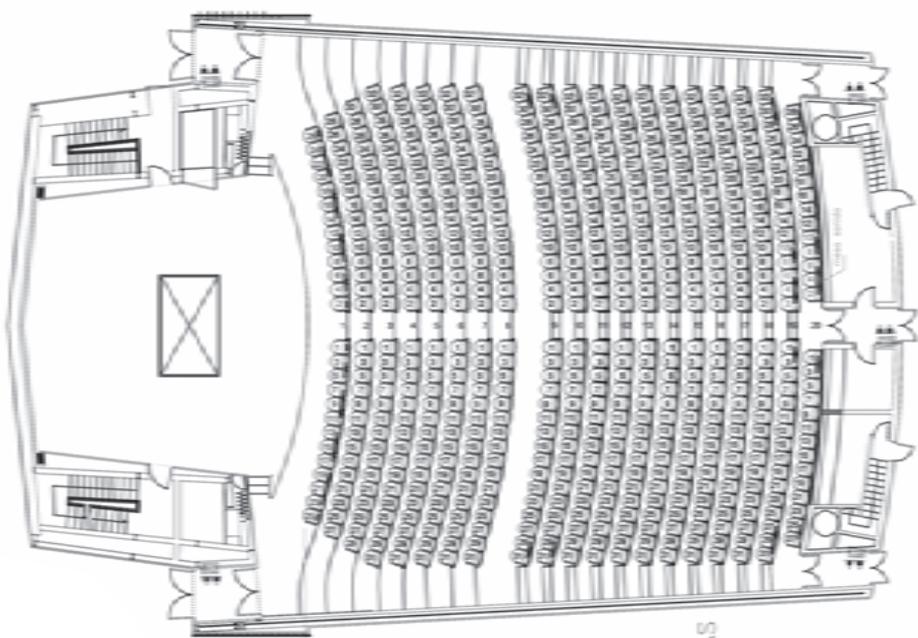
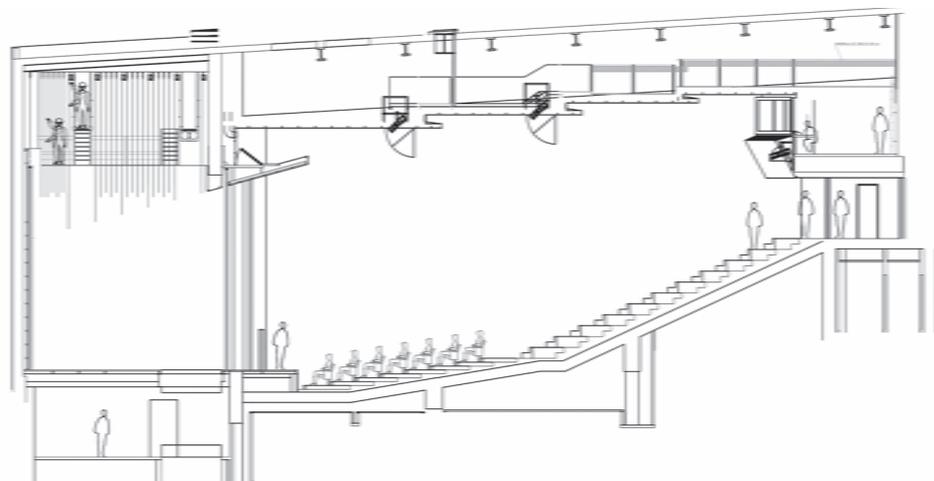


Fig. C.2.17 - La superficie dell'area scenica della sala da camera è di circa 120 mq.



Figg. C.2.15-16 - Kursaal Auditorium. Pianta e sezione longitudinale della sala da camera del Kursaal di San Sebastian.

vrebbero essere: larghezza minore di quattro volte la lunghezza; altezza compresa tra 2,5-3,5 m; parapetto verso la platea alto 1 m e sbalzo del palco 1-2 m.

La soluzione ottimale è quella in cui tutti i musicisti, nel momento in cui si trovano al proprio posto, possano avere una visuale completa e chiara del direttore. La manualistica acquisita suggerisce un'area media per musicista seduto di 1,5 mq e un'area molto più ampia per gli strumenti a percussione.

L'apertura verso la sala che separa l'area del-

la rappresentazione da quella del pubblico è chiamata boccascena. A seconda del tipo di rappresentazione la larghezza varia: 10 metri nei teatri di prosa; 12 metri nei teatri di danza e commedia musicale; 15 metri per spettacoli lirici. Nei teatri d'opera il rapporto lunghezza/larghezza va da 1,2 a 1,8 (consigliato è 1,5).

Il sottopalco è uno spazio libero con dimensioni che variano da 3 m a 11 m di profondità. Questo spazio sotto il palco deve essere praticabile con parti apribili e rialzabili (*trabocchetti*), dalle quali gli attori possono entrare e uscire

e gli addetti possono manovrare gli strumenti e le macchine sceniche.

La parte retrostante del palco, il *back-stage*, viene utilizzata per un rapido spostamento dell'orchestra all'inizio e alla fine dell'esibizione. Questa parte, il *retropalco*, deve essere collegata, attraverso un accesso carraio, direttamente all'esterno dell'edificio, per consentire l'ingresso del materiale scenico.

Un palcoscenico, il cui pavimento è generalmente realizzato in legno, suddiviso in singoli segmenti e montato su strutture portanti, si contraddistingue dal palco di una sala da concerti per la maggiore complessità delle parti che lo costituiscono. Il suo dimensionamento deve tener conto dei meccanismi necessari a velocizzare i cambi di scena e dalle varie tipologie di sale: teatro dell'opera e teatro per balletto. Esistono diverse forme di palcoscenico: quadrato, rettangolare, rotondo e, in base al tipo di rappresentazione, palcoscenico a scena frontale, a scena avanzata, ad arena.

La larghezza di un palcoscenico deve essere maggiore del doppio del boccascena mentre la profondità deve essere maggiore di $\frac{3}{4}$ della larghezza. L'altezza misurata fin sotto la graticciata all'interno della torre scenica deve essere maggiore dell'altezza media della sala, incrementata dell'altezza del boccascena. Per esempio una sala di limitate dimensioni avrà una



D Realizzazioni

D • Realizzazioni

D.1

Capienza sala maggiore: fino a 1.000 posti

D.1.1 - Muziekgebouw/BIMhuis

Località:	Amsterdam
Progetto:	3XN
Committente:	Comune di Amsterdam
Struttura:	ABT BV
Impianti:	Royal Haskoning
Progettazione:	1997
Realizzazione:	2005
Capienza:	da 300 a 1.000 posti (Sala grande) 100 posti (Sala piccola) 40 posti (Sala studio)

www.muziekgebouw.nl

L'edificio e il contesto

Il Muziekgebouw/BIMhuis si colloca nell'ampio piano di riqualificazione dell'area portuale di Amsterdam, avviato dalla municipalità negli anni Novanta su disegno di Rem Koolhaas. Tra gli antichi depositi marittimi dei docklands orientali emergono nuove "fabbriche": sono edifici residenziali sorti dalla tramatura densa del piano dei West8 per l'isola di Borneo e Sporenburg. Accanto all'imponente fabbrica di Chipperfield adagiata sull'acqua sorgono uffici, hotel e, lungo la punta estrema del Piet Heinkade con un'ampia prospettiva sul fiume IJ, emerge l'edificio dei 3XN, interamente dedicato alla musica. Il complesso, destinato al repertorio moderno e al jazz, rappresenta il culmine dell'intervento su un margine portuale,

in passato periferico, lontano dalle funzioni culturali e di rappresentanza della città. All'interno di un distretto urbano in via di rigenerazione, l'edificio musicale accende nuove dinamiche attrattive per la vita pubblica. Vissuto da molti come spazio di ritrovo, l'edificio si pone al termine di una lunga passeggiata sopraelevata, un percorso sospeso che permette di godere delle viste del non lontano centro di Amsterdam. Il complesso si inserisce in un contesto strategico rispetto al fitto sistema di trasporti su terra o per mare della città. A poche centinaia di metri si colloca la stazione ferroviaria, abbinata a un importante molo turistico, mentre il collegamento stradale è assicurato dai numerosi ponti che congiungono la penisola del Piet Heinkade alle isole vicine.



Fig. D.1.1.1-2 - La piazza esterna, raccolta al di sotto della copertura aggettante, è uno spazio pubblico in continuità con la caffetteria posta in prossimità dell'ingresso.

Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti

D.1

Le due istituzioni musicali ospitate, il Mu-
ziekgebouw e il BIMhuis, corrispondono a due
volumi prismatici, l'uno trasparente e l'altro
opaco, accostati in un unico edificio. Ciascun
volume è dotato di una sala d'ascolto ed è ser-
vito da ingressi indipendenti. L'alto grado di
esposizione dell'edificio, posto al limite della
penisola del Piet, e la qualità del paesaggio ur-
bano che lo circonda fanno sì che il complesso
sia racchiuso da facciate ugualmente importan-
ti, dirette verso il paesaggio d'acqua, la città, il
fiume e il bacino di Zouthaven.

L'impianto distributivo

Al termine della passeggiata pedonale, un
lembo artificiale, vertiginosamente proteso
sull'acqua, anticipa l'ingresso principale e in-
troduce i visitatori in un accogliente *foyer* a tut-
ta altezza. La piazza esterna, raccolta sotto la
copertura aggettante, costruisce uno spazio
pubblico, in continuità con il posto in prossi-
mità dell'ingresso. Questo spazio di accoglienza
e ritrovo si inserisce nella linearità che governa
il *foyer*, utilizzando direttrici ricurve che ne di-
segnano i contorni. Una volta entrati, si scopre
un ambiente frastagliato, con tre piani sospesi
a sottili cavi metallici, che mediano la presenza
del massiccio blocco in cemento lasciato a vista,
dentro cui si nasconde la sala principale. Leg-
germente declinante verso il *foyer*, questo vo-
lume, dall'aspetto rudemente materico, si im-

merge in un groviglio di gradinate leggere e
aeree, rivestite di legno di cumaru e d'acero,
che determinano la pluralità di accessi alla sala.
Più all'interno, l'auditorio rivela il fascino di
uno spazio segreto, celato alle sorprendenti vi-
ste dal fiume e dalla città. È una sala a impianto

scatolare completamente modulabile, pensata
per accogliere da 300 a 1000 spettatori e desti-
nata alle *performance* sperimentali, così come
al tradizionale repertorio sinfonico e cameristi-
co. Grazie a un sistema modulare, il pavimento
può assumere innumerevoli profili, variando la



Fig. D.1.1.3 - L'impianto rivela tre piani sospesi a sottili cavi metallici che mediano la presenza del blocco in cemento lasciato a vista.

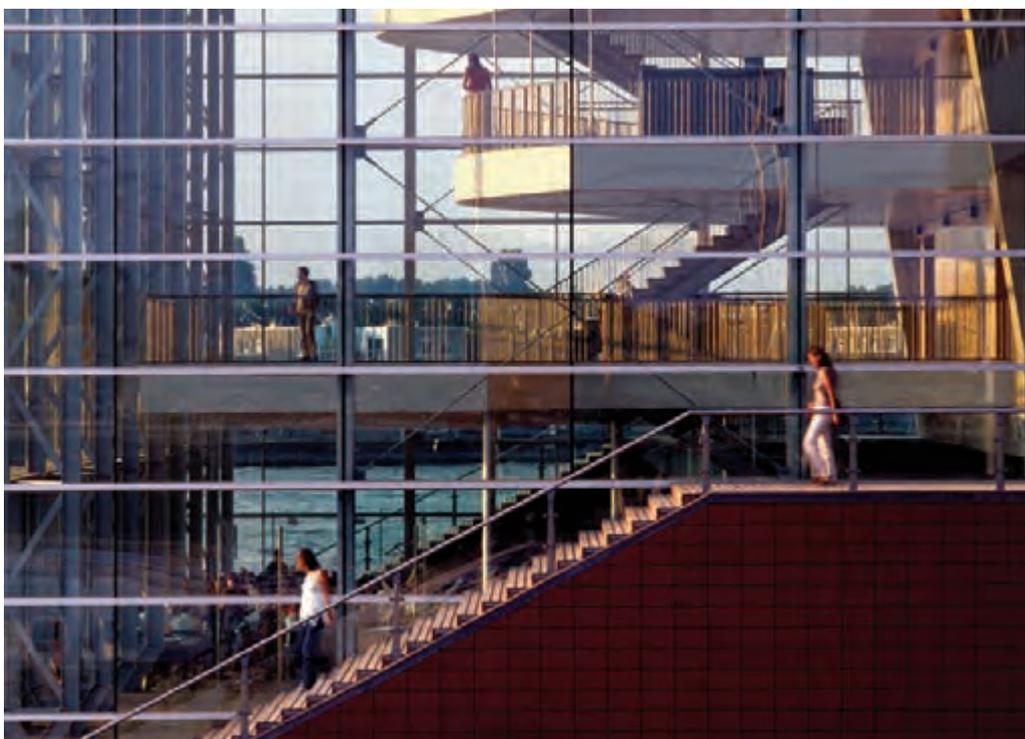
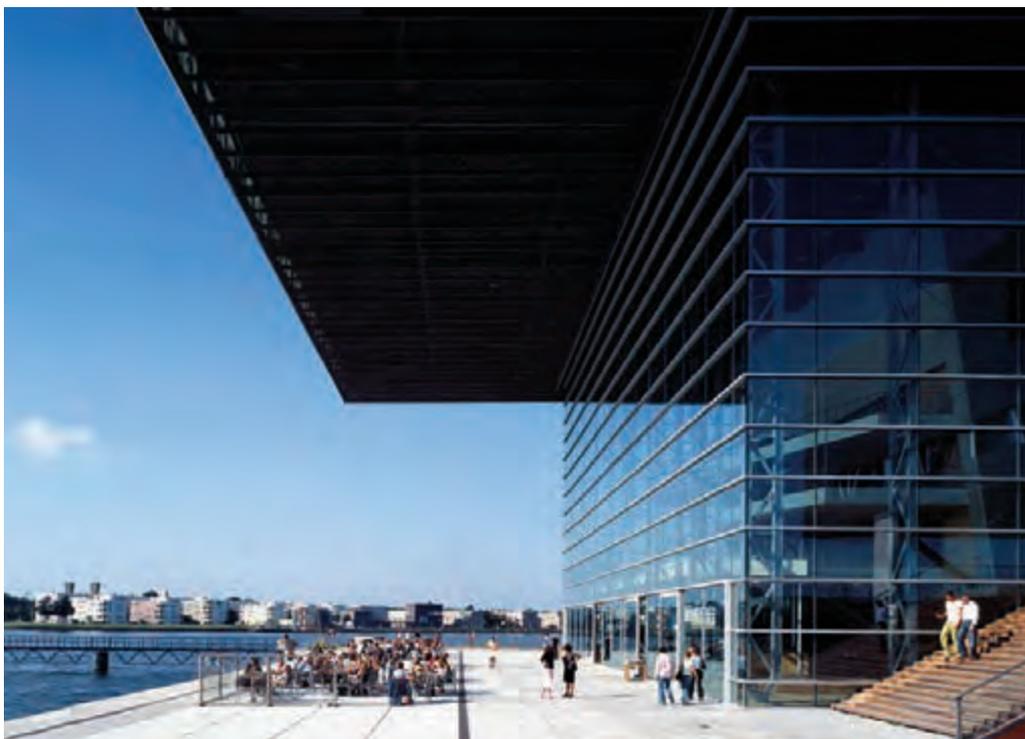


Fig. D.1.1.4-5 - L'edificio si pone al termine di una lunga passeggiata sopraelevata che permette di godere della vista del centro di Amsterdam.



D • Realizzazioni

D.1 Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti



Figg. D.1.1.6-7 - Al termine della passeggiata pedonale un lembo artificiale, vertiginosamente proteso sull'acqua, anticipa l'ingresso principale e introduce i visitatori in un accogliente foyer a tutt'altezza.

pendenza della platea sino a renderla complanare alla scena. È possibile rimuovere le poltrone in pochi minuti e generare uno spazio fluente, in continuità con il podio per i musicisti. Con estrema facilità si ricrea inoltre l'assetto a scena avanzata o si dà vita a una configurazione centrale. Gli unici elementi immutabili della sala sono la galleria dalla sagoma pendente e le dupli diramazioni laterali distribuite secondo due ordini di balconate. Le pareti ai lati della scena sono suddivise in pannelli mobili, capaci di modificare rapidamente la portata riverberante dell'Auditorio, reso acusticamente duttile, perfetto per la musica elettronica quanto per la musica strumentale, per insiemi orchestrali di grandi dimensioni come per piccole formazioni da camera. Il tempo di riverberazione ha un'ampia oscillazione che varia tra 1,7 e 2,4 secondi. Il successo della conformazione flessibile della sala è dato anche dalla capacità di accogliere attività ricreative quali feste, banchetti e serate da ballo. Per la definizione interna della sala, i 3XN si sono avvalsi del tema compositivo offerto dalla luce artificiale: una complessa regia illuminotecnica, palpitante di luci colorate, rende le pareti interattive rispetto al brano musicale eseguito. Esse, animate da effetti cromatici, sono composte da led puntuali nascosti tra le pieghe lineari del rivestimento.

Guadagnando quota all'interno del vasto volume del foyer e addentrandosi nel cuore meno luminoso dell'edificio, si può accedere alla sala più piccola, un jazz club per 100 spettatori. Il volume prismatico che la contiene è un corpo indipendente che si inserisce trasversalmente nel volume vetrato e orientato verso il fiume. Nascosto alle viste dell'acqua, questo volume, opaco e traforato da un'ampia vetrata scorrevole, cerca un rapporto di continuità visuale con il centro di Amsterdam, verso il quale sembra puntare come una lente. I pannelli metallici che lo ricoprono sono di colore blu intenso, contrastante con la leggerezza aerea delle vetrate che racchiudono il foyer. Le strutture reticolari lasciate in parte a vista lungo le facciate laterali sembrano creare un rapporto di corrispondenza con il ponte nervato che esternamente viene incontro alla sala più piccola, nonché con il non lontano ponte rosso, dalla figura zoomorfa, dei West8. All'interno, una platea avvolgente a "C" si raccoglie attorno al podio che divide gli spettatori dalla straordinaria vista della città, vera e propria estensione performativa nelle sessioni jazz. L'impronta ellittica della platea è schiacciata verso il podio secondo una logica che tende ad avvicinare il più possibile la posizione degli spettatori ai musicisti per ricreare un'atmosfera coinvolgente e partecipativa. Il percorso gradatamente ascendente tra

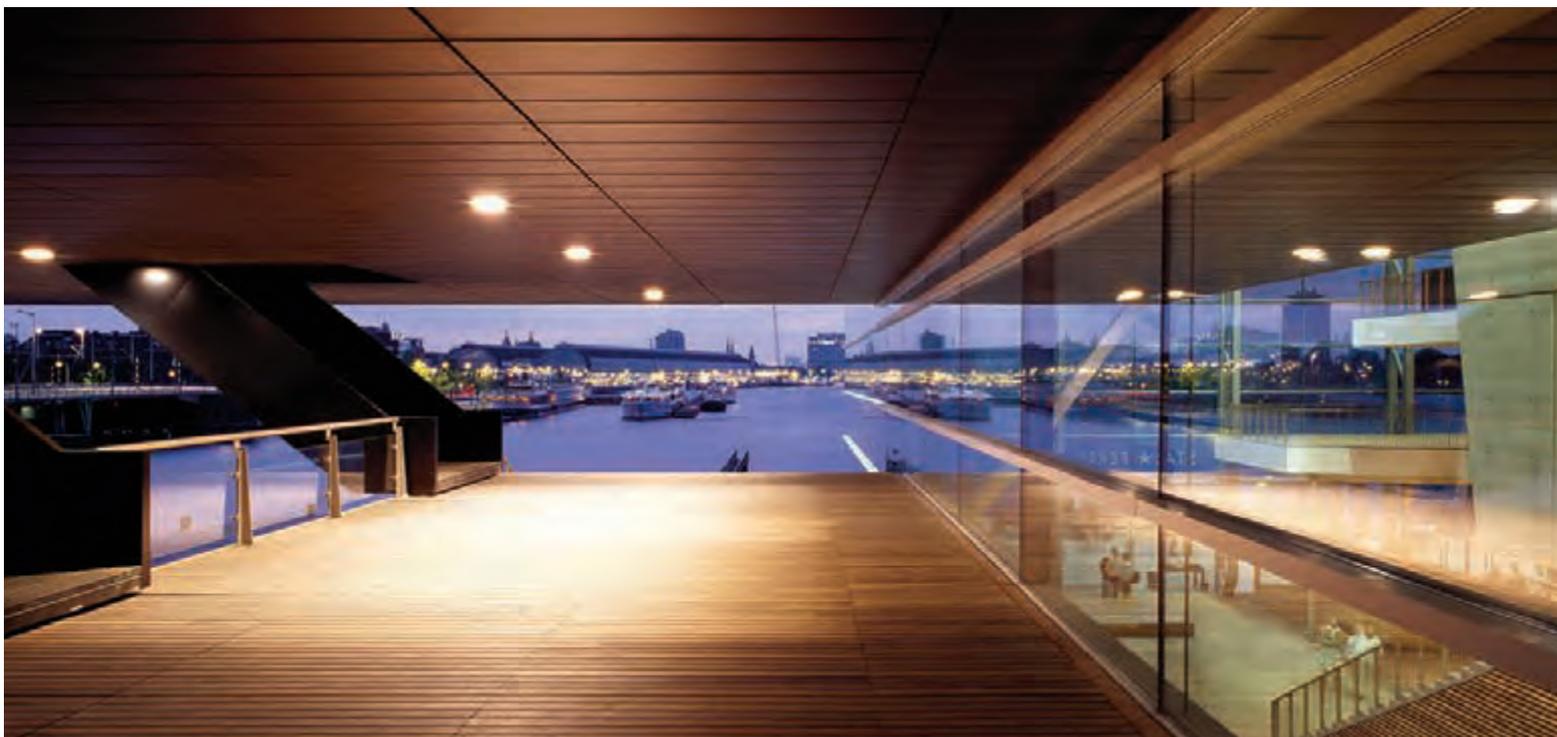


Fig. D.1.1.8 - L'alto potenziale attrattivo di un complesso aperto alla vita pubblica 24 ore al giorno è rimarcato dalla continua corrispondenza visuale tra interno ed esterno.

Le due sale si adagia su un basamento compatto, rivestito di terracotta, che riunisce insieme i servizi, i camerini e i depositi. La sala principale è servita da due grandi camerini e da quattro piccole sale per le prove individuali, mentre la sala per la musica jazz è servita da un piccolo camerino. Il garage ipogeo è collegato al *backstage* tramite un elevatore che attiva un agile vettore di scambio tra la sala principale e i depositi. Inoltre sacche funzionali, inserite negli spessori interni della sala principale, sono utili a raccogliere le sedute rimovibili. Così come il caffè, nell'edificio sono presenti altri spazi del tutto autonomi rispetto alla funzione musicale: un vasto centro di documentazione, gli spazi espositivi collocati in prossimità degli ingressi e l'audio *playground*, un ambiente didattico dedicato alla sperimentazione sul suono.

La composizione architettonica e i materiali

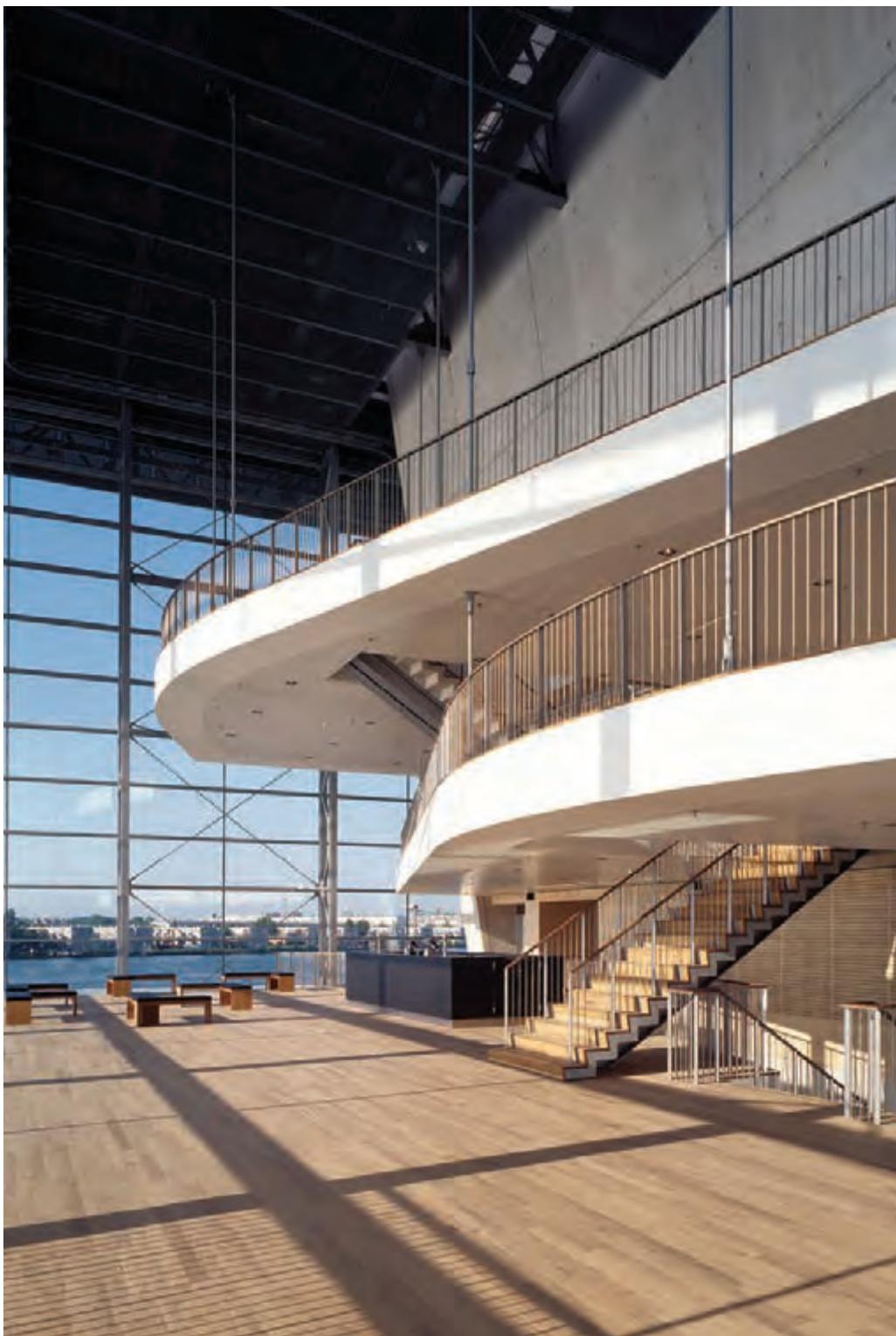
La ricerca della funzionalità, della bellezza e della trasparenza si traduce nel Muziekgebouw/BIMhuis in una composizione di volumi puri. La scatola di vetro, sormontata dalla copertura traslucida, contiene la sala principale come un'ulteriore scatola contratta al suo interno. Trasversalmente le si affianca il volume opaco che contiene la sala più piccola, mentre il solco vuoto lasciato tra le due sale ricongiunge



Fig. D.1.1.9 - La sala grande pensata per accogliere da 300 a 1.000 spettatori.

D • Realizzazioni

D.1 Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti



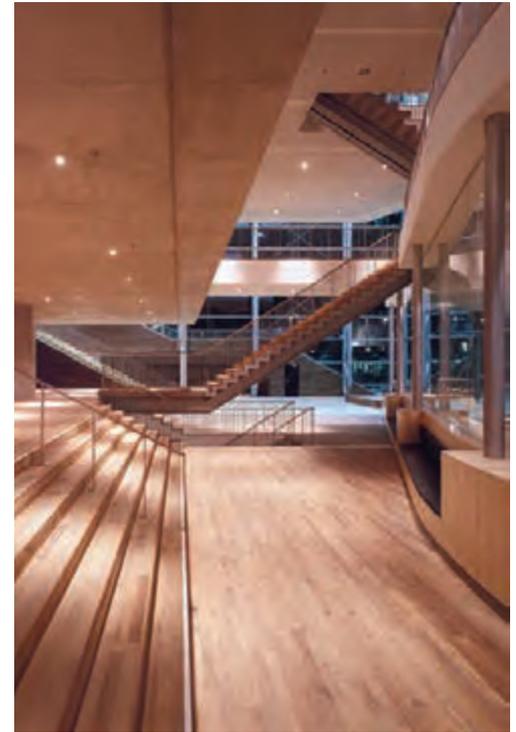
entrambi gli ambienti all'unico foyer. La completa rinuncia all'edificio simbolo e alla scenografia retorica delle forme in favore di volumi chiari e leggibili, persegue una nuova vivibilità dell'architettura, predisposta a interagire con le persone e le condizioni ambientali. L'alto potenziale attrattivo di un complesso aperto alla vita pubblica 24 ore al giorno è rimarcato dalla continua corrispondenza visuale tra interno ed esterno. L'edificio si apre al paesaggio d'acqua attraverso l'involucro vetrato dialogante con le molteplici orientazioni offerte dal sito. Le insenature sinuose del fiume e il non lontano insieme urbano ottocentesco offrono viste generose alle facciate panoramiche. La trasparenza dei vetri si colora di sfumature, variabili con le condizioni climatiche, regalando visioni mutevoli dell'interno vivo e pulsante. L'immagine notturna dell'edificio richiama la figura vivida di una lanterna marittima accesa dal deflagrare delle luci interne. L'ampia copertura aggettante sovrasta il perimetro scatolare, leggero e permeabile, assumendo il ruolo di una quinta facciata per coloro che osservano l'edificio musicale dall'attiguo hotel o soggiornano nelle navi da crociera ormeggiate al vicino molo turistico. L'involucro è studiato per accumulare i vantaggi dell'energia solare e rendere diffusa l'illuminazione naturale diretta. Al suo interno l'edificio



Figg. D.1.1.10-11 - L'edificio si apre al paesaggio d'acqua attraverso l'involucro vetrato.

D • Realizzazioni

Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti **D.1**



Figg. D.1.1.12-13 - L'immagine notturna dell'edificio richiama la figura vivida di una lanterna marittima.



Fig. D.1.1.14 - L'edificio vive un pronunciato contrasto materico.

- 1 Ingresso principale
- 2 Foyer
- 3 Biglietteria
- 4 Uffici
- 5 Sala prove
- 6 Sala 100 posti
- 7 Sala studio 100 posti
- 8 Camerini
- 9 Caffetteria
- 10 Sala grande da 300 a 1.000 posti

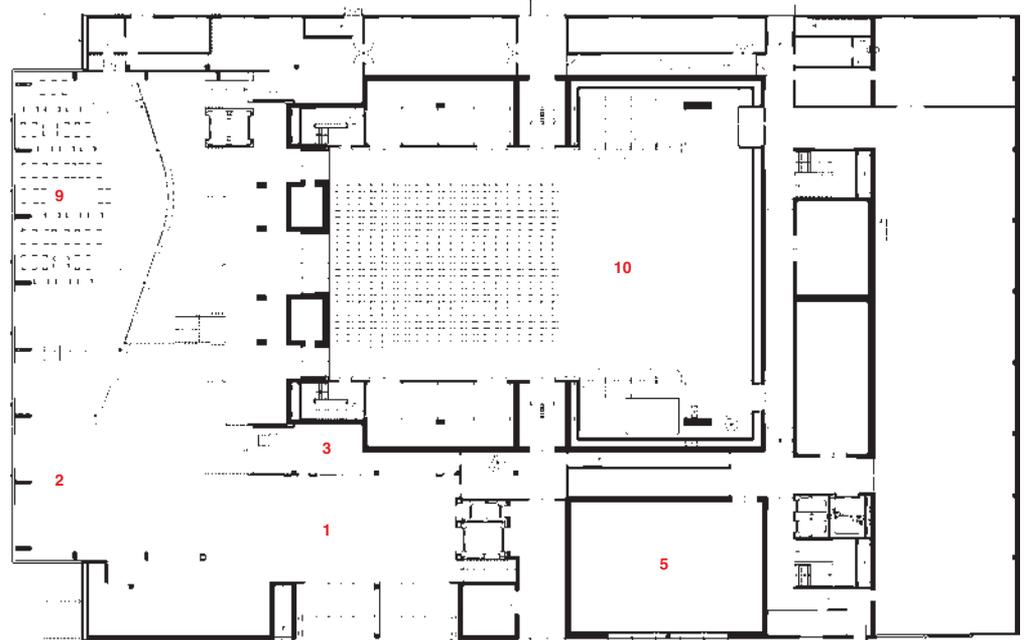
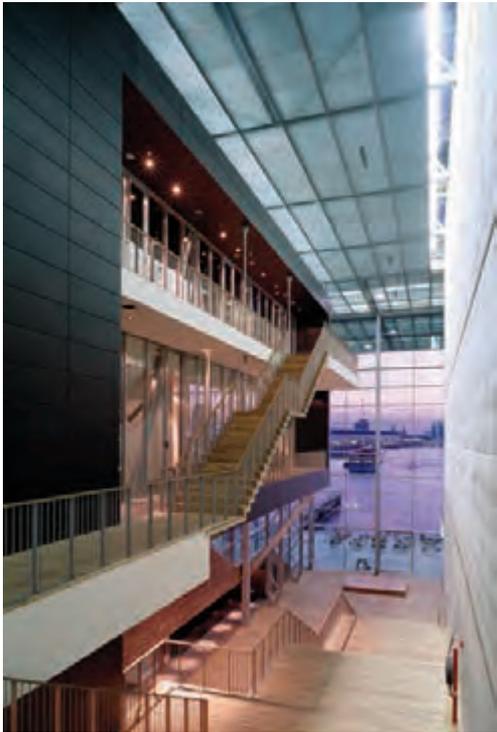


Fig. D.1.1.15 - Pianta del piano terra.

D • Realizzazioni

D.1 *Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti*



Figg. D.1.1.16-17 - Il cemento a vista delle pareti, i cavi d'acciaio che sostengono piani e rampe sospese, e il legno impiegato per i pavimenti e le scalinate determinano l'immagine formale interna dell'edificio.

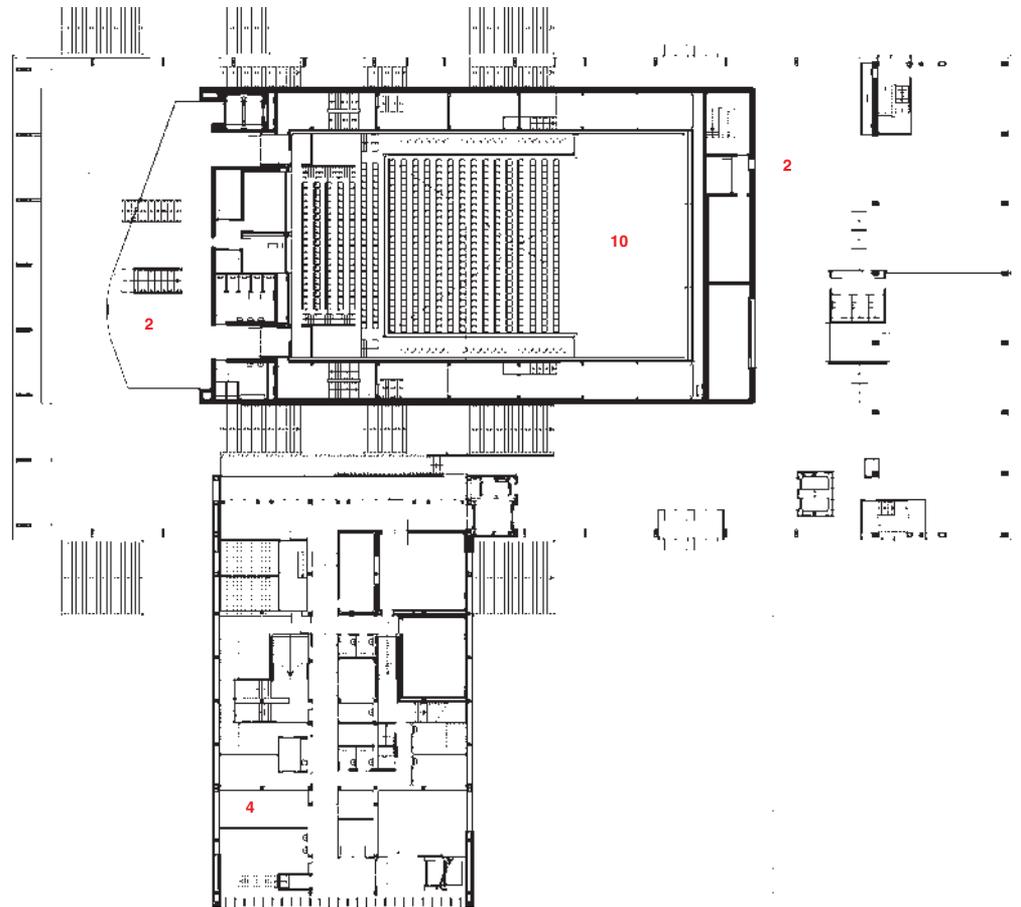


Fig. D.1.1.18 - Pianta del piano primo.

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1 Ingresso principale | 6 Sala 100 posti |
| 2 Foyer | 7 Sala studio 100 posti |
| 3 Biglietteria | 8 Camerini |
| 4 Uffici | 9 Caffetteria |
| 5 Sala prove | 10 Sala grande da 300 a 1.000 posti |

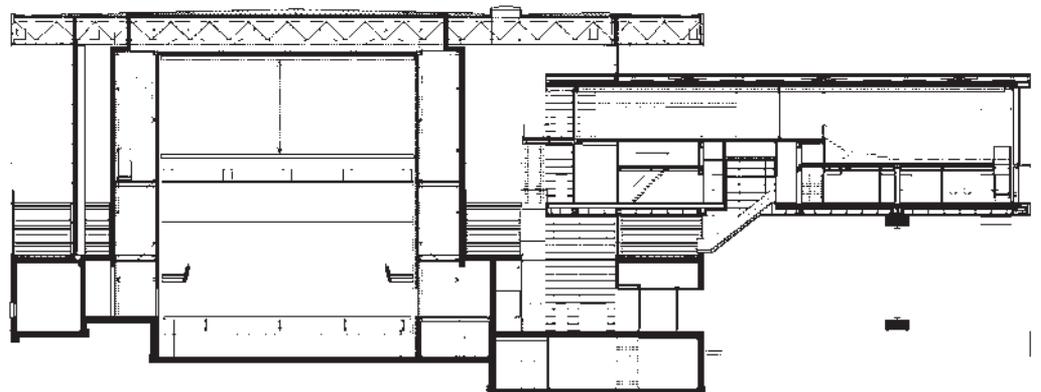


Fig. D.1.1.19 - Sezione trasversale sulla sala sospesa.

Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti **D.1**

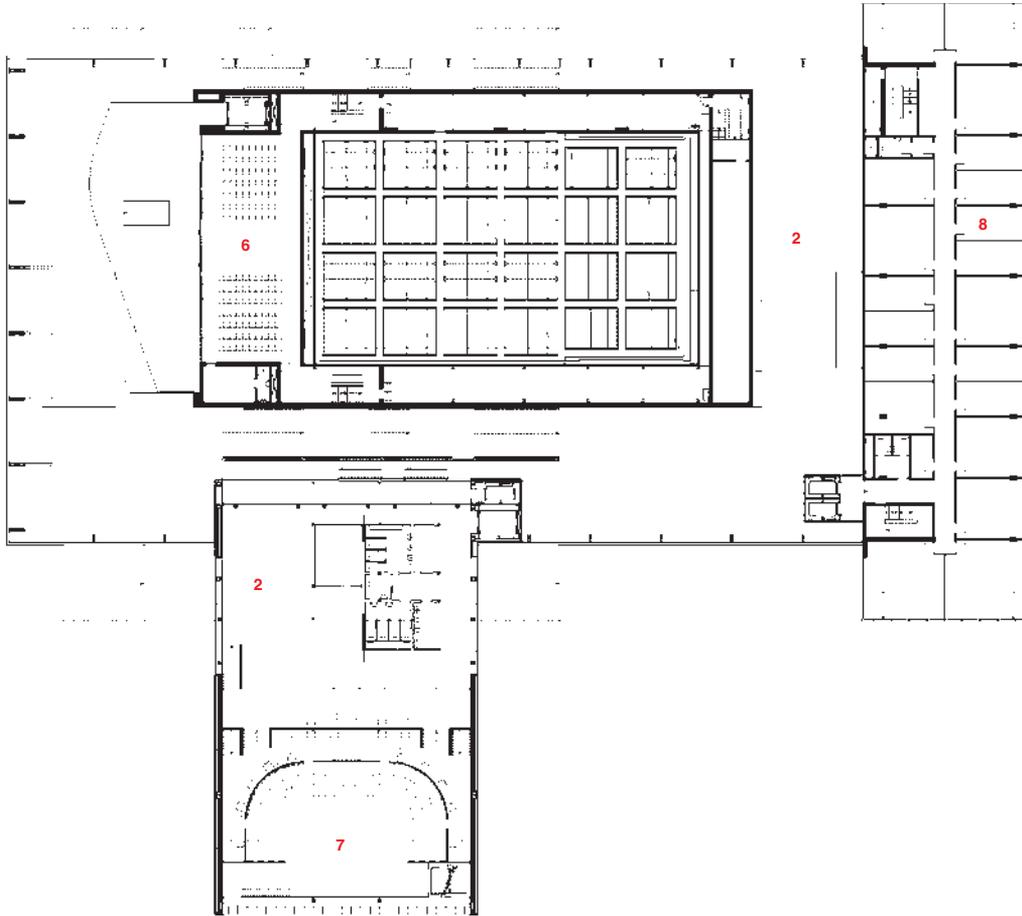


Fig. D.1.1.20 - Pianta del piano secondo.

- 1 Ingresso principale
- 2 Foyer
- 3 Biglietteria
- 4 Uffici
- 5 Sala prove
- 6 Sala 100 posti
- 7 Sala studio 100 posti
- 8 Camerini
- 9 Caffetteria
- 10 Sala grande da 300 a 1.000 posti



Fig. D.1.1.22 - La linearità compositiva e la visibilità perenne dell'apparato strutturale sembrano governare spazi in continuo allestimento.

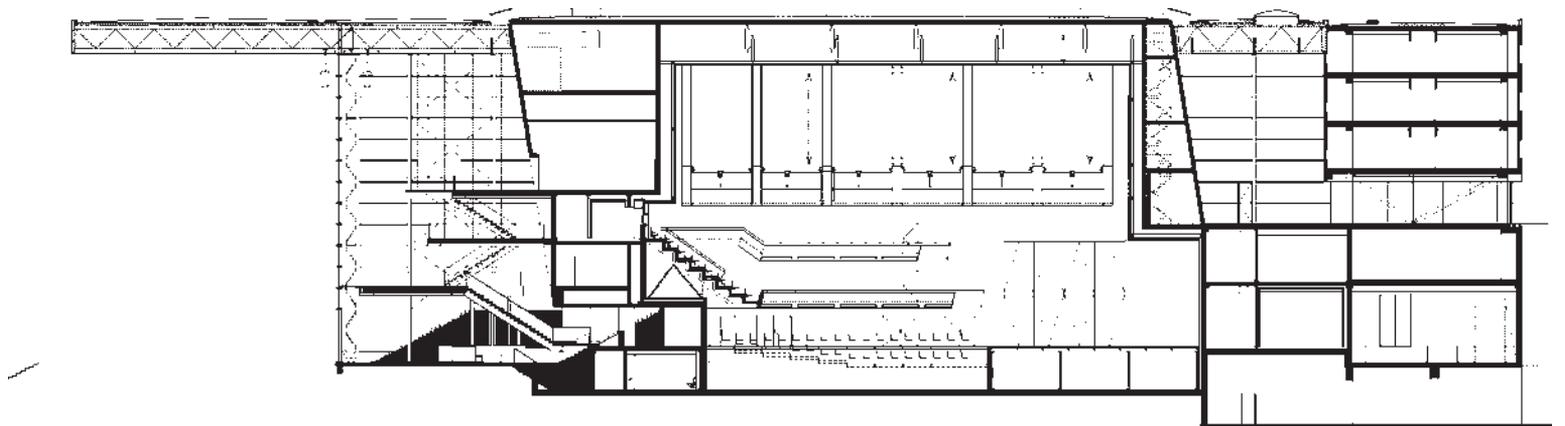


Fig. D.1.1.21 - Sezione longitudinale.

D • Realizzazioni

Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti **D.1**



Figg. D.1.1.27-28 - L'ampia copertura aggettante sovrasta il perimetro scatolare. La trasparenza dei vetri si colora di sfumature variabili con le condizioni climatiche.

D • Realizzazioni

D.1 *Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti*

vive un pronunciato contrasto materico tra il cemento a vista delle pareti, i cavi d'acciaio che sostengono piani e rampe sospese, e il legno impiegato per i pavimenti e le scalinate. La fenditura ascendente che separa le due sale riassume in uno spazio raccolto e sottile tutti i ma-

teriali presenti. In questo margine interstiziale il rivestimento oscuro della sala jazz entra in contatto con il chiarore del cemento bianco della sala principale, mentre le scalinate ascendenti guadagnano la vista globale delle vetrate sfumate. La linearità compositiva, fatta di volumi

puri e semplicemente accostati, e la visibilità perenne dell'apparato strutturale sembrano governare spazi in continuo allestimento cui corrisponde un edificio mutevole negli assetti formali interiori come nelle variabili cromatiche esterne.



Fig. D.1.1.29 - Dall'interno del vasto volume del foyer si può accedere alla sala più piccola che si inserisce trasversalmente nello spazio vetrato e orientato verso il fiume.

D • Realizzazioni

D.1 Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti

D.1.3 - Teatro Agorà di Lelystad

Località: *Lelystad, Paesi Bassi*
Progetto: *UNStudio (Ben van Berkel, Caroline Bos)*
Committente: *Comune di Lelystad*
Cronologia: *2002-2007*
Strutture: *Pieters Bouwtechniek*
Impianti: *DGMR (acustica), Prinssen en Bus Raadgevende Ingenieurs (tecnici teatrali);*
Capienza: *725 posti (sala maggiore); 207 posti (sala minore)*
www.theater-haarlem.nl



Figg. D.1.3.2-3 - Modello tridimensionale e localizzazione del teatro.



Fig. D.1.3.1 - La complessità formale del blocco edilizio nasce da un semplice concetto: abbracciare due diverse sale per spettacoli sotto un unico involucro per ottenere una sorta di scatola-edificio dalla forma irregolare.

Agorà è il nome del nuovo teatro-centro congressi di Lelystad, città di “nuova fondazione”, capitale della provincia di Flevoland in Olanda. L’edificio costituisce uno dei numerosi interventi per rivitalizzare il centro della cittadina, da tempo nell’ombra della vicina e più vivace Almere.

Si tratta di un unico parallelepipedo dalla superficie sfaccettata che, su un lotto di 7.000 mq, accoglie due sale per spettacoli di capacità diverse, tre sale multifunzionali, bar, ristoranti e attrezzature di servizio per un totale di circa 6.000 mq. La sala maggiore vanta posti per 725 persone, un palco di circa 200 mq, lo spazio per un’orchestra di 60 elementi, un *backstage* di 500 mq e una torre scenica alta 20 m. La sala minore, invece, ha una capacità di 207 posti, un palco con una superficie di 80 mq e un *backstage* di 135 mq.

Il progetto, firmato da UNStudio di Amsterdam, è stato commissionato dal Comune di Lelystad tra il 2002 e il 2005; i lavori sono terminati nel gennaio del 2007.

Fondata nel 1967 per rispondere alla crescente domanda abitativa nel dopoguerra, Lelystad

è, insieme ad Almere, la più “giovane” città olandese. Al contrario della prima, però, Almere vive oggi una vivace stagione architettonica. Il centro, dominato da edifici degli anni Settanta, è oggetto di un’audace operazione di rinnovo, diretta alla nuova edificazione di opere architettoniche firmate da noti studi di architettura olandesi. In questo contesto, l’iniziativa intrapresa dal Comune di Lelystad intende chiaramente spostare parte dei flussi dominanti verso di sé, obiettivo tradotto da Adriaan Geuze di West 8 nel *masterplan* del 2001. Insieme alla realizzazione di numerose attrezzature, quali negozi, hotel, servizi socio-culturali, uffici e residenze, Agorà concorre a creare un rinnovato e più attraente centro per l’intera città.

Seppure inaugurato da poco, il teatro è già un elemento culturale di successo, punto di riferimento oltre i confini cittadini. La gestione degli eventi di Agorà ha un ruolo determinante. Il bar al piano terra, ad esempio, indipendente dal resto dell’edificio, ha un’attività coordinata con il teatro, specialmente nella gestione di spettacoli per i giovani, affinché le due attività si supportino a vicenda, soprattutto nell’attrarre maggior pubblico possibile.

D • Realizzazioni

Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti **D.1**



Fig. D.1.3.4-7 - L'involucro esterno ha toni che attraversano il giallo, l'arancio e raggiungono il rosso, ottenendo 12 effetti di superfici diverse.



Fig. D.1.3.9 - Lastre traforate e opache si sovrappongono per creare differenti effetti cromatici.



Fig. D.1.3.8 - trasparenze e opacità in contrasto sull'ingresso principale.



Fig. D.1.3.10 - La trasparenza del primo piano che accoglie il bar degli artisti.

D • Realizzazioni

D.1 *Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti*



Fig. D.1.3.11 - Studio dell'effetto caleidoscopico delle superfici.

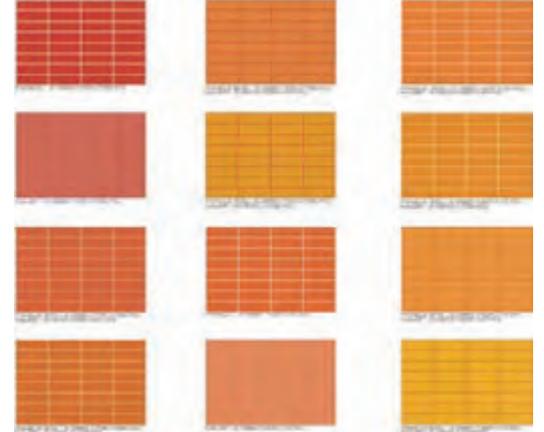
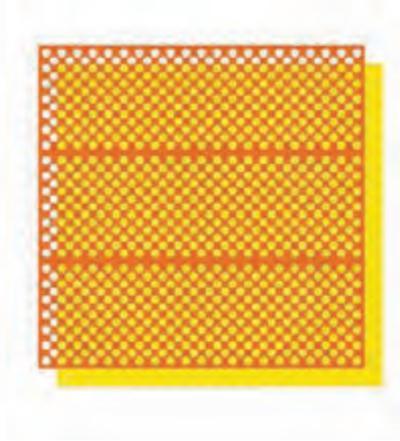


Fig. D.1.3.12 - Dodici combinazioni di texture e colori.

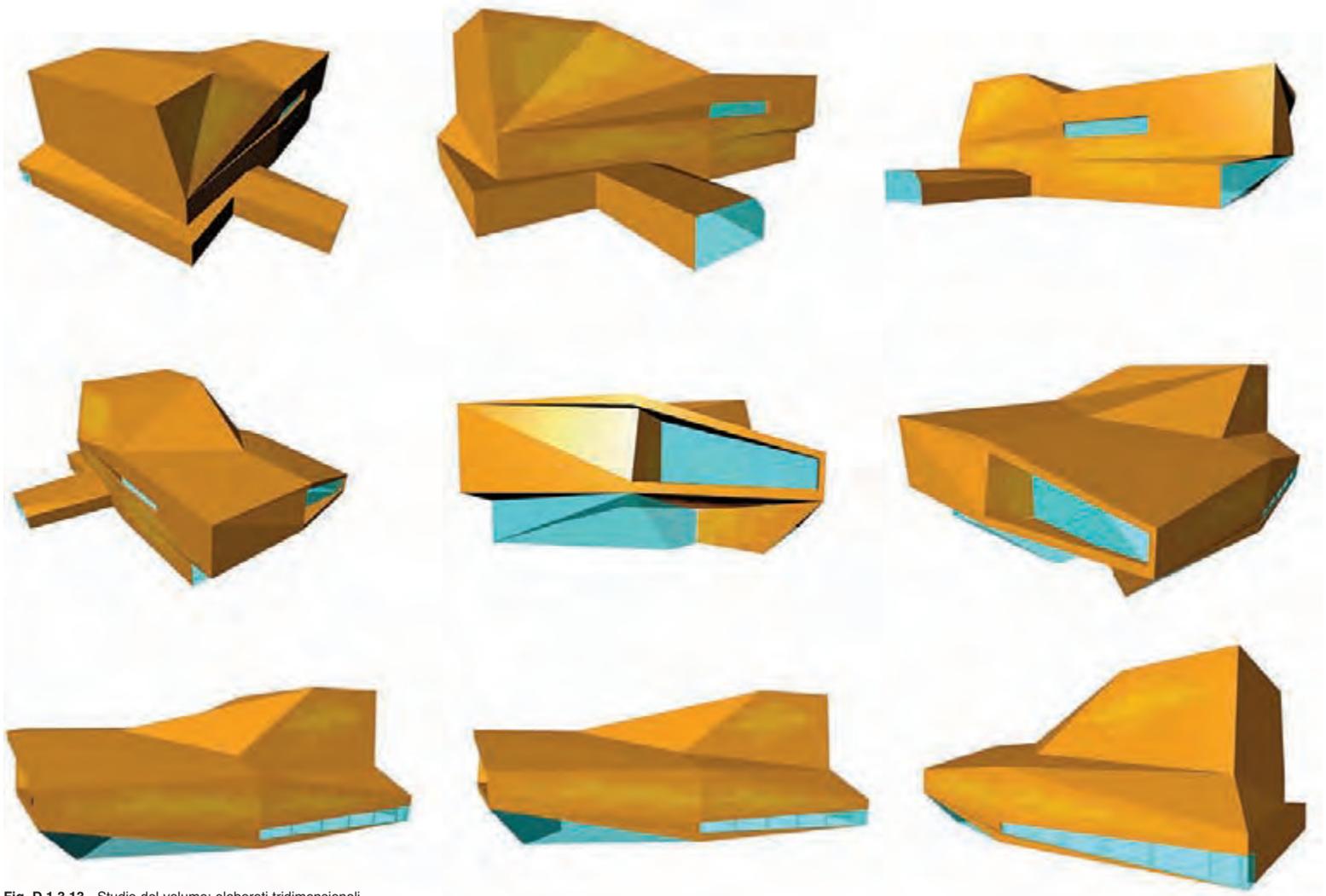


Fig. D.1.3.13 - Studio del volume: elaborati tridimensionali.

D • Realizzazioni

D.1 Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti



Fig. D.1.3.19 - Il foyer è un grande vuoto verticale il cui perimetro è delimitato dal profilo della scala.

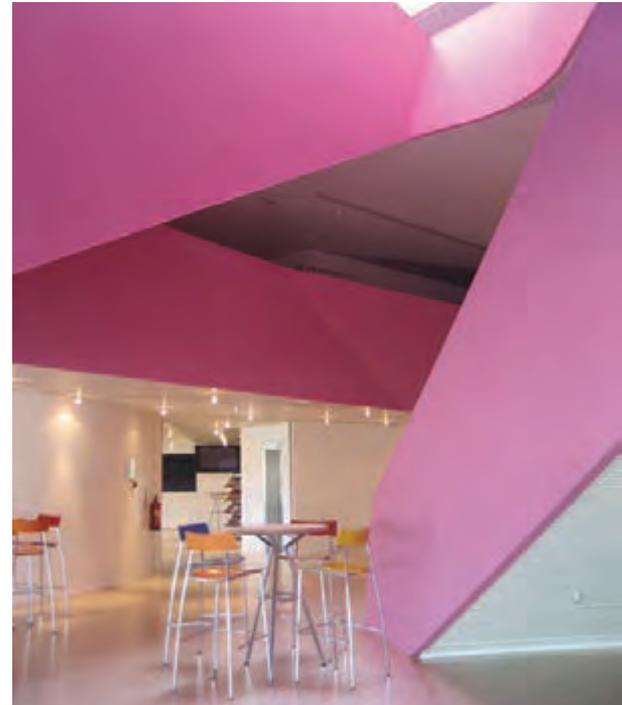


Fig. D.1.3.22 - La scala si avvolge come una spirale fino al lucernario in copertura.



Fig. D.1.3.20 - Il lucernario di copertura.

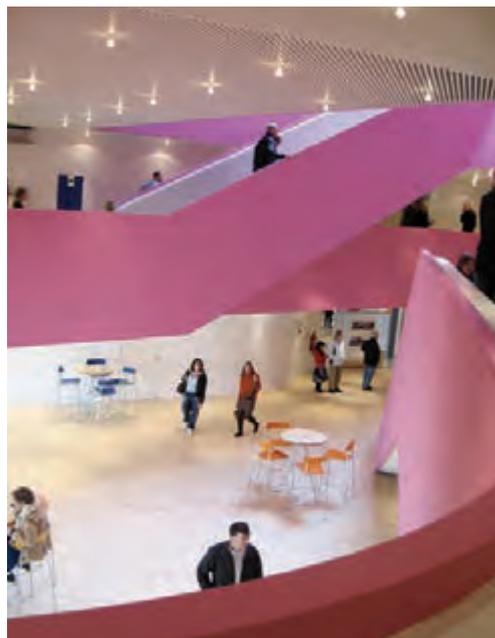


Fig. D.1.3.21 - Vista sul foyer.



Fig. D.1.3.23 - La luce naturale che proviene dal lucernario si irradia su tutti i livelli.

D • Realizzazioni

Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti **D.1**



Fig. D.1.3.24 - Bar per gli artisti: vista dall'interno.



Fig. D.1.3.25 - Applaus, il gran caffè-ristorante di Agorà.

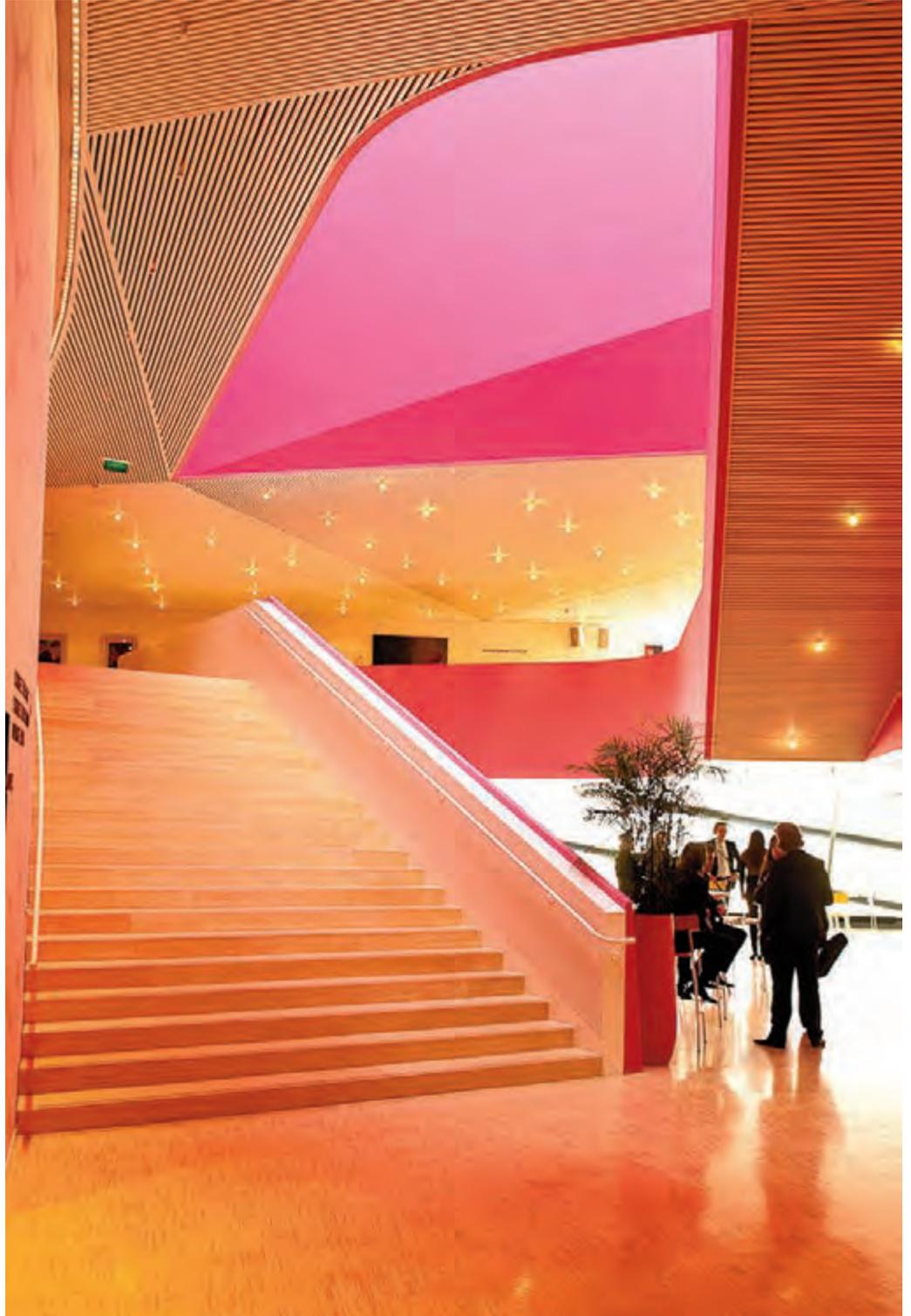


Fig. D.1.3.26 - Il rosa acceso e la luce naturale, che – riflessa dall'alto – raggiunge i piani inferiori, fanno di questo spazio l'elemento più attraente del progetto.

D • Realizzazioni

D.1 *Capienza sala maggiore:
fino a 1.000 posti*

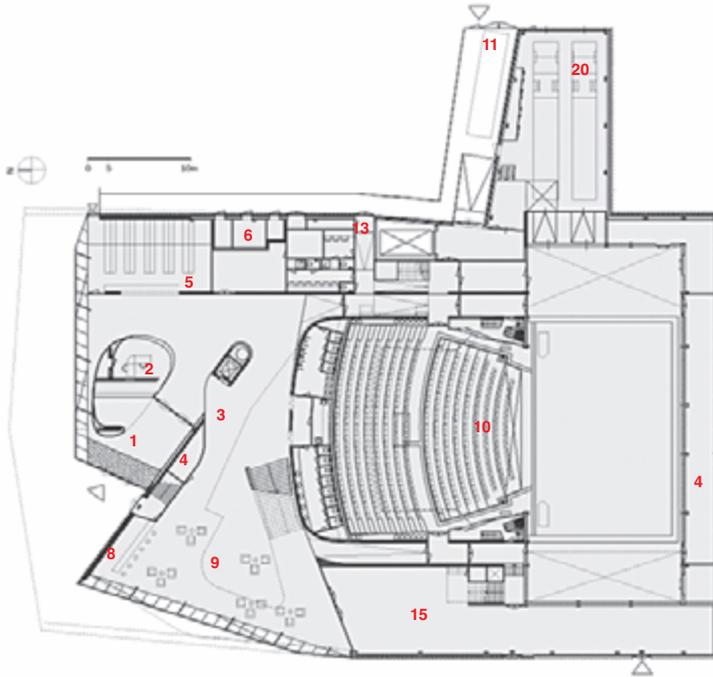


Fig. D.1.3.27 - Pianta del piano terra.

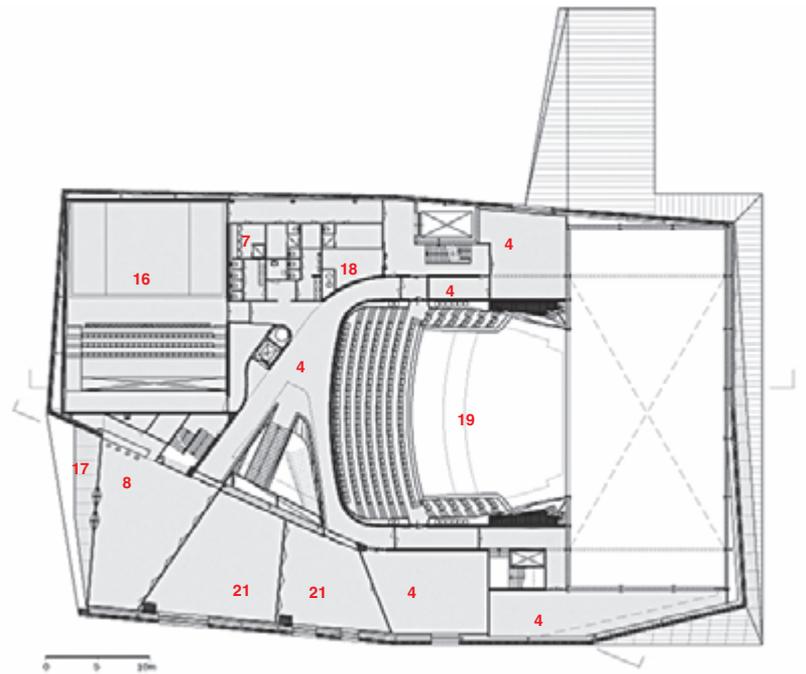


Fig. D.1.3.29 - Pianta del piano secondo.

1 Ingresso principale 2 Reception 3 Foyer 4 Deposito 5 Guardaroba 6 Locali tecnici 7 Camerini 8 Bar 9 Gran Caffè 10 Sala 725 posti 11 Ingresso servizio 12 Uffici 13 Ingresso artisti 14 Foyer artisti 15 Ristorante 16 Sala 207 posti 17 Terrazza 18 Cucina 19 Galleria sala grande 20 Zona carico e scarico 21 Sala polifunzionale

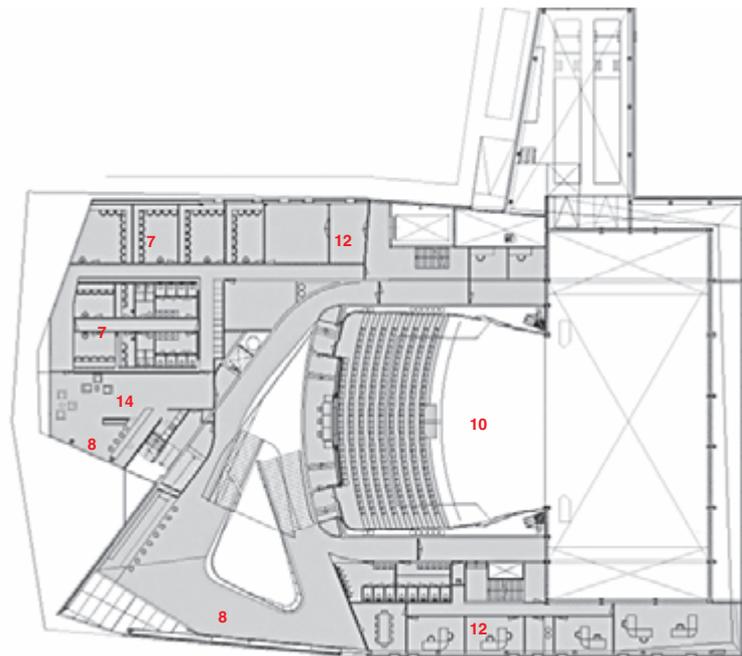


Fig. D.1.3.28 - Pianta del piano primo.

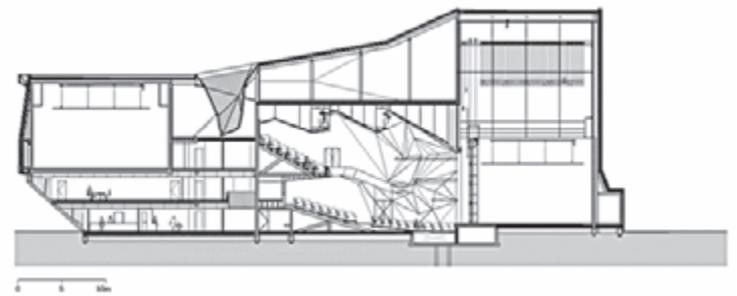


Fig. D.1.3.30 - Sezione longitudinale sulla sala maggiore.

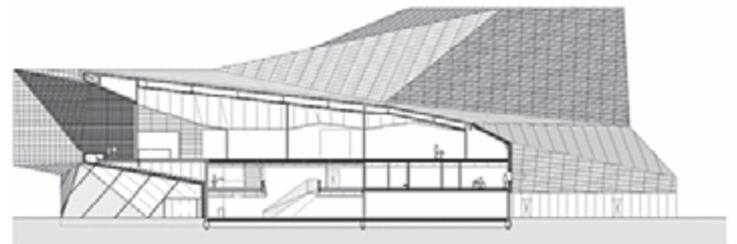


Fig. D.1.3.31 - Sezione longitudinale sul foyer.

D.2 *Capienza sala maggiore:
da 1.000 posti a 2.000 posti*

D.2.5 - Opera House

Località: *Copenhagen Danimarca*
 Progetto: *Henning Larsen Architects*
 Committente: *Fondazione A.P. Møller & Chastine Mc-Kinney Møller*
 Strutture: *Rambøll Danmark A/S*
 Acustica: *Arup Acoustics*
 Progettazione: *2000*
 Realizzazione: *2004*
 Capienza: *1.400-1.700 posti + 100 in piedi (sala)*

L'edificio e il contesto

Nel 2000 il Comune di Copenhagen – in collaborazione con il Porto di Copenhagen, la società immobiliare Freja e il Ministero danese dell'Ambiente e dell'Energia – commissiona a tre noti studi di architettura la redazione di un planovolumetrico per il ridisegno e il controllo dello sviluppo urbanistico della vasta area ex portuale situata sul fronte orientale della città.

Mentre West 8 e Sjoerd Soeters si occupano rispettivamente degli estremi nord e sud dell'area, Henning Larsen Architects sviluppa per il cuore del vecchio porto una strategia urbanistica volta alla commistione funzionale, proponendo sul *waterfront* edifici istituzionali e culturali e nell'entroterra residenze e uffici.

L'operazione trova il suo nucleo simbolico nella nuova Opera House, progettata dallo stesso studio Larsen e donata alla città dalla Fondazione A.P. Møller & Chastine Mc-Kinney Møller, che da tempo esprimeva la volontà di finanziare la costruzione di un grande edificio culturale per la Danimarca.

Non senza polemiche, l'edificio viene pensato come terminazione orientale dello storico asse urbano (ideato nel 1749) che dalla Chiesa Frederikskirken raggiunge il complesso reale di Amalienborg e sfocia sul *waterfront* occidentale dell'Øresund, allestito a giardini nel 1986.

Il monumentale volume si pone così in senso oggettivo e metaforico – provocatorio secondo gli oppositori – come controparte contemporanea dei tradizionali simboli danesi del potere.

Visibile dall'intero fronte urbano sulla sponda opposta dell'Øresund, l'edificio è posizionato su un'isola indipendente, definita da due nuovi canali aperti verso l'interno di Holmen.

Una vasta piazza sovrastata da una copertura a sbalzo che dall'edificio si protende verso il fiume, incorniciando la vista della città, costituisce uno scenografico spazio aperto

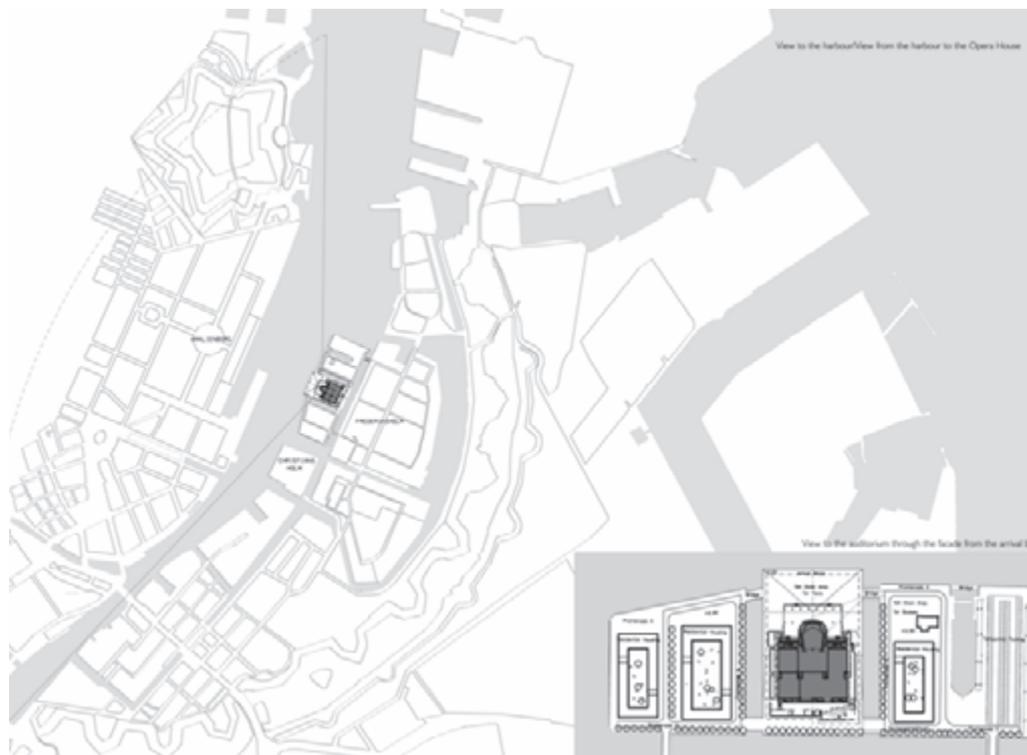
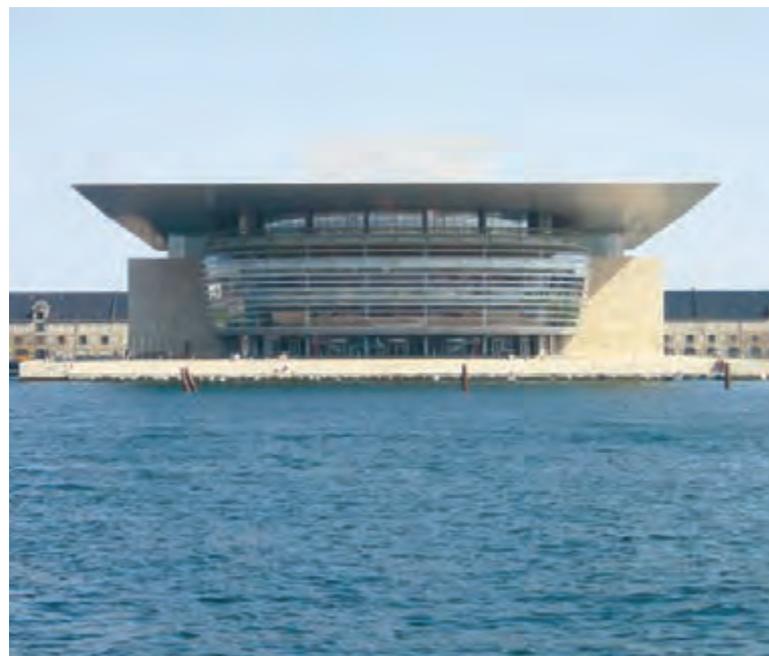


Fig. D.2.5.1-2 - Il monumentale e ben visibile volume è posizionato su un'isola indipendente, definita da due nuovi canali aperti verso l'interno di Holmen.

Capienza sala maggiore:
da 1.000 posti a 2.000 posti

D.2



Figg. D.2.5.3-4 - La pietra naturale viene impiegata per gli spazi pubblici: pavimentazione di granito cinese per la piazza esterna e di marmo perlantino per il foyer.

polifunzionale: non solo approdo per raggiungere l'edificio dall'acqua, ma anche potenziale platea all'aperto (grazie alla totale assenza di pilastri) rivolta verso un palco flottante da installare all'occorrenza.

Un'ulteriore mediazione tra il contesto urbano e l'edificio è affidata al foyer, separato dalla piazza da una vetrata a tutta altezza che racchiudendo morbidamente l'intero sistema di distribuzione ai vari piani e il caffè-ristorante al piano terra, smorza sul fronte urbano la mole massiva del retrostante volume cubico che racchiude parte dell'auditorio e tutti gli spazi del "back of house".

L'impianto distributivo

Il foyer circonda il guscio dell'auditorio sospeso tra il pavimento e il piano della copertura. La prominente volumetrica della scocca lignea è accentuata dal sistema di distribuzione, totalmente indipendente rispetto ai due involucri concentrici – vetrata e guscio – che delimitano il vuoto a tutta altezza del foyer. Rampe di scale, ballatoi e ponti radiali, come nervature flottanti, conducono agli ingressi della sala e ai servizi annessi: ad ogni piano si trovano ascensori e guardaroba su entrambi i lati della sala e un'area ristoro, mentre al quarto livello un ristorante con 200 posti offre una magnifica vista sulla città.

I pannelli curvi di acero arancio-dorato che



Fig. D.2.5.5 - Una vasta piazza, sovrastata da una copertura a sbalzo, costituisce uno scenografico spazio aperto polifunzionale.

D • Realizzazioni

D.2 Capienza sala maggiore:
da 1.000 posti a 2.000 posti

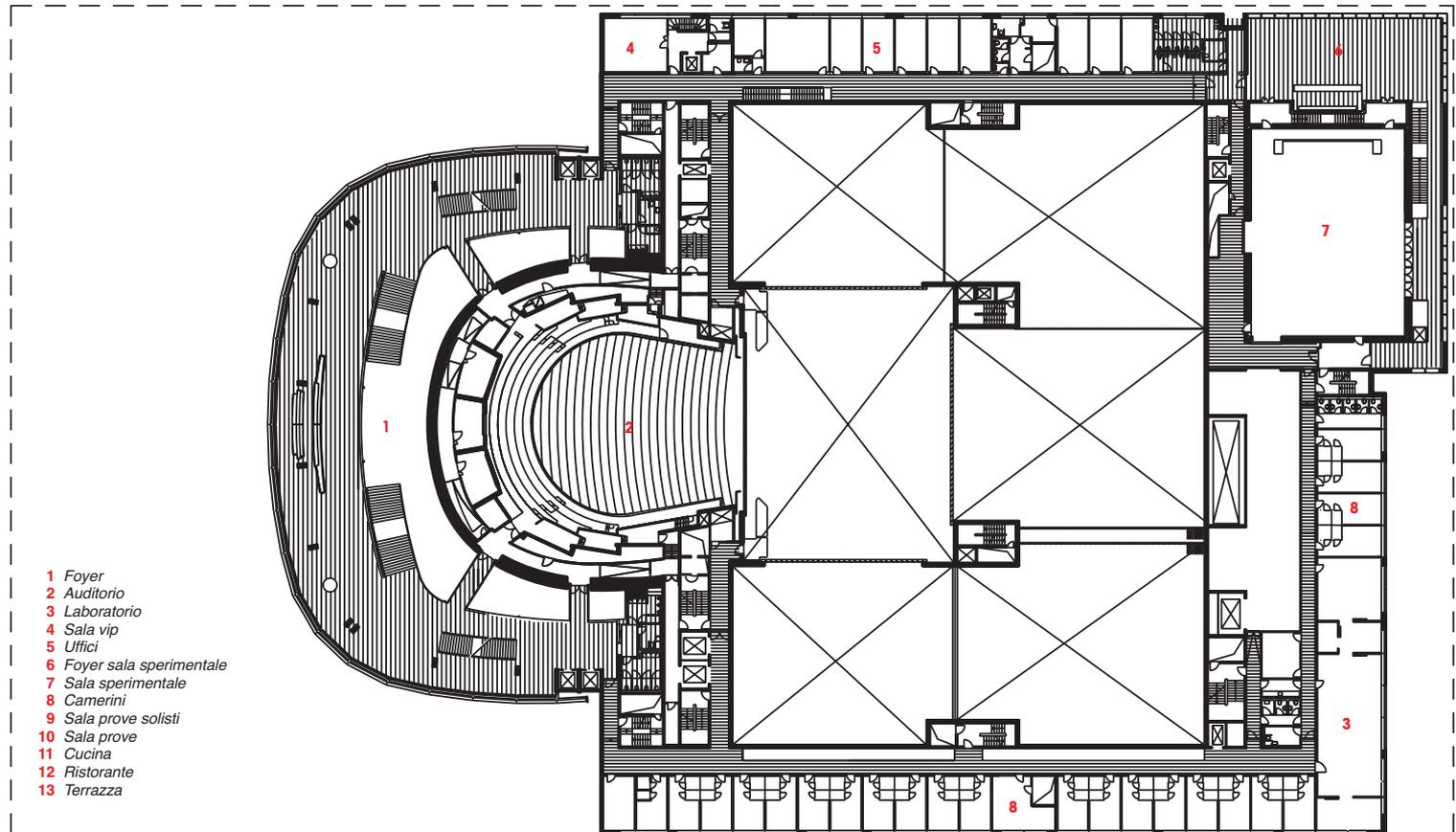


Fig. D.2.5.6 - Pianta del piano primo.



Fig. D.2.5.7 - I pannelli curvi di acero arancio dorato, che segnalano la presenza dell'auditorio, proseguono all'interno della sala, rivestendo i tre livelli di gallerie e lo spazio tecnico alla sommità.



Fig. D.2.5.8 - Una delle sale prova all'ultimo livello.

D • Realizzazioni

D.2 Capienza sala maggiore:
da 1.000 posti a 2.000 posti

segnalano la presenza dell'Auditorio non solo all'interno dell'edificio, ma anche a distanza attraverso l'immensa vetrata, proseguono all'interno della sala, rivestendo i tre livelli di gallerie e lo spazio tecnico alla sommità, disposti classicamente a ferro di cavallo intorno alla platea. Qui, file ininterrotte e appena curve di poltrone in velluto, distribuite su un leggero dislivello, favoriscono l'integrazione tra il pubblico e gli artisti.

Le balaustre delle gallerie e le pareti, anch'esse rivestite di acero – ma scuro – sono innervate da scanalature di lunghezza e profondità varie, che conciliano le esigenze decorative con la *performance* acustica, studiata con il supporto specialistico di Arup Acoustic.

La geometria delle superfici della sala, infatti, è stata attentamente progettata per direzionare il suono dal palco e dalla buca dell'orchestra in modo nitido e il più possibile uniforme verso tutte le zone della sala stessa, cosa rara per ambienti di grandi dimensioni. I fronti delle balconate sono di forme differenziate per limitare la riduzione dell'intensità sonora durante la trasmissione e le scanalature che caratterizzano la finitura superficiale dei rivestimenti aiutano a ridurre eccessive riflessioni del suono con una soluzione visivamente armoniosa. La convessità in senso trasversale e longitudinale del soffitto aiuta a distribuire le rifles-

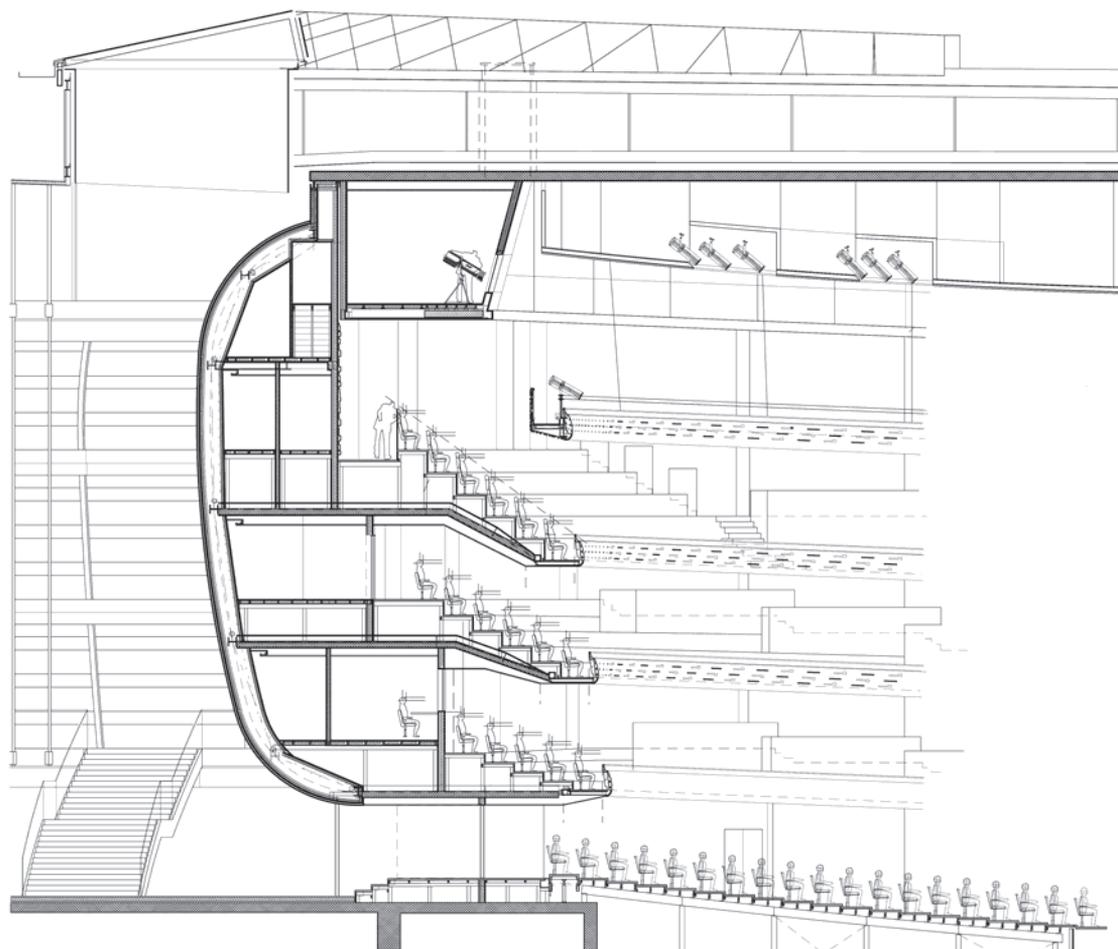


Fig. D.2.5.12 - Dettaglio di sezione.



Fig. D.2.5.13 - La sala.

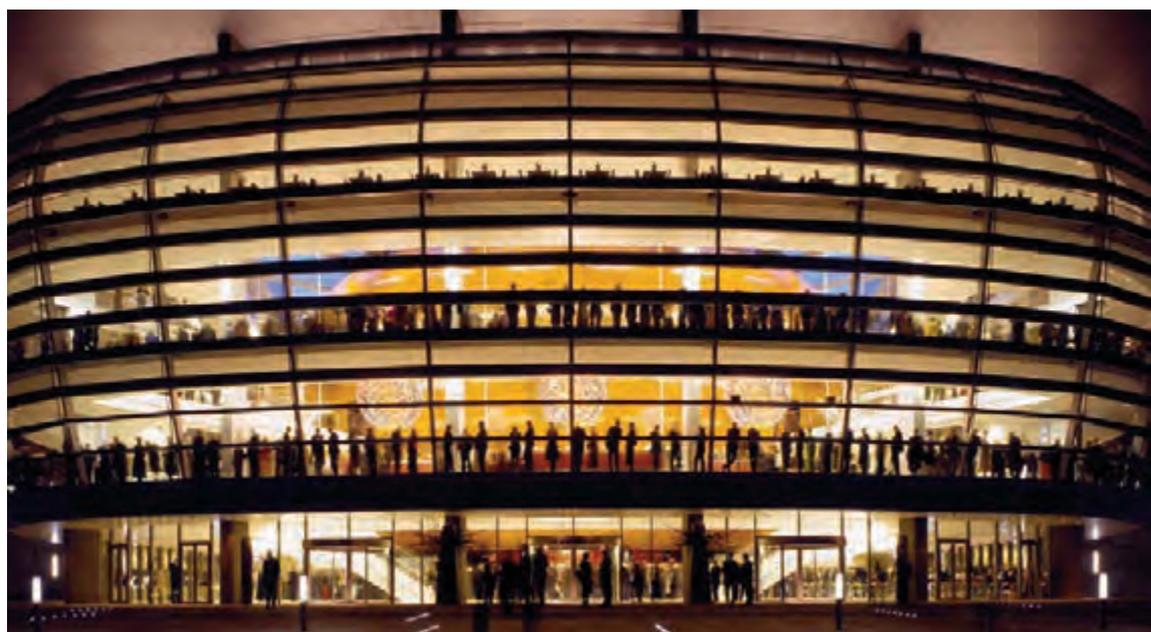


Fig. D.2.5.14 - Una mediazione tra il contesto urbano e l'edificio è affidato al foyer separato dalla piazza da una vetrata a tutta altezza che, racchiudendo l'intero sistema di distribuzione ai vari piani, smorza sul fronte urbano la mole massiva del retrostante volume cubico.

D.2 *Capienza sala maggiore:
da 1.000 posti a 2.000 posti*

D.2.8 - Den Norske Opera & Ballett

Località:	<i>Oslo, Norvegia</i>
Progetto:	<i>Studio Snøhetta</i>
Committente:	<i>Parlamento norvegese</i>
Assetto paesaggistico:	<i>Snøhetta, Ragnild Momrak, Andreas Nypan</i>
Struttura:	<i>Veidekke Entreprenør</i>
Impianti:	<i>ASReinertsen Engineering ANS; NGI; Ingeniør Per Rasmussen, Erichsen & Horgen, Siemens, Elpag, Novema Kulde, Bosch Rexroth, Randem & Hübner/Haaland Klima</i>
Acustica:	<i>Brekke Strand Akustikk, Arup Acustic</i>
Rivestimenti:	<i>Campolonghi Italia</i>
Progettazione:	<i>1999 (concorso)</i>
Costruzione:	<i>2003-2008</i>
Capienza:	<i>1.369 posti (Sala principale) 400 posti (Sala minore) 150 posti (Sala prove)</i>
www.operaen.no	

L'edificio e il contesto

La nuova sede di Oslo del Teatro nazionale dell'Opera e del Balletto, fondato come istituzione nel 1957, viene inaugurata il 12 aprile 2008, dopo un concorso internazionale bandito dal Parlamento norvegese il 15 giugno 1999 e vinto dallo Studio Snøhetta.

Il complesso, la cui realizzazione inizia nel 2003, è posto in un'area molto prossima alla stazione ferroviaria, ben collegata ai luoghi di maggiore interesse commerciale e turistico attraverso un comodo percorso sopraelevato che scavalca alcuni punti di intenso traffico. La zona rientrava, prima dell'intervento, in un settore della città funzionalmente periferico, occupato da attrezzature portuali e industriali, che progressivamente sono state sostituite da insediamenti residenziali e di servizio attraverso un generale ridisegno di tutti gli spazi liberi. La realizzazione di questo edificio rappresenta l'intervento più significativo dell'intero piano di riqualificazione, che comprenderà anche la nuova Biblioteca nazionale, e servirà da traino al rinnovamento, ancora in atto, dell'area di Bjørvika, sul versante orientale dell'Oslofjord.

Ricollegata alle attività "cittadine", l'area ricopre un posto del tutto baricentrico, marcato con precisione sullo skyline che si offre a chi arriva in città dal mare. La sua volumetria bianca e anticlassica si confronta a distanza con la

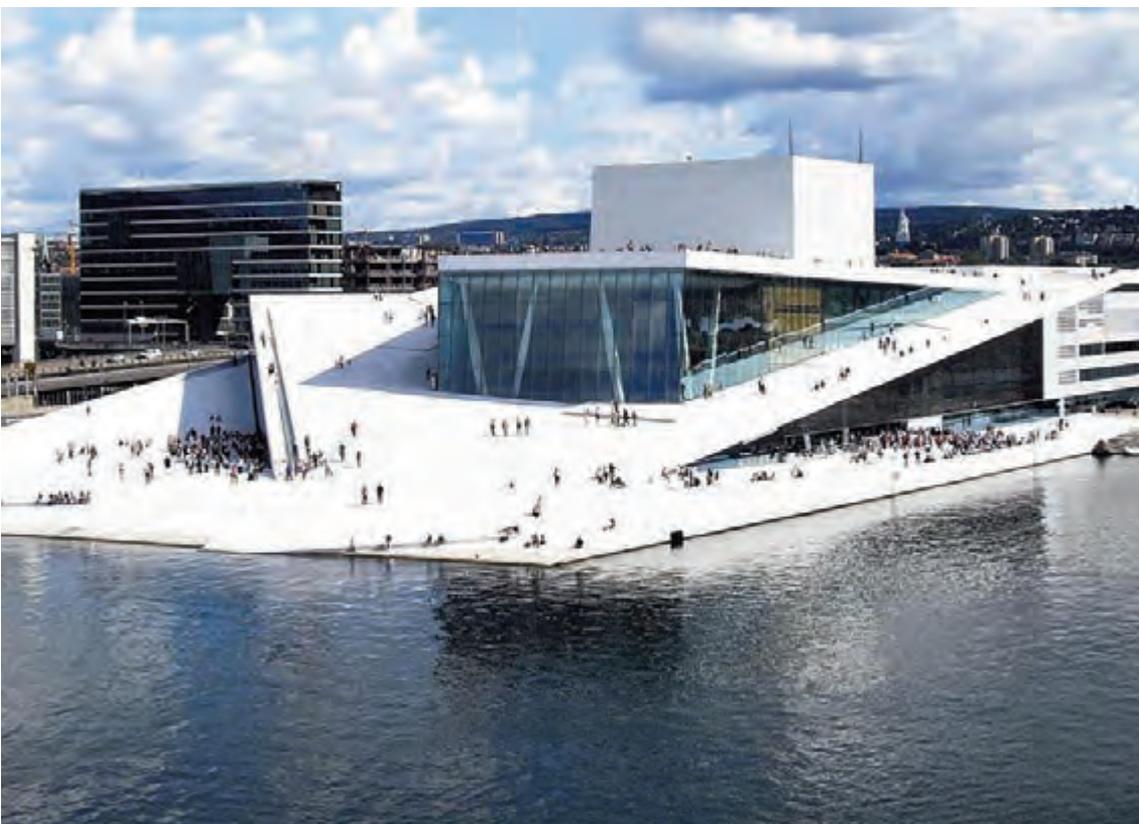


Figg. D.2.8.1-2 - La nuova sede del Teatro nazionale dell'Opera di Oslo è vicina alla stazione ferroviaria, ben collegata ai luoghi di maggior interesse commerciale e turistico della città.

D • Realizzazioni

Capienza sala maggiore:
da 1.000 posti a 2.000 posti

D.2



possente composizione simmetrica del Municipio, l'architettura più significativa di Oslo, progettata nel 1950 da Arnstein Arneberg e Magnus Poulsson.

Con la realizzazione di questo nuovo edificio il profilo della città ha assunto pertanto un nuovo equilibrio: non più un solo fuoco baricentrico, ma due poli – il Municipio e il Teatro – che emergono, lontano dal porto, tra le sagome delle isole e dei promontori, uniche costruzioni, a grande scala, capaci di dialogare con l'altro impianto di notevole dimensione, sulla collina, il trampolino olimpico per gli sport invernali.

Il richiamo alla forma di un *iceberg* è intuitivo e immediato, perché sia i volumi in marmo bianco di Carrara – solo alcune parti sono in metallo verniciato –, sia quelli riflettenti delle grandi vetrate, che danno luce al foyer, costruiscono un compatto agglomerato di solidi disarticolati che, dal mare, danno l'impressione di muoversi e galleggiare sull'acqua. Una volta raggiunto il vasto piazzale, l'immagine muta profondamente, sconvolta dalla dimensione dilatata dell'insieme; tuttavia la sensazione di salire su un *iceberg* si rafforza ulteriormente: inerpicandosi sui piani in forte pendenza, tra cretti e punti collassati, fino a raggiungere i piani di copertura, l'equilibrio del visitatore è messo a dura prova. L'instabilità è accentuata dalla mancanza di balaustre, il marmo è scivoloso e i lunghi piani sembrano



Fig. D.2.8.3-5 - Il piano inclinato, che parte dalla quota dell'acqua, raccoglie il foyer e le due sale; il blocco vetrato, che svetta dal piano-terrazza, circonda l'ingresso; il volume a base quadrata, che emerge dal centro del sistema, contiene la torre scenica.

D • Realizzazioni



Fig. D.2.8.10 - La grande sala (1.369 posti) dispone di un palcoscenico molto esteso, opportunamente calibrato alle necessità di rappresentazioni corali e di movimento. Il palcoscenico è completato dalla fossa per l'orchestra, regolabile sia in estensione che in altezza, e dal volume del sottopalco, il cui piano di calpestio è posto al di sotto della quota del mare, 12 m più in basso del piano della scena.

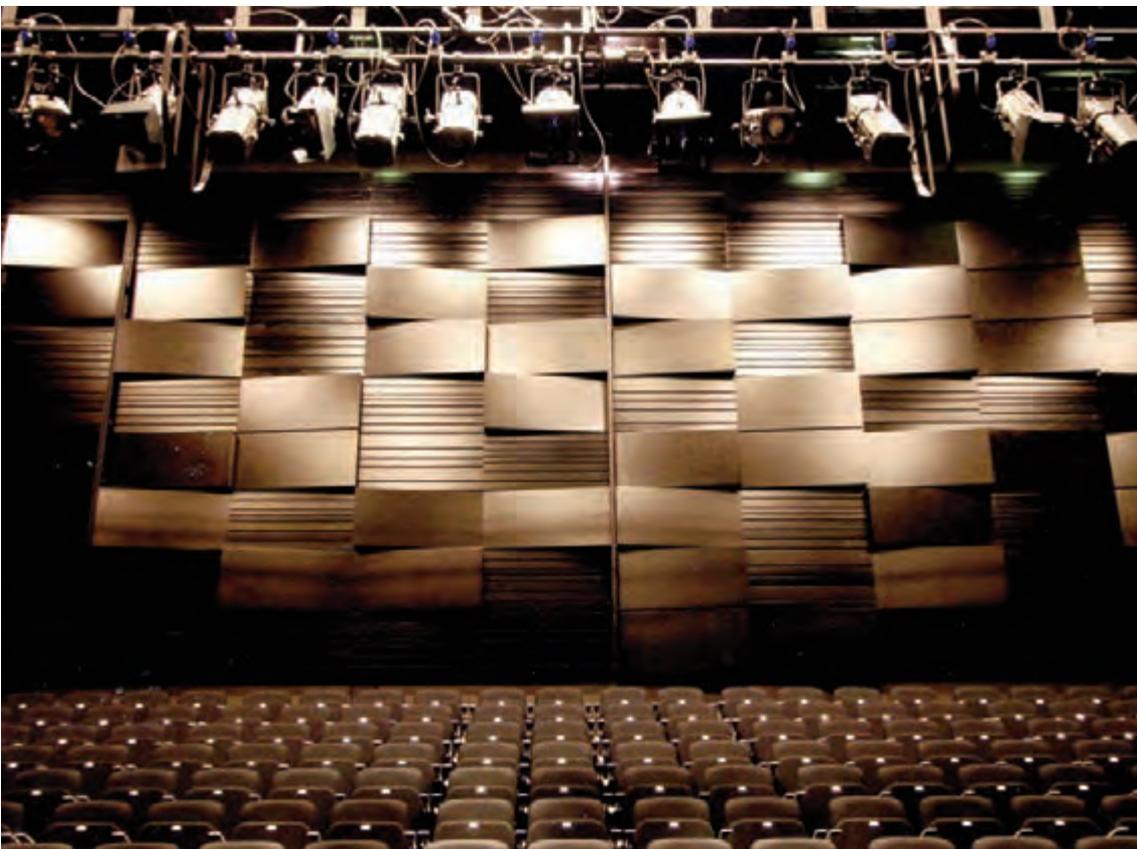


Fig. D.2.8.11 - La sala minore (400 posti), posizionata sul lato nord vicino all'ingresso principale, è di forma rettangolare per consentire la massima flessibilità nell'uso e ospitare forme di rappresentazioni sperimentali, con settori mobili capaci di modificare anche la conformazione fisica dell'ambiente.

*Capienza sala maggiore:
da 1.000 posti a 2.000 posti* **D.2**



Figg. D.2.8.12-13 - Il foyer è caratterizzato dal vivace contrasto tra i materiali "glaciali", che si insinuano dall'esterno, e il legno fasciante, che modella la forma della sala e della rampa che attribuisce gli accessi alle balconate.

D • Realizzazioni

D.2 Capienza sala maggiore:
da 1.000 posti a 2.000 posti

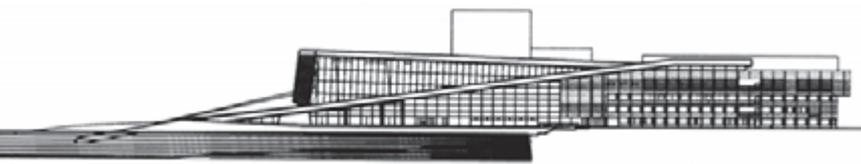


Fig. D.2.8.14 - Prospetto.

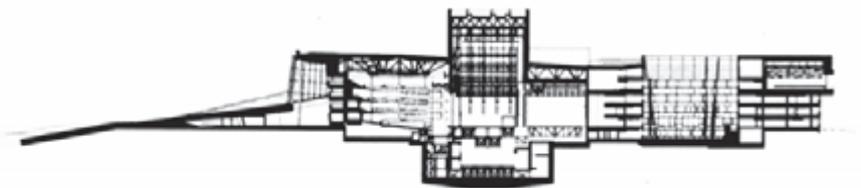


Fig. D.2.8.15 - Sezione longitudinale.

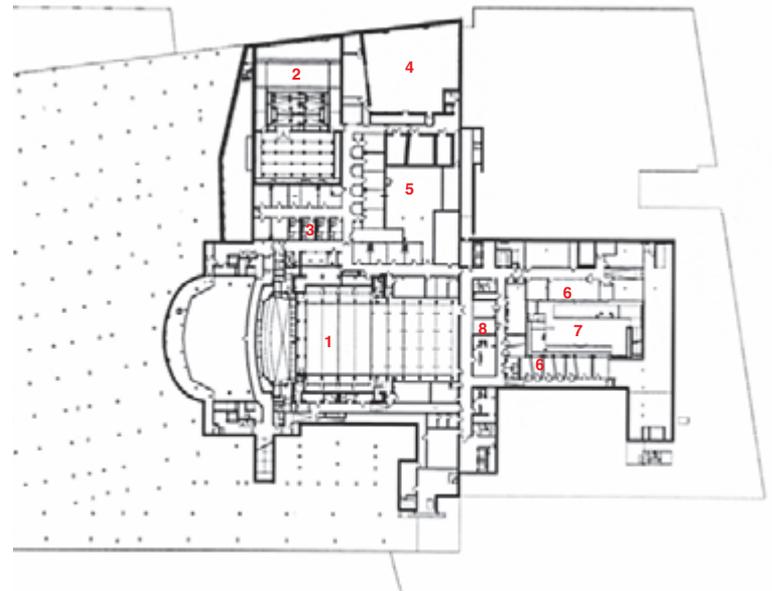


Fig. D.2.8.16 - Pianta del piano interrato.

- 1 Sottopalco sala maggiore
- 2 Sottopalco sala minore
- 3 Camerini dell'orchestra
- 4 Sala prove
- 5 Magazzino
- 6 Salette prova
- 7 Corte interna
- 8 Camerini
- 9 Ingresso principale
- 10 Biglietteria
- 11 Foyer
- 12 Guardaroba
- 13 Platea sala maggiore
- 14 Palcoscenico
- 15 Sala minore
- 16 Sala delle assemblee
- 17 Laboratori
- 18 Strada dell'Opera
- 19 Uffici
- 20 Accessi alle sale
- 21 Gallerie
- 22 Mensa

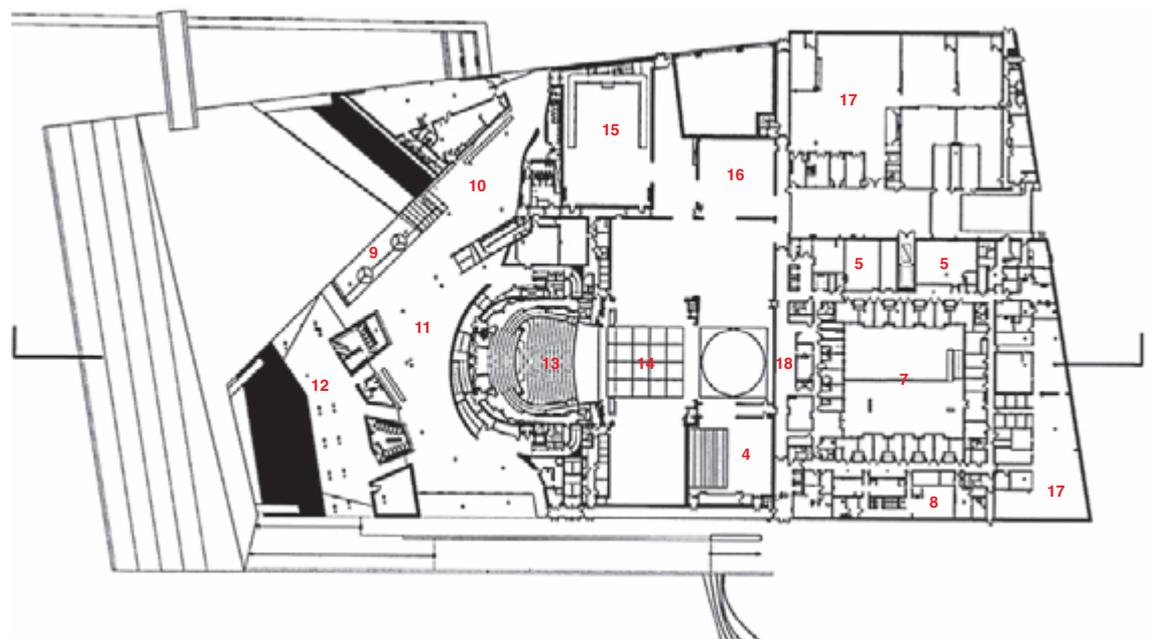


Fig. D.2.8.17 - Pianta del piano terra.

D.3 Capienza sala maggiore: sopra 2.000 posti

D.3.2 - Tokyo International Forum

Località: *Tokyo, Giappone*
 Progetto: *Rafael Viñoly Architects*
 Committente: *Tokyo Metropolitan Government*
 Strutture: *Structural Design Group Co.*
 Progettazione: *1989 (concorso)*
 Realizzazione: *1996*
 Capienza: *5.000 posti (sala A); 1.500 posti (sala C); spazio modulare per conferenze e spettacoli (sala B); teatro sperimentale (sala D)*

www.t-i-forum.co.jp

L'edificio e il contesto

Il Tokyo International Forum, vero e proprio baricentro di Tokyo, nasce da un concorso del 1989, vinto da Rafael Viñoly, architetto uruguayano naturalizzato statunitense. Terminato nel 1996, si inserisce in un'area resa libera dalla demolizione del vecchio Municipio realizzato da Tange nel 1952. All'interno di una città dai molti centri, tutti con caratteri edilizi specifici, funzionalmente distinti, il Tokyo International Forum rappresenta un intervento impegnativo, che coinvolge in profondità l'assetto della città. Esso si colloca in una parte nevralgica, dove convergono elementi che condizionano l'intero sistema delle strategie urbane di trasporto e impegnano aree e infrastrutture di grandi dimensioni: una strada di traffico intenso, una linea metropolitana al di sotto dell'edificio e più linee ferroviarie che lambiscono, a un livello sovrelevato, il fronte est dell'edificio. A questo groviglio di collegamenti viari e ferroviari si aggiungono i percorsi pedonali che, attraversando la piazza interna dell'edificio, uniscono varie aree urbanisticamente distinte. La scelta più caratterizzante del progetto è rappresentata dal volume a pianta lenticolare che ospita, al piano della strada, l'ingresso principale. Esso, sul versante della ferrovia, segue la curva del lotto costituendo una barriera molto efficace al rumore dei treni. Sul lato opposto, a ovest, sono disposte le sale per l'ascolto, mentre nello spazio intermedio è sistemata una piazza, molto articolata sia nella forma che nelle destinazioni funzionali. L'insieme del complesso è ricco, raccogliendo attività che vanno ben al di là di un Auditorio: cinque teatri che possono ospitare iniziative culturali, eventi popolari e rappresentazioni che coinvolgono ogni tipo di spettacolo, dalla musica al teatro, fino al cinema e alla danza; dotazioni specialistiche

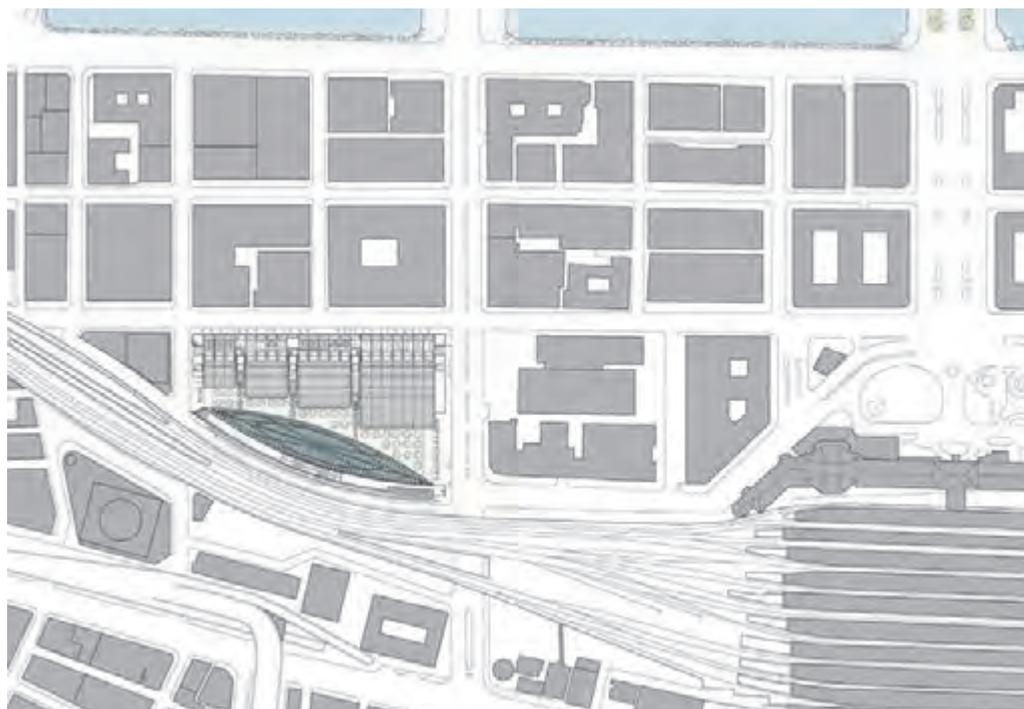


Fig. D.3.2.1 - Il complesso, nel quartiere di Chiyoda, è inserito in un'area resa libera dalla demolizione del vecchio municipio e si colloca in una parte nevralgica dove convergono elementi che condizionano l'intero sistema dei trasporti.



Fig. D.3.2.2 - Sulla strada urbana che fianeggia l'impianto in direzione nord-sud, si dispongono i quattro volumi, differenti per dimensione, che ospitano le tre sale principali, le due secondarie e il foyer.

Capienza sala maggiore:
sopra 2.000 posti

D.3



per conferenze, assemblee, mostre e incontri commerciali; un importante centro di informazione destinato a residenti e turisti. Per questi ultimi il Tokyo International Forum individua un punto di riferimento insostituibile. Quasi naturalmente gruppi di visitatori si danno appuntamento nella piazza tra i due edifici e da qui scelgono una delle tante direttrici che li portano nei vari quartieri di Tokyo. La vicinanza di due stazioni, del parco, ma soprattutto la centralità rispetto ai quadranti est e ovest rendono questo edificio il vero *meeting point* della città.

Determinante per il funzionamento dell'impianto è il piano interrato, di circa 5.000 mq, a doppia altezza, destinato a mostre e grandi eventi, che costituisce l'estensione in piano della *ball*, il volume a pianta lenticolare. Esso individua il cuore del sistema delle comunicazioni: pone in relazione tra loro le funzioni interne – gli ingressi ai vari teatri e agli ambienti per l'amministrazione e i servizi generali – e smista, attraverso un sistema molto razionale di percorsi, le reti ferroviarie e le linee delle metropolitane. Questo primo livello interrato, ampio e reso imponente dagli elementi strutturali, prevede tuttavia anche ambienti più contenuti, idonei a ospitare bar, ristoranti, lo-



Figg. D.3.2.3-5 - La scelta più caratterizzante è rappresentata dal volume a pianta lenticolare che ospita, al piano della strada, l'ingresso principale. Esso, sul versante della ferrovia, segue la curva del lotto costituendo una barriera molto efficace al rumore dei treni.

D • Realizzazioni

D.3 Capienza sala maggiore:
sopra 2.000 posti



Figg. D.3.2.6-7 - Il complesso raccoglie attività che vanno ben al di là di quelle di un auditorio: 5 teatri che possono ospitare iniziative culturali, eventi popolari e rappresentazioni che coinvolgono ogni tipo di spettacolo, dalla musica al teatro, fino al cinema e alla danza; dotazioni specialistiche per conferenze, assemblee, mostre e incontri commerciali; un importante centro d'informazione per turisti.



Figg. D.3.2.8-9 - Il piano interrato di circa 5.000 mq, a doppia altezza, destinato a mostre e grandi eventi, costituisce l'estensione in piano della hall, il volume a pianta lenticolare.

Capienza sala maggiore:
sopra 2.000 posti

D.3



Fig. D.3.2.10 - La *hall* si compone di grandi pareti trasparenti, apparentemente prive di materia solida, che racchiudono un immenso volume vuoto, attraversato da rampe e passerelle sospese.

cali per mostre e sale di tipo tradizionale, molto domestiche, misurate dal *tatami* e rivestite da materiali naturali quali il legno e la carta di riso, destinate a situazioni perfino intime e private come la cerimonia del tè.

L'impianto distributivo

Il tema formale che più di ogni altro caratterizza l'edificio è, come visto, il volume a pianta lenticolare che delimita il bordo verso la ferrovia. È il primo luogo che si incontra, perché la sua grande dimensione interna, visibile anche dalla strada, cattura l'attenzione. Ci si spinge al suo interno per curiosità, sorpresi dall'arditezza delle soluzioni strutturali e tecnologiche. Una volta entrati, si rischia di dimenticare tutto il resto, le parti funzionali più importanti dell'edificio: le sale, gli ambienti per i musicisti, i locali per la gestione. Paradossalmente ci si accorge più facilmente degli impianti tecnici perché essi, disposti sull'involucro esterno di questo volume, rivestono la parete curva sulla ferrovia, facendo massa contro il rumore. Questo corpo di fabbrica, abbastanza profondo, che borda la parte basamentale del volume a pianta lenticolare, ha un ruolo decisivo nell'economia dell'edificio perché, oltre a custodire gli impianti, accoglie i servizi amministrativi e i principali ambienti per le riunioni. L'insieme di questo blocco è comunque unitario e potrebbe apparire a un osservatore superficiale come una parte autonoma, non contigua agli ambienti più propriamente destinati allo spettacolo.

Da qui alle sale per la musica si giunge attraversando la piazza interclusa, ma anche percorrendo il piano sotterraneo posto tra il livello della piazza e il livello delle metropolitane - il *concourse* -, o camminando, sospesi nel vuoto, lungo i passaggi aerei che terminano in corrispondenza delle sale.

Sulla strada urbana che fiancheggia l'impianto in direzione nord-sud si dispongono i quattro volumi, differenti per dimensione, che ospitano le tre sale principali, le due secondarie e il *foyer*.

La forma delle sale ha proporzioni riconducibili al quadrato e, soprattutto quella più grande, con oltre 5.000 posti a sedere, si allontana del tutto dalla forma a "scatola da scarpe". In tal modo essa assicura a tutti una buona visibilità e contiene la dimensione della platea in una distanza massima dal palco di 37 m. Il ridotto sviluppo in lunghezza vincola la galleria a una pendenza molto pronunciata che, se toglie comodità alle sedute, permette tuttavia di contenere, anche qui, la distanza

D • Realizzazioni

D.3 Capienza sala maggiore:
sopra 2.000 posti



Fig. D.3.2.11 - Il corpo di fabbrica a pianta lenticolare ha un ruolo decisivo nell'economia dell'edificio perché, oltre a custodire gli impianti, accoglie i servizi amministrativi e gli ambienti per le riunioni.

dal palco in meno di 50 m. È una scelta compositiva che si adatta bene alle rappresentazioni musicali, come l'opera lirica e la danza, o agli spettacoli del teatro tradizionale giapponese, dove è indispensabile, per seguire l'intera azione scenica, percepire al meglio la profondità del palco. Vista dal palcoscenico la sala ha un fronte molto ampio, articolato in cinque blocchi di file che prevedono, secondo un disegno leggermente circondante, circa 60 spettatori su ogni linea. Anche qui, nella galleria, la larghezza della sala non muta e le pareti piegano solo quando incontrano il muro di fondo: i posti a sedere corrono paralleli alla disposizione della platea, rimanendo suddivisi in cinque blocchi di file.

Ancora più sviluppata in altezza è la sala C (1.200 posti a sedere), dove sono previsti due ordini sovrapposti di gallerie. Qui il fronte del palcoscenico è molto più raccolto: solo tre blocchi di file occupano, per tutto il suo sviluppo longitudinale, la superficie della platea, allargandosi verso il fondo in una forma leggermente a ventaglio. La percezione complessiva non è tuttavia di tipo frontale, bensì avvolgente, in quanto nella prima galleria due ulteriori blocchi di file laterali dilatano il campo visivo e trasformano il volume interno in

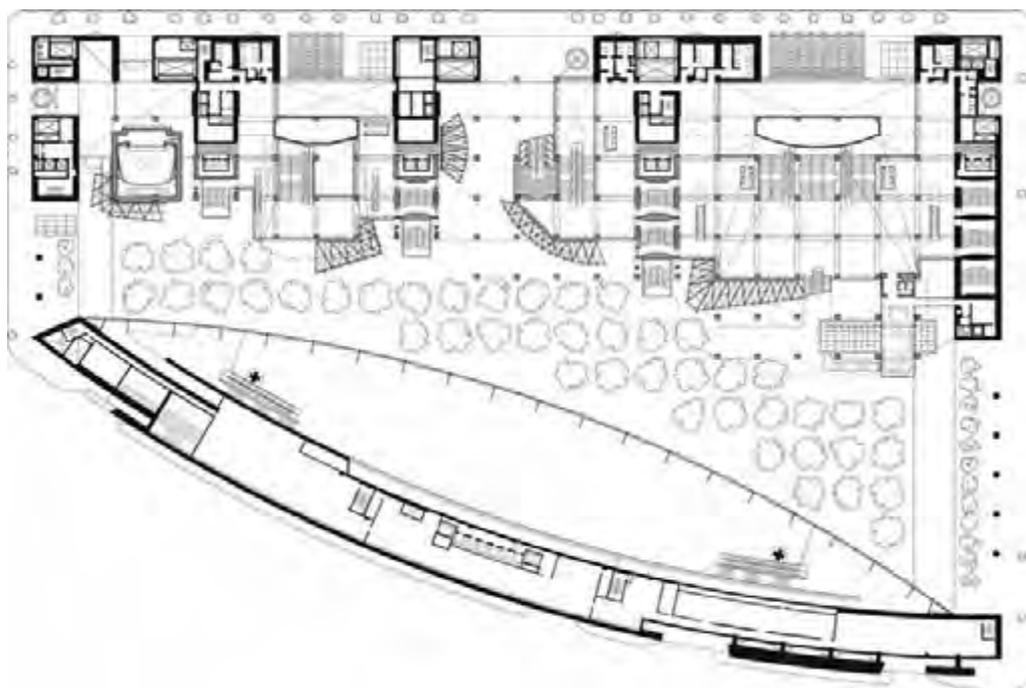


Fig. D.3.2.12 - Pianta del piano secondo.



Fig. D.3.2.13 - Sezione trasversale.

D • Realizzazioni

Capienza sala maggiore:
sopra 2.000 posti

D.3

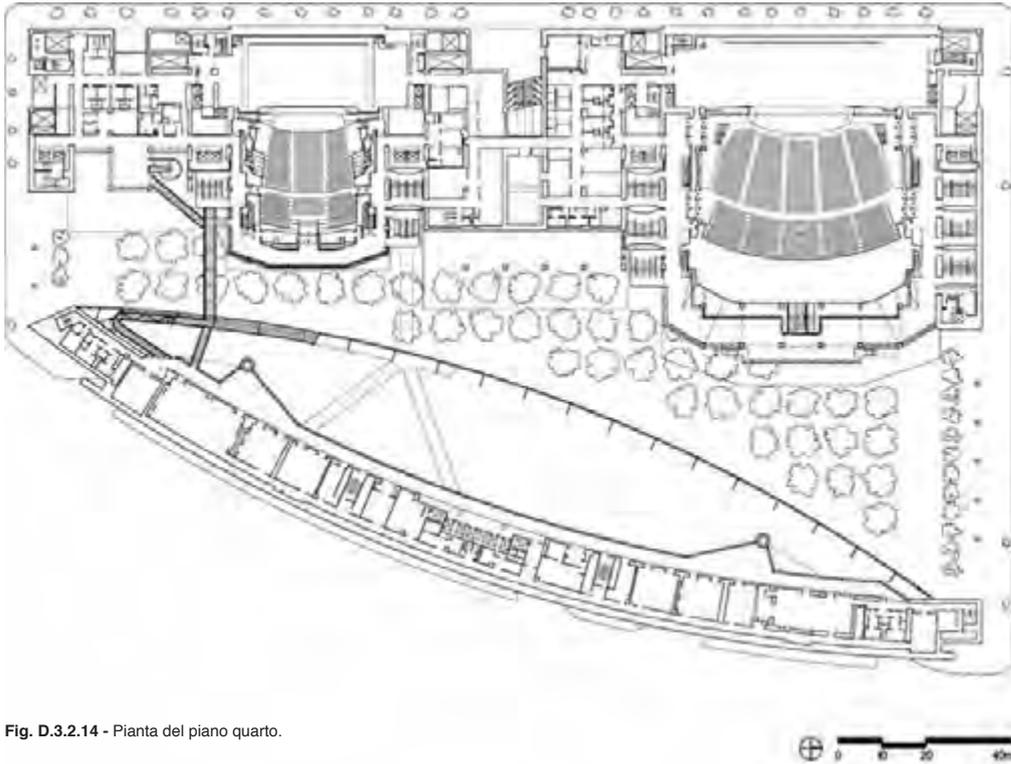


Fig. D.3.2.14 - Pianta del piano quarto.

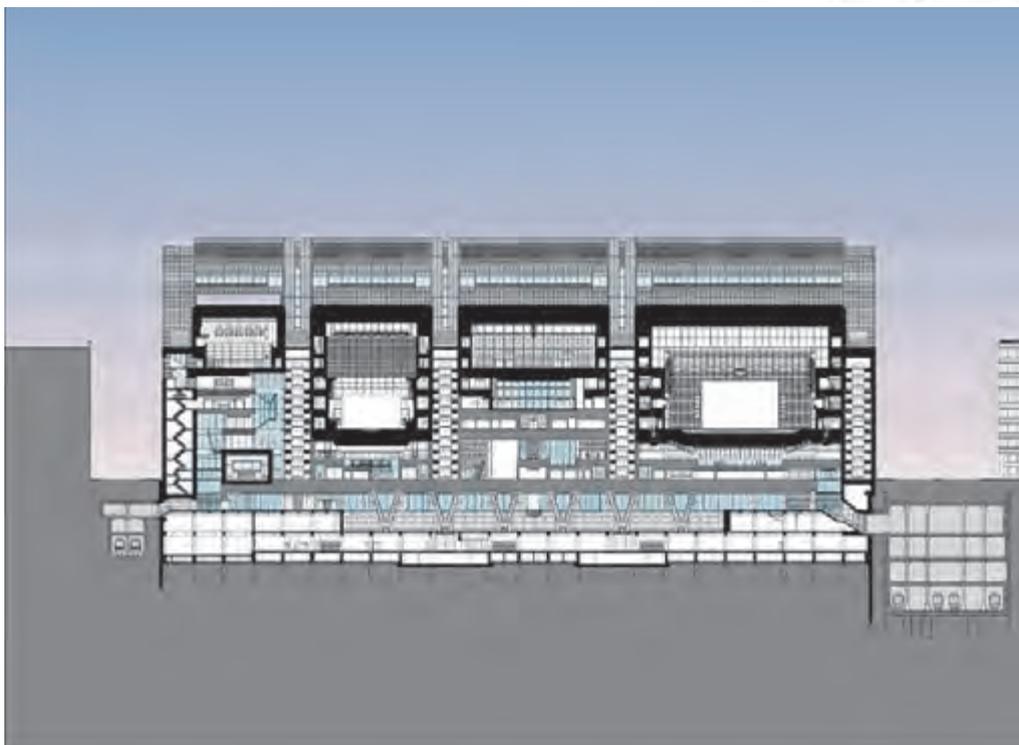
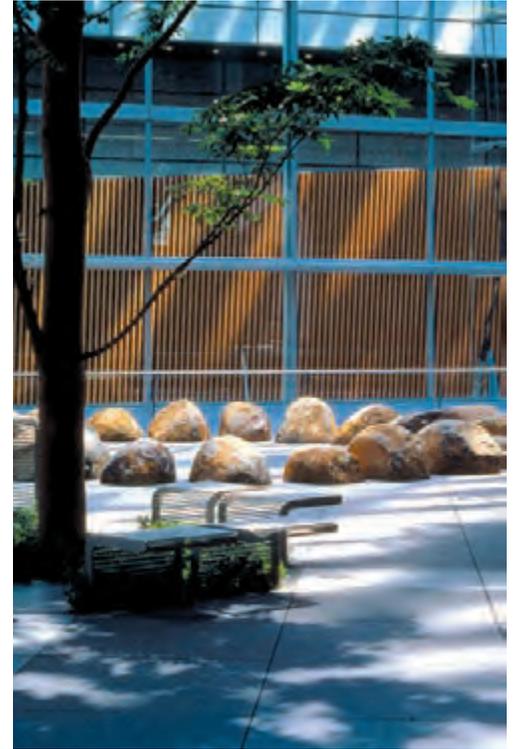


Fig. D.3.2.15 - Sezione longitudinale.



Figg. D.3.2.16-17 - La vicinanza di due stazioni, del parco e la centralità rispetto ai quadranti est e ovest della città rendono questo edificio il vero *meeting point*.

D.3 Capienza sala maggiore:
sopra 2.000 posti

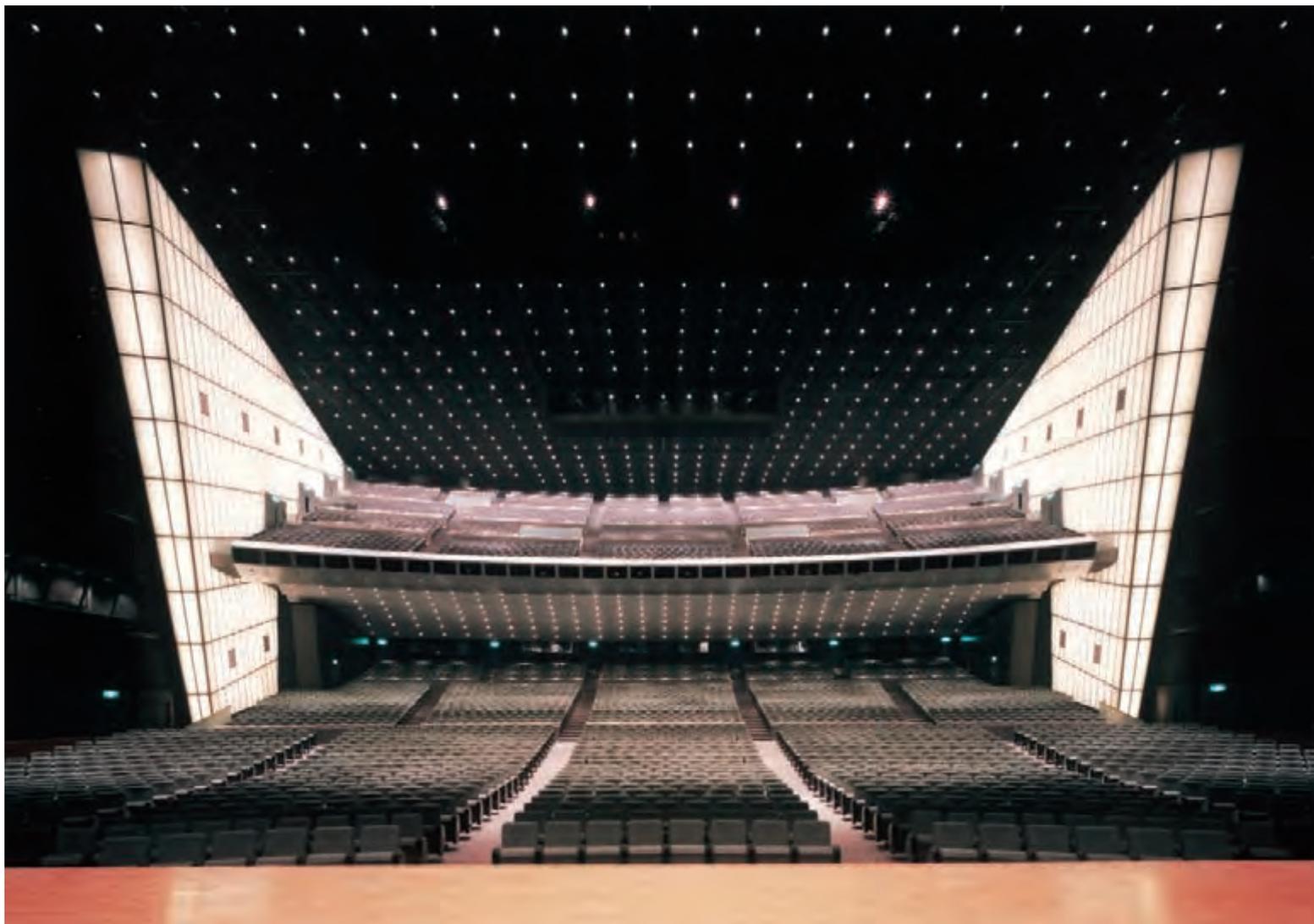


Fig. D.3.2.18 - La sala più grande, con oltre 5.000 posti a sedere, assicura a tutti una buona visibilità, contenendo la dimensione della platea in una distanza massima dal palco di 37 m. Il ridotto sviluppo in lunghezza vincola la galleria a una pendenza molto pronunciata che, se toglie comodità alle sedute, permette tuttavia di contenere, anche qui, la distanza dal palco in meno di 50 m.

uno spazio quasi circondante. Questa sensazione è rafforzata sia dal prolungamento fin sulla platea dei due canali laterali di posti che nascono nella prima galleria, sia dalla scomposizione in tre piani distinti della seconda galleria. A completare il carattere avvolgente di tutto l'involucro interno partecipano i ricorsi orizzontali dei pannelli di rivestimento, che sembrano disegnare sulle pareti, quasi a renderle "abitate", il motivo di palchetti e loggioni.

La terza sala, così come le altre due secondarie, che sono sovrapposte, in basso e in alto del volume più piccolo, ha uno sviluppo in

piano, senza ordini superiori. Questo permette configurazioni del tutto variabili, destinate a sperimentare, in base alla disposizione delle sedute, più tipi di messe in scena.

L'allineamento delle sale, a schiera lungo la piazza interna, tutte rivolte con il palco verso il fronte esterno, assicura un buon abbattimento del rumore proveniente dalla strada, alquanto trafficata, ma comunque meno "aggressiva" delle linee ferroviarie. D'altronde questa scelta, oltre a incapsulare gli ascoltatori nel cuore dell'edificio – protetti acusticamente dal volume a pianta ellittica, dalla linea continua di quattro palcoscenici e dai collegamenti ver-

ticali che percorrono gli altri lati perimetrali –, è perfettamente coerente con la distribuzione interna che, dalla piazza, smistano il pubblico attraverso linee di percorrenza dirette.

La composizione architettonica e i materiali

Come molte delle grandi costruzioni moderne – i grattacieli, le stazioni ferroviarie, gli aeroporti, i musei d'arte – il Tokyo International Forum offre, in almeno uno dei suoi ambienti interni, la dimensione del gigantesco. La *ball* rende l'idea di un edificio fuori scala che interpreta il ruolo di "primo attore" nella città contemporanea, capace di descri-

Capienza sala maggiore:
sopra 2.000 posti

D.3



Fig. D.3.2.19 - Molto sviluppata in altezza è la sala con 1.500 posti a sedere, dove sono previsti due ordini sovrapposti di gallerie. Qui il fronte del palcoscenico è molto più raccolto: solo tre blocchi di file occupano per tutto il suo sviluppo longitudinale, la superficie della platea, allargandosi verso il fondo in una forma leggermente a ventaglio.

vere l'ardimento costruttivo del nostro tempo. L'immagine si compone di grandi pareti trasparenti, apparentemente prive di materia solida, che racchiudono un immenso volume vuoto, attraversato da rampe e passerelle sospese. L'impianto compositivo dà vita a spazi che esplodono, affatto introversi e oscuri, contraddicendo con l'abbondanza di luce quelle evidenti immagini di riferimento che sono gli interni piranesiani. Dei quattro volumi, che ospitano gli auditori e il foyer, ognuno si presenta nella piazza interna autonomo e



Fig. D.3.2.20 - Gli ambienti di servizio.

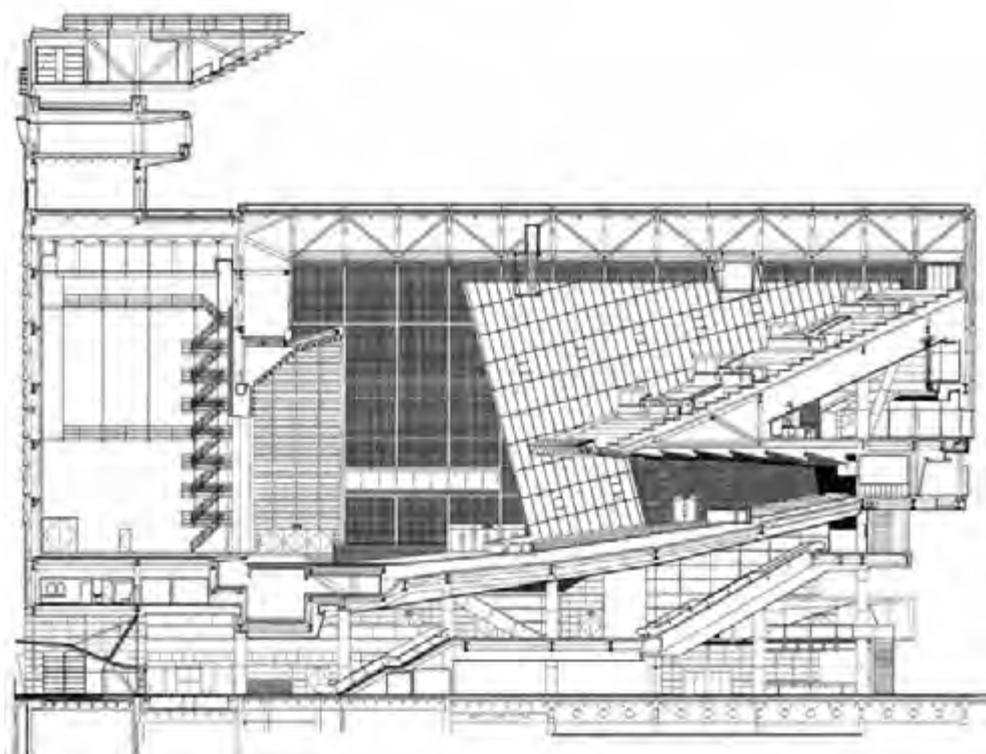


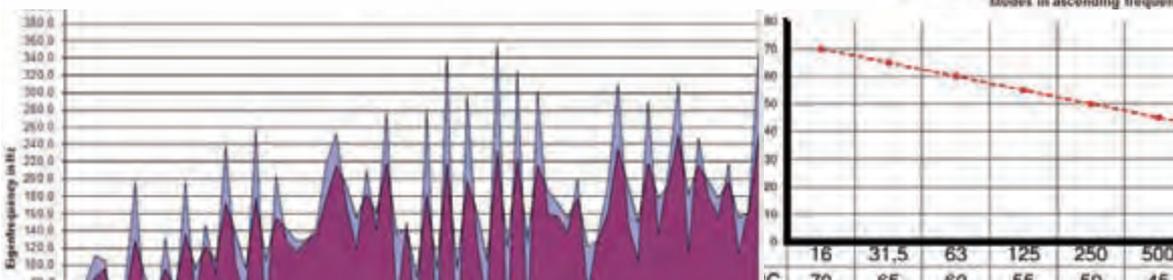
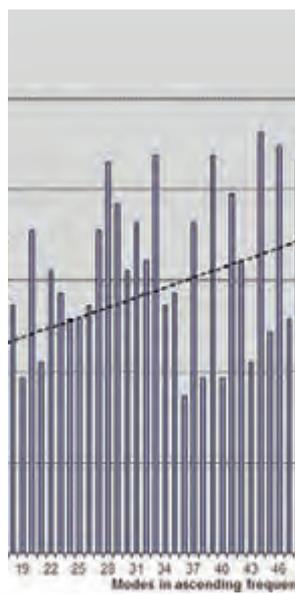
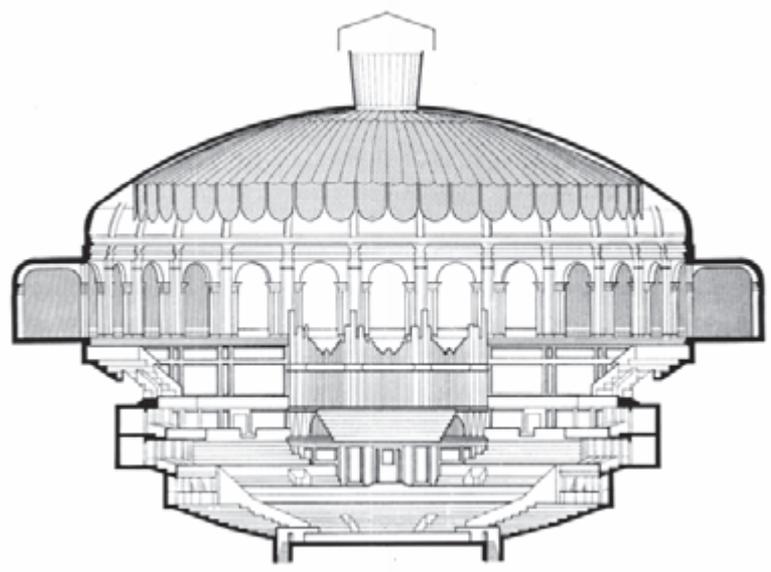
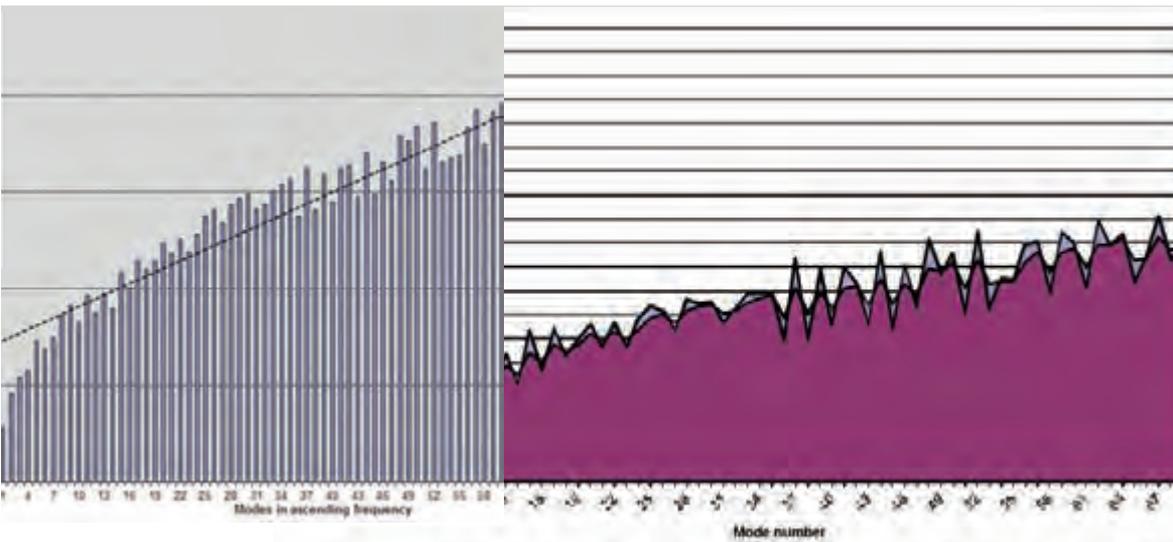
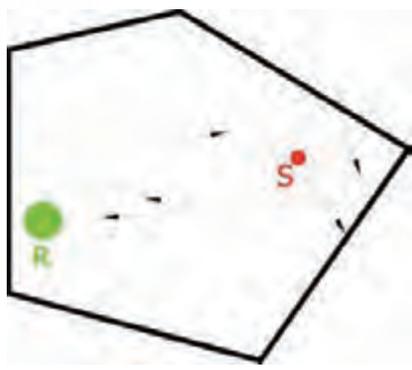
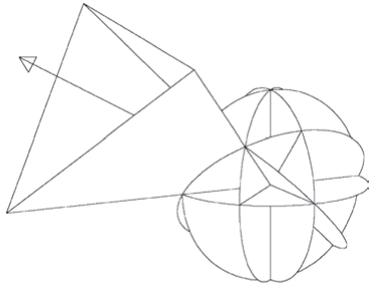
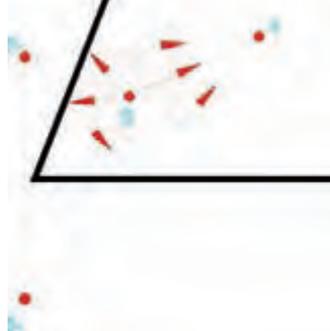
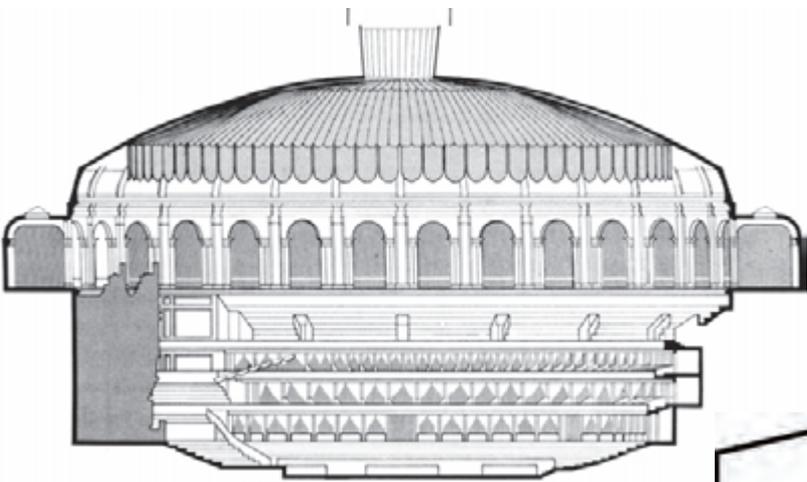
Fig. D.3.2.21 - Sezione trasversale sulla sala maggiore.

indipendente; sulla strada esterna, invece, un fronte compatto li ridisegna in un prospetto unitario e rettilineo dove solo la trama delle aperture lascia riconoscere le singole parti.

Lo spazio compreso tra questi due impianti – il volume a base lenticolare e i quattro blocchi delle sale – costruisce un ambiente aperto che, al contrario degli interni, ha un carattere domestico e discreto, nobilitato da un pavimento in granito e ingentilito da una serie di episodi che invitano a sostare e curiosare: alberature, sculture, aree dove sedersi e conversare, bar e negozi. Il carattere dell'impianto recupera forza e aggressività quando si scendono le scale per raggiungere i piani della metropolitana e dei collegamenti ai treni: qui la dimensione esplose di nuovo e l'idea del luogo, soprattutto attraverso i pilastri a piramide rovesciata che svettano su una doppia altezza, torna a proporre immagini di fantascienza.

Per interpretare appieno il valore compositivo di questo progetto è necessario partire dall'aggregazione dei volumi, trascurando, almeno all'inizio, la lettura di piante e sezioni. Le parti, formali e funzionali, sono centrifugate e ricomposte secondo allineamenti ordinati

E Acustica architettonica



E.1 Acustica per le sale

mente alto possa ‘scivolare’ con attenuazione minima su di una superficie concava se il grado di assorbimento acustico è quasi nullo e la superficie completamente liscia. Nella “Whispering Gallery” la superficie concava che trasmette il suono è composta da pietre lisce posate con precisione, fatte impregnare di olio e poi levigate, il cui grado di assorbimento risulta perciò trascurabile. Fenomeni di questo tipo sono riscontrabili anche nella navata minore di S. Giovanni in Laterano (stranamente in una sola campata), a Versailles e nella cupola di San Pietro, all’altezza del tamburo. Per una simile caratteristica era diventata celebre la Hall of Statues del Campidoglio di Washington che, ricostruita dopo un incendio, perse completamente le sue caratteristiche sonore.

Acustica geometrica: progettazione acustica assistita dal computer

Degli utili strumenti per la progettazione acustica sono rappresentati dai numerosi programmi disponibili sul mercato che utilizzano la notevole potenza di calcolo, sino a pochi anni fa impensabile, degli elaboratori, necessaria per l’analisi acustica di un ambiente ancora non costruito.

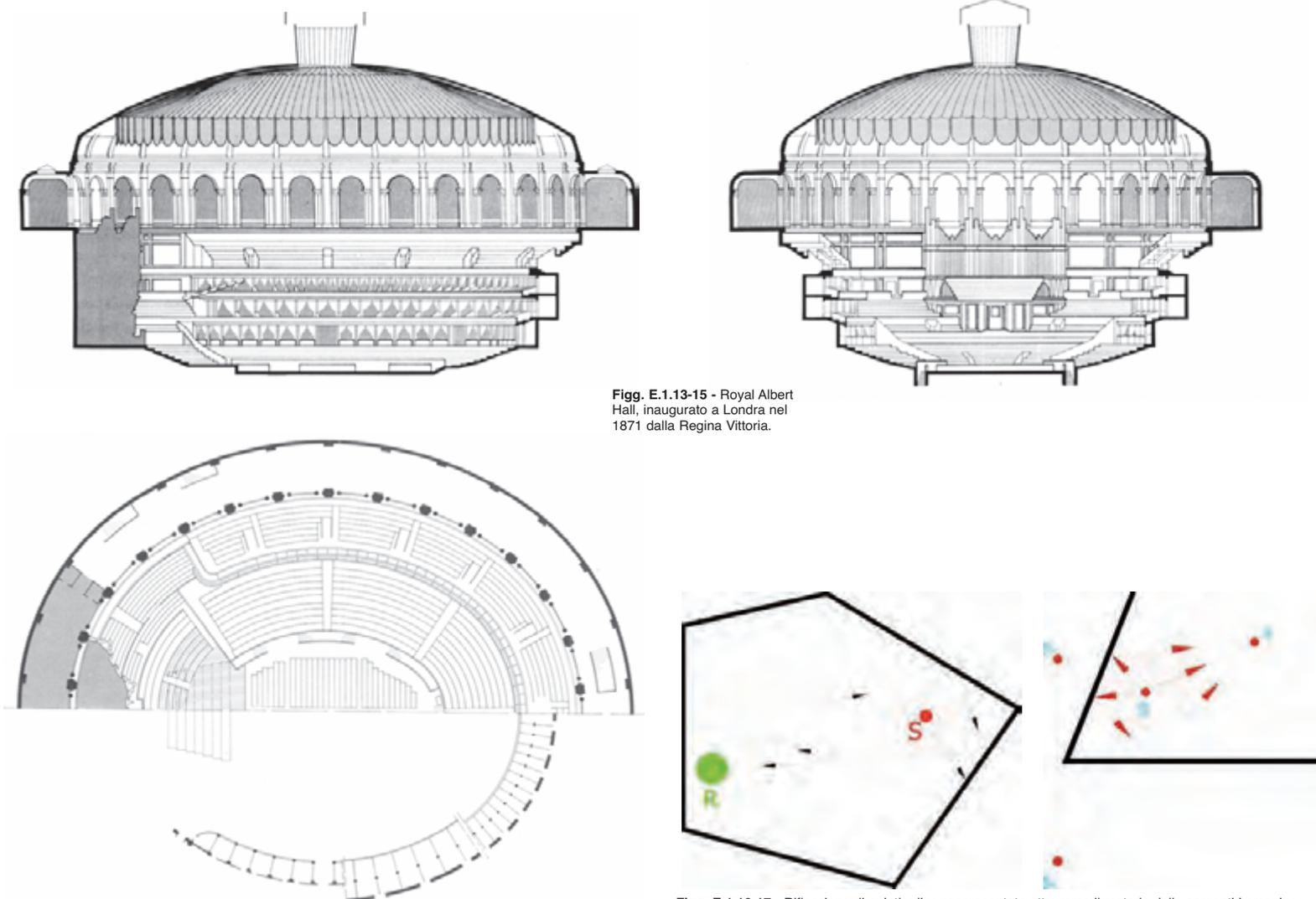
Questi software si basano su alcuni algoritmi di calcolo che si possono suddividere in tre tipi:

- sorgenti immagine;
- *raytracing*;
- *pyramid tracing*.

Sorgenti immagine

Era il primo algoritmo ad essere usato e risultava particolarmente efficace in ambienti

parallelepipedi, anche se poteva essere utilizzato con geometrie diverse ed ipotizzava il principio della riflessione speculare delle superfici investite da un’onda sonora. È basato sul principio che, data una sorgente, se ne trova la sua speculare rispetto alle superfici, creando in questo modo sorgenti di prim’ordine che a loro volta possono essere specchiate dando origine a sorgenti di secondo ordine e così via. Un ipotetico ascoltatore riceve il suono dalla sorgente reale ed il suono riflesso dalle altre sorgenti immagine. Si pensi che questo metodo veniva usato inizialmente mediante l’uso di squadra e compasso. È necessario fare il controllo di visibilità tra la sorgente e l’ascoltatore, cosa che rallenta moltissimo i calcoli. Inoltre poiché



Figg. E.1.13-15 - Royal Albert Hall, inaugurato a Londra nel 1871 dalla Regina Vittoria.

Figg. E.1.16-17 - Riflessione di quint’ordine rappresentata attraverso il metodo delle sorgenti immagine.

il numero delle sorgenti cresce esponenzialmente con l'ordine, si arriva a non più del quinto ordine.

È chiaro che questo metodo tratta il suono solo dal punto di vista geometrico.

Ray tracing

Sebbene questa tecnica sia stata conosciuta in campo illuminotecnico e nelle tecniche di restituzione di immagini tridimensionali, è nata in campo acustico.

In questo caso la sorgente è fonte di raggi filiformi che viaggiano in tutte le direzioni riflettendosi su tutte le superfici che incontra, seguendo le leggi dell'angolo di incidenza uguale all'angolo di riflessione.

I raggi devono essere dell'ordine delle decine fino al milione per restituire un campo acustico significativo.

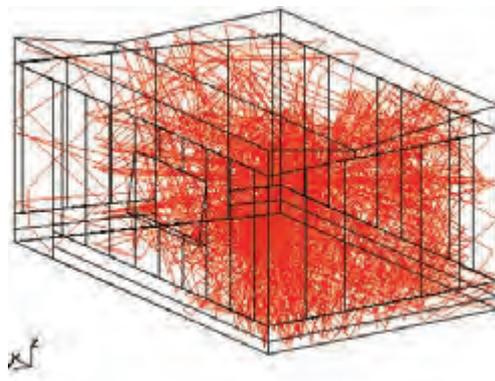
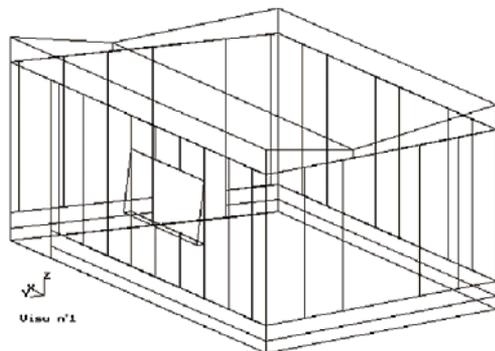


Fig. E.1.18-19 - Simulazione del campo acustico riverberato attraverso la tecnica del ray tracing.

La geometria in questo caso può essere complessa, influisce solo sulla velocità dei calcoli.

Il ricevitore deve essere rappresentato da una sfera ed il calcolo viene riferito alla densità di regime all'interno della sfera stessa. Questo metodo produce buone restituzioni con delle approssimazioni acustiche non particolarmente significative. Quando però gli effetti ondulatori sono molto marcati, i parametri acustici misurati difficilmente sono esattamente riproducibili nell'intervallo delle frequenze gravi: questo limite è ben noto in generale per questi programmi e solo un impiego accorto del programma evita risultati errati.

Un ulteriore sviluppo di questa tecnica, allo scopo di snellire i tempi di calcolo, è rappresentato dall'utilizzo al posto dei raggi filiformi, di coni (Cone Tracing). Con questo metodo il ricevitore torna ad essere puntiforme, poiché sono i coni stessi a portare energia.

Questa tecnica però è stata abbandonata poiché i coni, proprio per la loro geometria, non coprono bene la geometria della sfera.

Pyramid tracing

Per ovviare ai problemi di copertura che i coni presentano, si è scelto di suddividere la sfera in piramidi mediante la generazione di fasci triangolari. In questo modo si assicura una generazione perfettamente isotropa mediante l'algoritmo di Tenenbaum.

Questa tecnica usata dagli ultimi programmi di simulazione acustica riduce di molto il numero di raggi da "sparare", che risulta dell'ordine di 8.192 piramidi, che già con 2.048 fornisce buoni risultati, e, di conseguenza, riduce i tempi di calcolo. Il ricevitore in questo metodo torna ad essere puntiforme.

Esiste un errore introdotto da questo metodo: produce una perdita di immagini di ordine elevato.

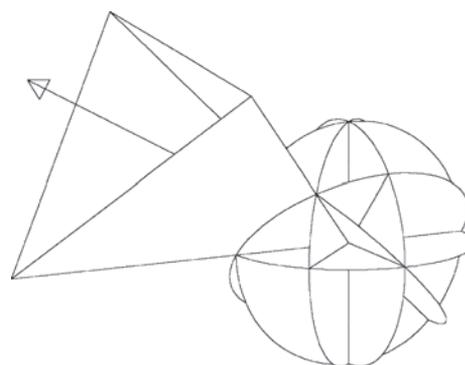


Fig. E.1.20 - Algoritmo di Tenenbaum che suddivide la sfera in fasci triangolari per ovviare al problema di copertura generato dai coni.

Infatti il fascio nel suo percorso diviene sempre più grande fino a superare le dimensioni della parete stessa, perdendo in questo modo un certo numero di riflessioni (sorgenti immagine) ed induce una sottostima della parte tardiva della coda riverberante e di conseguenza porta ad un calcolo errato del tempo di riverbero. Si è introdotto un fattore correttivo che rende il Pyramid Tracing l'algoritmo più fedele in termini di rapporto fra tempi di calcolo e risultati ottenuti.

I limiti della teoria geometrica

Posizionando una sorgente all'interno di uno spazio chiuso e non considerando l'energia sonora che viene trasmessa dagli elementi di confine, si verifica che il suono risultante è condizionato dalla sovrapposizione di due campi sonori:

- quello generato dal suono che direttamente, senza incontrare ostacoli, arriva all'ascoltatore (campo diretto);
- quello generato dal suono prodotto dalle onde di riflessione (campo riverberato).

Il campo diretto è governato dalle leggi del campo libero, l'energia si dissipa con la distanza e come visto per le sorgenti omnidirezionali, in maniera inversamente proporzionale al suo quadrato; il suono di riflessione, il campo riverberato, è invece prodotto dalle riflessioni delle superfici rinviate verso l'ascoltatore, sempre considerando però il rapporto, a livello di lunghezza d'onda, con le dimensioni degli elementi di confine.

Se il numero delle riflessioni è tanto elevato da formare un campo acustico uniforme in tutto l'ambiente, si parla di campo riverberante.

In ambienti di dimensioni normali e con superfici non del tutto riflettenti, si è invece in presenza di campo semiriverberante. In tal caso si può pensare che esistano contemporaneamente zone di campo libero in prossimità della sorgente, dove prevale il contributo di energia diretta, e zone di campo riverberante, più lontano dalla sorgente, in prossimità delle pareti, dove prevale il campo riflesso.

Il comportamento dell'onda sonora incidente cambia a seconda della sua lunghezza d'onda, quindi della sua frequenza, e si modifica rispetto al materiale o alla tecnologia all'elemento che intercetta. Il suono può essere allo stesso modo perfettamente diffuso, riflesso, diffratto o anche assorbito.

In ogni ambiente un'onda sonora che si propaga, è soggetta ad assorbimento. Questo è presente sotto varie forme:

- quello dei materiali presenti e delle tecnologie di costruzione (assorbimento fisso);

E.1 Acustica per le sale

- quello dell'arredamento (assorbimento fisso);
- quello delle persone (assorbimento variabile);
- quello dovuto all'aria (in ambienti molto grandi).

L'assorbimento, la capacità di un materiale di assorbire i suoni, è definito dal "coefficiente d'assorbimento acustico (α)" che rappresenta la frazione di energia non riflessa rispetto a quella incidente.

L'assorbimento dipende principalmente dalla natura del materiale e dal suo modo di assemblaggio, dalla frequenza del suono incidente e dal suo angolo di incidenza.

Naturalmente il valore totale d'assorbimento di una determinata superficie sarà dovuto anche all'estensione di questa.

Tenendo conto delle caratteristiche di assorbimento dei singoli materiali (α_i) costituenti le pareti e la loro superficie (S_i), si può definire l'unità di assorbimento (A_i) o area equivalente di assorbimento acustico, in m^2 :

$$A_i = \alpha_i S_i$$

in cui:

A = unità assorbenti (in sabin)

α = coefficiente di assorbimento ad una determinata frequenza

S = superficie del materiale, in mq

e l'assorbimento medio:

$$\alpha_m = \frac{\alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \dots + A_i}{S_1 + S_2 + \dots}$$

dove:

α_m = coefficiente medio di assorbimento

A_i = unità assorbenti definite dagli oggetti presenti nell'ambiente, come arredi, sedie, persone

$S_{Tot} = S_1 + S_2 + \dots + S_n$ = superficie totale del locale

Si definisce, inoltre, costante del locale la variabile definita da:

$$R = \frac{S_{Tot} \alpha_m}{1 - \alpha_m}$$

L'equazione, nota come relazione di Hopkins e Stryker (1948), che ci permette di prevedere all'interno di ambienti di tipo semiriverberante il valore del livello sonoro (L_p) prodotto da sorgenti caratterizzate da valori noti della potenza sonora, è la seguente:

$$L_p = L_w + 10 \log \left(\frac{Q}{4 \pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

Questa equazione esprime una caratteristica interessante nel campo sonoro in un ambiente. Nel caso in cui si desideri ridurre il livello sonoro nell'ambiente attraverso un trattamento acustico delle pareti, risulta particolarmente utile verificare sul diagramma dell'attenuazione il valore che sarà possibile ottenere, per capire a chi potrà giovare il trattamento. Infatti, per un dato valore della costante del locale (R), esiste una distanza r dalla sorgente, chiamata "critica", al disotto della quale il termine

$$\frac{Q}{4 \pi r^2}$$

legato all'energia diretta, prevale su quello che rappresenta l'energia riverberata.

$$\frac{4}{R}$$

Fra la sorgente e la distanza critica, il campo è praticamente diretto ed ha lo stesso valore del campo libero, cioè l'ambiente non ha influenza; oltre la distanza critica, il campo sonoro è riverberante ed il livello sonoro può essere considerato costante, indipendentemente dalla distanza.

Nel caso di ambienti aventi larghezza e lunghezza notevolmente superiori all'altezza (tipo open space), si assiste al fenomeno che, fino a circa 2 metri dalla sorgente, il livello di pressione sonora decresce come quello in campo libero, di circa 6 dB per raddoppio della distanza; dopo tale distanza e fino a circa 6 metri il decremento è di 3 dB per ogni raddoppio della distanza, comportandosi come una sorgente di tipo lineare; dopodiché, per distanze superiori ai 6 metri, riprende ad essere di 6 dB ad ogni raddoppio.

Tale fenomeno può essere spiegabile supponendo che vicino alla sorgente sonora il suono diretto sia molto più intenso della somma dei suoni riflessi, mentre poi si determina un campo dove i suoni diretti e riflessi sono circa eguali.

Aggiungere del materiale assorbente in un piccolo ambiente può ridurre il livello di 10 dB ma solamente nel campo riverberante poiché in prossimità della sorgente il decremento sarà di circa 3 dB.

Superfici riflettenti, diffondenti, assorbenti

Le lunghezze d'onda corrispondenti alle frequenze udibili (20 Hz-20.000 Hz), sono comprese tra 17 metri e 17 millimetri e dunque dello stesso ordine di grandezza degli oggetti che ci circondano. Il suono generato in un ambiente

chiuso è influenzato dalla natura delle superfici in cui interagisce; semplificando il problema, si può parlare in termini di energia assorbita quando non è riflessa all'interno dell'ambiente, di energia riflessa quando è rinviata all'interno dell'ambiente. Considerando il suono sotto il suo aspetto ondulatorio si può asserire che una superficie, per essere riflettente, deve avere almeno il doppio della dimensione della lunghezza d'onda più lunga che deve riflettere. In caso contrario abbiamo che, appena la lunghezza d'onda uguaglia le dimensioni della superficie, termina la riflessione per così dire controllata, ed il suono che ritorna inizia ad essere interamente diffuso. Una superficie può cambiare il suo comportamento e passare da un controllato riflettore ad un completo diffusore, nel periodo di solo un'ottava. Appena la lunghezza d'onda diventa più lunga di un ostacolo, in questo caso di una superficie, il suono inizia a curvare attorno all'ostacolo, per il noto fenomeno della diffrazione, la superficie risulta essere trasparente per quella lunghezza d'onda.

È più facile riflettere un suono acuto, caratterizzato da una lunghezza d'onda piccola, che un suono grave, che ha lunghezza d'onda grande. Porre superfici ampie vicino alla sorgente sonora aggiunge più bassi alle prime onde di riflessione; una voce maschile in questo modo risulta più calorosa, però troppa diffusione alle basse frequenze, se combinata con un tempo di riverbero lungo alle basse frequenze, può dar luogo a risonanze non piacevoli nell'ambiente.

È buona pratica, invece, evitare l'uso di piccole superfici riflettenti poiché possono creare una enfasi alle alte frequenze, che saranno fonte di un suono aspro e stridulo. Una superficie sospesa in aria può essere un riflettore alle alte frequenze, un diffusore nella banda media, ed acusticamente invisibile alle basse frequenze.

La voce umana emette frequenze comprese circa tra 100 Hz e 500 Hz per gli uomini e tra 250 Hz e 1000 Hz per le donne; nel caso della progettazione di una sala da conferenze, i riflettori che convogliano l'energia sonora verso la platea, per assicurare una buona intelligibilità, debbono avere dimensioni tra 3,4 metri ed 34 centimetri.

Infatti, le tre grandezze: frequenza, lunghezza d'onda e velocità di propagazione, sono legate dalla relazione:

$$\text{lunghezza d'onda} = \frac{\text{velocità di propagazione}}{\text{frequenza}}$$

e considerandosi riflettente una superficie se ha dimensioni doppie della lunghezza d'onda, si ottiene:



F
Illuminotecnica

F.1 L'illuminazione negli edifici per la musica

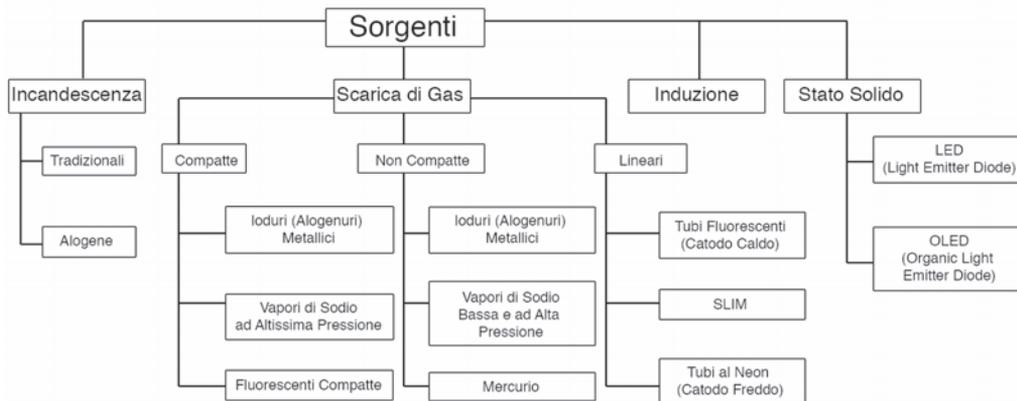


Fig. F.1.6 - Schema gerarchico sorgenti luminose.

in scena: trovano infatti largo impiego non solo nell'industria e nell'urbanistica ma anche nello spettacolo. Il problema principale di queste sorgenti è la loro accensione "lenta", in più non sono regolabili tramite *dimmer* tradizionali perciò seguono solo una gestione on-off a meno che non si disponga di *dimmer* digitali di ultima generazione, o si decida di attrezzare la lampada con un meccanismo esterno di oscuramento (tipo persiane).

In campo teatrale vengono utilizzate sorgenti HMI da 2,5 a 6 KW per i seguipersona, nei fondografi e nei proiettori *fresnel*, ma a livello spettacolare trovano più largo impiego su set televisivi e cinematografici in cui possono restare accesi per molto tempo senza interferire.

Stato Solido: LED (Light Emitting Diodes)

I led sono realizzati con l'impiego di semiconduttori che convertono direttamente la corrente elettrica in luce. Di dimensioni estremamente ridotte offrono vantaggi decisivi grazie alla loro tecnologia innovativa e rappresentano in molte applicazioni una reale al-



Fig. F.1.7 - Lampade a filamento tradizionali e a ciclo di alogene.



Fig. F.1.8 - Lampade a ioduri metallici ad alta intensità.

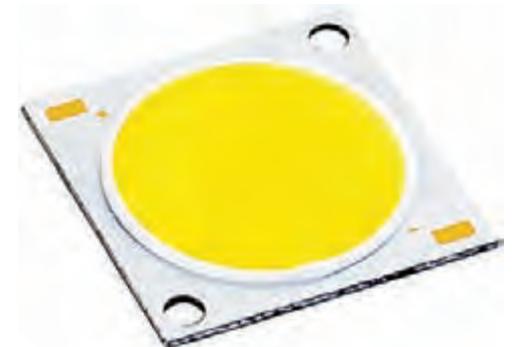


Fig. F.1.9-10 - Stato solido LED.

Filamento-incandescenza/Basso voltaggio

Questo tipo di lampade (fig. F.1.7) fanno comunque parte della categoria sopra elencata, ma possono essere collegate alla rete di 220 Volt solo tramite un trasformatore che ne abbassi il voltaggio fino a 12 Volt. Sono lampade molto utili in teatro perché hanno dimensioni davvero ridotte, e perciò facilmente applicabili all'interno di una scenografia; in più, mantengono un alto profilo per quanto riguarda l'efficienza luminosa e la resa cromatica. La temperatura di colore è più alta rispetto alle tradizionali a filamento, la potenza varia da 20 a 75 W, e sono regolabili tramite comuni *dimmer*.

Scarica in Gas

In queste sorgenti l'emissione di luce non è più dovuta a un filamento solido ma al pas-

saggio di elettroni portati a sufficiente velocità tramite un gas; questa condizione genera una forte scarica elettrica tale da produrre luce continua. Secondo questo meccanismo, queste sorgenti hanno bisogno di un accenditore (*starter*, generalmente collocato nel corpo lampada) per creare l'innesco e un alimentatore (*ballast* normalmente posizionato all'esterno e collegato tramite cavo) per mantenere stabile la corrente. La vita media delle lampade a scarica è superiore a quella delle incandescenti ma varia a seconda della tecnologia impiegata. Hanno straordinaria efficienza luminosa, basso consumo (a parte la scarica iniziale necessaria alla ionizzazione) e nonostante una scarsa resa cromatica, hanno temperatura di colore molto alta (circa 6.000 K), tale da rappresentare perfettamente il sole



Fig. F.1.11 - Stato solido LED.

ternativa alle sorgenti luminose convenzionali. L'evoluzione tecnologica ha consentito ai led di entrare anche in numerose applicazioni della cosiddetta illuminazione generale, attraverso l'utilizzo del componente singolo oppure attraverso l'impiego di moduli, ossia di stringhe contenenti uno o più led, eventualmente dotate di ottiche. Diversamente da quanto avviene nelle lampade a incandescenza che emanano uno spettro continuo, un led emette luce praticamente monocromatica di un particolare colore. Il colore della luce dipende dalle sostanze chimiche utilizzate, dal LED blu ricoperto di fosfori gialli si ottiene la luce bianca di alta resa cromatica e diverse temperature di colore.

Stato Solido: OLED (Organic Light Emitting Diodes)

Questi dispositivi di illuminazione promettono di realizzare sorgenti di luce più efficienti e versatili in particolare, gli oled (fig. F.1.12) sono sorgenti di luce piana ad altissima efficienza e a colorazione variabile, che potranno essere realizzati in futuro anche su substrati flessibili aprendo la via a una nuova serie di applicazioni ora irrealizzabili con gli attuali dispositivi di illuminazione.

Parametri di caratterizzazione

Per una corretta scelta delle lampade finalizzata ai risultati che si vogliono ottenere, i costruttori forniscono una serie di elementi che è importante conoscere:

- tensione di alimentazione elettrica;
- potenza elettrica assorbita espressa in watt/kilowatt;
- flusso luminoso espresso in (lumen);
- intensità luminosa: espressa in candele (cd);



Fig. F.1.12 - Stato solido OLED.

- temperatura di colore: Tk;
- indice di resa cromatica: Rc;
- efficienza luminosa: rapporto fra la potenza elettrica impegnata e la quantità di luce resa;
- indicatrici fotometriche e diagrammi polari.

Le sorgenti luminose usate nello spettacolo

Fra le lampade usate nello spettacolo si citano:

- Lampade ad incandescenza per proiezione, di potenza contenuta, a bassissima tensione.
- Lampade ad incandescenza ad alogeni, compatte, di piccola potenza, a bassissima tensione.
- Lampade ad incandescenza di alogeni, di media e grande potenza fino a 10000 W.
- Lampade ad incandescenza con riflettore speculare incorporato, in vetro pressato tipo PAR.
- Lampade a scarica ad alogenuri metallici, ad arco corto, di potenza compresa fra 70 e 12000 W.
- Lampade a scarica allo xenon, con potenza compresa tra 500 e 6500 W.
- Lampade speciali ad emissione di radiazioni ultraviolette (UV), di potenza compresa fra 4 e 125 W.
- Sorgenti LED, in molti casi con tecnologia RGBW (Red, Green, Blu, White).

Tutte le lampade considerate sono caratterizzate da uno spettro di emissione quasi continuo e da elevati indici di resa cromatica, con temperatura di colore compresa fra 3.000 e 6.000 K circa e questo assicura un'eccellente fedeltà nella riproduzione dei colori naturali.

La maggior parte delle sorgenti luminose utilizzate nello spettacolo sono alogene con filamento al tungsteno (a filamento-incandescen-

za); i vantaggi dell'incandescenza riguardano più che altro la semplicità di accensione e la possibilità di regolazione del flusso luminoso.

Un'altra valida eccezione, per lo più utili per i seguipersona e i sagomatori, possono essere le lampade a scarica. In questo caso però, nonostante l'alto rendimento luminoso e il particolare spettro di emissione che favorisce notevolmente la tricromia, va ricordato che non è possibile regolare l'intensità elettronicamente, e quindi l'unico modo per attenuare la luce è quello di ricorrere all'uso di mezzi meccanici capaci di oscurare con una schermatura la luce uscente (fig. F.1.13). Tutto ciò che riguarda le sorgenti "tradizionali" è cambiato con l'arrivo sul mercato del LED: a sorgente puntiforme convenzionale presenta un fascio luminoso sferico, mentre il LED emette in una sola direzione, quindi in questo caso cade il concetto di lenti e specchi.

Per ovviare a questa differenza è buona norma collocare una lente sopra la sorgente LED così da aprirne il fascio e renderlo più simile alle altre. Questa sorgente innovativa è ora sempre più utilizzata, soprattutto tra le "luci intelligenti", non solo perché ha ampliato la gamma di prestazioni luminose possibili, ma anche perché è capace di ridurre notevolmente i costi anche in campo spettacolare.

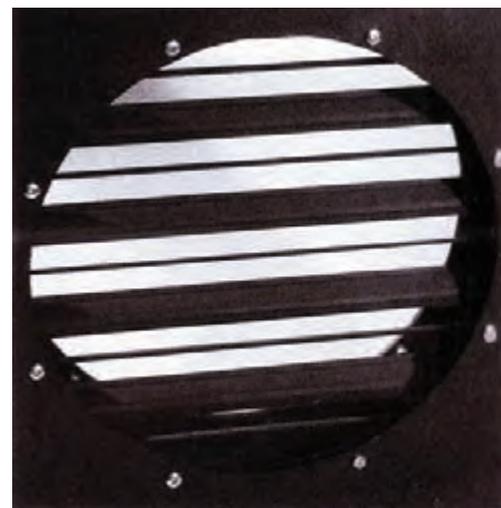


Fig. F.1.13 - Metodo meccanico per l'oscuramento del fascio luminoso.

Gli apparecchi luminosi tradizionali

L'illuminazione di scena si avvale prevalentemente di apparecchi di illuminazione dotati di gruppi ottici capaci di controllare con precisione l'apertura del fascio entro angoli ben determinati, anche operando da distanze ele-

F.1 L'illuminazione negli edifici per la musica



Fig. F.1.14 - Ribaltine a 4 celle per lampade alogene lineari da 150-1.000 W. Lunghezza 1 m. Potenza: 150-1.000 W.

vate: si tratta dunque di apparecchi a proiezione, comunemente chiamati "proiettori".

L'adeguamento alle molteplici esigenze di regia impone un coordinamento articolato e flessibile delle diverse tipologie di proiettori: i sistemi di illuminazione dei luoghi dello spettacolo sono infatti generalmente caratterizzati dalla presenza contemporanea di diversi tipi di apparecchi utilizzati simultaneamente in base alle sequenze programmate.

A prescindere dal tipo di lampada usata, si possono distinguere a seconda dell'ottica che montano.

Ottica Semplice

Tra la sorgente e l'apparecchio non esiste nessun elemento di schermatura influente.

Ottica a Diffusore

La geometria dell'apparecchio è tale da diffondere la luce (ad esempio ottica paraboloidesferica), oppure tra la sorgente e l'apparecchio è interposto un elemento capace di provvedere a tale effetto (ad esempio vetro smerigliato): si ottiene un'illuminazione morbida, volumetrica ed uniforme utile per illuminare grandi spazi e superfici in cui le ombre sono elementi trascurabili. Non si ha sensazione di direzionalità luminosa grazie all'ampio fascio luminoso proiettato, il quale può essere ulteriormente allargato tramite l'utilizzo di dispositivi come lenti o vetri opportunamente trattati. Sono utilizzati nel caso in cui sia necessaria uniformità di illuminamento, per questo non richiedono particolari dispositivi di focalizzazione della lampada o di orientamento (in genere, montano lampade a incandescenza di alogeni con potenza tra 200 e 5.000 W).

Ottica a Diffusore: Ribaltine

Ormai poco usate, le luci della ribalta (fig. F.1.14), vengono fissate in una fila lungo la parte anteriore del pavimento del palcoscenico e schermate dal lato del pubblico. Usate in origine per illuminare frontalmente gli attori, ad oggi il termine si riferisce invece a delle file di luci, con lunghezze variabili, che illuminano in modo diffuso ed indiretto il fondale o le quinte sceniche; è possibile trovare questi corpi illuminanti preassemblati in gruppi da tre o sei, e generalmente montano lampade da 300 o 500 W a doppio attacco lineari.

Ottica a Diffusore: Domino

Molto simili alle ribaltine ma di dimensioni maggiori, questi apparecchi sono particolarmente idonei per un'illuminazione di grandi

aree come i fondali o le scenografie. Il corpo dell'apparecchio (fig. F.1.15) è assimilabile a un cubo ed è molto versatile infatti può trovare collocazione sia a terra che su americane; l'ottica può essere simmetrica o asimmetrica, la scelta dipende se si intende utilizzarlo per illuminare fondali dall'alto o dal basso, in entrambi i casi, permette un'illuminazione *wall-washer* con conseguente fascio luminoso esteso sia in larghezza che in altezza.

In genere monta lampade da 1.000 o 1.250 W.



Fig. F.1.15 - Diffusore a fascio di luce simmetrico con snodo a pinza e interruttore, per lampade alogene lineari da 800-2.000 W.

Ottica a Riflettore

Tra la sorgente e l'apparecchio sono presenti meccanismi interni in grado di modificare il fascio luminoso uscente, concentrandolo e aumentandolo. In generale, è l'apparecchio che, mediante specchi parabolici e lenti, converge la luce interna emessa dalla lampada in un fascio luminoso uscente con direzione parallela, trasformando così una sorgente luminosa puntuale in un potente fascio di luce in grado di illuminare oggetti anche lontani.

A seconda del fascio uscente si caratterizza in:

- Caratteristiche Spot

Questo fascio ha forte intensità luminosa perciò i contrasti sono molto forti, tuttavia l'area illuminata ha bordi sfumati e l'ombra pur essendo decisa non risulta netta.

- Caratteristiche Flood

Questo fascio di luce presenta bordi morbidi e un passaggio all'area in ombra molto sfumato e avvolgente permettendo di ottenere luci d'effetto.



Fig. F.1.16 - Diffusore a fascio di luce simmetrico, per lampade alogene lineari da 625-1.250 W - Potenza: 635/1.000 W.

Ottica a Riflettore: Lente Piano Convesso/PC

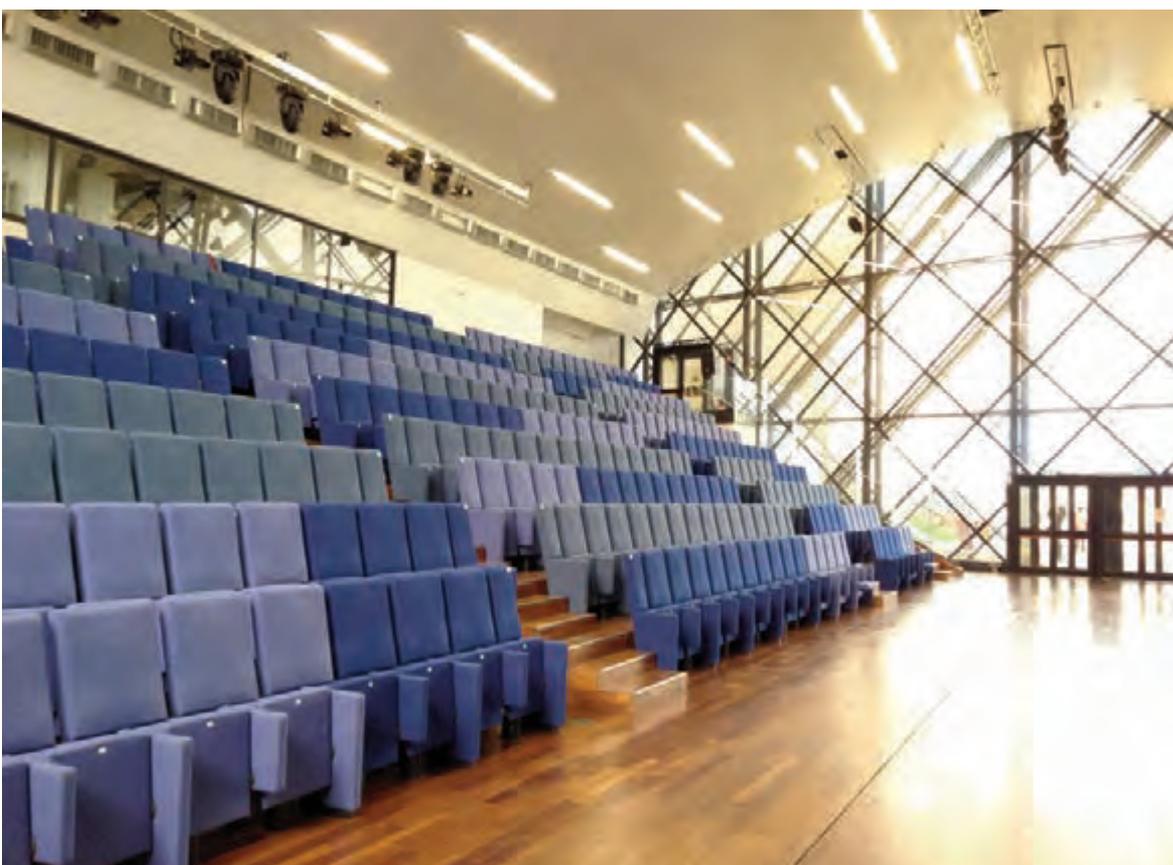
Proiettore composto da un carrello portante una lampada e uno specchio mentre, sul lato d'uscita del fascio luminoso, vi è la lente da cui prende il nome (fig. F.1.17). Questa, unitamente allo specchio, fa convergere il flusso luminoso in un fascio parallelo di dimensioni controllate, che crea un'impronta luminosa ad elevata concentrazione di flusso. Variando la focalizzazione della lampada è possibile modificare l'ampiezza dell'angolo di apertura del fascio. La funzione *spot* si ottiene allontanando dalla lente il carrello con lampada/specchio. La funzione *flood* si ottiene avvicinando alla lente il sistema lampada/specchio (in genere, montano lampade a incandescenza di alogeni o a scarica ad alogeneri con potenza tra 200 e 5.000 W).



Fig. F.1.17 - Faro Piano Convesso da 2.000 W.



G Sicurezza antincendio



Nel regolamento di prevenzione incendi i locali per la musica in quanto “locali di pubblico spettacolo” sono compresi al punto 65 dell'allegato I. Ad essi è stato applicato il principio di proporzionalità che ha consentito di distinguere le attività sottoposte ai controlli di prevenzione incendi in categorie differenziate sulla base della gravità del rischio ed delle dimensioni delle attività. In particolare sono soggette al controllo dei VVF soltanto gli impianti al chiuso con una superficie lorda maggiore di 200 mq e riguardo l'affollamento sono individuate due categorie: B da 101 a 200 persone, e C con oltre 200 persone. Non rientrano tra le “attività soggette al controllo dei VVF” le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico. (Cfr. DPR 1 agosto 2011, n. 151)

Frequente negli spettacoli musicali è la utilizzazione saltuaria o strutturata di edifici di pregio, storici o di non specifica destinazione. In tali casi, e non soltanto per la musica, il progettista di eventi o strutture può ricorrere all'istituto della deroga (Cfr. Art 7 D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151) ovvero può proporre delle soluzioni che possano compensare il non rispetto di talune regole prescrittive. La deroga che ha consentito la utilizzazione di tali strutture sostanzialmente si basa dal punto di vista ingegneristico sul fatto che il benessere, la salute e la sicurezza degli spettatori e dei soccorritori possano essere garantiti da diverse soluzioni progettuali.

La ammissione della progettazione in deroga al rispetto della normativa antincendio è prevista quando l'oggetto della progettazione ha caratteristiche tali da non consentirne l'integrale osservanza purché sia garantito il conseguimento degli obiettivi antincendio.

Nei moderni complessi per la musica la osservanza integrale delle regole prescrittive appare sempre più difficile proprio per le esigenze architettoniche/estetiche/strutturali, per cui può essere utile il ricorso alla deroga per taluni aspetti. I CTR (Comitati Tecnici Regionali) che devono esprimersi sulla ammissione in deroga dei progetti sono incoraggiati ad accettarla per favorire ed agevolare la ricerca di soluzioni architettoniche innovative, la ricerca e sperimentazione di materiali, le nuove tecnologie costruttive, nella misura in cui queste possono migliorare le condizioni di sicurezza.

Se è ammissibile la progettazione in deroga e se si è in presenza di insediamenti di tipo complesso o a tecnologia avanzata, e di edifici di particolare rilevanza architettonica e/o costruttiva, si può adottare l'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio

L'approccio ingegneristico alla sicurezza an-

tincendio è definito come segue: applicazione di principi ingegneristici, di regole e di giudizi esperti basati sulla valutazione scientifica del fenomeno della combustione, degli effetti dell'incendio e del comportamento umano, finalizzati alla tutela della vita umana, alla protezione dei beni e dell'ambiente, alla quantificazione dei rischi di incendio e dei relativi effetti ed alla valutazione analitica delle misure di protezione ottimali, necessarie a limitare, entro livelli prestabiliti, le conseguenze dell'incendio. L'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio è caratterizzato da una prima fase in cui viene definito il progetto, vengono identificati ed esplicitati gli obiettivi di sicurezza antincendio, vengono individuati gli scenari di incendio di progetto ed i livelli di prestazione. Quindi si passa alla seconda fase cioè all'analisi quantitativa degli effetti dell'incendio in relazione agli obiettivi assunti, confrontando i risultati ottenuti con i livelli di prestazione già individuati e definendo in tal modo il progetto (Cfr. punti 2, 3, DM 9 maggio 2007).

L'approccio ingegneristico presuppone la adozione di un sistema di gestione della sicurezza antincendio (SGSA) in quanto deve essere garantito il mantenimento nel tempo di tutti i parametri posti alla base della scelta sia degli scenari che dei progetti (Cfr. punto 5, DM 9 maggio 2007).

Le manifestazioni musicali di alta qualità richiedono e vengono effettuate in edifici specifici, tipicamente gli auditorium, ma la buona musica si può ascoltare anche in ambienti polifunzionali o di diversa destinazione d'uso quali teatri, cinematografi, sale convegno, locali di trattenimento e i locali multiuso utilizzati occasionalmente per attività di intrattenimento e pubblico spettacolo. Qualunque sia l'edificio la rappresentazione avviene nella scena, il luogo deputato alla prestazione musicale, che può essere separata dalla sala degli spettatori ovvero integrato in essa. Nel primo caso la boccascena rappresenta l'unica apertura con la sala e i servizi sono separati da strutture resistenti al fuoco (Cfr., Titolo I D.M. 19 Agosto 1996).

L'auditorium, con i servizi connessi, si presenta come una struttura complessa nella quale si concentrano in tempi relativamente brevi un numero variabile da qualche centinaio a qualche migliaia di utenti/spettatori.

Il progettista garantisce le condizioni per fruizione della miglior prestazione musicale (vincoli tecnico-musicali: acustica, visibilità et cetera) nel miglior benessere sia in condizioni di normalità che in condizioni di emergenza (Vincoli tecnici ex D. Lgs 9 aprile 2008 n. 81 e Vincoli tecnici specifici antincendio ex D.M. 19

Agosto 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo).

La numerosità degli spettatori e la concentrazione in tempi ridotti delle attività nei diversi spazi di spettacolo e di servizio sono un input progettuale tipico. Tipicamente in condizioni normali si riconoscono una fase prima della entrata, l'entrata, l'ascolto, le attività negli intervalli compreso l'uso dei servizi, una fase preuscita e l'uscita. È evidente che l'evento incendio può accadere durante una qualsiasi delle fasi anzidette e quindi la dinamica dei soccorsi e della evacuazione ne è tipicamente condizionata.

Per conseguire la sicurezza antincendio il progettista è chiamato ad affrontare sia problemi di carattere generale, che sono oggetto delle cosiddette regole tecniche orizzontali, sia aspetti specifici, le r. t. verticali, per evitare l'insacco e lo sviluppo dell'incendio.

Usualmente la buona regola ed il rispetto di disposizioni di tipo generale, possono già rappresentare una soluzione che minimizza le cause di incendio: tipici sono la costruzione ed il mantenimento a regola d'arte degli impianti elettrici che di fatto evitano una delle più frequenti cause d'insacco.

Diversa accortezza sarà invece richiesta per limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno degli ambienti e la propagazione di un incendio ad edifici e locali contigui; in tale caso l'obiettivo funzionale specifico può non collimare totalmente con l'obiettivo antincendio e quindi il progettista nel concepire le strutture, ma anche gli arredi, è chiamato contemplare l'esistenza dell'incendio scegliendo soluzioni e materiali compatibili.

È in sede di prevenzione che si ottengono i migliori risultati e l'incendio o meglio gli incendi, giacché le modalità in cui possono presentarsi sono praticamente infinite, sono un input progettuale ineluttabile. Ne consegue che l'incendio, così come il terremoto, o altri eventi naturali (ad. es. il vento in talune strutture) costituiscono il contesto di sollecitazioni e resistenze cui rispondere ed il progettista in tale scenario è chiamato ad assicurare la possibilità che gli occupanti lascino il locale indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo e garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza. A tal fine la stabilità delle strutture portanti dovrà essere garantita anche in presenza di sollecitazioni termiche severe. Occorre quindi non offrire all'insacco materiali combustibili per il suo sviluppo e frenarne la propagazione creando ostacoli di maggior resistenza al fuoco guidando l'incendio

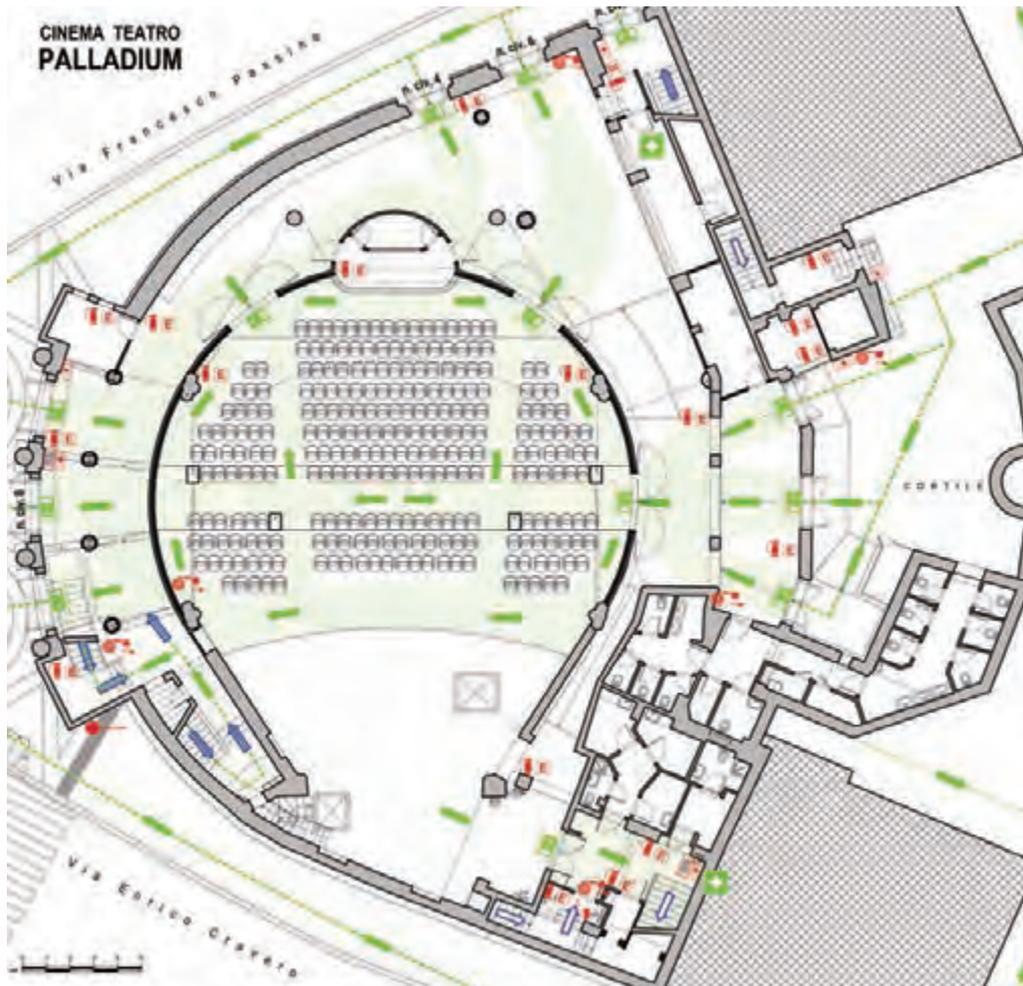


Fig. G.1 - Cinema Teatro Palladium, Roma. Piano di evacuazione e mezzi antincendio: piano terra. (Fonte Area Tecnica – Servizio Prevenzione e Protezione, Università degli Studi Roma Tre)

e contenendolo ad esempio attraverso la compartimentazione dei locali: ovvero la creazione di aree confinate, i compartimenti antincendio, per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso di incendio e delimitata da elementi costruttivi idonei a garantirne l'isolamento, sotto l'azione del fuoco e per un dato intervallo di tempo (Cfr. punto 1, lettera g, dell'Allegato, DM 9 marzo 2007).

La costruzione dei locali

Sempre più frequente è la localizzazione degli auditorium al chiuso in ampie aree specializzate ove la zona dello spettacolo può essere anche separata dai servizi essenziali o ad essi connessa unicamente per le esigenze minime di funzionalità, benessere e sicurezza (foyer, bagni, impianti tecnologici, bar, spogliatoi etc.). Diverse funzionalità possono tuttavia essere localizzate anche in spazi sotterranei adottando di impianti di spegnimento automatico a pioggia e le opportune condizioni di deflusso in emergenza. La tendenza

progettuale all'isolamento, ovvero il mantenimento di una certa distanza di sicurezza dagli altri edifici, specialmente da altre strutture anch'esse sensibili dal punto di vista antincendio, inibisce la propagazione dell'incendio e facilita il raggiungimento della sicurezza degli spettatori: è obbligatoria nel caso di teatri con capienza maggiore di 2000 spettatori. L'auditorium può essere contiguo ad attività non pertinenti o inserito in edifici con altra destinazione; in tale caso la propagazione dell'incendio tra aree di diversa destinazione è impedita o ritardata da muri di separazione resistenti al fuoco, almeno REI 90, e privi di qualsiasi comunicazione. L'evacuazione ed il soccorso degli spettatori sono garantiti da ingressi e di vie di uscita indipendenti. La disponibilità di ampi spazi esterni agevola il lavoro progettuale per la organizzazione dell'accesso e del deflusso del pubblico, anche in condizioni di emergenza, dei parcheggio che, se selvaggi, possono pregiudicare l'accesso e la manovra dei mezzi di soccorso, l'accostamento

delle autoscale dei Vigili del fuoco e dei mezzi per la lotta antincendio (Cfr., Titolo II, punto 2. D.M. 19 Agosto 1996).

I servizi di distribuzione l'atrio (il foyer) nel caso di complessi multisala sono spesso comuni. Le esigenze sia funzionali, ad esempio durante l'ingresso o durante gli intervalli contemporanei, sia di sicurezza impongono una separazione totale, una compartimentazione delle sale con una REI di almeno 60 minuti e vie di uscita indipendenti, la costruzione fuori terra (Cfr., Titolo II, punto 2.2.1. D.M. 19 Agosto 1996).

Quando le sale comunicano o sono adiacenti ad altre attività di per se sensibili dal punto di vista del pericolo di incendio, e pertanto sottoposte alla sorveglianza dei VVFF, misure più cogenti e restrittive sono oggetto di regole specifiche in merito a separazione e compartimentazione. Si tratta in particolare di Scuole, Ospedali, Alberghi e luoghi di Ristorazione con particolari livelli di affollamento (Cfr., Titolo II, punto 2.2.3. D.M. 19 Agosto 1996).

Analoghe sono le soluzioni progettuali previste per servizi tipicamente associati agli edifici per lo spettacolo e per la musica in particolare e ritenuti necessari. I bar, se non esclusivi, avranno uscite esclusive dei clienti del bar dirette all'esterno da non computarsi quali vie di fuga dal locale per la musica. Altre attività per esposizione o vendita, purché di dimensioni contenute nell'ingombro e dotate di dispositivi automatici di spegnimento, non ostacoleranno il deflusso delle persone (Cfr., Titolo II, punto 2.2.4. D.M. 19 Agosto 1996).

La crescente innovazione tecnologica mette a disposizione del progettista materiali sempre più raffinati che consentono il raggiungimento di standard tecnici di gran qualità sotto tutti i punti di vista della lotta antincendio. La resistenza al fuoco, ovvero il tempo di mantenimento delle caratteristiche meccaniche in determinate condizioni di sollecitazione termica, l'isolamento termico e possibilità di permeazione dell'incendio da valutarsi secondo procedure di norma consente l'impiego dei più svariati materiali sia tradizionali che innovativi ovvero il calcestruzzo, i laterizi, l'acciaio ed il legno massiccio, ma anche il legno lamellare, i compositi etc. (Cfr., Titolo II, punto 2.3.1. D.M. 19 Agosto 1996). In particolare tali caratteristiche sono espresse tramite un codice che nella versione più estesa è la sigla REI seguita da un numero ove: R indica la Resistenza meccanica, E dal francese Étanchéité, la tenuta ai fumi ed ai gas della combustione, I l'isolamento termico ed il numero la durata in minuti di mantenimento delle caratteristiche (Cfr. Allegato, 1. DM 9 marzo 2007).

