

ORECCHIO ASSOLUTO

L'uomo che va a caccia del suono perfetto

Dalle sale da concerto alle canzoni del deserto Trevor Cox cataloga l'acustica del mondo

Testo di
Massimiano Bucchi
Infografica di
Manuel Bortoletti

Dune nel deserto che cantano, strade californiane che suonano e piramidi Maya che cinguettano, luoghi di silenzio estremo e cascate d'acqua islandesi che rombano come un gruppo heavy metal: non c'è angolo del pianeta in cui non arrivino le orecchie attente di Trevor Cox. Professore di ingegneria acustica all'Università di Salford, Regno Unito, Cox è autore di un libro di grande successo, *Sonic Wonderland* (tradotto in Italia da Dedalo, *Il Pianeta Acustico. Viaggio tra le meraviglie sonore del mondo*), e titolare di un blog seguitissimo tra gli appassionati, *The Sound Blog*. Con lui abbiamo parlato del suo lavoro e del settore in espansione degli "studi scientifici del suono". È recente per esempio la mostra "The Great Animal Orchestra" realizzata alla Fondazione Cartier di Parigi da Bernie Krause, musicista e produttore che ha abbandonato Hollywood e gli studi di registrazione (ha lavorato alle colonne sonore di *Apocalypse Now* e *Love Story* e con George Harrison, Doors e Stevie Wonder) per sviluppare la "biofonia" e l'ecologia acustica come metodo per studiare i suoni prodotti da piante e animali in ambienti naturali.

Partiamo dalle meraviglie sonore: ce n'è qualcuna che possiamo segnalare ai nostri lettori, magari in Italia?

«Quando si parla di luoghi con un'acustica straordinaria spesso ci si riferisce a posti che hanno un grande riverbero. Il Battistero di San Giovanni a Pisa è uno di questi e se vai a visitarlo la guida turistica ti canterà alcune note per mostrarti quanto a lungo il suono rimane nello spazio. C'è un tale riverbero che è perfino possibile generare accordi musicali per voce sola, la la la la (canta, *ndr*). Non lontano dall'Italia, sul lungomare di Zara, c'è uno straordinario "organo marino": quando sale la marea l'acqua comprime l'aria nelle trentacinque canne dell'organo producendo suoni continuamente diversi modulati secondo sette accordi e cinque tonalità. Gli abitanti e i turisti amano passeggiare ascoltando questa sorta di colonna sonora generata dalla marea (se non avete la possibilità di fare una gita, cercatelo su YouTube, *ndr*)».

Questo mi fa venire in mente una diffusa credenza popolare, quella secondo cui appoggiando una conchiglia marina all'orecchio si sentirebbe il suono del mare. La scienza del suono ha qualcosa da dire su questo?

«Quello che sentiamo sono i suoni attorno a noi deformati dalla conchiglia. Può provare anche con una tazza da tè: sentirà i suoni dell'ambiente filtrati dall'aria contenuta nella tazza o nella conchiglia, l'effetto assomiglia un po' al rumore del mare, ma posso sentirlo anche io da qui, e sono ad almeno cinquanta miglia dalla costa!».

Oltre a catturare i suoni del presente, oggi si cerca di ricostruire i "paesaggi sonori del passato". Recentemente i paleontologi dell'Università del Texas hanno cercato di ricostruire l'ambiente sonoro dell'epoca dei dinosauri. Secondo un altro studio, l'uomo di Neanderthal aveva l'estensione vocale che oggi caratterizza i bambini...

«È un settore estremamente interessante. Pensi al suono delle campane: secondo alcuni studiosi, a lungo la dimensione delle comunità si è definita sulla base della distanza da cui si poteva udire il suono delle campane lavorando nei campi. Oppure ai grandi anfiteatri che avete in Italia come l'Arena di Verona o il Colosseo. Oggi è possibile tentare di ricostruire virtualmente l'acustica di questi luoghi, sentire come "suonavano" quando avevano le scenografie allestite. Così possiamo capire per quali occasioni o spettacoli questi spazi venivano utilizzati, oppure come l'acustica di certi luoghi ha influenzato la creazione di musica. Prenda le composizioni di Monteverdi per la Basilica di San Marco a Venezia: il riverbero e le caratteristiche acustiche di quello spazio rendevano impossibile a due cori cantare simultaneamente la stessa musica, mentre il canto antifonale vi si sposava perfettamente».

Lei è anche consulente di sale da concerto. Quali sono nel mondo quelle con l'acustica migliore, e quelle con l'acustica peggiore?

«La Symphony Hall di Boston è considerata "la Mecca per gli esperti di acustica". Con la sua caratteristica forma allungata e stretta, ha un riverbero perfetto di 1,9 secondi. Citerei anche il Musikverein di Vienna e la Concertgebouw di Amsterdam. Le peggiori? C'è sicuramente un problema con le sale da concerto a Londra. Per migliorare l'acustica della Royal Festival Hall, negli anni Sessanta fu ideata una pionieristica soluzione elettronica attraverso un sistema di microfoni e altoparlanti, in seguito abbandonata decidendo di ristrutturare l'edificio. Secondo il direttore d'orchestra Simon Rattle "dopo mezz'ora di prove lì ti passa la gioia di vivere"».

Che cosa pensa della nuova Elbphilharmonie ad Amburgo, inaugurata proprio nei giorni scorsi?

«Nella Elbphilharmonie il pubblico avvolge l'orchestra, con una disposizione dei posti simile ai vigneti terrazzati, e le pareti attorno alle poltroncine sono costruite per ottenere riflessioni sonore benefiche per l'acustica. Questa disposizione fu utilizzata per la prima volta negli anni Sessanta per la Berlin Philharmonie. Rispetto alla classica architettura "a scatola da scarpe" il vantaggio è che un numero maggiore di ascoltatori siede vicino all'orchestra. Lo svantaggio è soprattutto per chi si trova dietro. Si continua a discutere su quale forma sia migliore, e in parte dipende dalle preferenze personali. La disposizione circolare favorisce la chiarezza del suono, mentre la "scatola da scarpe" è più adatta a chi preferisce essere inondato dal riverbero».

Symphony Hall Boston

POSTI A SEDERE: **2.625**

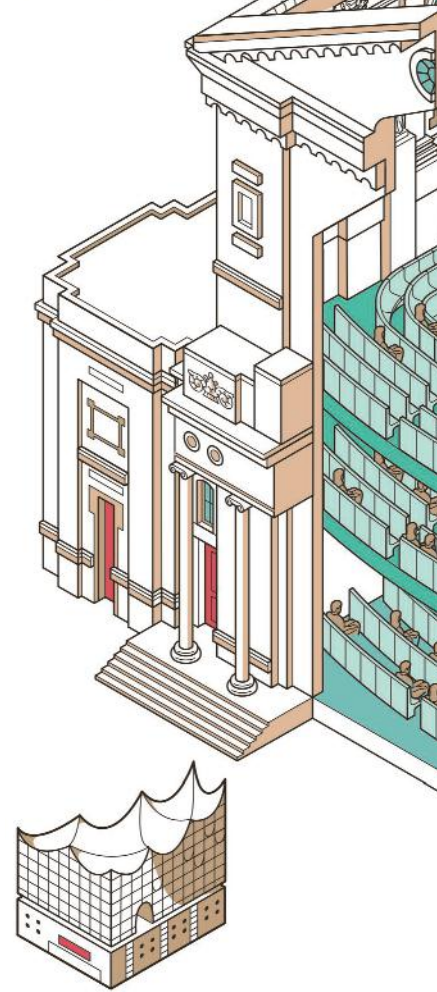
INAUGURAZIONE: **1900**

A – La Forma allungata e stretta, ricorda una scatola da scarpe. È la "Mecca per gli esperti di acustica" con un tempo di riverberazione perfetto di 1,9 secondi. Fu qui che Wallace Sabine, professore di fisica ad Harvard, mise in pratica la nuova scienza dell'acustica architettonica, di cui fu uno dei pionieri, facendo esperimenti per capire come il suono si comportava in una stanza

B – Le balconate laterali sono poco profonde per non intrappolare nessun suono

C – Le cavità del soffitto a cassettoni, assieme alle nicchie con le copie di sedici statue greche e romane, fanno in modo che il suono si distribuisca in tutta la sala

D – L'organo, installato nel 1949, è considerato uno dei più belli del mondo



Elbphilharmonie, Amburgo (l'ultima arrivata)

POSTI A SEDERE: **2.100**

INAUGURAZIONE: **2017**

Affacciata sulle rive dell'Elba come fosse una gigantesca vela. In mattoni e vetro, l'interno è ricoperto di 10mila pannelli in fibra di vetro e gesso. Qui il pubblico avvolge l'orchestra: i posti hanno una disposizione simile ai vigneti terrazzati

Il personaggio

Trevor Cox è professore di ingegneria acustica all'Università di Salford ed è stato direttore dell'Institute of Acoustics nel biennio 2010/2012. Ha realizzato numerosi documentari per la Bbc quali *Sounds of Science*, *Aural Architecture*, *Life's Soundtrack*, *The Pleasure of Noise*, *World Musical Instruments* e scritto vari libri per professionisti tra cui *Radio Acoustic Absorbers and Diffusers*. È stato autore e giudice del programma *So You Want To Be A Scientist?* per Bbc Radio 4, una competizione per trovare il migliore scienziato inglese dilettante, ed è abitualmente invitato dai principali media in qualità di esperto di acustica. Il suo ultimo libro è *Sonic Wonderland: A Scientific Odyssey of Sound* (Bodley Head)

Sul suo blog ho letto di alcuni studi sui violini Stradivari che sembrano parzialmente ridimensionare questo strumento leggendario...

«Sono strumenti straordinari, per secoli sono stati considerati il “golden standard” nella realizzazione di violini. Ma ci sono stati esperimenti in “doppio cieco” in cui il violinista non sapeva quale violino stesse effettivamente suonando, e il risultato è che gli Stradivari suonano benissimo, ma ci sono strumenti contemporanei che suonano altrettanto bene, al punto che il violinista non riesce a distinguerli. C'è evidentemente un effetto di suggestione, sul pubblico e sull'esecutore: quando sai di suonare uno Stradivari, la tua esecuzione è particolarmente intensa, e questo può contribuire a spiegare come mai alcune performance siano eccezionali».

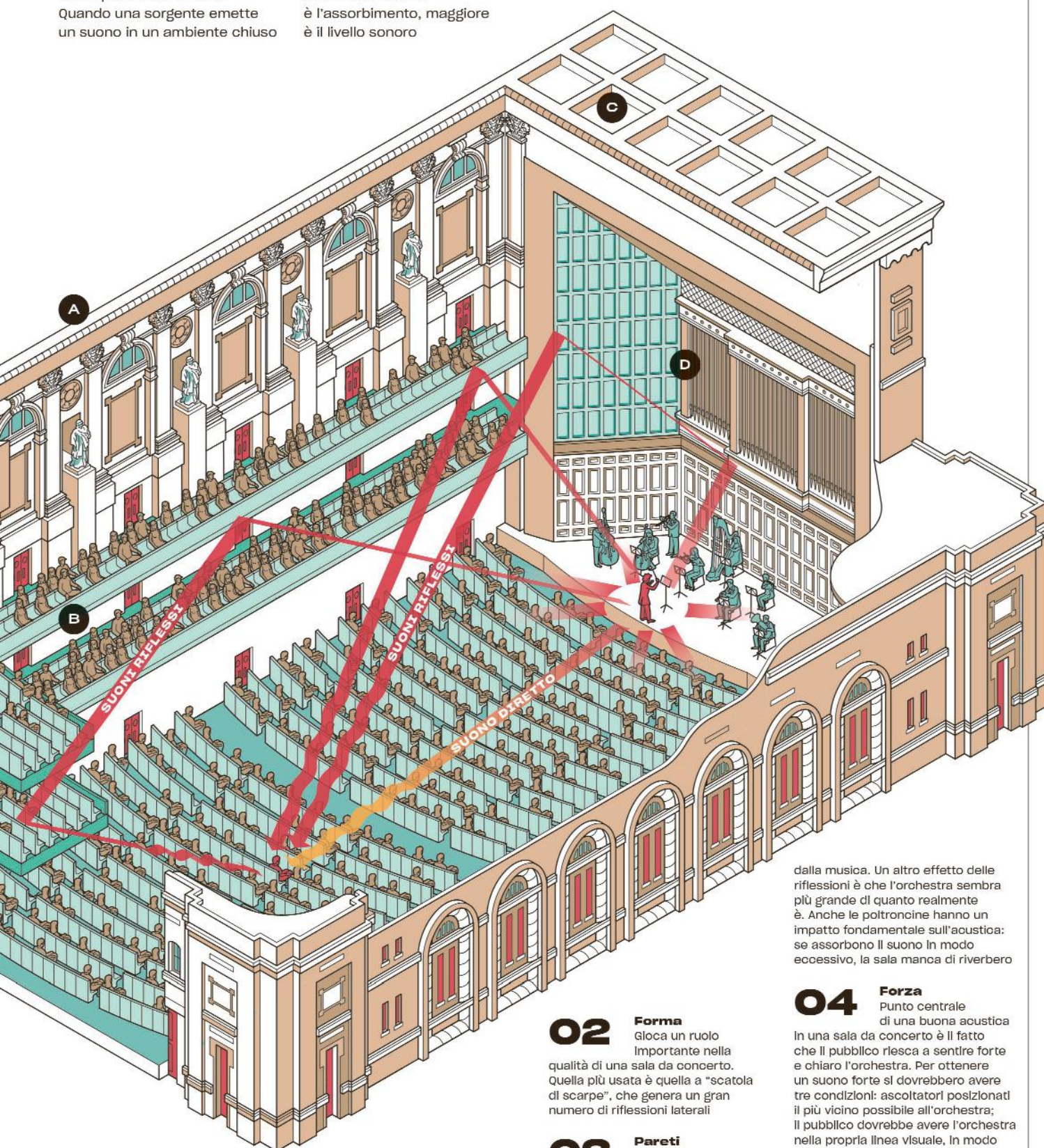
Nel libro lei parla della “firma sonora” delle città: i rintocchi del Big Ben per Londra, i fischi dell'orologio a vapore di Vancouver. Dopo tutti i suoi viaggi tra le meraviglie sonore, qual è la sua “firma sonora” preferita?

«Ah, non è facile rispondere. Oggi per certi aspetti le grandi città si assomigliano sempre di più dal punto di vista dei paesaggi sonori: i rumori del traffico, le notifiche degli smartphone. Ma un suono che non dimenticherò mai è quello di Hong Kong. È una città molto affollata e alla domenica i lavoratori si ritrovano e fanno dei picnic, spesso proprio lungo la strada. I rumori dei tavolini, dei contenitori del cibo che si aprono, il chiacchiericcio delle persone, si uniscono in un'esperienza sonora davvero unica». ☒

Come si propaga il suono

Il campo sonoro che si crea all'interno di un ambiente chiuso è formato dalla sovrapposizione di: campo sonoro diretto e campo sonoro riflesso. Quando una sorgente emette un suono in un ambiente chiuso

si generano delle riflessioni, di intensità maggiore o minore a seconda dell'assorbimento generato dalle superfici interne. Il livello di energia sonora all'interno della stanza cresce con il moltiplicarsi delle riflessioni: minore è l'assorbimento, maggiore è il livello sonoro.



I consigli di Trevor Cox su come costruire una sala perfetta

01 Riverberazione
È il suono che capita di sentire risuonare in una stanza alla fine di una nota musicale o di una parola. Per progettare un locale con una buona acustica è importante la durata del tempo di riverberazione (che dipende dalle dimensioni della stanza). Oltre al tempo di riverberazione, va considerata anche la frequenza, direttamente correlata all'altezza

02 Forma
Gioca un ruolo importante nella qualità di una sala da concerto. Quella più usata è quella a “scatola di scarpe”, che genera un gran numero di riflessioni laterali

03 Pareti
Superfici dure riflettono i suoni, mentre superfici morbide li assorbono. I suoni riflessi dalle pareti laterali sono importanti. Le onde acustiche che raggiungono le nostre orecchie sono diverse. Quelle riflesse da un lato impiegano più tempo a raggiungere l'orecchio rivolto verso il lato opposto, che intercetta una quantità minore di onde ad alta frequenza. Grazie alle riflessioni laterali, abbiamo la sensazione di essere avvolti

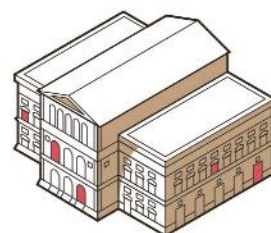
dalla musica. Un altro effetto delle riflessioni è che l'orchestra sembra più grande di quanto realmente è. Anche le poltrone hanno un impatto fondamentale sull'acustica: se assorbono il suono in modo eccessivo, la sala manca di riverbero

04 Forza
Punto centrale di una buona acustica in una sala da concerto è il fatto che il pubblico riesca a sentire forte e chiaro l'orchestra. Per ottenere un suono forte si dovrebbero avere tre condizioni: ascoltatori posizionati il più vicino possibile all'orchestra; il pubblico dovrebbe avere l'orchestra nella propria linea visuale. In modo che il suono possa viaggiare senza ostacoli; superfici interne della sala dure, in modo che l'energia del suono non venga assorbita e persa

05 Suoni indesiderati
Ci sono due modi attraverso i quali dei suoni possono entrare in una sala da concerto: dall'aria esterna e dalla struttura dell'edificio stesso. I rimedi: un buon isolamento acustico (muri spessi); fondamenta rinforzate da strutture a molla o cuscinetto

Le altre migliori sale nel mondo

Da Vienna a Tokyo, passando per Amsterdam e Berlino, ecco le altre sale da concerto scelte da Trevor Cox per la loro ottima acustica



Musikverein, Vienna

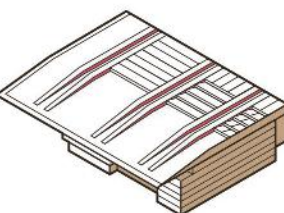
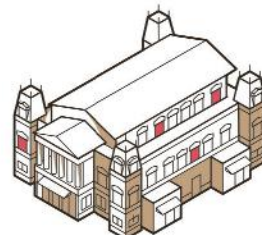
POSTI A SEDERE: **1.744**
INAUGURAZIONE: **1870**

In stile neogreco all'esterno, all'interno ha due sale da musica: una più grande (Sala d'oro) e una più piccola (per la musica da camera) intitolata a Brahms

Concertgebouw, Amsterdam

POSTI A SEDERE: **1.974**
INAUGURAZIONE: **1888**

Ospita concerti sia di musica classica che leggera. Qui negli anni 60 hanno suonato anche i Led Zeppelin, gli Who e i Pink Floyd



KKL, Lucerna (Svizzera)

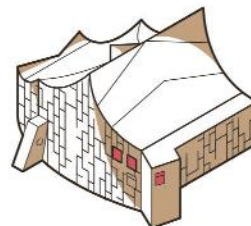
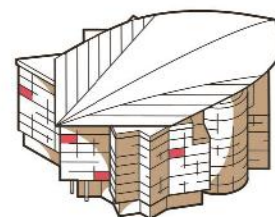
POSTI A SEDERE: **1.898**
INAUGURAZIONE: **1998**

Centro multifunzionale, oltre alla sala da concerto ospita anche un auditorium e sale per congressi e meeting

Bridgewater Hall, Manchester

POSTI A SEDERE: **2.400**
INAUGURAZIONE: **1996**

Ha 3 orchestre fisse: The Hallé, Bbc Philharmonic Orchestra, Manchester Camerata. L'edificio è talmente ben isolato acusticamente che il 15 giugno 1996 gli spettatori non sentirono esplodere la bomba piazzata dall'Ira nel centro della città, che causò 200 feriti



Berlin Philharmonie, Berlino

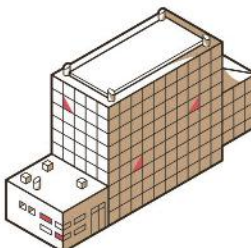
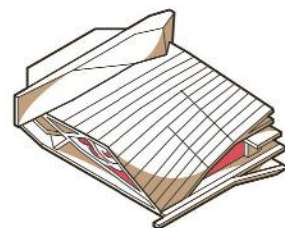
POSTI A SEDERE: **2.440 NELLA SALA PRINCIPALE; 1.180 NELLA SALA PER MUSICA DA CAMERA**
INAUGURAZIONE: **1963**

Sede dei Berliner Philharmoniker, l'edificio ha una forma a pentagono. Il podio dell'orchestra è posizionato al centro della sala, con le gallerie per il pubblico attorno

Philharmonie de Paris, Parigi

POSTI A SEDERE: **2.400**
INAUGURAZIONE: **2015**

Parte del complesso della Cité de la musique, il palco si trova al centro della sala e l'interno è costruito nello “stile vigneto”



Sibelius Hall, Lahti (Finlandia)

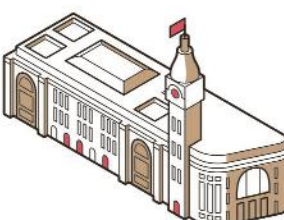
POSTI A SEDERE: **1.250**
INAUGURAZIONE: **2000**

A meno di un'ora di treno da Helsinki, la sala è costruita in legno lamellare. La sua forma a “scatola di scarpe” dalla forma ovale ne garantisce un'ottima acustica

Tokyo Opera City Concert Hall, Tokyo

POSTI A SEDERE: **1.632**
INAUGURAZIONE: **1997**

Progettata secondo lo stile a “scatola di scarpe”. Il soffitto, sopra al palco, forma una grande piramide ricoperta in legno di quercia



Sala São Paulo, San Paolo (Brasile)

POSTI A SEDERE: **1.498**
INAUGURAZIONE: **1999**

Situata all'interno della stazione ferroviaria Júlio Prestes. Dalla forma a “scatola di scarpe”, ha un soffitto “aggiustabile”: 15 pannelli che possono essere spostati per controllare il volume della sala

