

Stanza di Suono | Room of Sound

Il progetto | The project

LUCIO VALERIO BARBERA, GIORGIO NOTTOLI

00 a: Il progetto di ricerca “Stanza di suono” relazione illustrativa

Il progetto “Stanza di suono” riguarda la realizzazione di un’installazione trasportabile per l’ascolto di musica contemporanea d’arte, in cui il pubblico, completamente immerso nel contesto sonoro-musicale, possa percepire la posizione ed il movimento delle sorgenti sonore intorno a sé. In tale ambiente, i compositori potranno concepire liberamente il movimento dei suoni, inteso come parte integrante ed essenziale della creazione musicale. Il progetto di ricerca comprende la sperimentazione e messa in opera delle tecnologie e metodologie più avanzate per la localizzazione di sorgenti sonore virtuali nello spazio d’ascolto. Il progetto “Stanza di suono”, al di là della realizzazione dell’installazione intesa come “strumento”, comprende l’ideazione e sperimentazione di principi compositivi e di eventi musicali atti a valorizzare le tecniche di spazializzazione in contesti di arte contemporanea. Il progetto ha preso forma nel 2012, nel contesto della collaborazione fra il Conservatorio S. Cecilia di Roma, il Dipartimento di Architettura e Progetto (DiAP), direttore professore Piero Ostilio Rossi, e il Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell’Architettura (DiSDRA), direttore professore Paolo Fiore, della Sapienza Università di Roma che, dal 2011, organizzano insieme il convegno “Musica e Architettura” in occasione del Festival Internazionale di Musica Elettroacustica “EMUfest”. L’idea da cui il programma ha preso le mosse ha riguardato sin dall’inizio sia gli aspetti musicali che quelli architettonici e tecnico-scientifici della spazializzazione del suono. Da un punto di vista tecnico-scientifico, il progetto di ricerca è in avanzato stato di realizzazione. Il sistema elettronico di spazializzazione verrà sperimentato in Conservatorio in una sala appositamente attrezzata, dove è stata allestita una semisfera con 24 altoparlanti (appendice A: Stanza di suono – la sfera di diffusione: struttura e disposizione

degli altoparlanti). Il sistema di controllo è composto da un potente computer specializzato tramite periferiche atte a pilotare gli altoparlanti direttamente in formato digitale e da un mixer digitale atto a gestire gli ingressi audio dal vivo (appendice B: Stanza di suono – tecnologie di spazializzazione di sorgenti sonore virtuali). Si considera che il software da utilizzarsi sia maxMSP, come framework per lo sviluppo delle composizioni musicali, associato allo strumento specifico Spat, sviluppato all'IRCAM di Parigi, che consente l'utilizzo flessibile di pressoché tutti i metodi di spazializzazione oggi conosciuti. Tutte le apparecchiature sono già state acquistate dal Conservatorio e si prevede il montaggio finale del sistema di sperimentazione a fine estate 2013. Da un punto di vista musicale, il primo riferimento storico scelto, fra i tanti possibili, riguarda la città di Roma, cui il Conservatorio S. Cecilia, insieme ai partners di questo progetto, è fortemente legato. Più precisamente, ci si riferisce ai cori battenti e spezzati romani del '600. In quel periodo furono composte molte opere per questo tipo di cori "distribuiti" nello spazio nello stile policorale veneziano, detto anche dei cori battenti. A Roma vi sono varie chiese provviste di più cori: per es. "Sant'Ivo alla Sapienza" e "Santi Luca e Martina" ai Fori Imperiali. Fra i compositori più rappresentativi: Pier Luigi da Palestrina alla fine del '500 e più avanti Orazio Benevoli e molti altri. Da qui l'idea di un evento musicale contemporaneo idealmente collegato a quella grande tradizione. Un intero concerto per coro da camera nella "Stanza di suono", in cui la policoralità sia ottenuta per mezzo della tecnologia elettronica che può agevolmente moltiplicare il coro e, nel nostro caso, localizzarne dinamicamente le "copie" virtuali nello spazio d'ascolto (appendice C: Stanza di suono – concerto basato sull'elaborazione e localizzazione in uno spazio d'ascolto tridimensionale di un coro da camera di piccola dimensione).

L'idea di questo evento da eseguirsi nella "Stanza di suono", ha suscitato l'interesse della Biennale Musica di Venezia, che si è impegnata a programmarlo nell'edizione del 2014 presso le Tese (appendice D – lettera d'interesse della Biennale Musica di Venezia). L'installazione sarà presente a Venezia durante gran parte della Biennale Musica 2014 e ospiterà vari altri concerti, singole esecuzioni e dimostrazioni. Da un punto di vista architettonico, il gruppo di lavoro il Dipartimento di

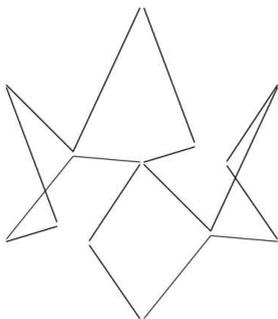
Architettura e Progetto (DiAP) e il Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura (DiSDRA) dell'Università di Roma "La Sapienza", in stretta collaborazione con il gruppo di lavoro del Conservatorio e con quello di Ingegneria elettronica, ha ultimato il progetto dell'installazione. Il progetto è illustrato dettagliatamente e descritto nelle tavole che seguono e che fanno parte integrante di questa relazione. L'idea di base è stata quella di progettare un vero e proprio "strumento musicale contemporaneo" del quale ogni parte acquista valore formale e architettonico in ragione della sua stretta funzionalità ai fini della produzione musicale. Ne risulta un luogo affascinante, inconsueto, sorprendente, che si anima della presenza dei musicisti e del pubblico, attori "sulla tolda dello stesso vascello" musicale. Costruttivamente è concepito in legno lamellare verniciato, con prevalenza di colore rosso carminio, con pavimenti prevalentemente in grigliato tipo Orsogril, trasparenti al suono, e tiranteria metallica. Le strutture di sostegno degli apparati acustici sono realizzati con "americane" d'alluminio di forma circolare come negli allegati disegni illustrativi. La struttura sarà smontabile e trasportabile per essere utilizzata oltre che negli spazi della Biennale di Venezia in altri spazi di altre città (è già previsto, dopo la Biennale di Musica del 2015, lo spostamento della Stanza di Suono nello spazio centrale della Casa dell'Architettura a Roma). Attualmente il gruppo sta valutando e programmando gli aspetti realizzativi. Si prevede che la realizzazione, una volta che la sua fattibilità sia accertata sia terminata in tempo utile per la partecipazione alla Biennale del 2014. Responsabili del progetto sono: i maestri Giorgio Nottoli (coordinatore del progetto musicale) e Francesco Telli per il Conservatorio di Santa Cecilia, i professori architetti Lucio Valerio Barbera (coordinatore del progetto architettonico), Alessandra Capanna, Anna Irene Del Monaco del DiAP e Luca Ribichini del DiSDRA.

01: Stanza di Suono: elementi / *Room of Sound: the elements*

I Controventamenti costituiscono parte integrante della struttura del Cubo (a meno che essa sia costruita con incastri così rigidi da rendere superflua l'adozione di Controventamenti).

The bracing is an integral part of the structure of the Cube (unless it is built with joints so rigid as to render unnecessary the use of bracing).

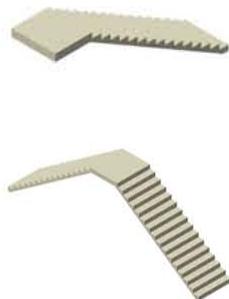
6 - Controventamenti / *Bracing*



Le Scale portano il pubblico e i musicisti alla Piattaforma e permettono il loro ordinato deflusso.

Stairs lead the audience and the musicians on the Platform and allow their orderly outflow.

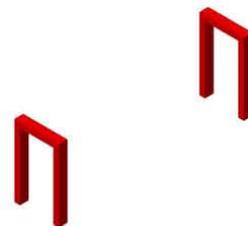
5 - Scale / *The Stairs*



I Portali costituiscono, anche simbolicamente, l'ingresso e l'uscita della Stanza di Suono. Essi hanno anche una funzione strutturale, come si vedrà in seguito.

The Gates are, also, symbolically, the entrance and exit of the Room of Sound. They also have a structural function.

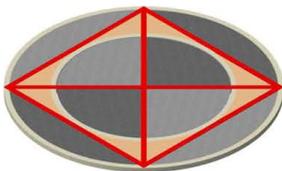
4 - Portali / *Gates*



La Piattaforma costituisce il piano praticabile dagli spettatori e dai musicisti. Il suo pavimento è in grandissima parte “trasparente al suono”, costituito da una griglia metallica o lignea. La sua posizione nello spazio del Cubo è a m 1,20 al disotto del parallelo centrale (equatore) della Sfera in modo da far corrispondere gli orecchi degli spettatori seduti al centro della Piattaforma con l'altezza degli altoparlanti collocati in cerchio lungo l'equatore della Sfera.

The Platform is the work-plan for the spectators and musicians. Its floor is for the most part “acoustically transparent”, consisting of a wooden or metal grid. Its position in space of the cube is 1.20 mt below the central parallel (equator) of the sphere in order to match the ears of the audience sitting at the center of the platform with the height of the speakers placed in a circle along the equator of the sphere.

3 - Piattaforma / Platform

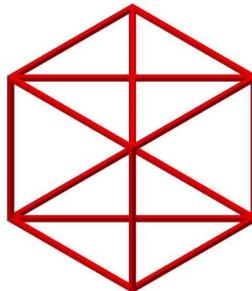


Il Cubo costituisce l'apparato strutturale che sostiene la Sfera, la Piattaforma, i Portali, le Scale e che viene stabilizzato dai Controventamenti. La Sfera costituisce l'apparato spaziale sulla cui superficie teorica si collocano gli altoparlanti (monitors).

The Cube is the structural system that supports the Sphere, the Platform, the Gates, and the Stairs and is stabilized by the bracings.

The sphere is the spacial apparatus on whose theoretical surface speakers (monitors) are positioned.

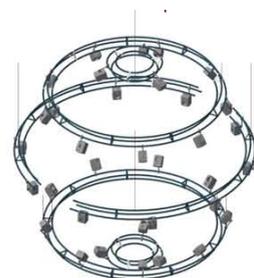
2 - Cubo / Cube



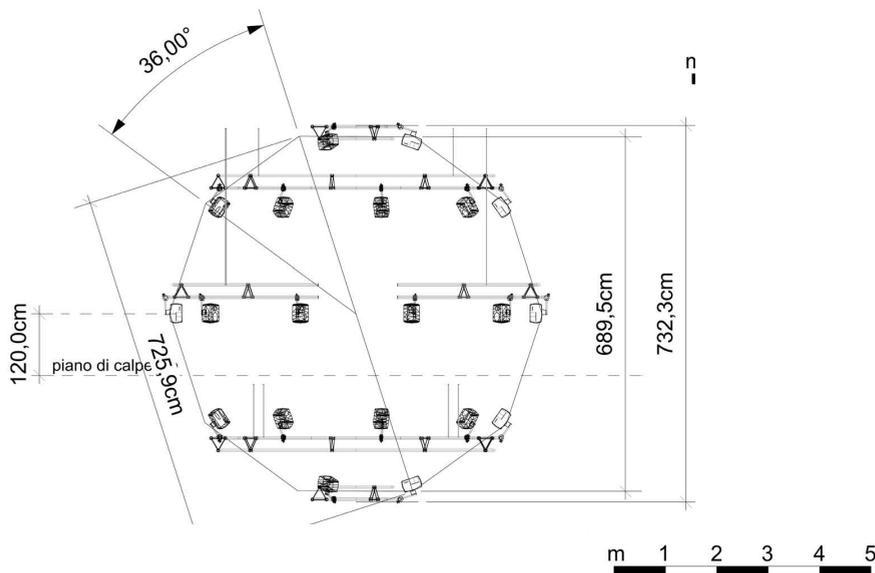
La Sfera costituisce l'apparato spaziale sulla cui superficie teorica si collocano gli altoparlanti (monitors).

The sphere is the spacial apparatus on whose theoretical surface speakers (monitors) are positioned.

1 - Sfera / Sphere



02: Stanza di Suono: prospetto e dimensioni / *elevations and dimensions*



Le dimensioni indicate sono quelle ottimali massime supponendo che la luce libera sotto trave (pavimento/trave) sia costantemente di 740 cm (da verificare). In tale ipotesi il diametro della sfera teorica cui sono applicati gli altoparlanti (monitor) ha un diametro di circa 726 cm (come da disegno). Negli altri disegni di questa presentazione, cautelativamente, si è tuttavia preferito adottare una dimensione prossima del cubo portante di 700 cm (invece di circa 730 cm). In tale ipotesi il diametro della sfera teorica cui sono applicati gli altoparlanti sarà di circa 694 cm. Gli altoparlanti sono collocati su paralleli della sfera teorica posti ad una distanza angolare di 36° l'uno dall'altro. I

paralleli strutturali, che sosterranno gli altoparlanti, sono collocati nello spazio in modo da assicurare la più precisa posizione degli altoparlanti lungo i paralleli della sfera teorica. La distanza dei paralleli strutturali dei paralleli della sfera teorica dipenderà dalla soluzione tecnica degli stessi paralleli strutturali (vedi anche di seguito).

The dimensions indicated are optimal assuming that the maximum clearance under the beam (floor/beam) is always 740 cm (to be verified). In such a case the diameter of the theoretical sphere where the speakers (monitors) are applied has a diameter of about 726 cm (as in the drawing). In the other drawings of this presentation,

as a precautionary measure, however, we have preferred to adopt a next dimension of the cube bearing of 700 cm (instead of about 730 cm). In this case the diameter of the sphere, the place where the speakers area applied will be about 694 cm. The speakers are placed on parallels of a theoretical sphere placed at an angular distance of 36° from each other. The structural parallels that will support the speakers are placed in the space in order to ensure the most precise position of the speakers along the parallels of the theoretical sphere. The distance between the parallel structural parallels the theoretical sphere will depend on the technical solution of the same structural parallels (see also the following pages).

03: Paralleli strutturali e altoparlanti / *Structural parallels and monitors*

Nella sede del Conservatorio di Santa Cecilia è stata provata una possibile soluzione tecnica per i paralleli strutturali ed è stato verificato il rapporto tra essi e i monitor collocati sui paralleli teorici. Per ragioni di spazio a disposizione il diametro della Sfera teorica di riferimento nella prova è di circa 560 cm, dunque minore del diametro della Sfera da realizzare per la Biennale (circa 700 cm). I due tralicci circolari che si vedono nella foto rappresentano rispettivamente il parallelo strutturale polare e quello intermedio, cui è agganciato un monitor.

In the Conservatory of Santa Cecilia has been proven a possible technical solution for structural parallels and has been tested the relationship between them and the monitor placed on the theoretical parallels. Considering the space available the diameter of the sphere of reference during the test is about 560 cm, therefore, smaller than the diameter of the sphere to be carried out for the Biennale (about 700 cm). The two circular trusses – that you see in the picture – represent the structural parallel polar and intermediate, coupled to a monitor.



04: Stanza di Suono: dettaglio alto parlante / *speaker details (monitor)*

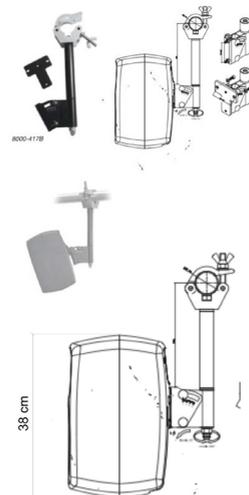
Dettaglio di un altoparlante (monitor) e distribuzione sui paralleli della sfera. Il monitor pesa circa 10 chilogrammi.
Distribuzione:
- 10 monitor sull'equatore ad una distanza angolare di 36° l'uno dall'altro
- 9 monitor su ciascun parallelo intermedio ad una distanza angolare di 40° l'uno dall'altro
- 3 monitor su ciascun parallelo polare ad una distanza angolare di 120° l'uno dall'altro
Totale: 34 monitor

Detail of a speaker (monitor) and parallel distribution on the sphere. The monitor weighs about 10 kilograms.

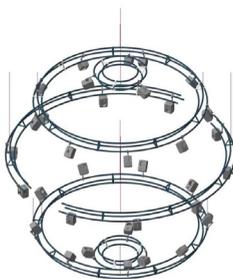
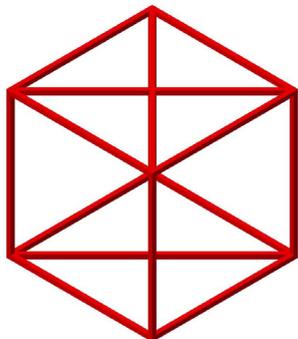
Distribution:
- 10 monitor on the equator at an angular distance of 36° from each other
- 9 monitors on each parallel intermediate at an angular distance of 40° from each other
- 3 monitors on each parallel polar at an angular distance of 120° from each other
Total: 34 monitor

Truss mount kit

Truss mount with clamp for $\varnothing 50$ mm tube.
Adaptable up to 8000 models.
8000-4178 Truss mount kit (K&M 24495-000-55)



05: La Sfera e il Cubo / *The Sphere and the Cube*



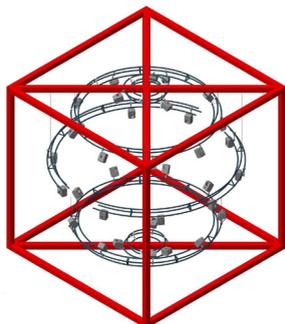
La Sfera: la Sfera è qui rappresentata adottando la soluzione tecnica dei paralleli strutturali illustrata nella precedente pag. 3; il numero e la posizione dei monitor segue la distribuzione stabilita nella precedente pag. 4; nel disegno sono accennati i tiranti cui i paralleli della Sfera saranno appesi alla struttura del Cubo; comunque il sistema di sostegno dei paralleli strutturali sarà stabilita in fase di ingegnerizzazione dell'insieme.

Il Cubo: il Cubo è una struttura in legno lamellare (o acciaio); il lato esterno del Cubo misura 700 cm; le strutture diagonali oltre a stabilizzare la struttura del Cubo hanno la funzione di sostenere i cavi cui sono appesi i paralleli strutturali; le dimensioni degli elementi strutturali del Cubo saranno stabilite in fase di ingegnerizzazione dell'insieme; il Cubo può essere completato da Controventamenti come si vedrà in seguito.

The Sphere: The Sphere is represented here by adopting the technique of structural-parallels solution described in the previous page. 3; the number and the position of the monitor follows the distribution established in the previous page. 4; in the drawing are mentioned the tie rods parallels along the sphere that will be hanging from the structure of the Cube; however, the support system of the parallel structural will be established during the engineering phase of the whole.

The Cube: The Cube is a laminated wood (or steel) structure; the outer side of the cube measuring 700 cm; structures diagonals as well to stabilize the structure of the cube have the function of supporting the cables which are hung parallel structural; the size of the structural elements of the Cube will be established in the engineering phase of the whole; The Cube may be supplemented by bracing as you will see below.

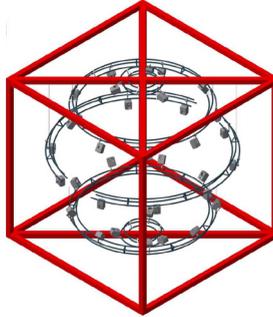
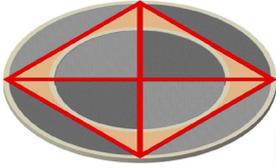
06: La Sfera nel Cubo / *The Sphere and the Cube*



I paralleli strutturali polari possono essere direttamente portati dalle diagonali del Cubo. Gli altri possono essere sostenuti da cavi appesi alle diagonali del Cubo. Da notare che il parallelo intermedio collocato nell' "emisfero meridionale" sarà appeso a una diagonale strutturale non visibile nel disegno perché essa fa parte della Piattaforma (vedi pag. seguenti).

The polar structural parallels can be directly taken from the diagonals of the cube. The others can be supported by cables hanging from the diagonals of the cube. Note that the intermediate placed in parallel "southern hemisphere" will be hung on a diagonal structure that is not visible in the drawing because it is part of the platform (see p. Below).

07: La Piattaforma, la Sfera, il Cubo / Platform, Sphere, Cube



La Piattaforma costituisce il piano praticabile da spettatori e musicisti. Nell'ipotesi di un Cubo di lato esterno pari a 700 cm il diametro della Piattaforma misurerà circa 890 cm. Da un punto di vista strutturale la Piattaforma è concepita come un quadrato di travi in legno lamellare irrobustito dalle sue diagonali, sempre di legno lamellare, nonché da una coppia di anelli di legno lamellare. Il pavimento è in grande parte trasparente al

suono, realizzato con griglie di metallo (tipo Keller) o di legno (da verificare). L'anello interno definisce lo spazio destinato agli spettatori. La corona circolare che si svolge al suo intorno è destinata ai musicisti. Le misure strutturali sono indicative e andranno definite in fase di ingegnerizzazione.

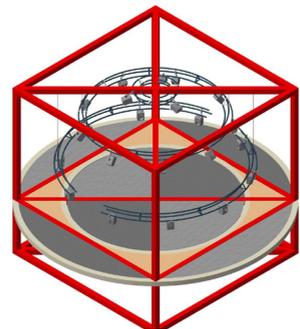
The Platform is the work-plan for spectators and musicians. A cube of side equal to 700

cm outer diameter platform will measure approximately 890 cm. From a structural point of view the platform is designed as a square of laminated wood beams (or steel) strengthened by its diagonals, always made of laminated wood (or steel), as well as by a pair of rings of laminated wood (or steel). The floor is in great part transparent to the sound, made with metal grills (like Keller) or wood (to be verified). The inner ring defines the space for spectators. The annulus, which takes place in its surroundings is intended for musicians. Structural measures are indicative and will be defined in the engineering phase.

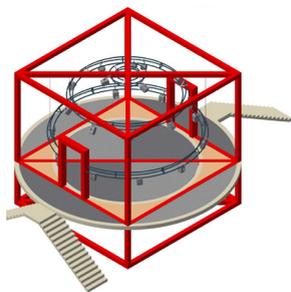
08: Piattaforma, Sfera, Cubo, insieme / Platform, Sphere, Cube, together

La Piattaforma sarà posta a circa 120 cm al disotto del parallelo equatoriale teorico (quello su cui sono collocati i monitor) della Sfera. In tal modo gli orecchi degli spettatori seduti nel cerchio interno della Piattaforma coinciderà con il piano di emissione principale dei monitor equatoriali. Gli spettatori ammessi ad una performance saranno in un numero non superiore a 25. I musicisti che popoleranno la corona circolare esterna potranno raggiungere lo stesso numero, anche se nel principale evento musicale essi non saranno più di dieci.

The platform will be set at about 120 cm below the equatorial parallel theoretical (the one on which are placed the monitors) of the Sphere. In this way, the ears of the audience sitting in the inner circle of the Platform will coincide with the plane of the main equatorial emission of the monitors. Spectators will be admitted to a performance in a number of no more than 25; musicians that populate the outer annulus can reach the same number; even if during the main musical event they will not be more than ten.



09: Portali, Scale, Piattaforma, Sfera e Cubo / Gates, Scales, Platform, Sphere and Cube



I Portali costituiscono, naturalmente, gli ingressi alla Stanza di Suono da parte del pubblico.

Ma essi partecipano anche al sostegno del parallelo strutturale equatoriale, interrotto proprio in corrispondenza degli ingressi.

I Portali sono concepiti come strutture lignee. Ma può essere possibile immaginare un'a-

nima metallica nel caso in cui la loro funzione strutturale la rendesse necessaria.

Le Scale sono concepite in legno. La loro struttura portante sarà definita in fase di ingegnerizzazione, ma rispetterà l'idea di semplicità e linearità della soluzione presentata nel disegno. In esso non è rappresentato il parapetto delle scale e della corona circolare. Esso, comunque, sarà in metallo, esternamente leggero e trasparente (ma non in vetro o altri materiali sintetici equivalenti).

Gates are, of course, the entrances to the Room of Sound from the audience. But they also participate in the support of the parallel

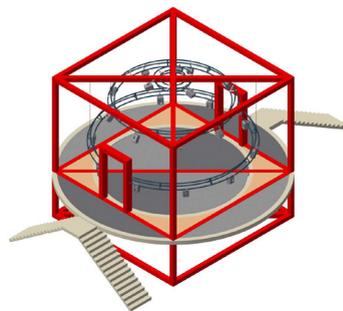
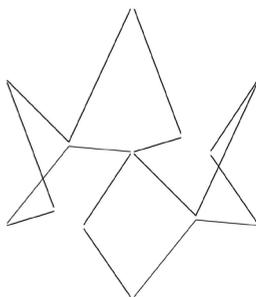
structural Equatorial stopped right at the inputs. Portals are designed as wooden structures (or steel). But it may be possible to imagine a metal core in the event that their structural function so require.

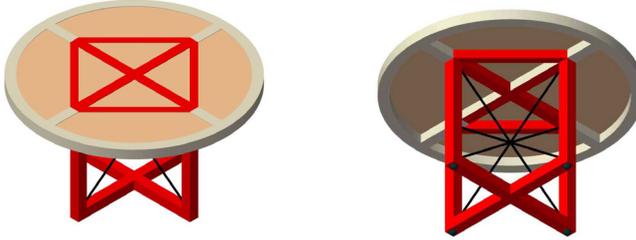
The Stairs are designed in wood (or steel). Their backbone will be defined in the engineering phase, but will respect the idea of simplicity and linearity of the solution presented in the drawing. It is not represented in the railing of the stairs and the annulus. It, however, will be in metal, externally light and transparent (but not glass or other synthetic equivalents).

10: I Controventamenti / The Bracing

È probabile che la struttura del Cubo abbia bisogno di Controventamenti metallici che sono mostrati separatamente nel disegno. Ma ciò potrà essere stabilito con precisione soltanto in fase di ingegnerizzazione.

It is likely that the structure of the Cube needs bracing assemblies which are shown separately in the drawing. But this can be accurately determined only in the engineering phase.



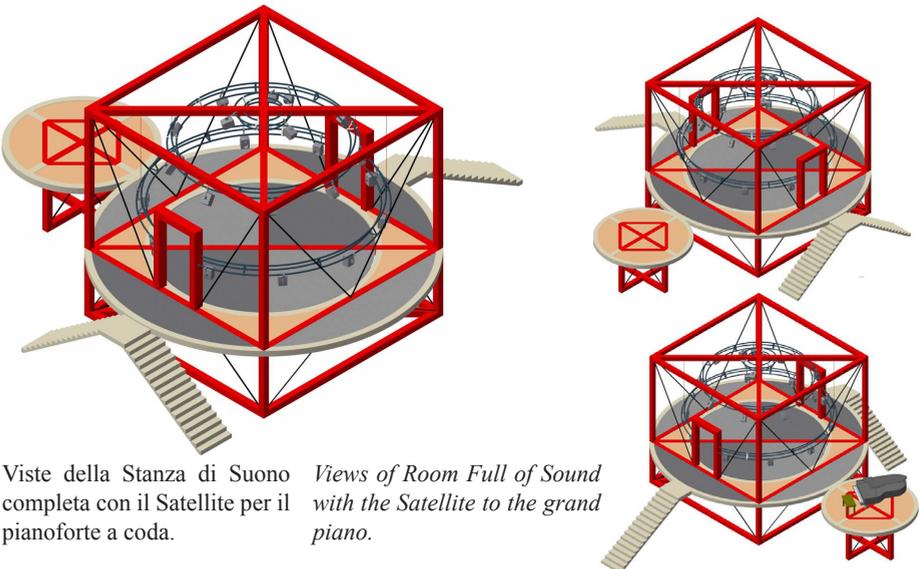
11: Il Satellite / *The Satellite*

Il Satellite è un carrello mobile abbastanza solido da sostenere un pianoforte a coda da Gran Concerto che misura circa 280 cm per 160 cm. Il diametro del Satellite sarà di 440 cm per accogliere il pianoforte e alcune persone (il pianista, un aiuto, un cantante, ecc.) Anche il Satellite avrà un parapetto di metallo, semplice, leggero e trasparente (non di vetro o di materiale sintetico equivalente) identico a quello della Stanza di Suo-

no, con un'apertura adatta a metterlo in collegamento diretto con la Piattaforma. Il disegno va considerato poco più di uno schizzo, ma le dimensioni e la forma sono quelle mostrate.

The Satellite is a mobile cart strong enough to support a Grand Concerto piano which measures about 280 cm to 160 cm. The diameter of the Satellite will be 440 cm to accommodate the piano and

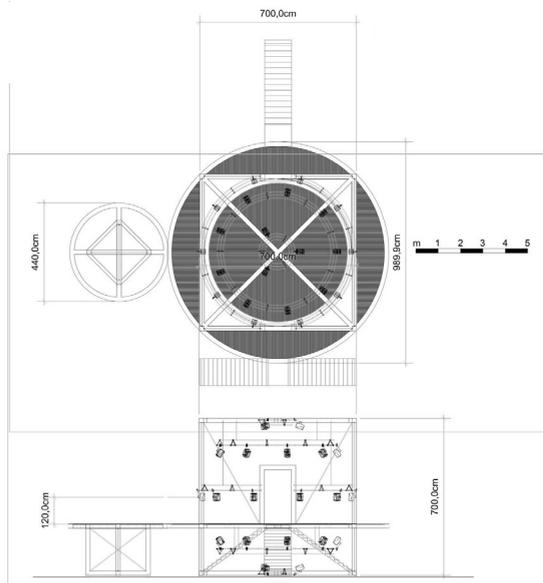
some people (the pianist, a help, a singer, etc..) Even the Satellite will have a railing made of metal, simple, light and transparent (not glass or plastic equivalent) identical to that of Room of Sound, with an opening suitable to putting it in direct connection with the Platform. The drawing is a little more than a sketch, but the size and shape are those shown

12: Viste della Stanza di Suono completa / *Complete view*

Viste della Stanza di Suono completa con il Satellite per il pianoforte a coda.

Views of Room Full of Sound with the Satellite to the grand piano.

13: Pianta e Prospetto / *Floor Plan and Elevation*



Pianta

Prospetto

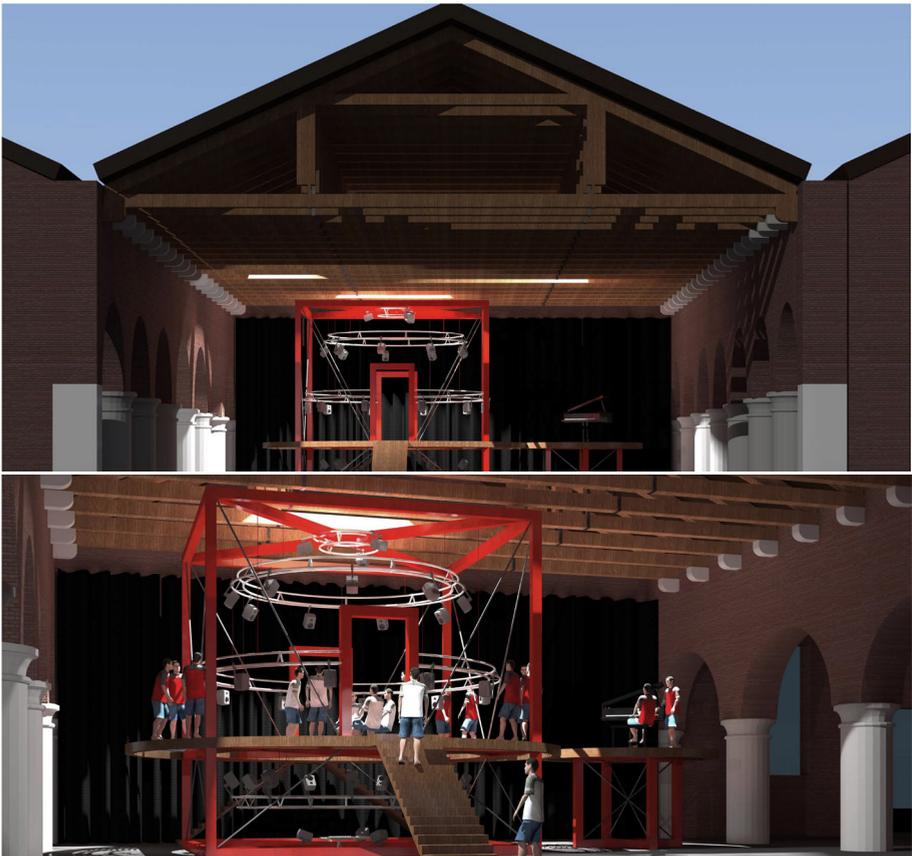
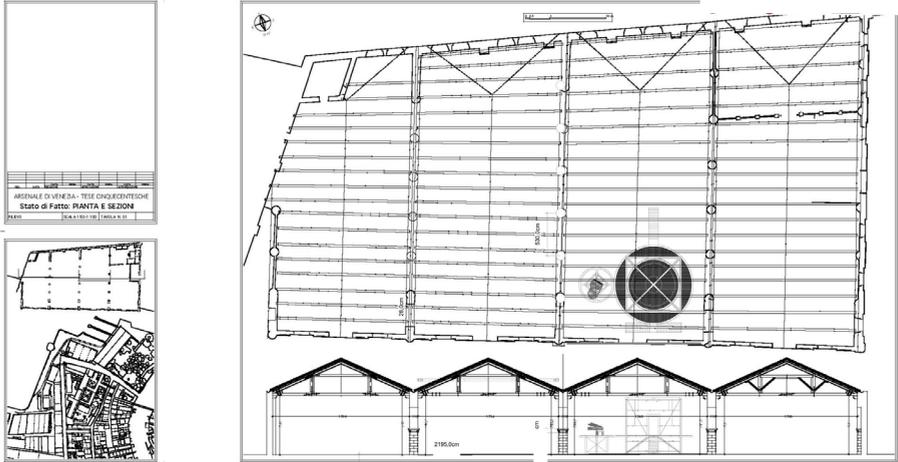
La Stanza di Suono e il suo Satellite nelle Tese dell'Arsenale di Venezia: La Stanza di Suono e il suo Satellite saranno posti nella seconda campata delle Tese dell'Arsenale di Venezia, spazio espositivo della Biennale di Venezia. La larghezza della campata è di circa 1740 cm, l'altezza sotto trave sembra oscillare tra 730 e 740 cm. La Stanza di suono è stata dimensionata in modo che il lato esterno del Cubo misuri 700 cm. In pianta è visibile una linea tratteggiata che indica l'esigenza di avere una tenda scura a coprire la parte di fondo della campata delle Tese sia per ragioni acustiche che per evitare l'interferenza luminosa delle finestre e del portone aperto verso l'Arsenale. Naturalmente sarà indispensabile un rilievo esatto delle misure

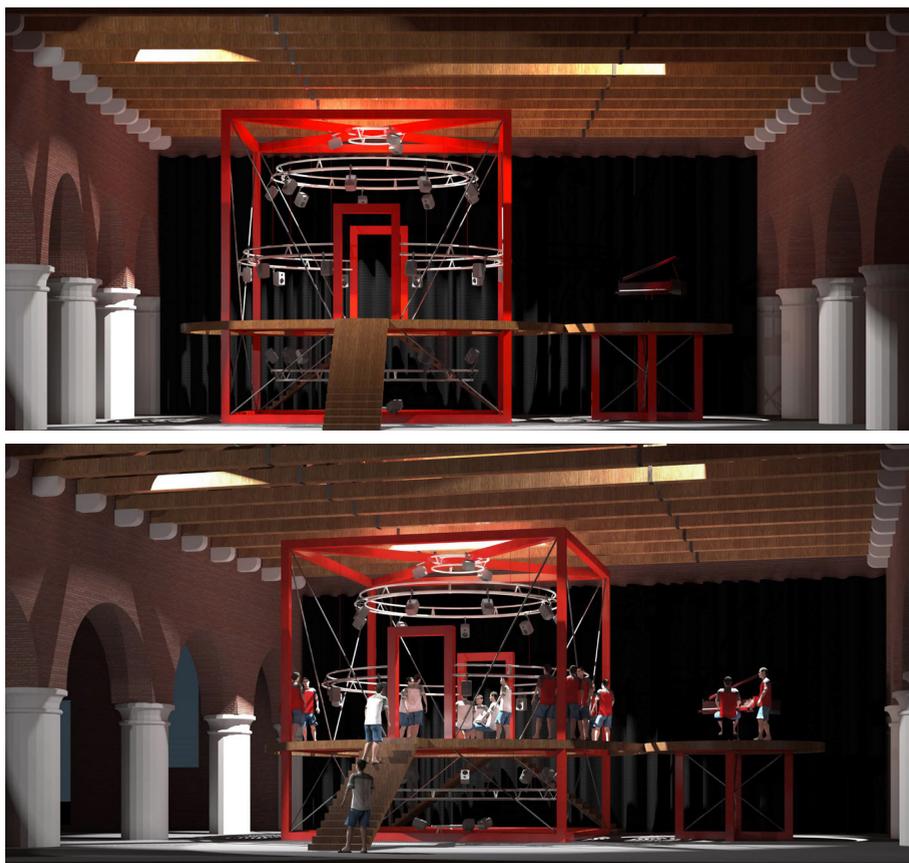
della luce libera sottotrave nella zona di collocazione della Stanza di Suono. Comunque la misura di 700 cm adottata cautelativamente per il Cubo permette una ragionevole fattibilità del progetto. Ogni centimetro in più lo rende più efficiente dal punto di vista acustico. L'ingresso dal pubblico avverrà dal lato corto a destra nella pianta.

The Room of Sound and its Satellite at Tese in the Arsenal of Venice: The Room of Sound and its Satellite will be placed in the second bay of the Tese at Arsenal, an exhibition space at the Venice Biennale. The width of the span is about 1740 cm; the height under the beam seems to oscillate between 730 and 740 cm. The Room of Sound was dimensionated so that the

outer side of the cube measures 700 cm. In the floor plan is visible a dotted line that indicates the need to have a dark curtain to cover the bottom part of the span of the Tese both for acoustic reasons and to avoid the interference light of the windows and the door opened toward the Arsenal. Of course it will be an indispensable importance of accurate measurements of the clearance under the beams in the location of the Room of Sound. However, the extent of 700 cm conservatively adopted for the Cube allows a reasonable feasibility of the project. Every extra inch makes it more efficient in terms of acoustic input from the public that will be on the short side to the right in the plant.

14: La Stanza di Suono nelle Tese dell'Arsenale di Venezia / at *Arsenale*





In white the spectators in red the musicians.

