

Acoustic design

by Studio Sound Service s.a.s.

AES Workshop
28-09-11

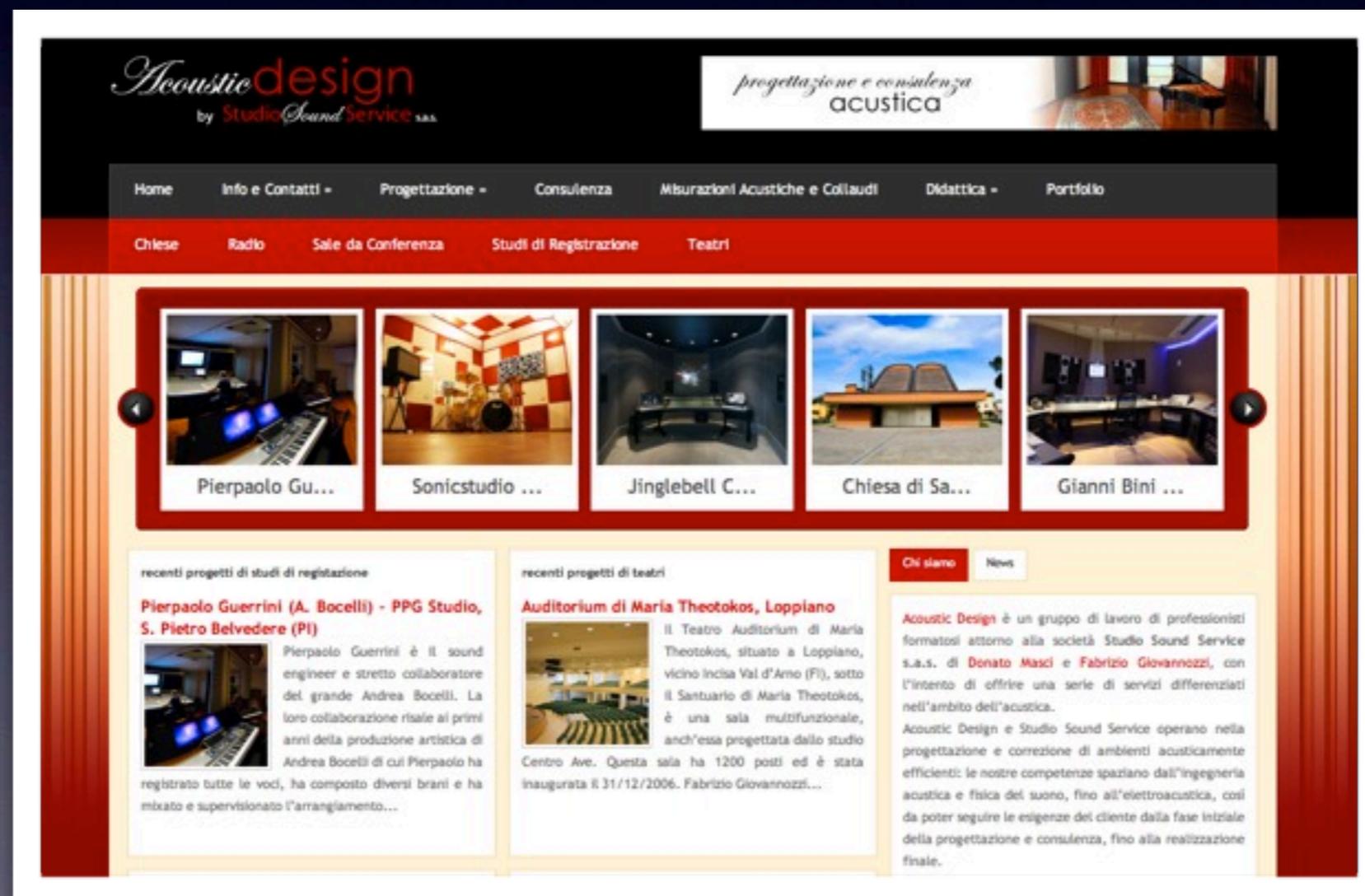
Progettazione degli studi di registrazione

Dott. Donato Masci
info@acousticdesign.it

Presentazione

Acoustic design

by Studio Sound Service s.a.s.



www.acousticdesign.it

Progettazioni acustiche



- Studio di registrazione
- Teatro
- Chiesa
- Auditorium
- Studi radio/televisivi
- Cinema
- Consulenze in acustica per l'edilizia

Portfolio

Acoustic Design by Studio Sound Service s.a.s. Fabrizio Giovannozzi / Donato Masci

Studi per artisti e produttori come:

- Andrea **Bocelli**, Eros **Ramazzotti**, **Ligabue**, Piero **Pelù**, **Mogol**, **Venditti**, **Masini**, Homo Sapiens, Planet Funk, Mario Manzani, Roberto Zanetti

Circa 250 studi di registrazione in tutta Italia tra cui citiamo:

- Larione 10, Firenze
- House of Glass (Gianni Bini), Viareggio
- International Sound, Conversano
- Top Studio (Pietro Benini), Savio Ravenna
- Sound Studio (Capaccioni), Città di Castello
- Audacia Records (Stornelli), Avezzano

Studi radio/televisivi e postpr. a/v

- **Mediaset** (Matrix, Striscia la Notizia, TG5 e altri)
- Radio Subasio, Radio Toscana, Lady Radio, Radio Cuore, Radio Blu
- **Jinglebell**, Milano

Cinema

- Home cinema per **George Lucas** a Passignano
- Cromie Disco e Imax, Castellaneta Marina (TA), Cinema a 360°

Chiesa

- Santuario di Maria Theotokos di Loppiano (più teatro/auditorium annesso)
- Chiesa di Santa Maria Nuova di Terranuova Bracciolini (arch. **Mario Botta**)
- Chiesa di San Gerardo a Monza
- Chiesa di Castiglioncello del Trinoro, Sarteano

Teatri e Auditorium

- **Auditorium del Nuovo Palazzo di Giustizia di Firenze** *(in lavorazione)*
- Teatro Bucci San Giovanni Valdarno *(in lavorazione)*
- Teatro Boccaccio di Certaldo *(in lavorazione)*
- Teatro **Politeama di Poggibonsi**
- Teatro del Popolo di Colle Val D'Elsa
- Teatro del Popolo di Castelfiorentino
- Teatro dei Risorti di Buonconvento

Schema della presentazione

1. Cosa vuol dire “progettare uno studio di registrazione”
2. Organizzazione di uno studio di registrazione
3. Analisi acustica di uno studio di registrazione
4. Dispositivi di correzione acustica
5. Alcuni studi di registrazione

Acoustic design

Cosa vuol dire
“progettare uno studio di
registrazione”

Elementi legati alla progettazione

1. Design della struttura
2. Isolamento acustico (tra sala e sala e tra sala ed esterno)
3. Ottimizzazione acustica dell'interno
4. Consulenza per impianto areazione
5. Consulenza per impianto elettrico
6. Cablaggio audio

I. Design della struttura

- Consulenza per la scelta del locale
- Disegni preliminari
- Ottimizzazione dei disegni sulla base delle necessità del committente
- Integrazione nel disegno di arredamenti ed attrezzatura audio-video-musicale

2. Isolamento acustico

- Pareti
- Soffitto
- Pavimento
- Porte
- Vetri
- Valutazione del tipo di isolamento necessario
- Scelta materiali
- Posa in opera
- Progetti per porte
- Progetti per vetri

3. Ottimizzazione acustica

- Stima a priori dei parametri acustici della sala (CAD acustico, formule e modelli)
- Calcolo delle frequenze modali e analisi di possibili criticità
- Ideazione di dispositivi di correzione acustica (assorbitori, diffusori) che potrebbero risolvere le criticità e si potrebbero integrare nel disegno

4. Consulenza per impianto areazione

- Areezione silenziosa (velocità dell'aria lenta)
- Integrazione nel disegno dei punti di mandata, ripresa dell'aria
- Fornire all'installatore le specifiche per i silenziatori e per la messa in opera dell'impianto di areazione

5. Consulenza per impianto elettrico

- Messa a terra “fatta bene”
- Divisione linee (luci, condizionatori, audio)
- Evitare luci neon, faretti a bassa tensione e altre luci con trasformatori
- Fornire specifiche per eventuali filtri per condizionatori (creano spesso rumori ad alta frequenza 5000÷9000 Hz)

6. Consulenza per cablaggio audio

- Tipo di cavo da utilizzare, a seconda della metratura
- Attenzione agli anelli con l'impianto elettrico
- Routing dei segnali e progettazione impianto audio

Acoustic design

Organizzazione di uno studio di registrazione

Scelta del locale

- Attenzione all'altezza: un'altezza di 3 metri dopo un'insonorizzazione standard si ridurrà a circa 2,60 m (considerando soffitto e pavimento), che è un'altezza scarsa per uno studio di registrazione.
- Attenzione alle pareti parallele.
- Attenzione alla geometria della stanza e alle dimensioni (evitare stanze cubiche!).
- Attenzione alle finestre e alla loro dislocazione.
- Attenzione alle murature già esistenti.

Disegno preliminare

1. Capire dove piazzare la regia e di che dimensioni deve essere (stereo, 5.1 etc)
2. Capire il tipo di sala di ripresa da fare e incastrarla in modo intelligente con la regia
3. Cercare di adattare lo spazio rimanente per creare altri locali di servizio (iso-booth, sala macchine, magazzini)

La Regia

control-room



La regia ha un punto di
ascolto privilegiato:
quello dell'operatore

Disposizione delle casse

Comitati tecnici per standardizzare specifiche:

AES (Audio Engineering Society)
German Surround Sound Forum
ITU (International Telecommunication Union)

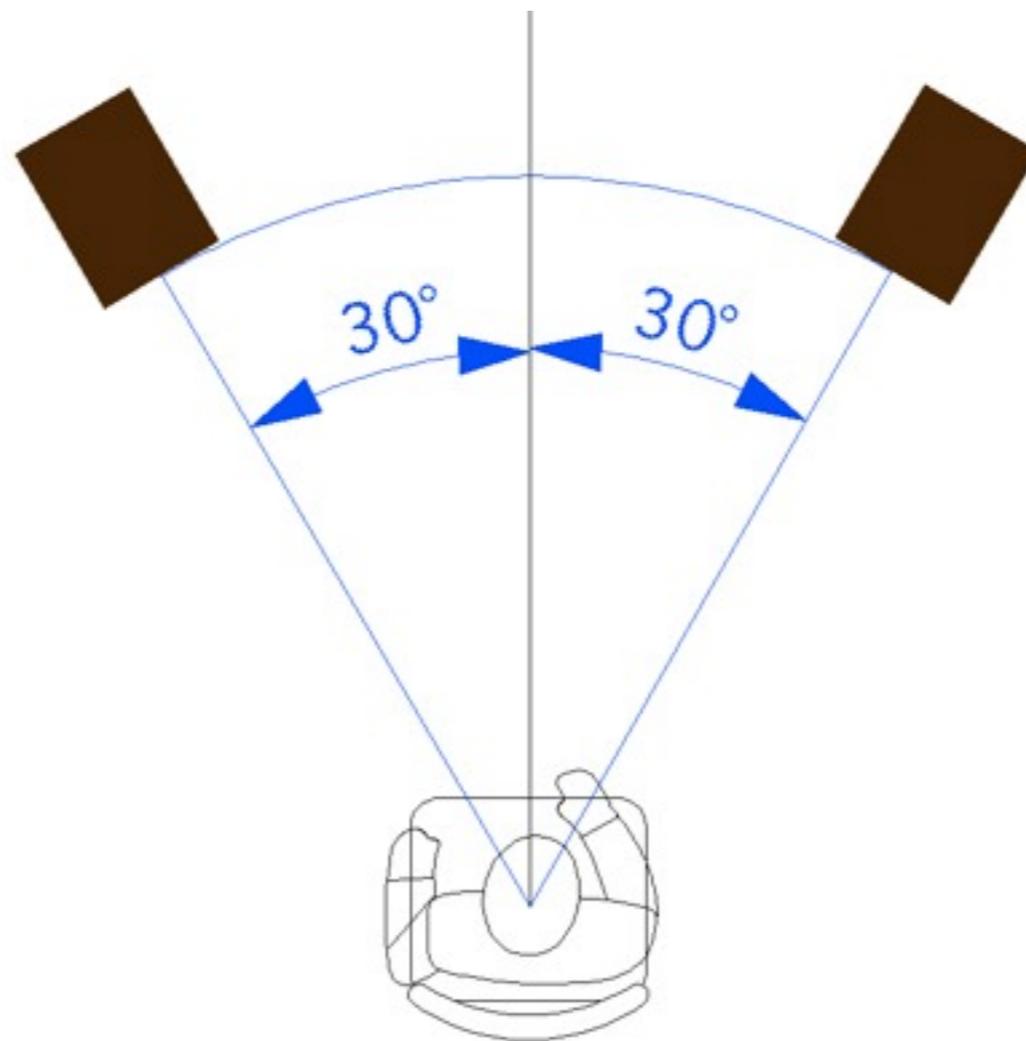
Raccomandazioni per la riproduzione surround:

ITU-R BS 775-1 *“Multichannel stereophonic sound system with and without accompanying picture”* (Geneva, 1992-94)

ITU-R BS 1116-1 *“Methods for the subjective assessment of small impairments in audio systems including multichannel sound systems”* (Geneva, 1994-97)

STEREO

Molti lavori di ricerca sono stati fatti negli ultimi 50 anni per determinare il migliore angolo di posizione di due altoparlanti riproducenti materiale stereo.



Per riprodurre un centro mono virtuale l'angolazione migliore è 60° .

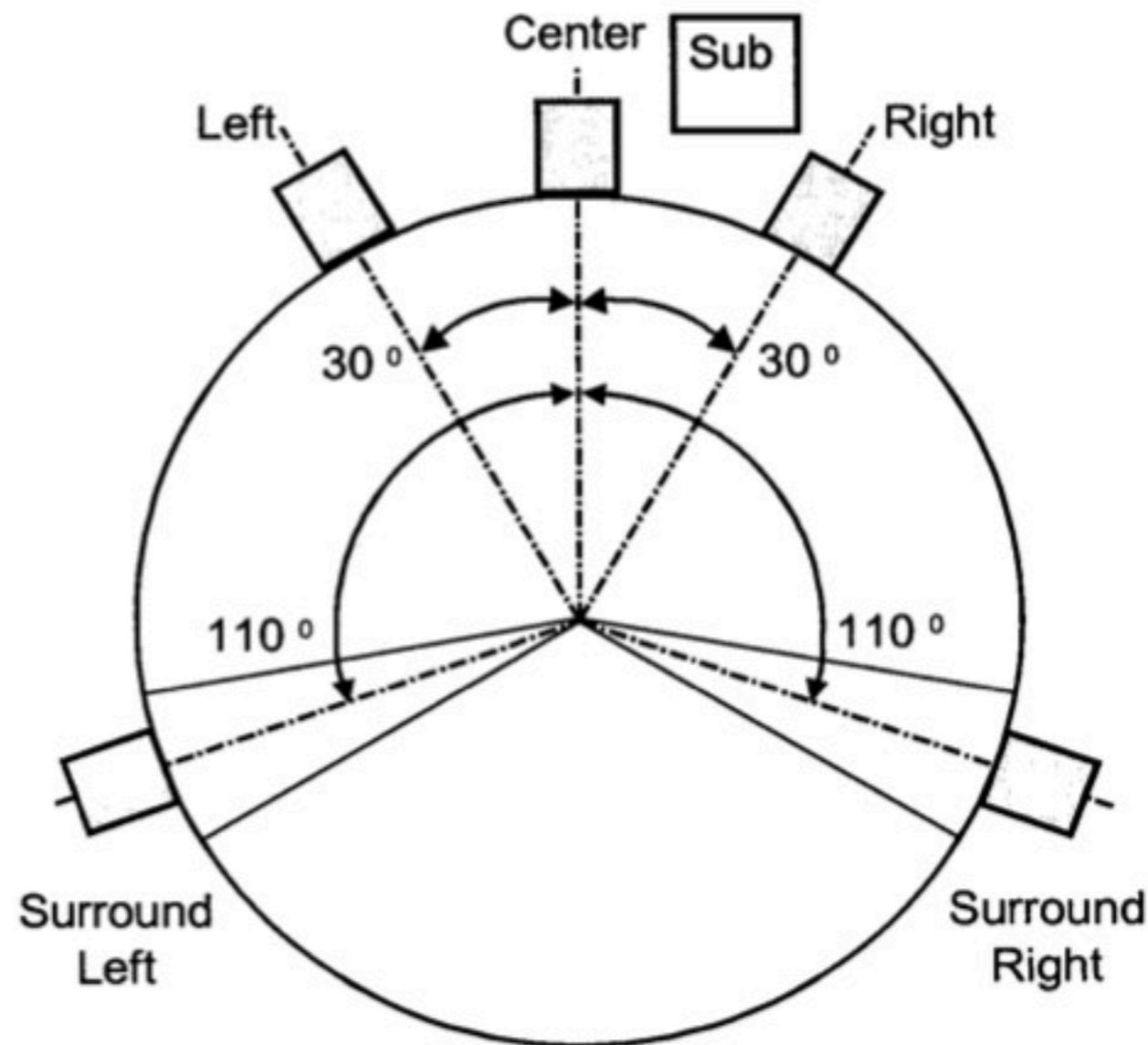
Multi canale 5.1

Specifiche ITU-R BS 775-1

La risoluzione del sistema orecchio/cervello è di circa 3 gradi sopra l'orizzonte d'ascolto delle orecchie e da 3 a 10 gradi sotto tale orizzonte.

È fortemente raccomandato che gli altoparlanti siano collocati ad uguale distanza dalla posizione d'ascolto e risultino simmetrici i percorsi acustici rispetto l'ambiente. In altri termini tutte le sorgenti del suono devono avere lo stesso tempo di arrivo nella posizione d'ascolto.

Gli altoparlanti devono quindi essere collocati sui luoghi di un cerchio ideale che ha al centro la testa del fonico.



Posizionamento sul piano verticale

Il nostro cervello a un'elevata capacità di localizzare informazioni sul piano orizzontale ma non è altrettanto selettivo sul piano verticale.

La posizione e la conformazione delle orecchie ne danno ragione.

Specifiche ITU: Posizione ideale è che per i tre monitor centrali gli assi acustici siano posti alla stessa distanza.

La localizzazione verticale ha una tolleranza di 7 gradi.

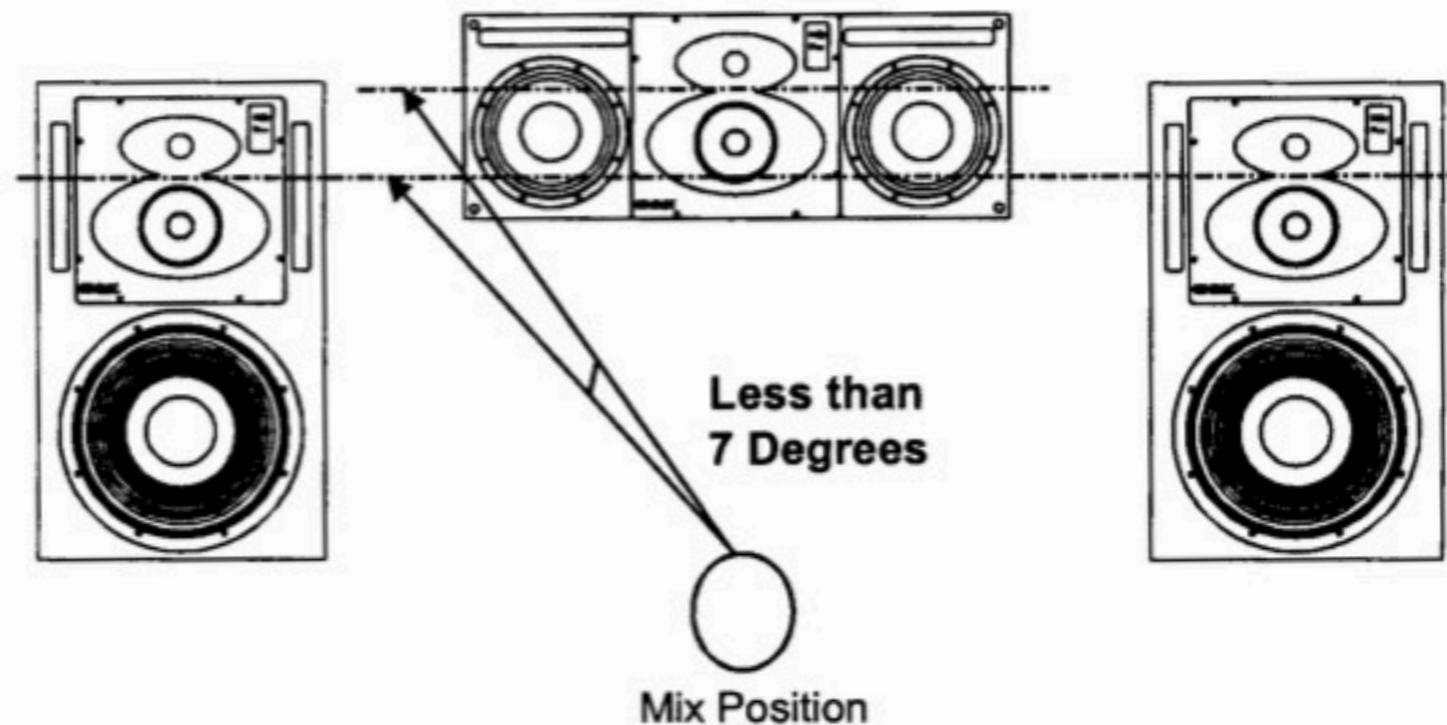


Fig.8: Tolleranza della localizzazione virtuale del sistema orecchio/cervello applicate al posizionamento del monitor.

Entro 7 gradi abbiamo quindi una localizzazione incerta. In altri termini due sorgenti possono essere posizionate con leggere variazioni verticali senza che il cervello noti tale variazione.

Le norme ITU sono rigide per quanto riguarda le altezze dei tre monitor frontali che devono essere alla medesima altezza, ma sono più elastiche per gli altoparlanti surround.

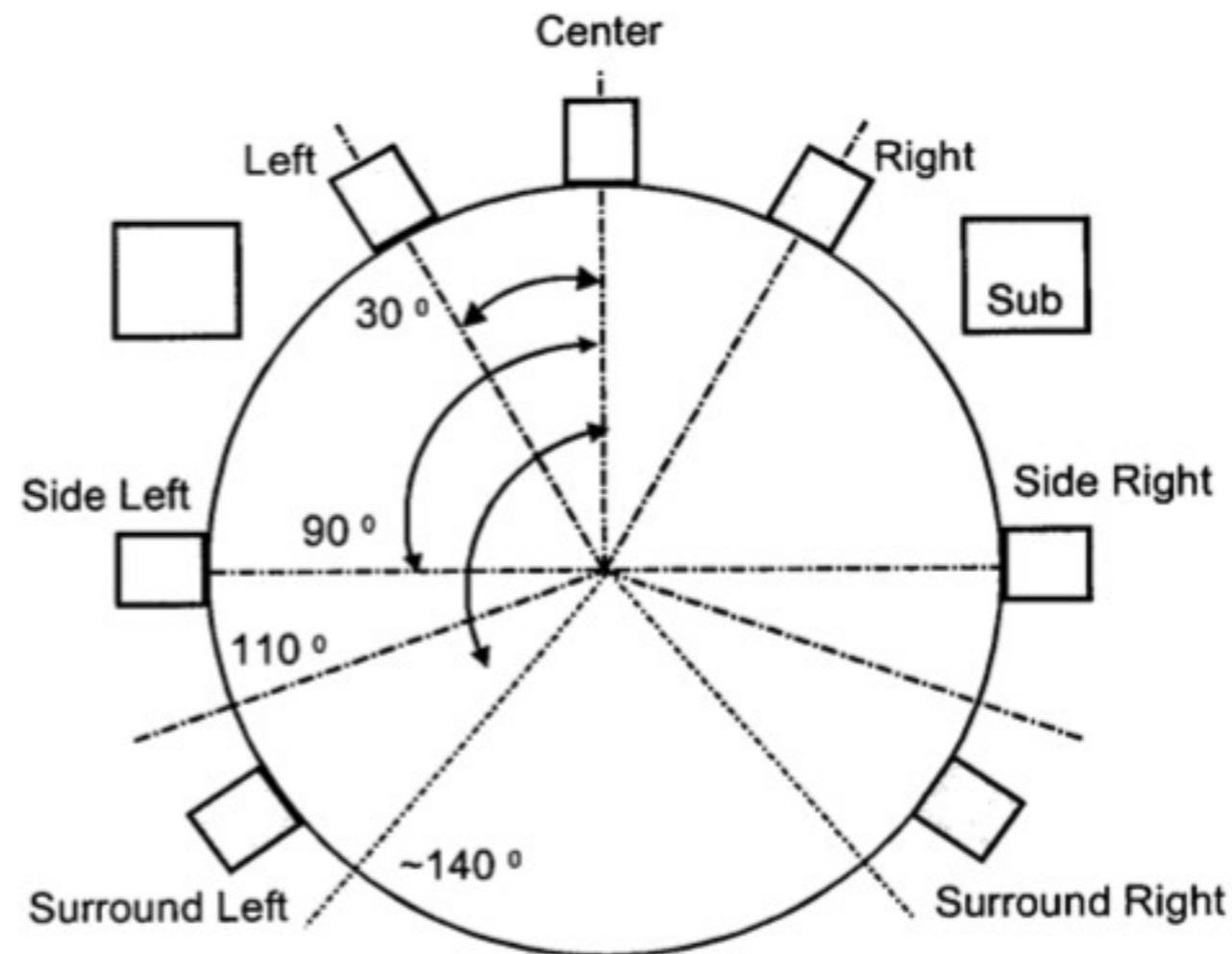
Questi possono essere collocati più in alto dei monitor frontali e inclinati verso il basso, verso la posizione d'ascolto sino ad un angolo di 15°

Quando sono impiegati i Big-monitors bisogna tenere conto che l'interazione con il pavimento al di sotto dei 400 Hz può essere un serio problema se gli altoparlanti sono troppo in basso.

Più grandi sono i monitor, più lontano dal pavimento devono essere collocati: viene comunemente impiegata una sovrapposizione massima di $15\div 20^\circ$ rispetto alle orecchie nelle installazioni stereo.

Posizionamento 7.1

Dolby pro Logic (Blu-ray)



Posizionamento near-field monitors

- tutti gli altoparlanti devono essere dello stesso tipo
- sebbene sia una pratica diffusa i monitors non dovrebbero essere posti sopra il meter-bridge della consolle
- nei locali piccoli anche i monitor devono essere piccoli e vanno collocati il più possibile a ridosso delle pareti onde evitare le cancellazioni di fase
- nei locali ampi devono stare lontano dalle pareti perché in questo modo migliora il rapporto energetico diretto/riverberante, ma attenzione alle cancellazioni!

Posizionamento dei main-monitors

- devono essere montati a filoparete per raggiungere la migliore prestazione
- se non fosse possibile, dovranno essere collocati a ridosso di una superficie onde evitare cancellazioni a basse frequenze, ma per i monitor più grandi non è possibile perché la profondità della cassa è abbastanza grande da porre l'altoparlante ad una distanza tale da produrre cancellazioni alle basse

Posizionamento del subwoofer

- posizionato vicino alla parete frontale e leggermente spostato dalla mezzeria della stanza onde evitare il punto di minima pressione
- in un angolo vicino alla parete frontale e ad una laterale. Questa posizione massimizza l'efficienza per il carico angolare.

Design della regia

- LEDE (Live End Dead End)
- RFZ (Reflection Free Zone)

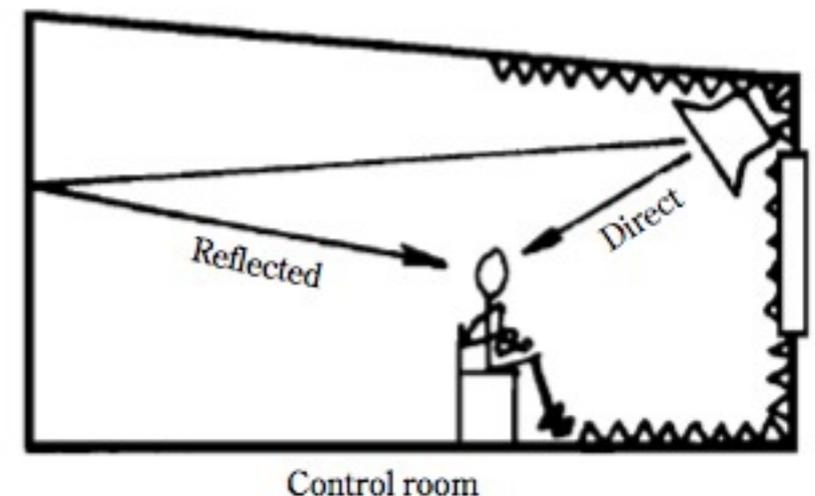
LEDE

Live End Dead End

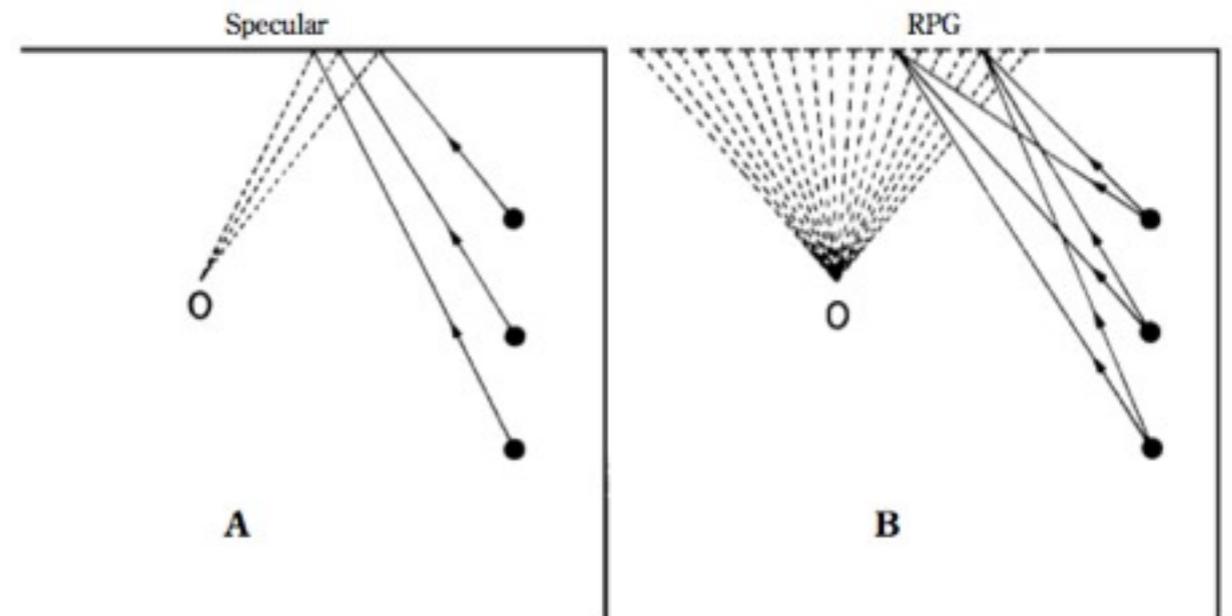
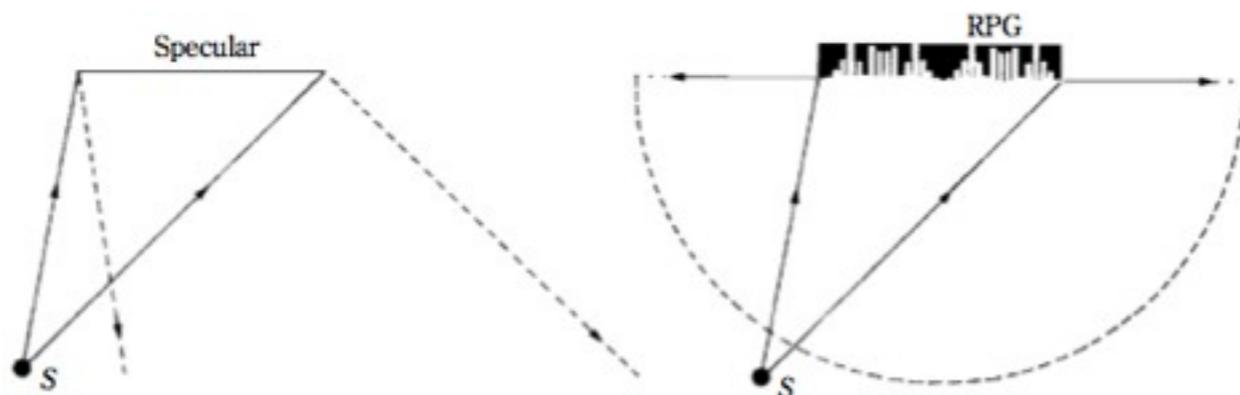
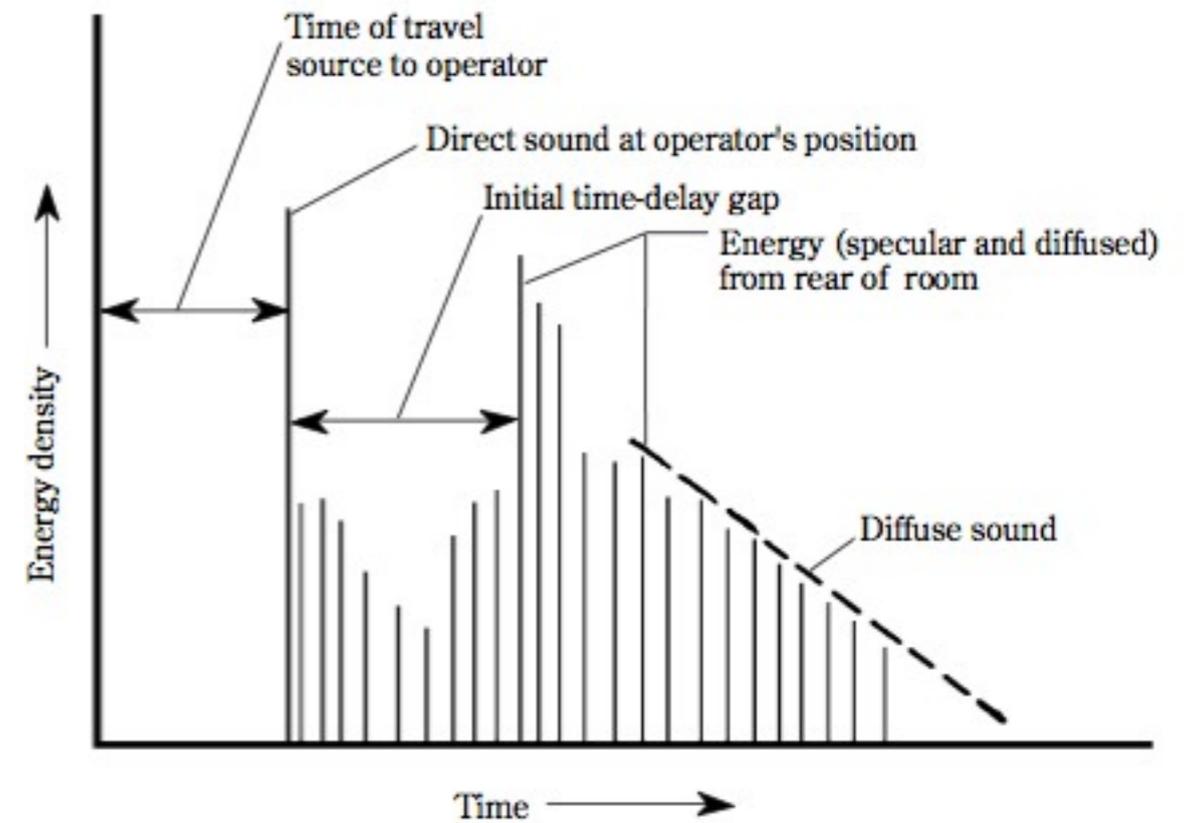
L'idea di questo design parte dall'osservazione sperimentale di Beranek sull'ITDG per le sale.

In uno studio di registrazione l'ITDG è mascherato solitamente dalle prime riflessioni: in questo caso l'operatore verrà privato di una componente importante del suono.

Si monta materiale fonoassorbente sul fronte dello studio dietro alle casse, così per l'operatore la stanza risulterà più grande.



Il suono che giunge però da dietro dovrà essere diffuso per poter avere un decadimento del suono “naturale” (e quindi perfettamente esponenziale o lineare in scala logaritmica)

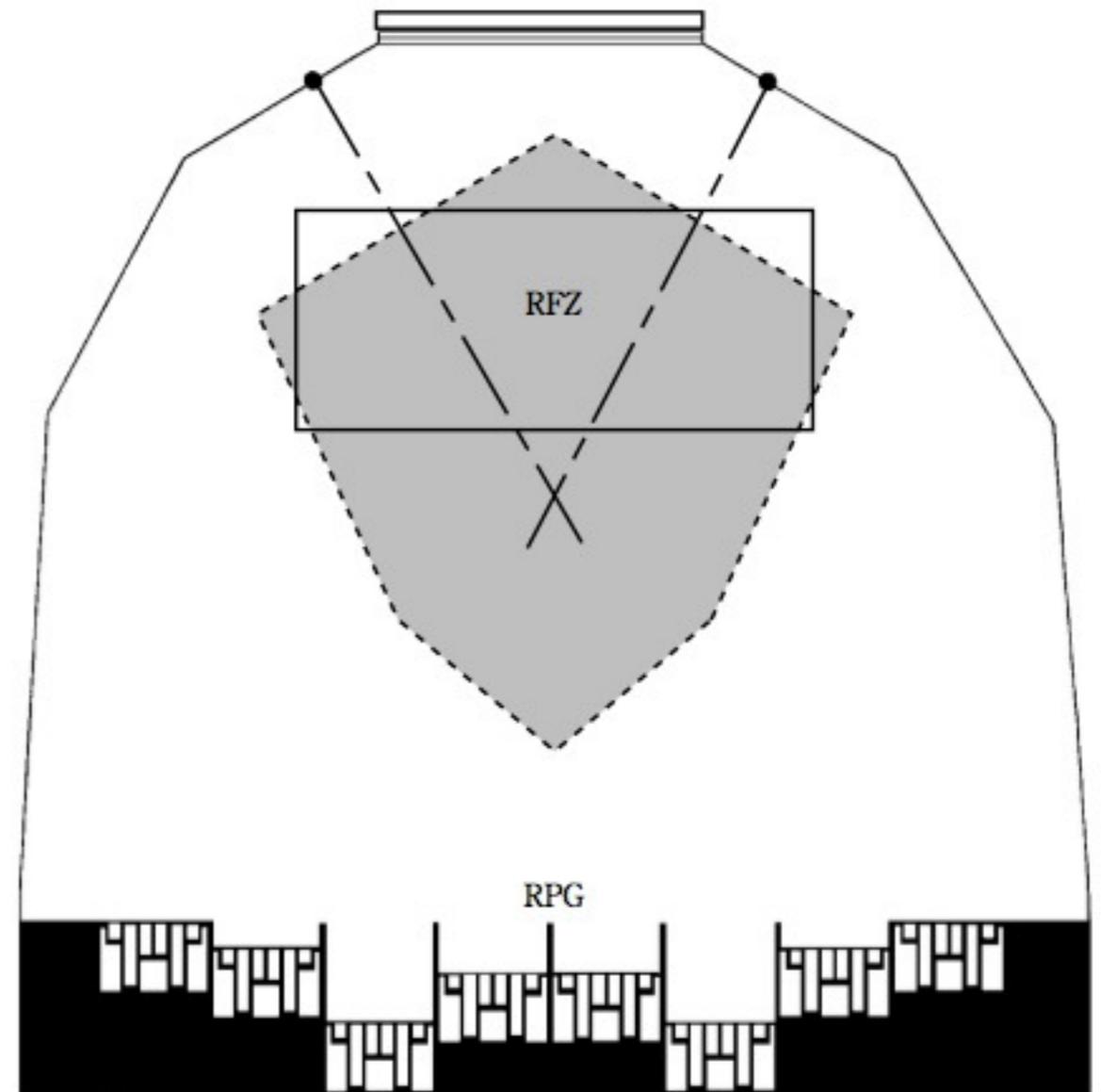
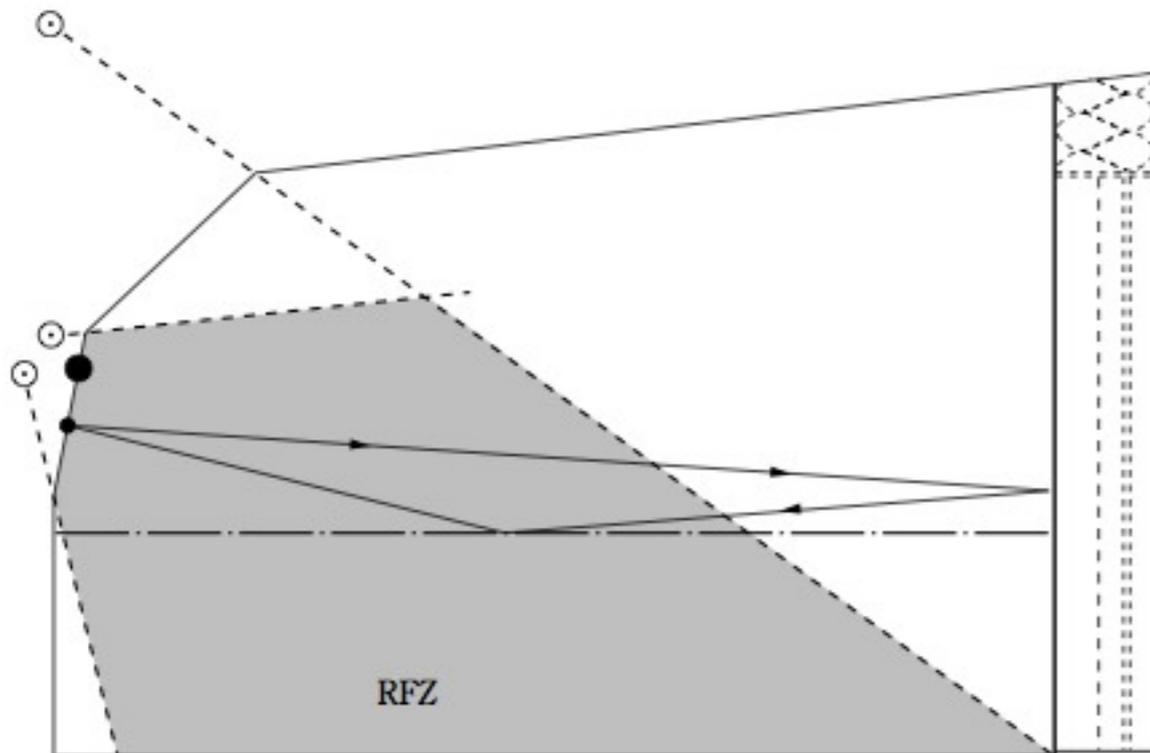


Si introducono i diffusori

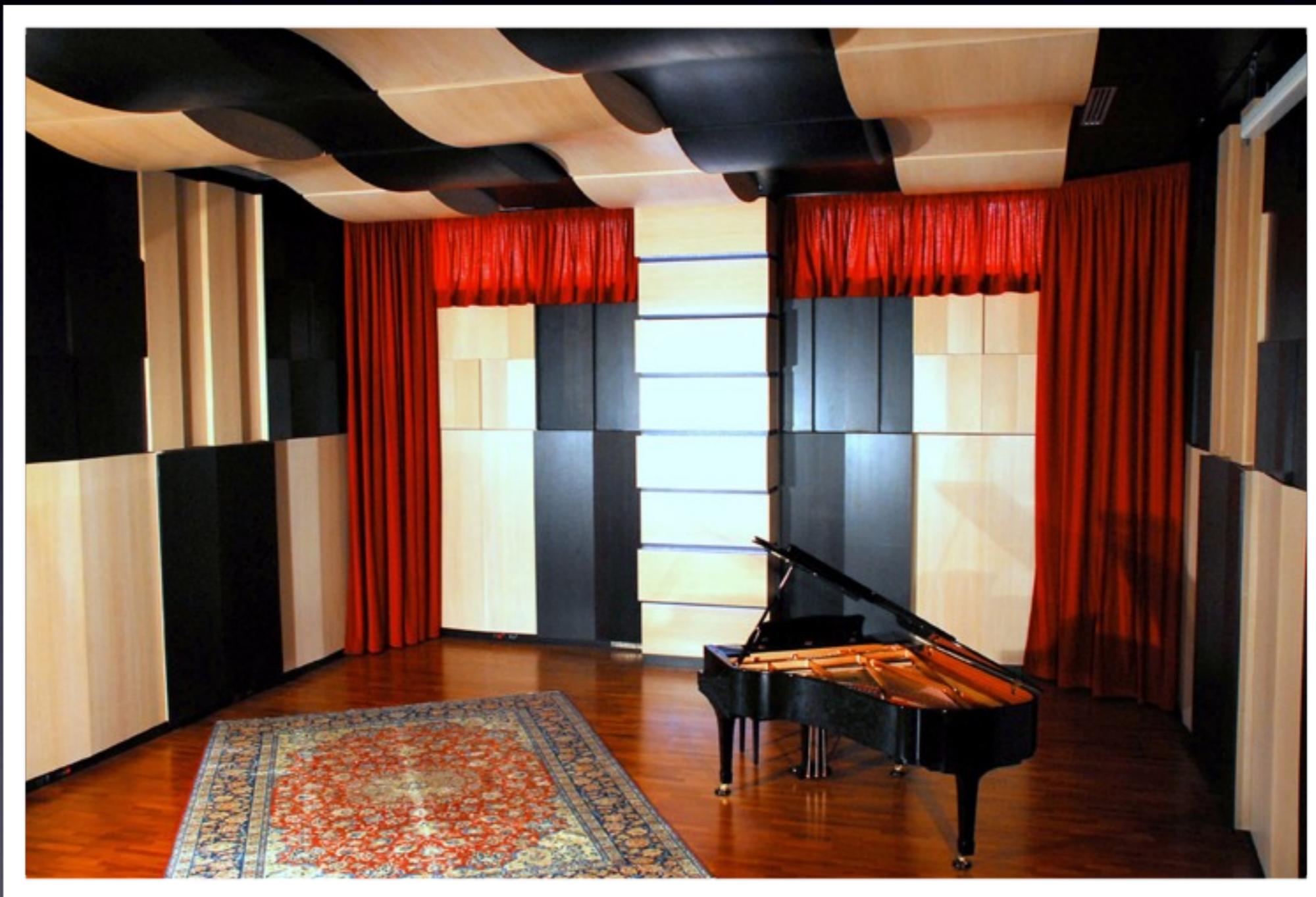
RFZ

Reflection Free Zone

Il design RFZ si basa sulla possibilità di eliminare geometricamente i punti di prima riflessione tra casse e ascoltatore, sulla parte frontale.



La sala di ripresa



La progettazione di una sala di ripresa è molto differente dalla regia.

Intanto non ci sono “design standard” perché le sorgenti sonore non vengono collocate all’interno di essa in modo “standard”.

Bisogna quindi capire il **tipo di sorgente**, strumento o ensemble **che si vuole registrare** per progettare una sala di ripresa adatta.

Bisogna controllare il tempo di riverberazione a seconda delle necessità (e gusti). Per questo motivo vengono studiati anche sistemi di acustica variabile.

Spesso nello studio si creano più ambienti per la ripresa acustica, con differenti caratteristiche acustiche.

ISO-BOOTH o VOCAL-BOOTH

In generale non è bello registrare gli strumenti in ambienti troppo piccoli e/o troppo assorbenti: questo tipo di riprese sono però utili qualora il fonico volesse lavorare a posteriori sull'“ambiente”, aggiungendo ad esempio riverberazione artificiale.

Questo tipo di ripresa viene usata per le camere di doppiaggio o per alcune radio, a volte, oltre che per la voce, anche per registrare le batterie.

Ppg Studio Centauro Records

Pierpaolo Guerrini Sound Engineer di Bocelli,
Santo Pietro Belvedere (PI)

inaugurato il 28-05-11



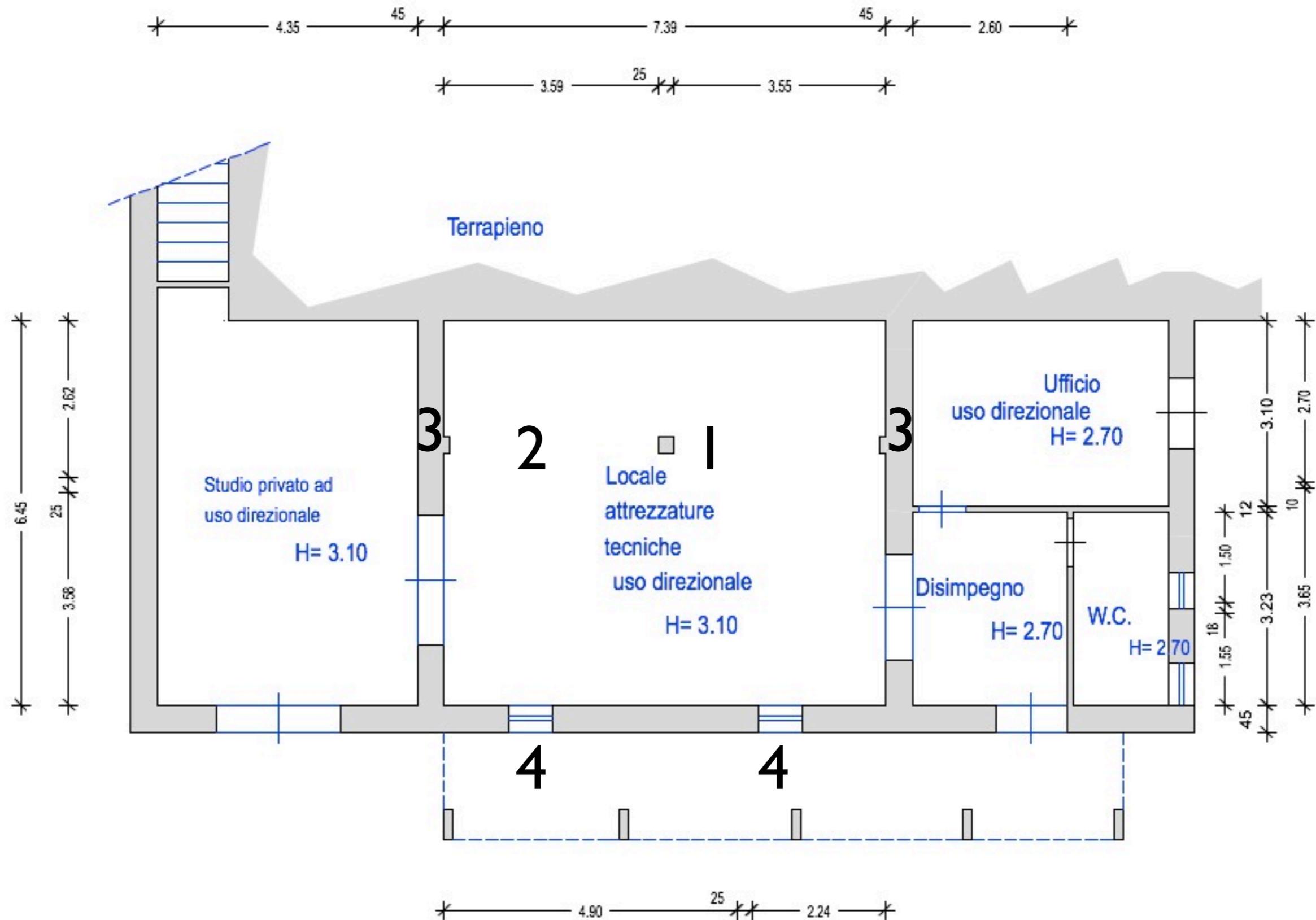
L'ambiente di partenza: come farci uno studio top level?



Vincoli:

1. Colonna cemento armato
2. Trave cemento armato che corre in basso tra una colonna e l'altra
3. Muri portanti, conglomerato
4. Finestre
5. Altezza bassa
6. Stanza quasi quadrata

Planimetria

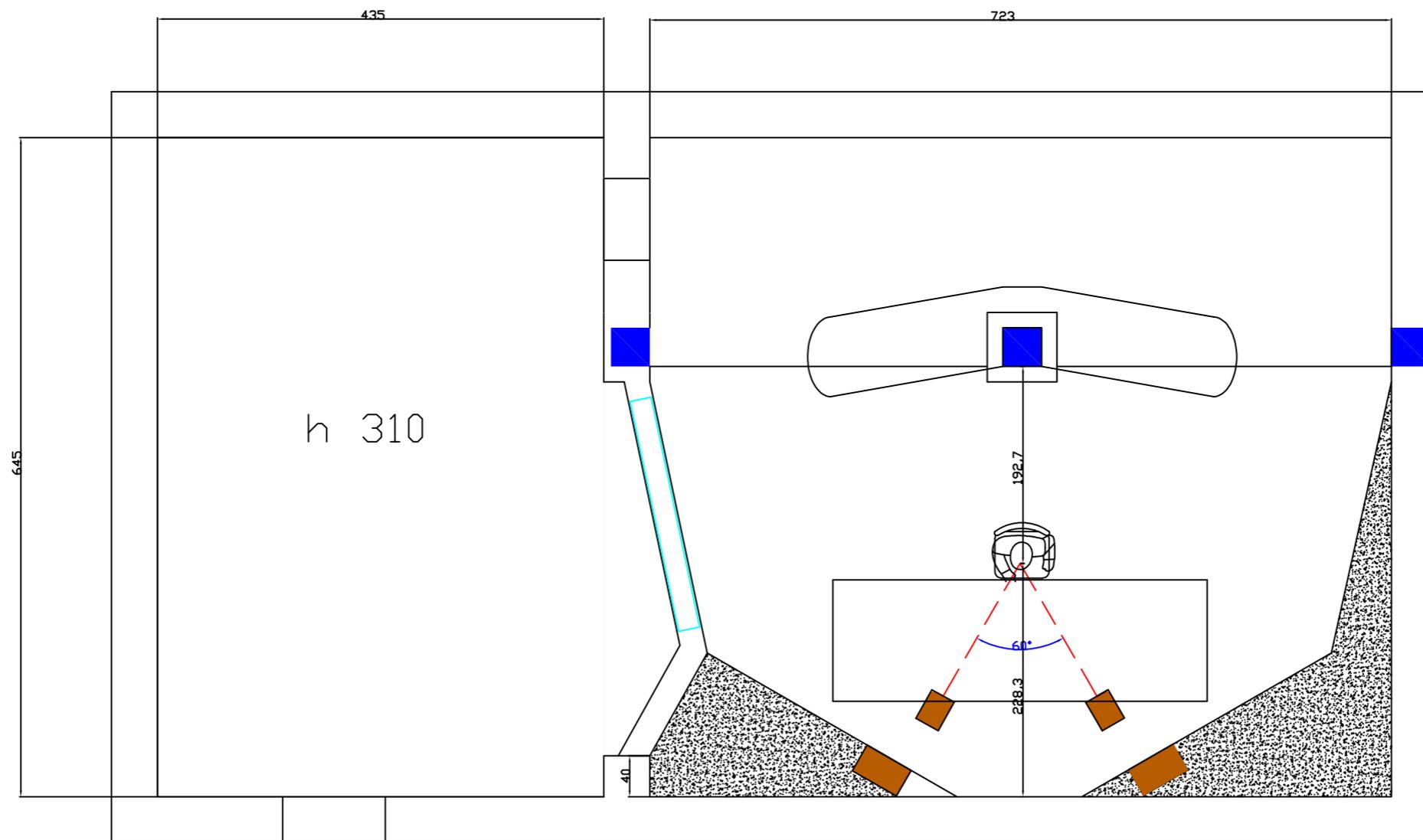


Necessità della regia

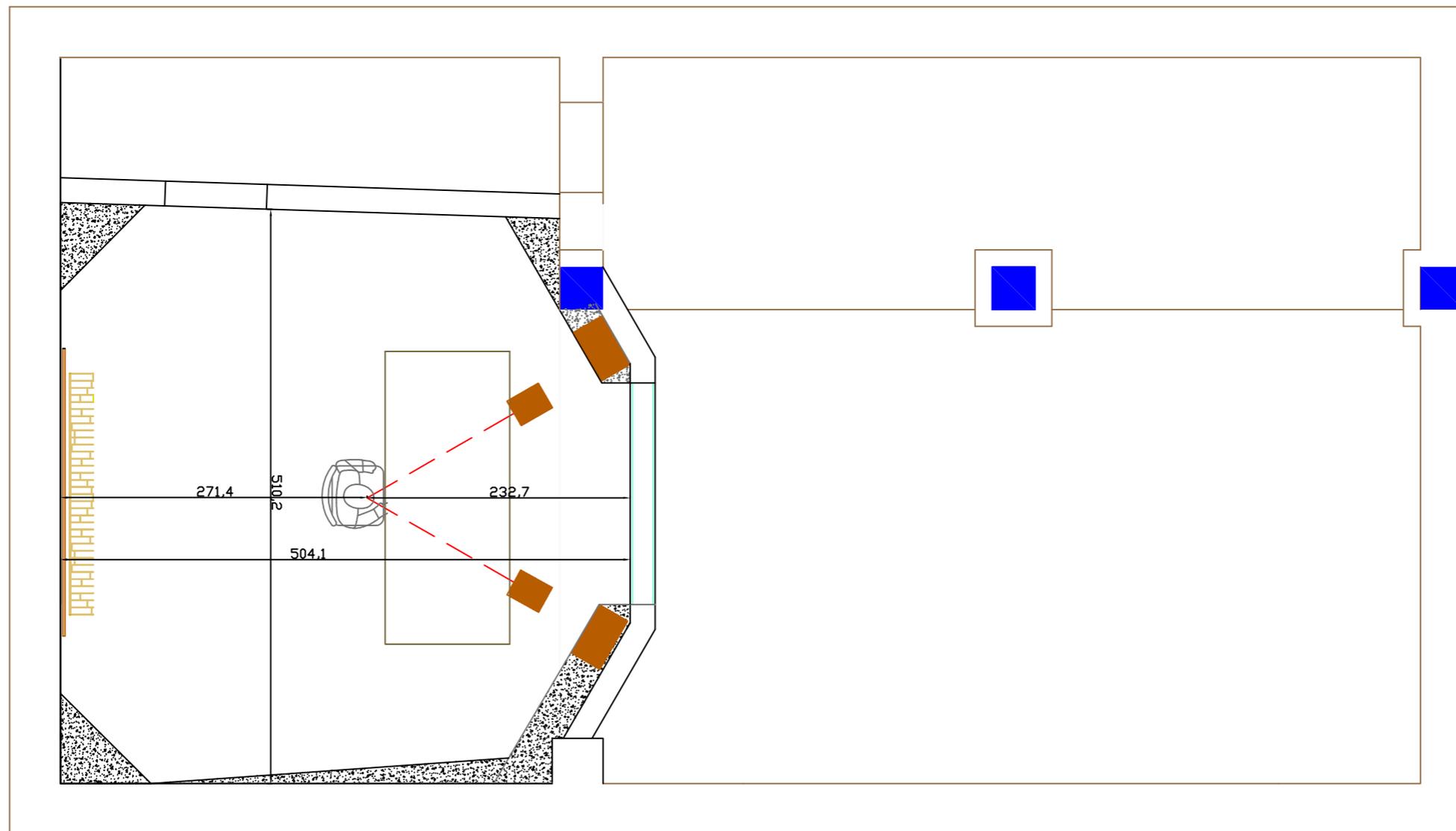
- Banco SSL 4056 serie G
+Total recall lunghezza 3,46 m, profondità 1,20 m
- Regia con più postazioni di lavoro (editing e composing)
- Main Monitors (Genelec 1039a)
- Mantenere finestre (aperture)



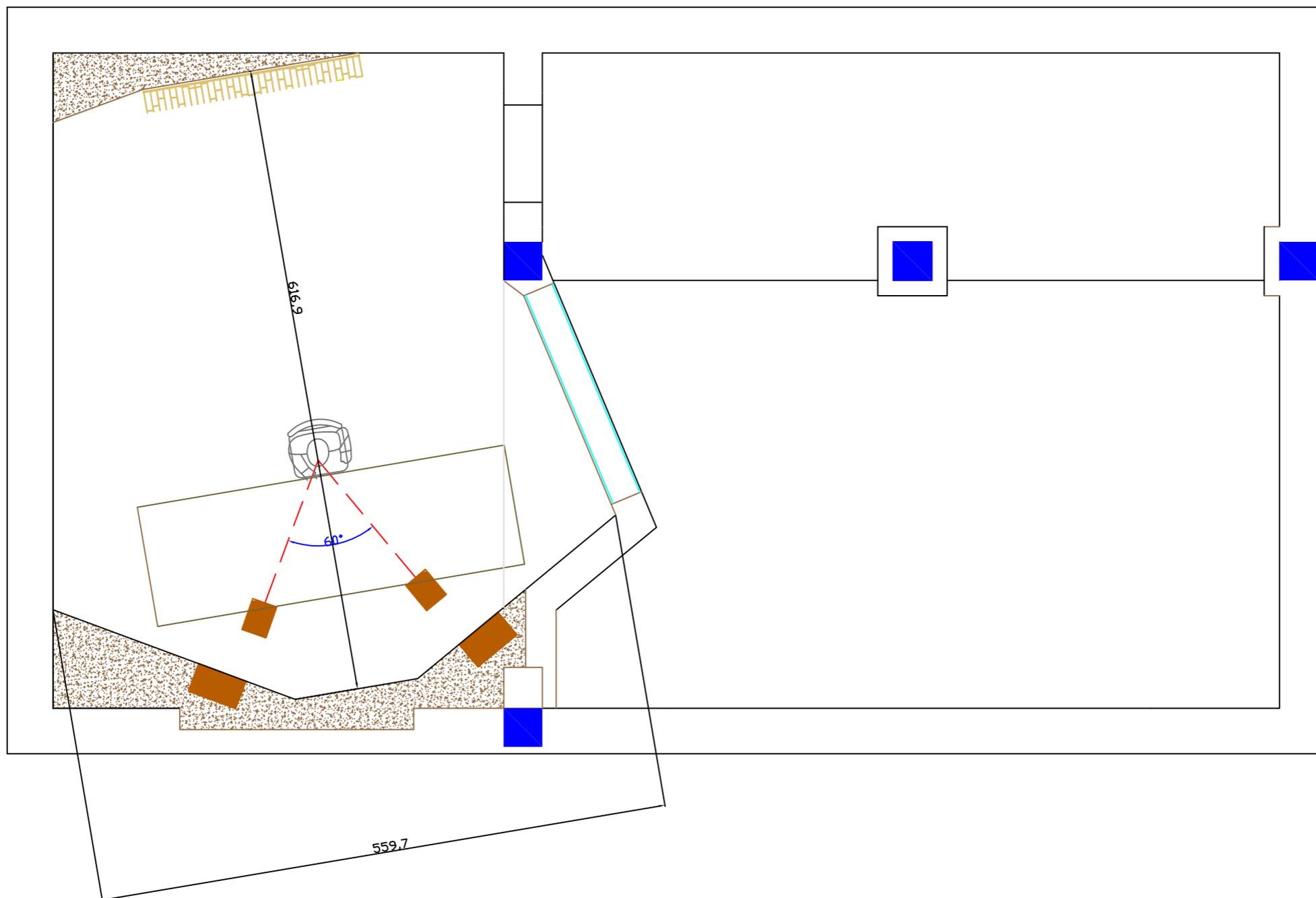
Regia I



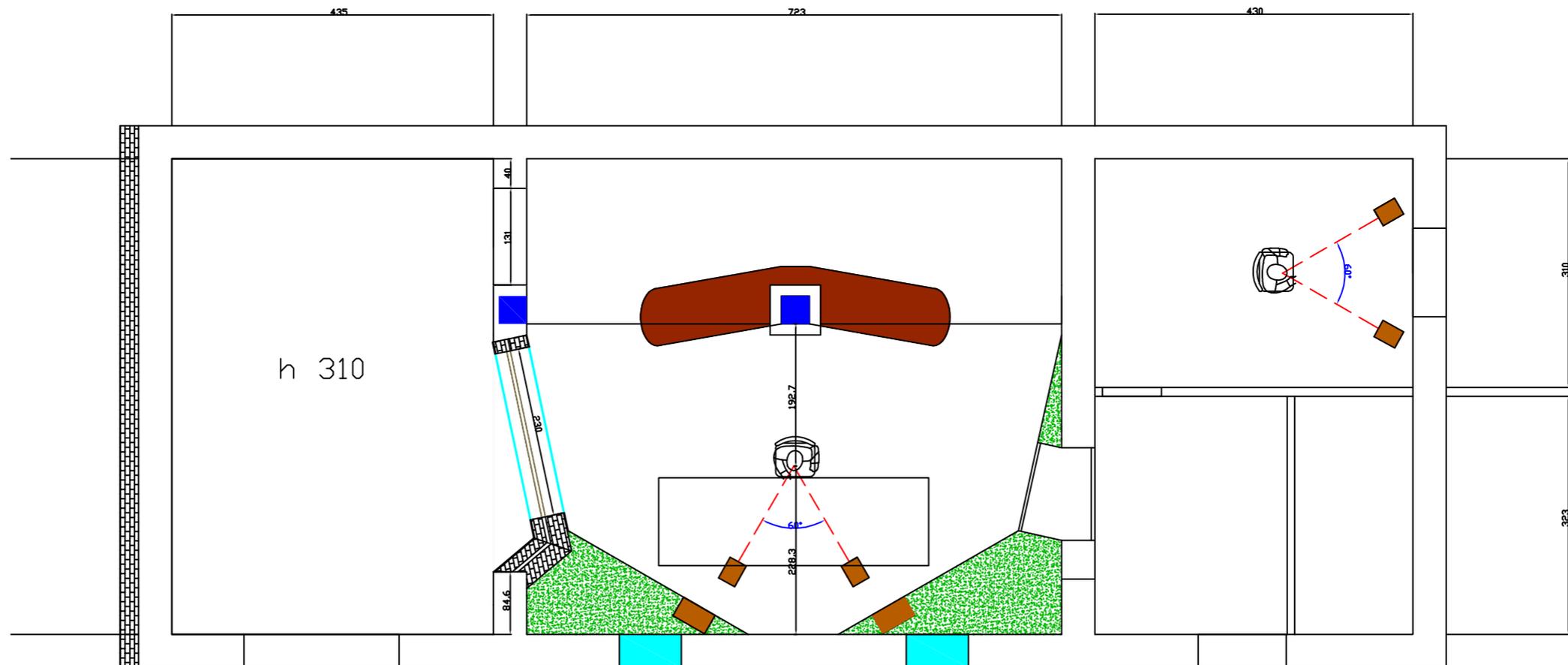
Regia 2



Regia 3



Definizione altri locali



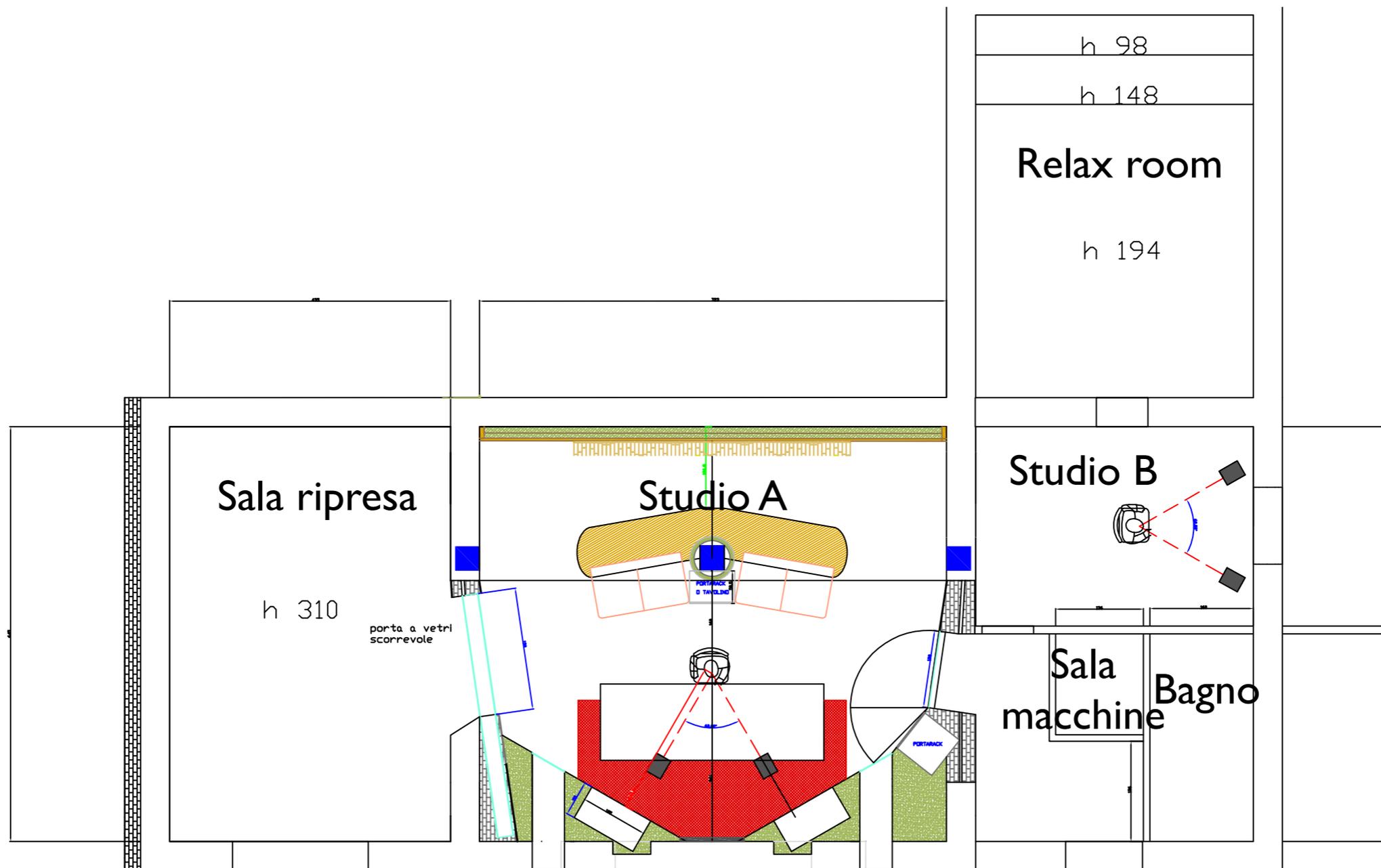
Necessità di altri locali

- Sala ripresa di dimensioni accettabili per la registrazione di un pianoforte (C3 Yamaha)
- Studio B
- Sala macchine
- Bagno
- Relax-room



Altre necessità

- Porta grande per passaggio eventuale del banco e altri grandi strumentazioni
- Postazioni secondarie per un ottimo ascolto per produttori e collaboratori
- Inserimento portarack nel muro a vista

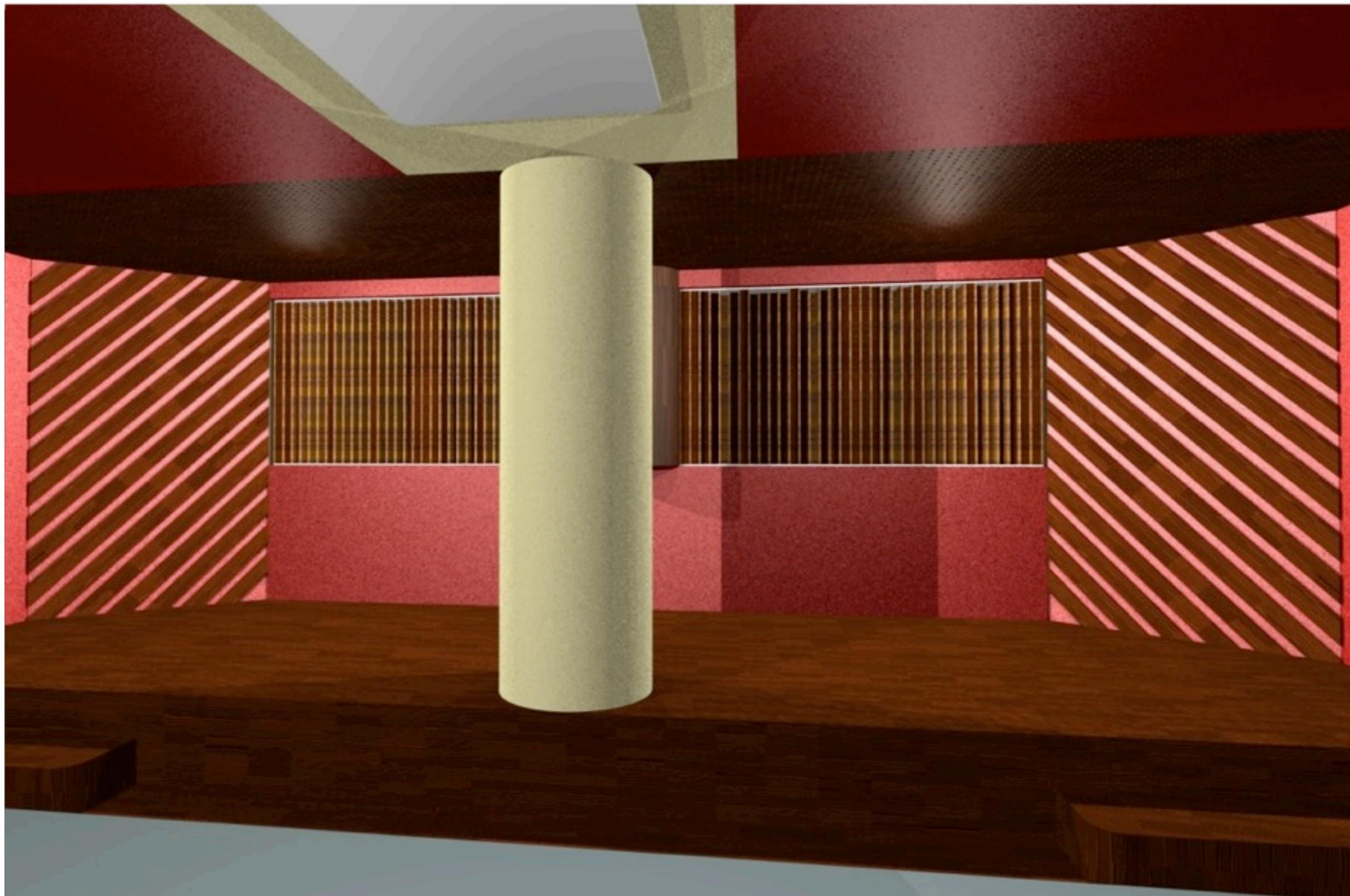


Primi Rendering



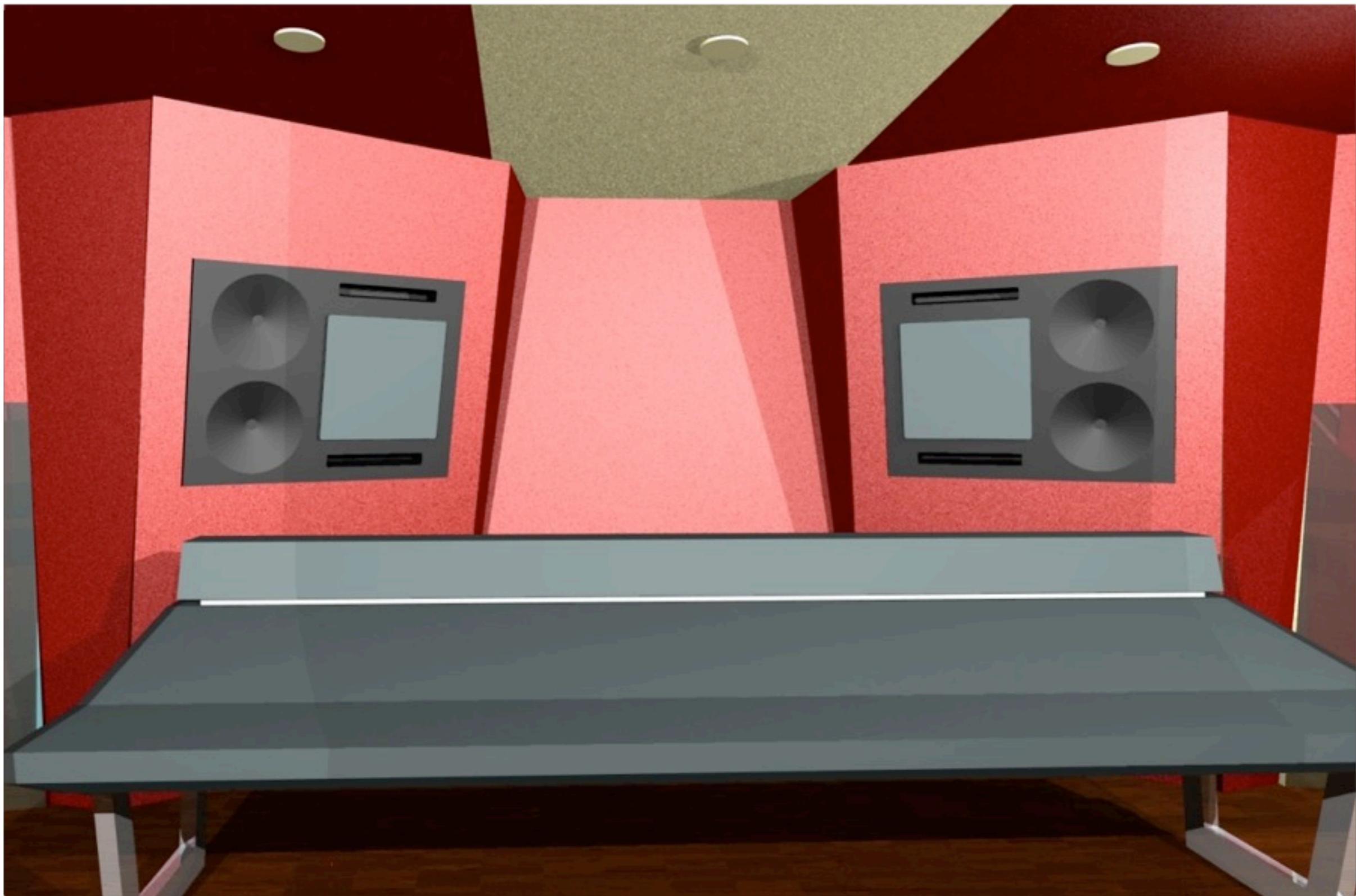


Primi rendering della forma: utilizzo di materiale locale (pietra), legno, il retro della regia con diffusione, colonna rivestita di materiale assorbente.





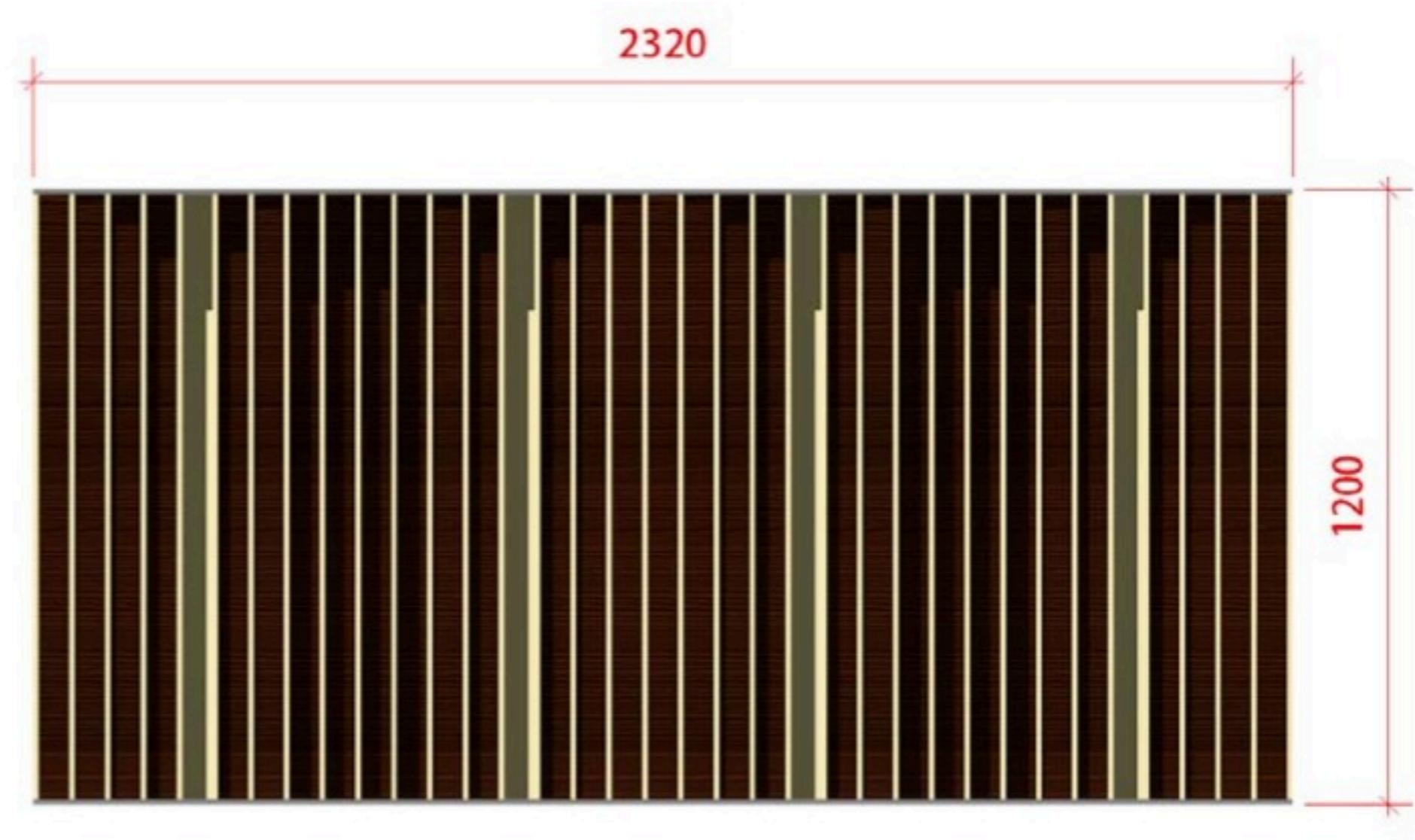
Soffitto assorbente e main monitors incassati nel baffle frontale.

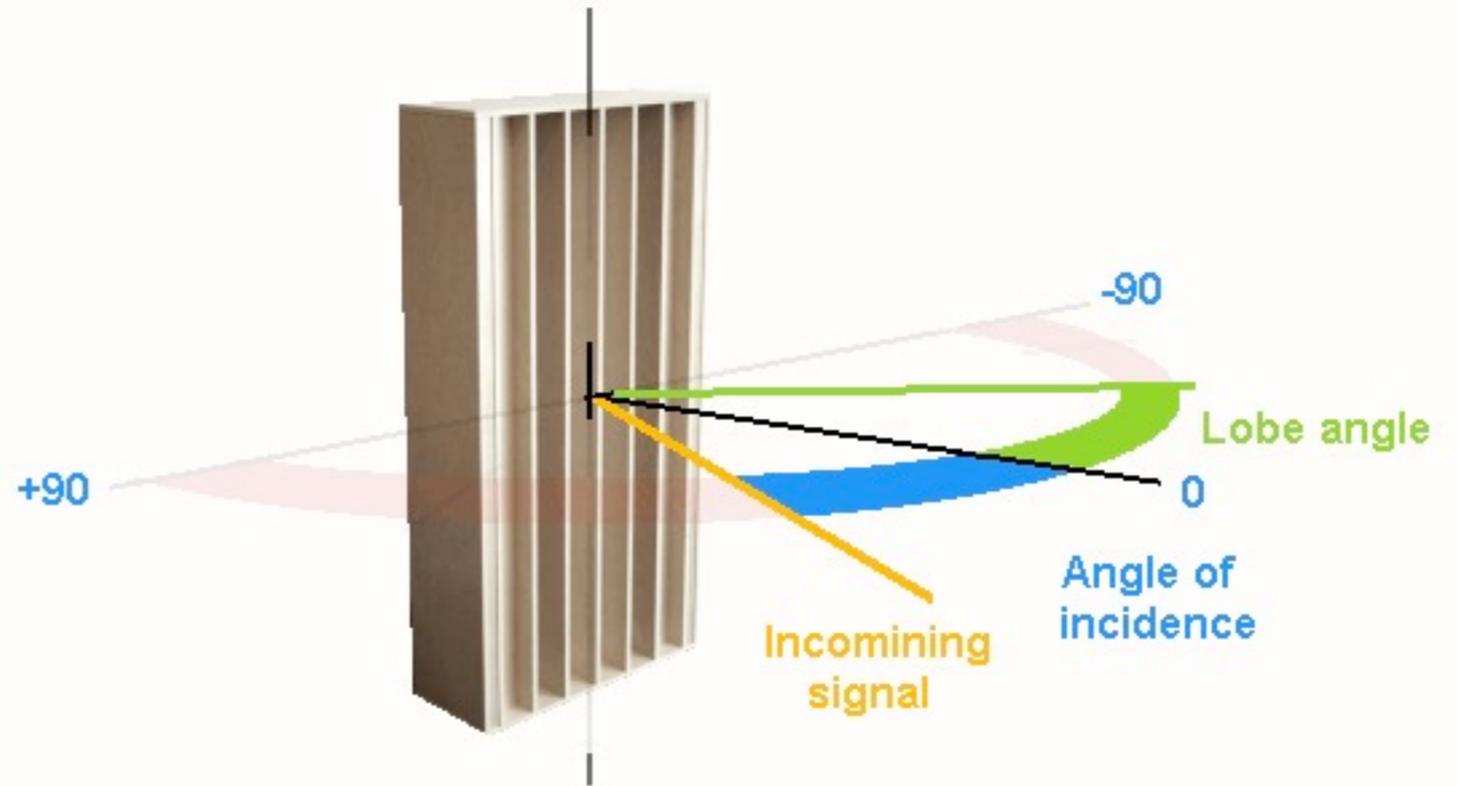


Progettazione di dispositivi di assorbimento e diffusione



Diffusori QRD a resto quadratico

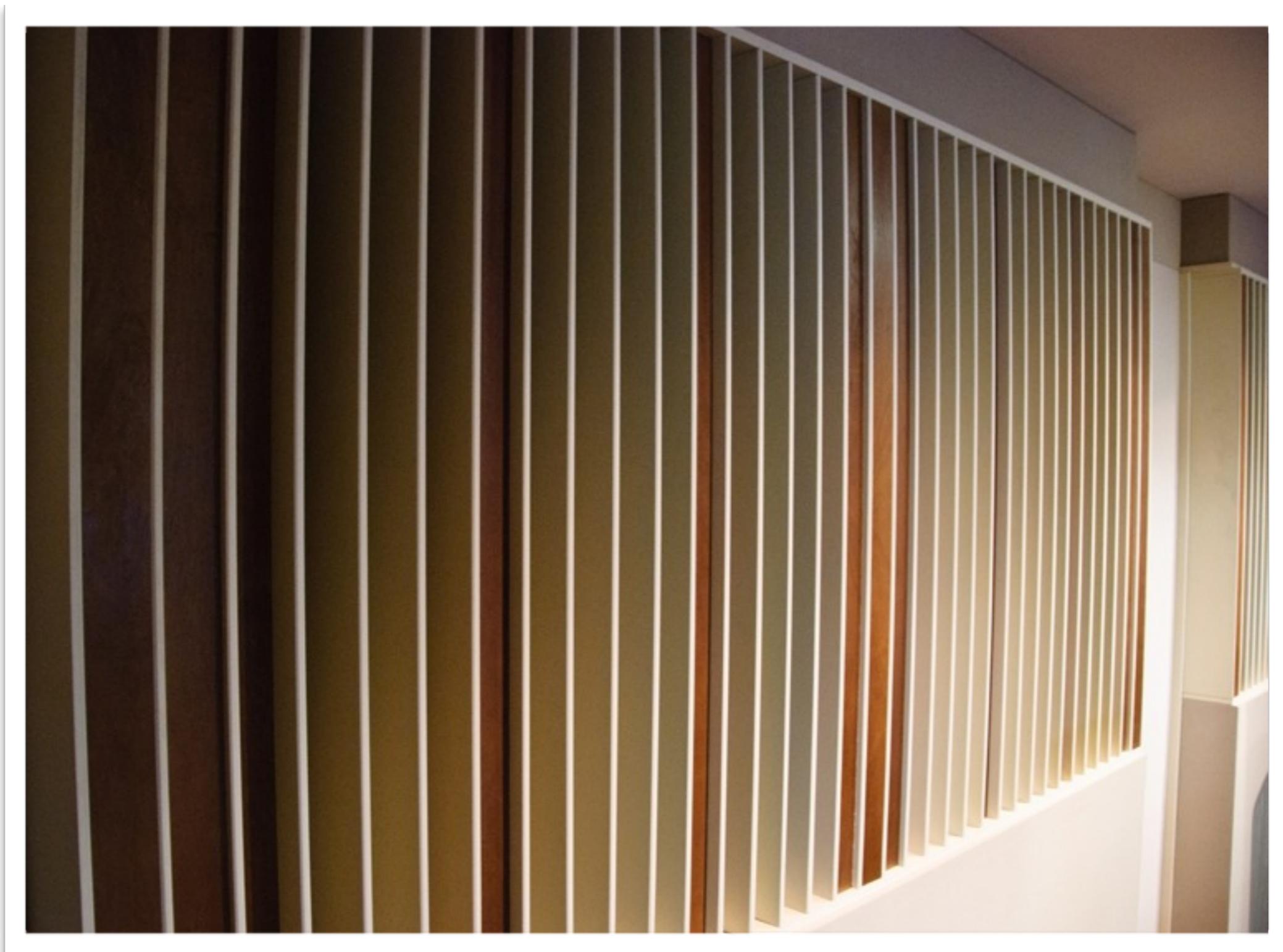




I QRD, diffusori a resto quadratico, sono dei diffusori acustici il cui profilo è stato ottimizzato da un algoritmo matematico che si basa sui numeri primi.

La loro funzione è quella di “sparpagliare” le riflessioni acustiche incidenti a 180° .

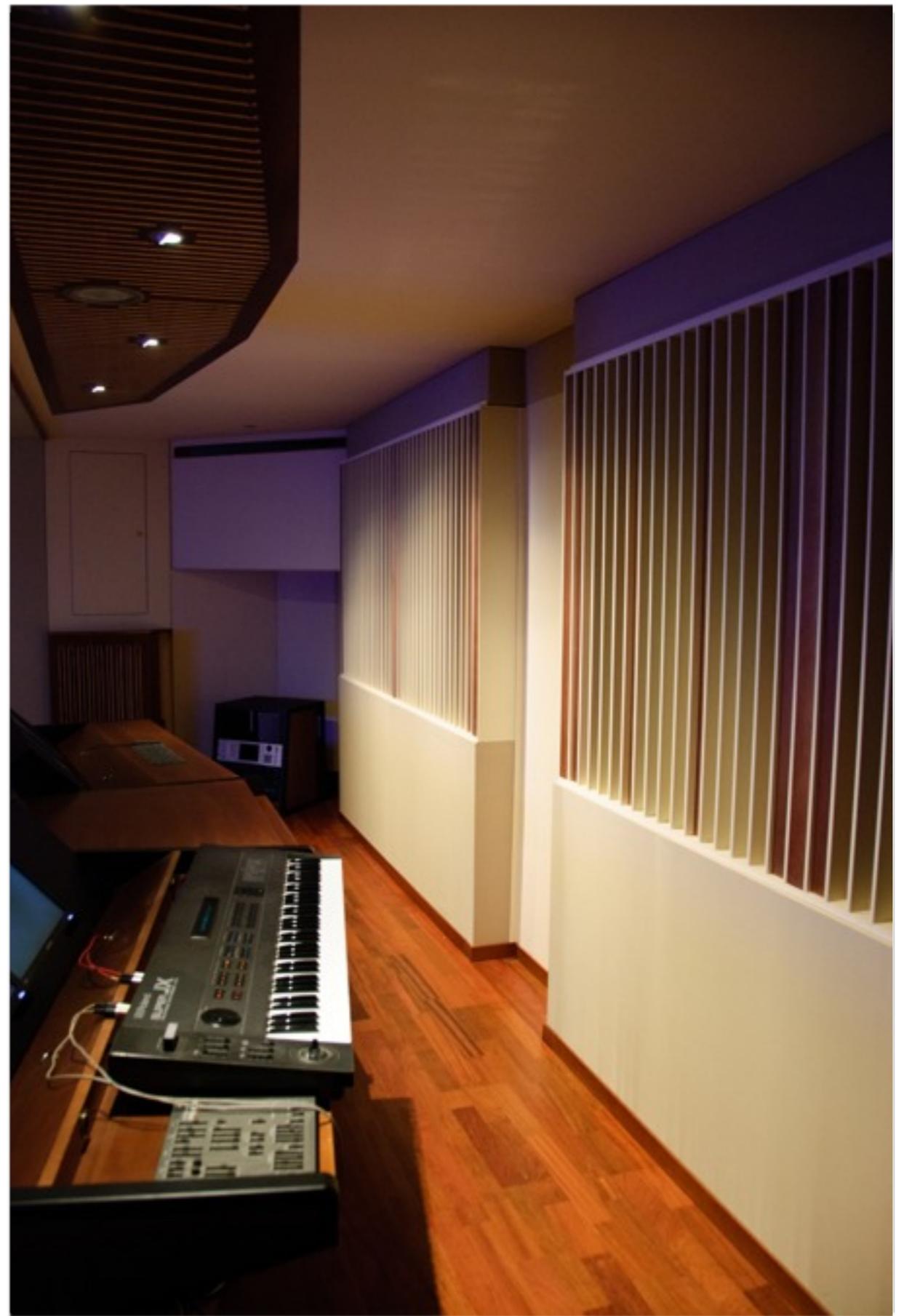
Sono in legno pieno e pesano parecchio, per questo è stata fatta una struttura ad hoc per loro.



Nella sala di regia servono a ricreare un “fronte diffondente” nella parete sul retro: le riflessioni che da davanti giungono a dietro si sparpagliano per tutta la stanza e non si riflettono in modo speculare.

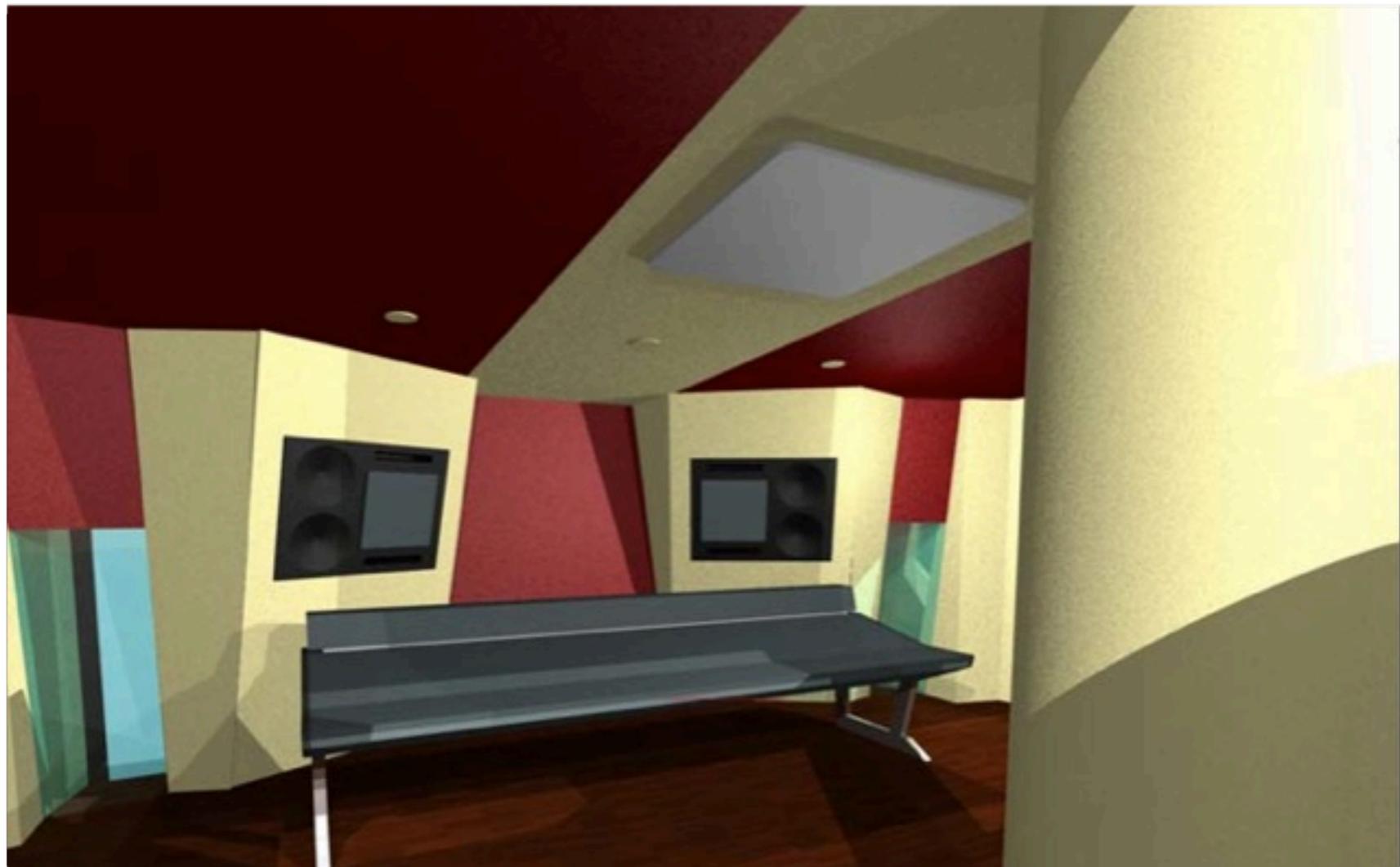


In sala di ripresa i QRD “allargano” il campo acustico, facendo sembrare l’ambiente psicoacusticamente più grande



Baffle frontale

struttura frontale in multistrato pioppo lavorato
a controllo numerico e rivestito di tessuto trevira
100% poliestere





Fronte, casse incassate e bass-traps



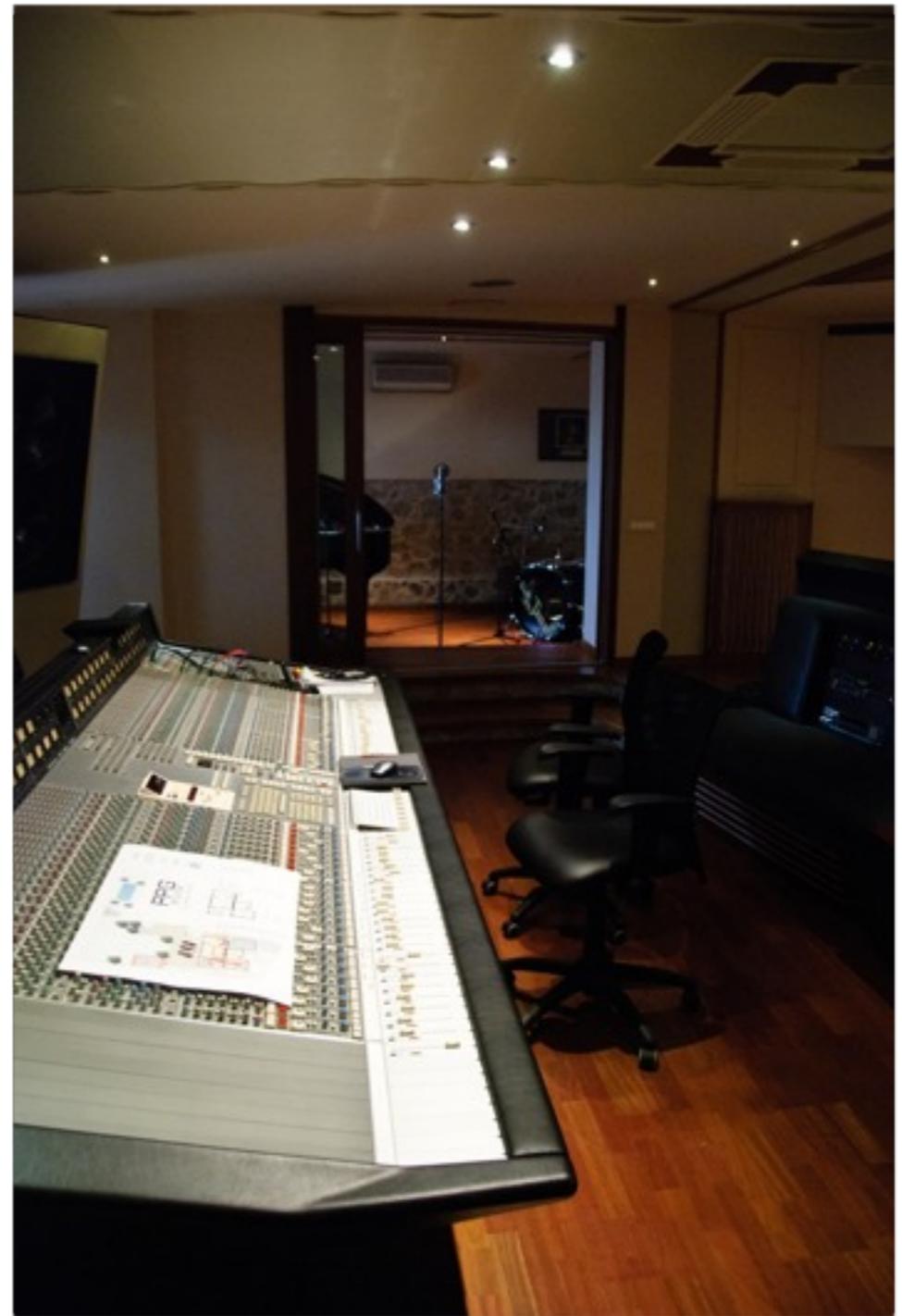
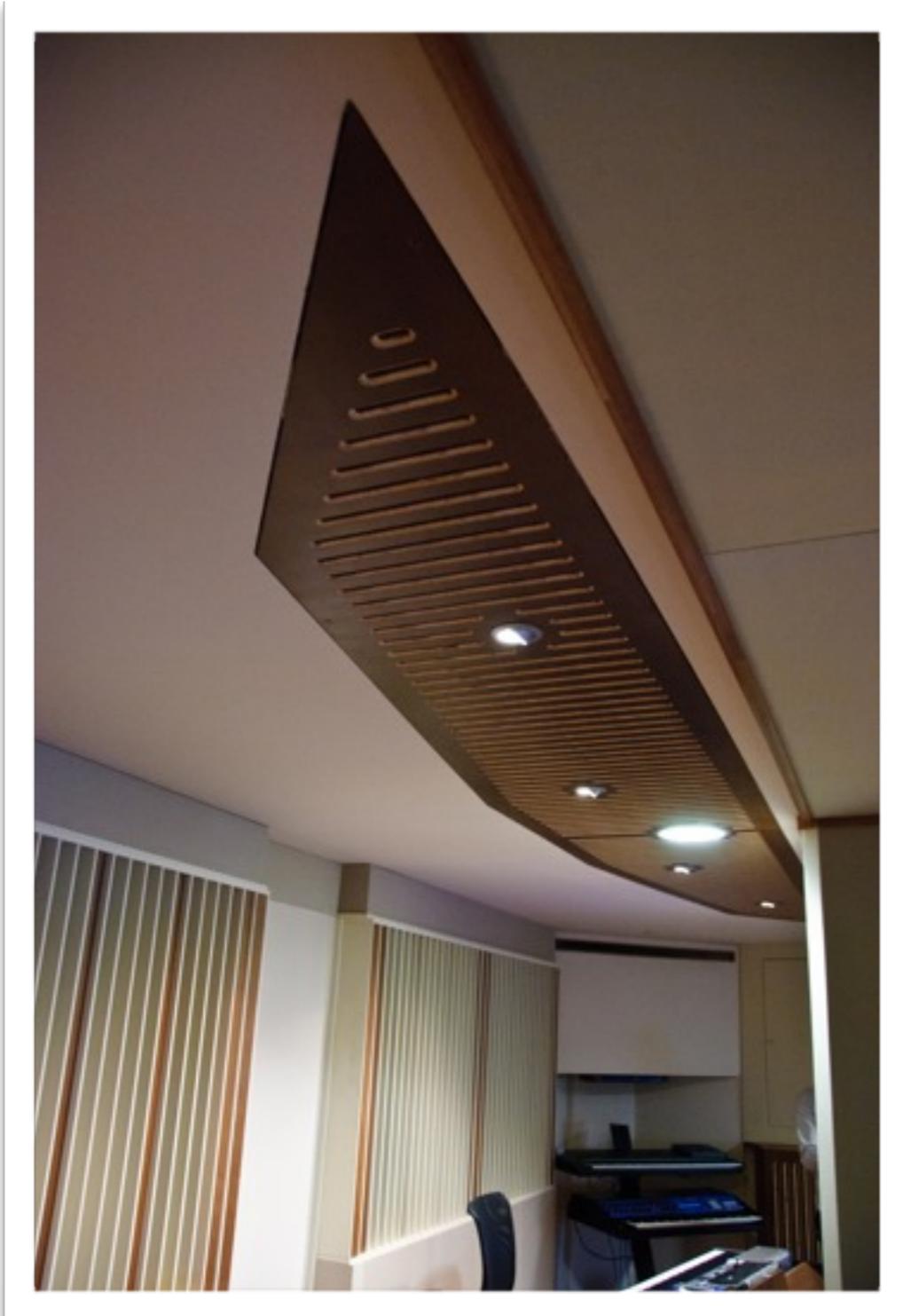
Dopo diverse variazioni sul tema abbiamo raggiunto questo compromesso tra l'acustica e l'ingombro dello spazio.



Il Baffle ha due funzioni:

1. contenere le basse dei main monitor e restituirle solo frontalmente
2. non dare punti di prima riflessione alle medio alte frequenze

Soffitto



Il soffitto di partenza era basso, sia in regia che in sala di ripresa.

Abbiamo dovuto costruire un dispositivo di assorbimento di basse frequenze, altrimenti ci saremmo ritrovati l'onda stazionaria che si formava dal pavimento al soffitto... che è sempre molto fastidiosa dato che causa cancellazioni.

L'idea più funzionale che ci è venuta in mente è stata quella di costituire un vero e proprio baffle con pannelli di fibra di poliestere appesi verticalmente...



Alberto Ferraris ci spiega come ha intenzione di eseguire i disegni
che gli ho mandato...



...avevamo già capito che non sarebbe stato facile...



Step 1: lana ad alta densità con 1 mm di piombo per isolamento acustico verso il piano superiore.



Step 2: primo strato di fibra di poliestere in orizzontale “a schermo” della lana di vetro.



Step 3: fibra di poliestere appesa in verticale.



...ancora fibra in verticale...



...anche dietro!



Ecco qua!
... intanto si cominciano a passare gli impianti ...



Questi sono i silenziatori per l'areazione...
c'è da divertirsi anche qui!



...ecco i silenziatori montati...



Si finisce con una
“plafoniera” in legno
forato (rigato) che serve
per assorbimento, ma
anche diffusione acustica.

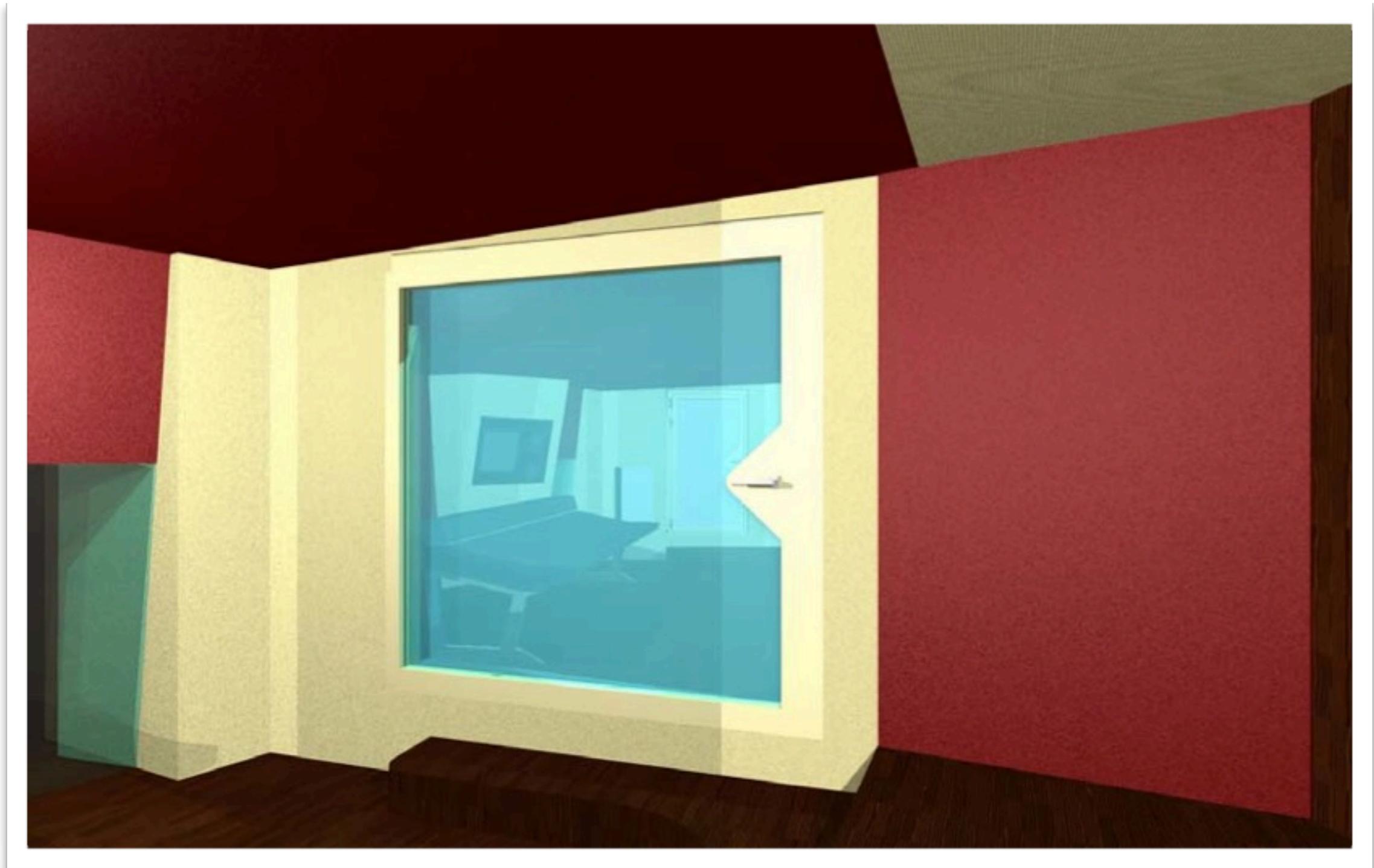
Le postazioni di editing e
composing sono punti di
ascolto con ottima
intelligibilità, pur non
essendo molto vicini alle
casse.



...intanto Giorgio Malpeli cominciava a saldare...
(non sapeva neanche lui per quanto ne avrebbe avuto ancora!)

In uno studio anche le cose “normali” sono “speciali”!

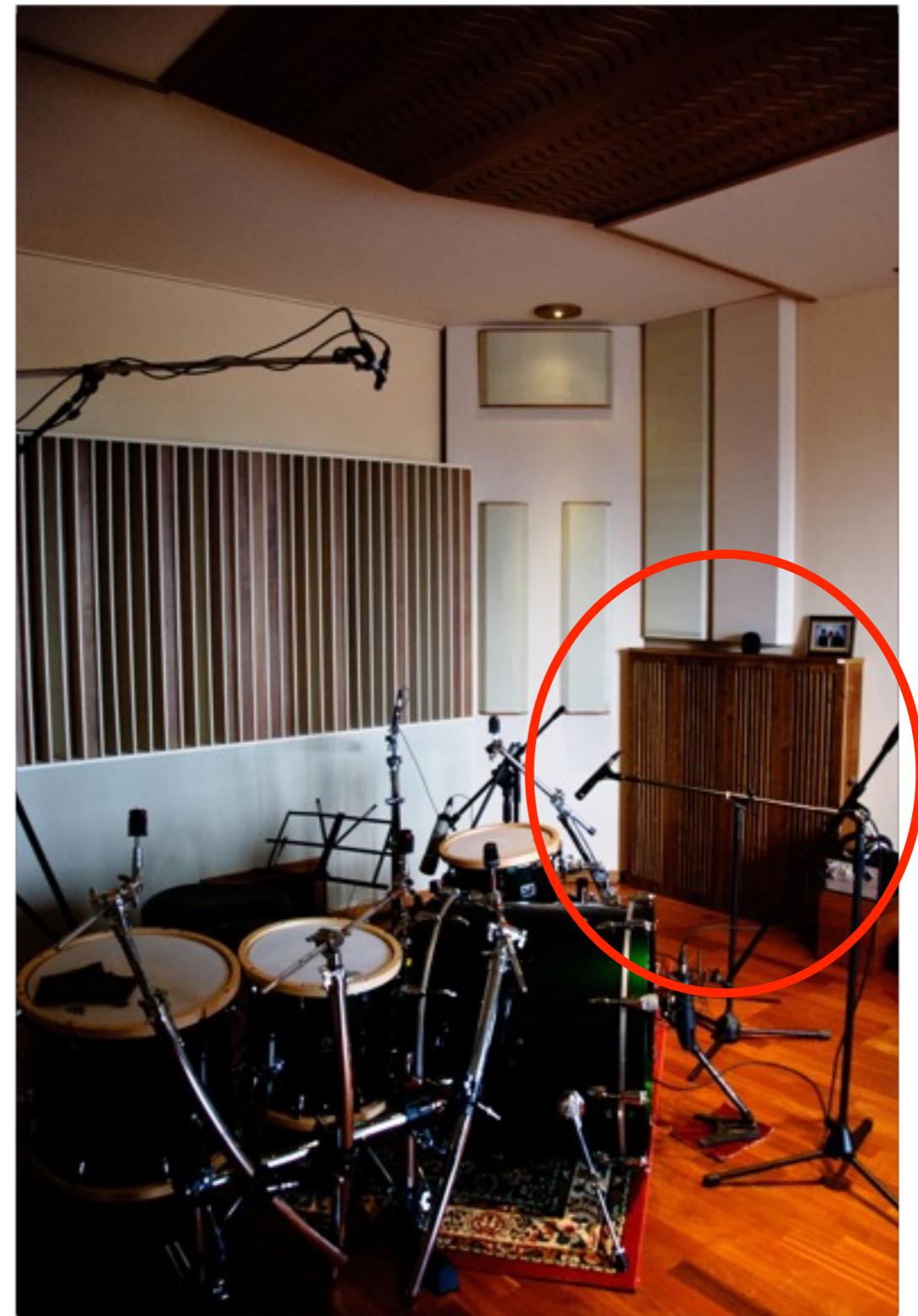




Porta acustica a vetri scorrevole dal peso di 350 kg circa







I termosifoni fanno diffusione e assorbimento acustico !!



...negli studi di registrazione tutte le cose pesano almeno
2-300 kg...

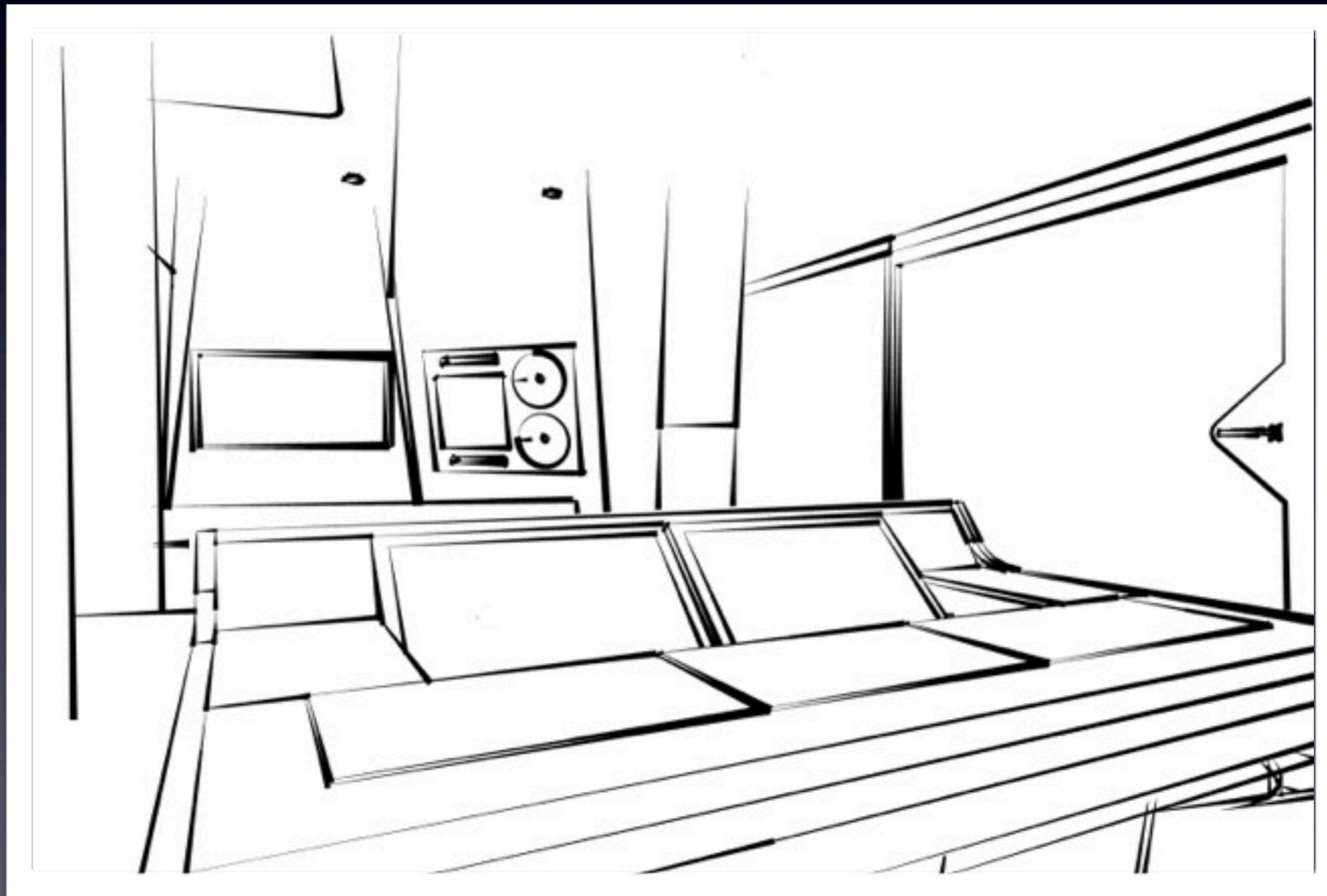


...non parliamo del banco!



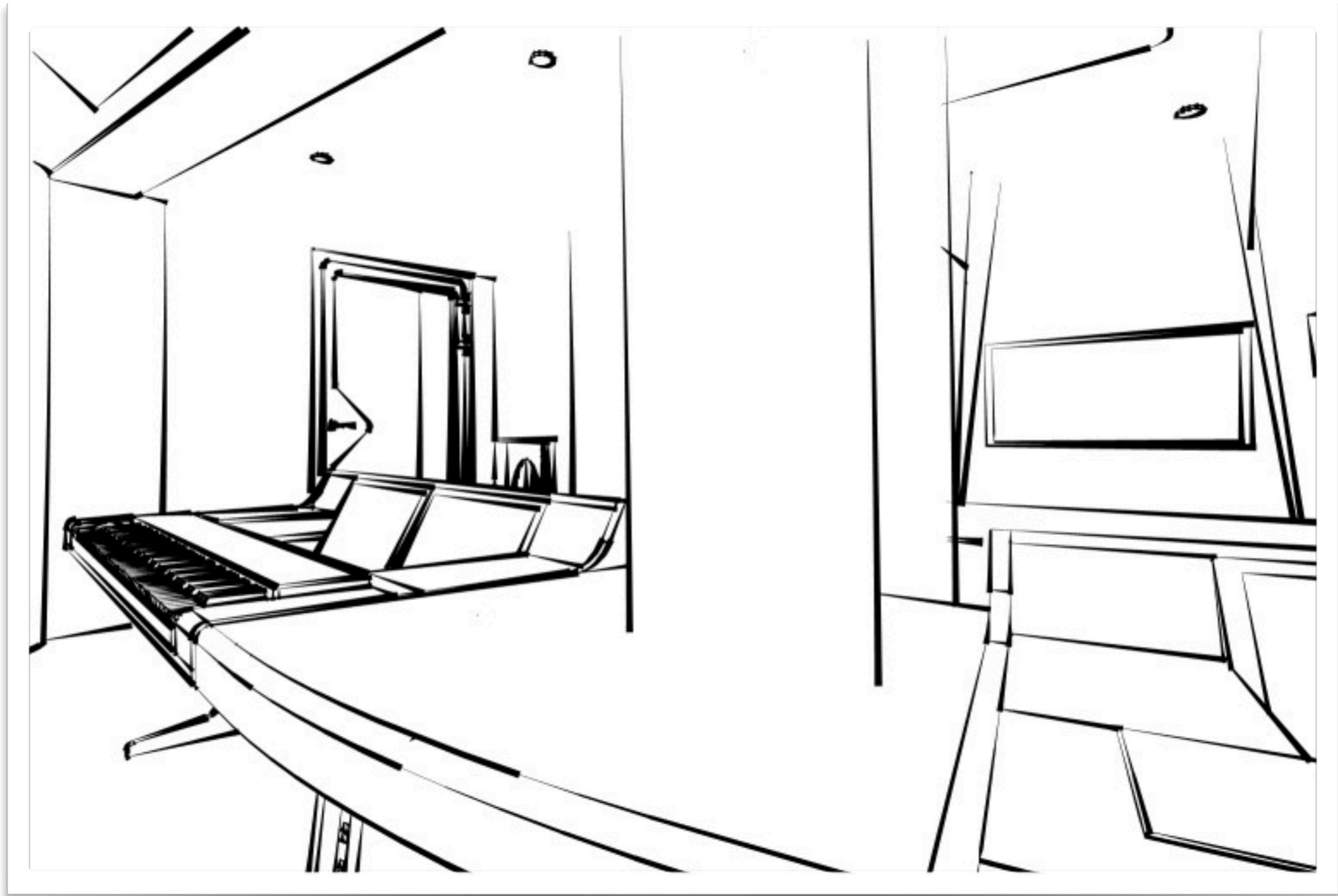
...acqua che entra, bomboloni, cisterne... di tutto!

Uno studio per lavorare in team

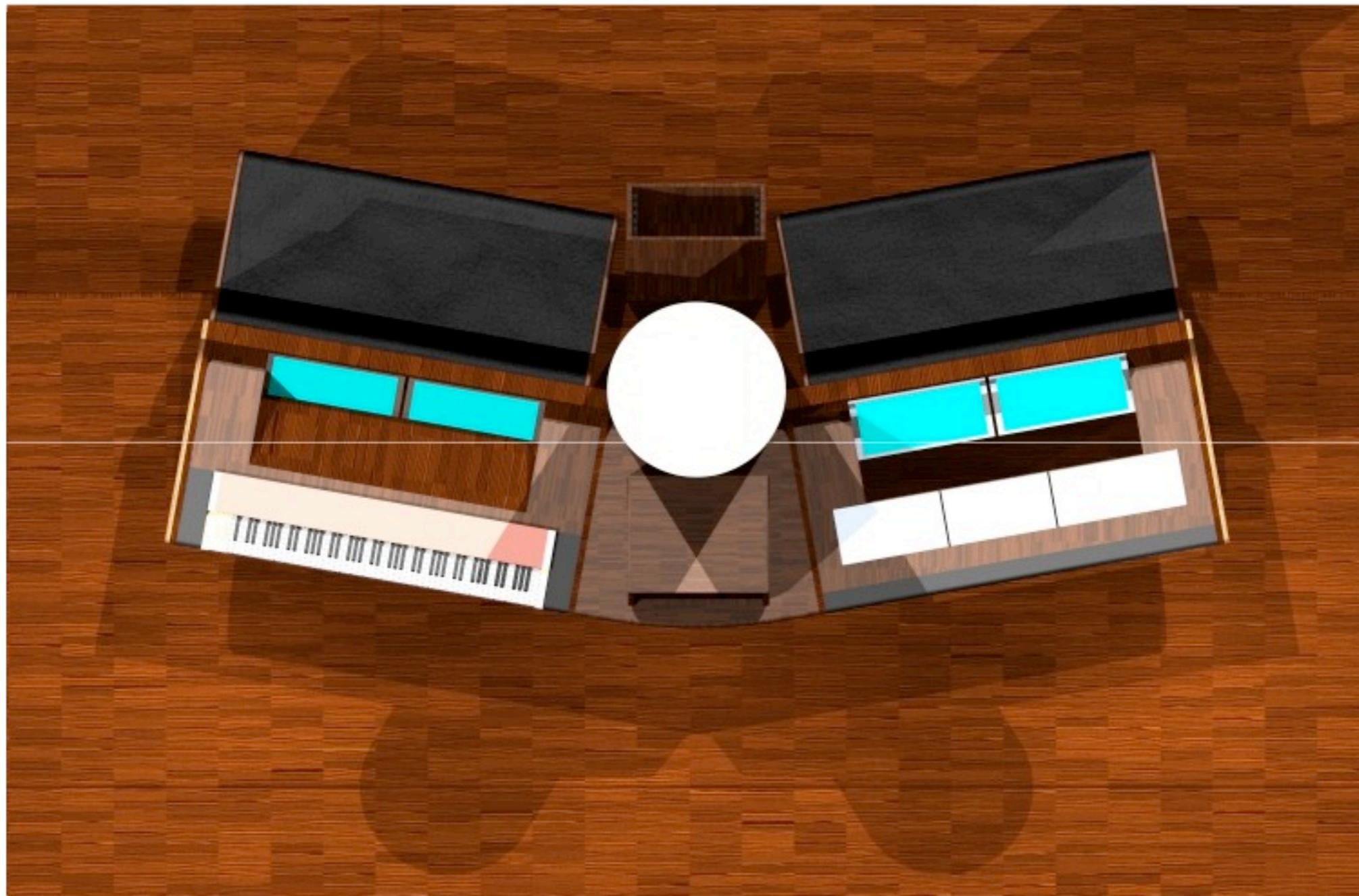


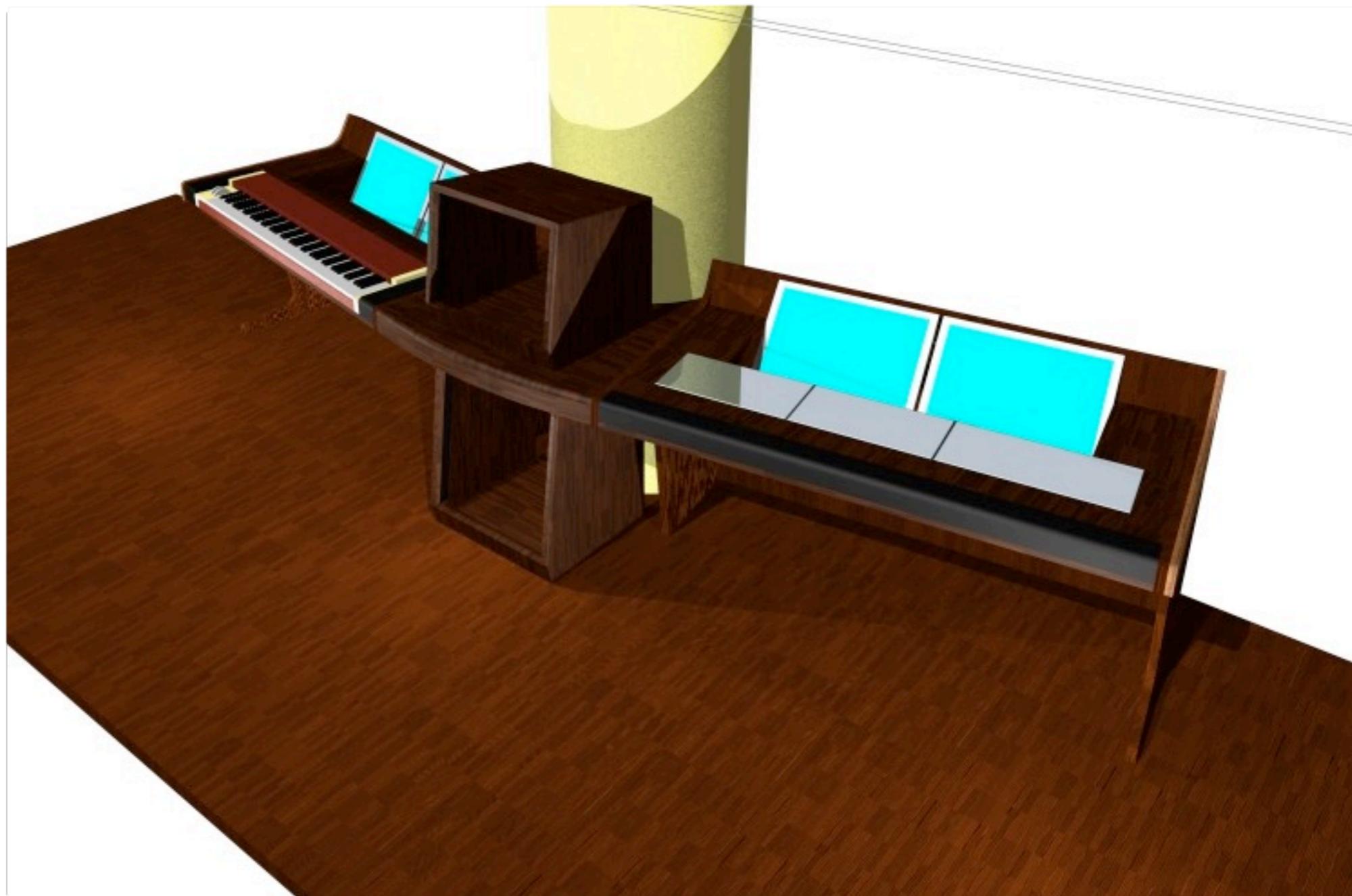


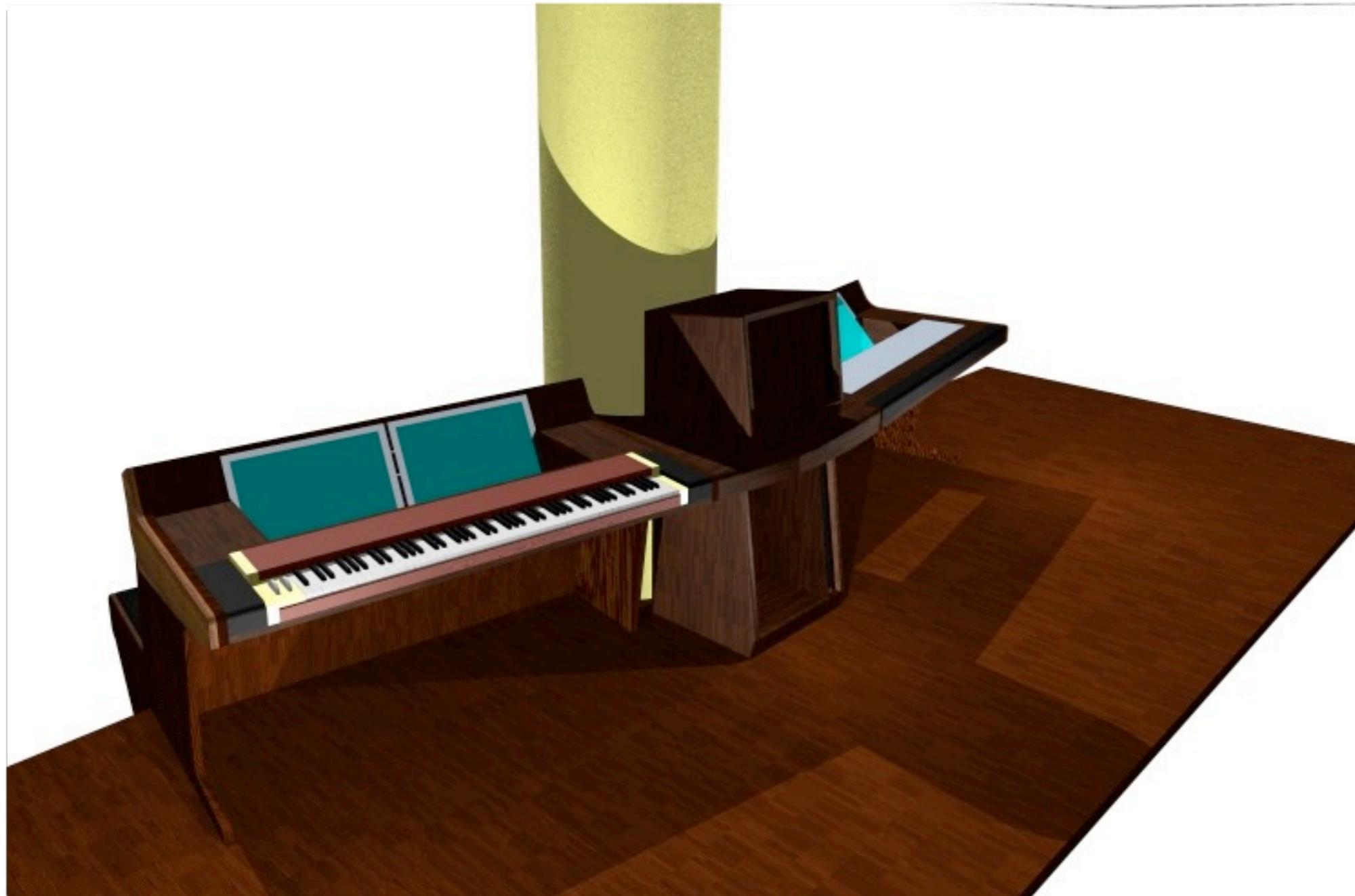
Abbiamo progettato uno studio con più postazioni:
il fonico, la postazione di editing e quella di composing.

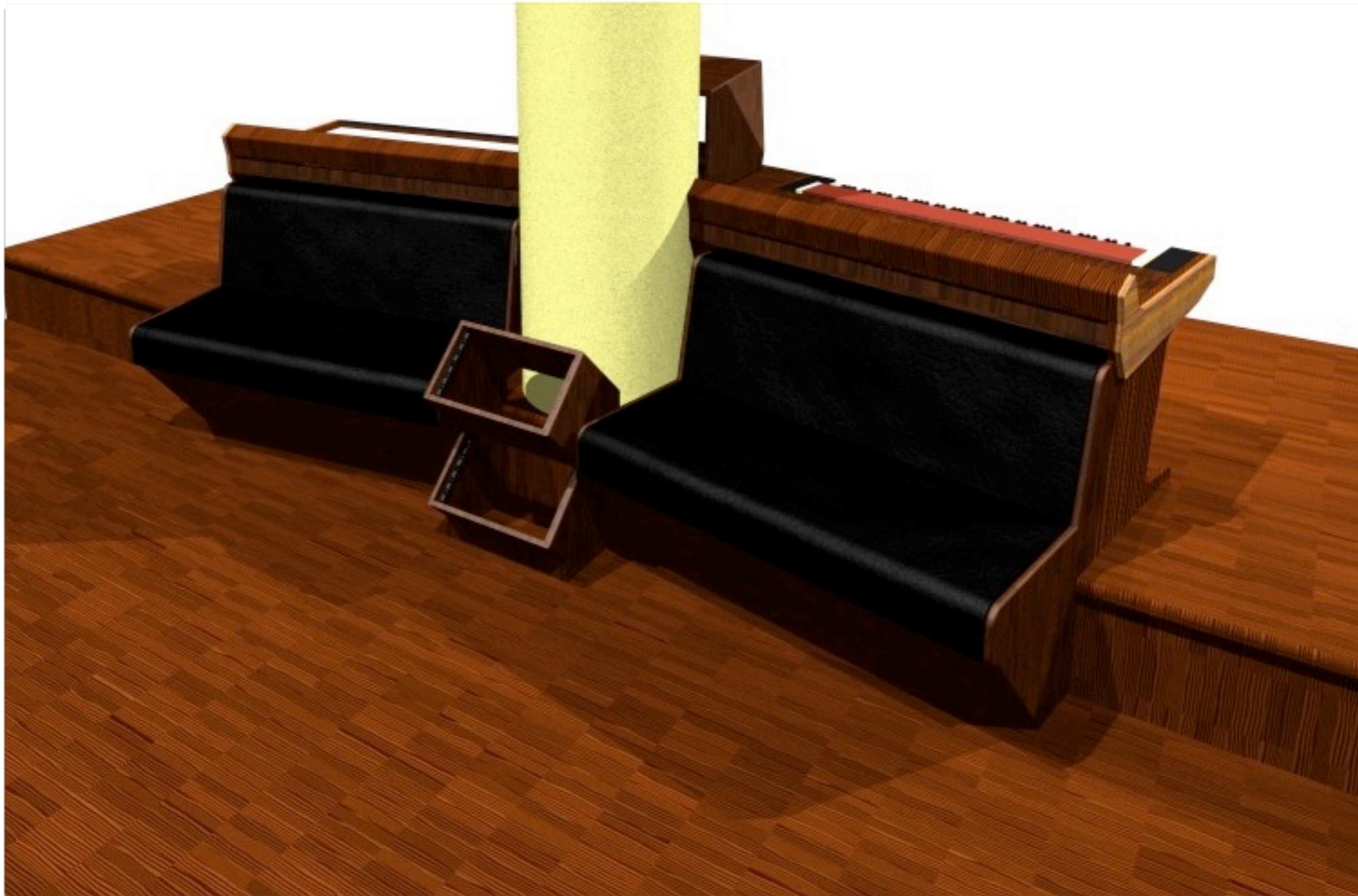


Postazioni editing, composing











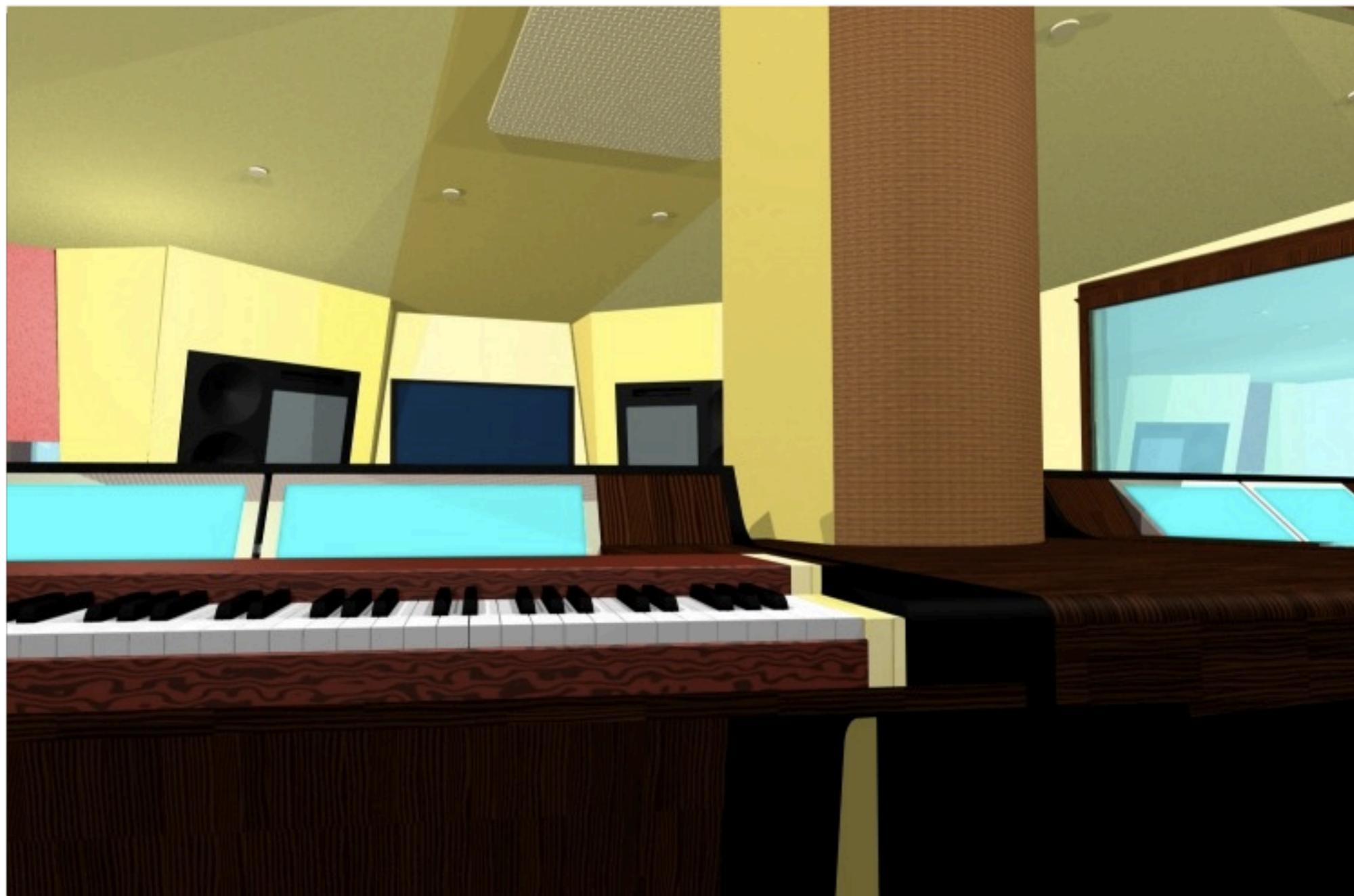


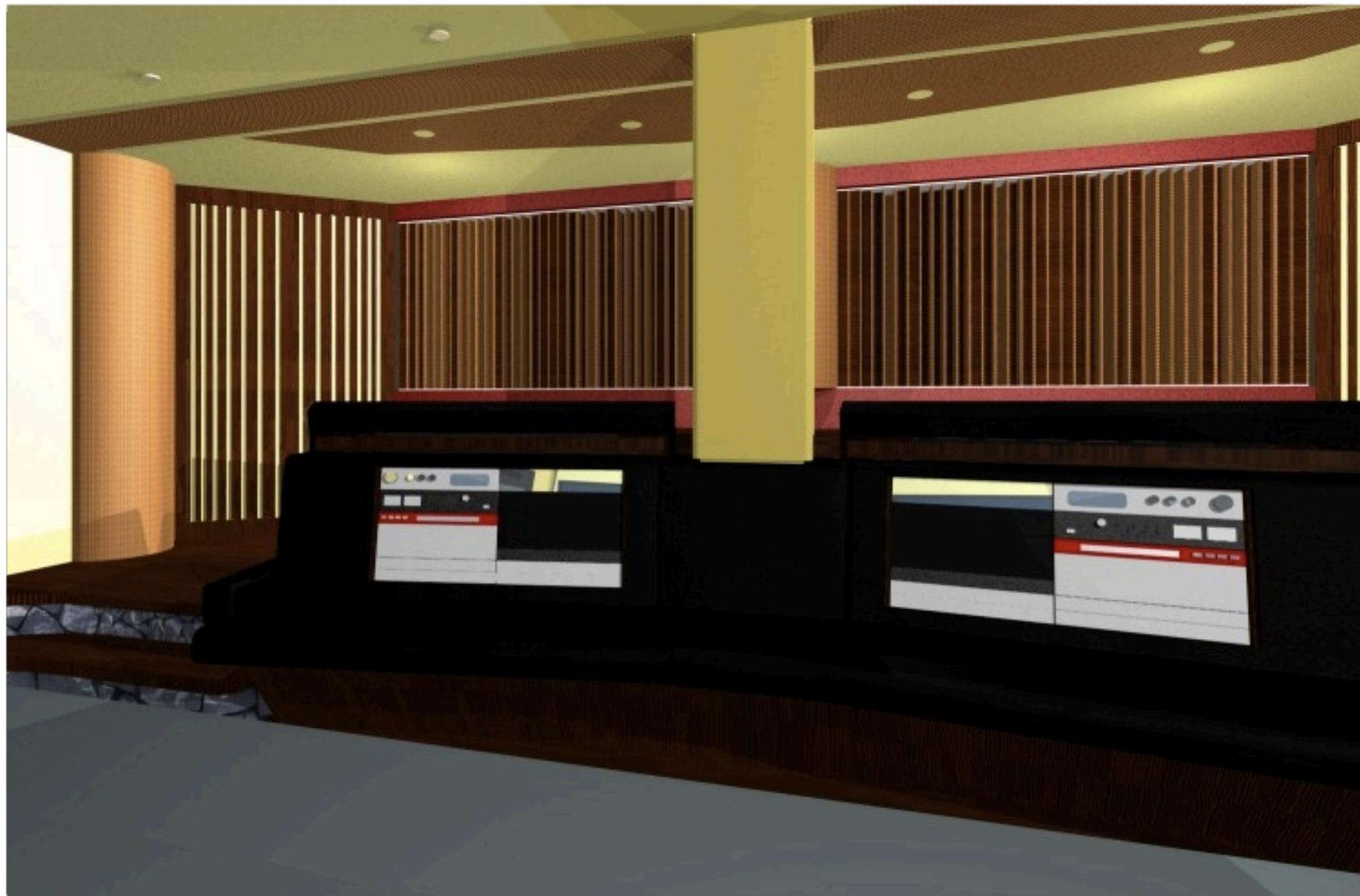




Sono comparsi i rack negli schienali delle potrone...









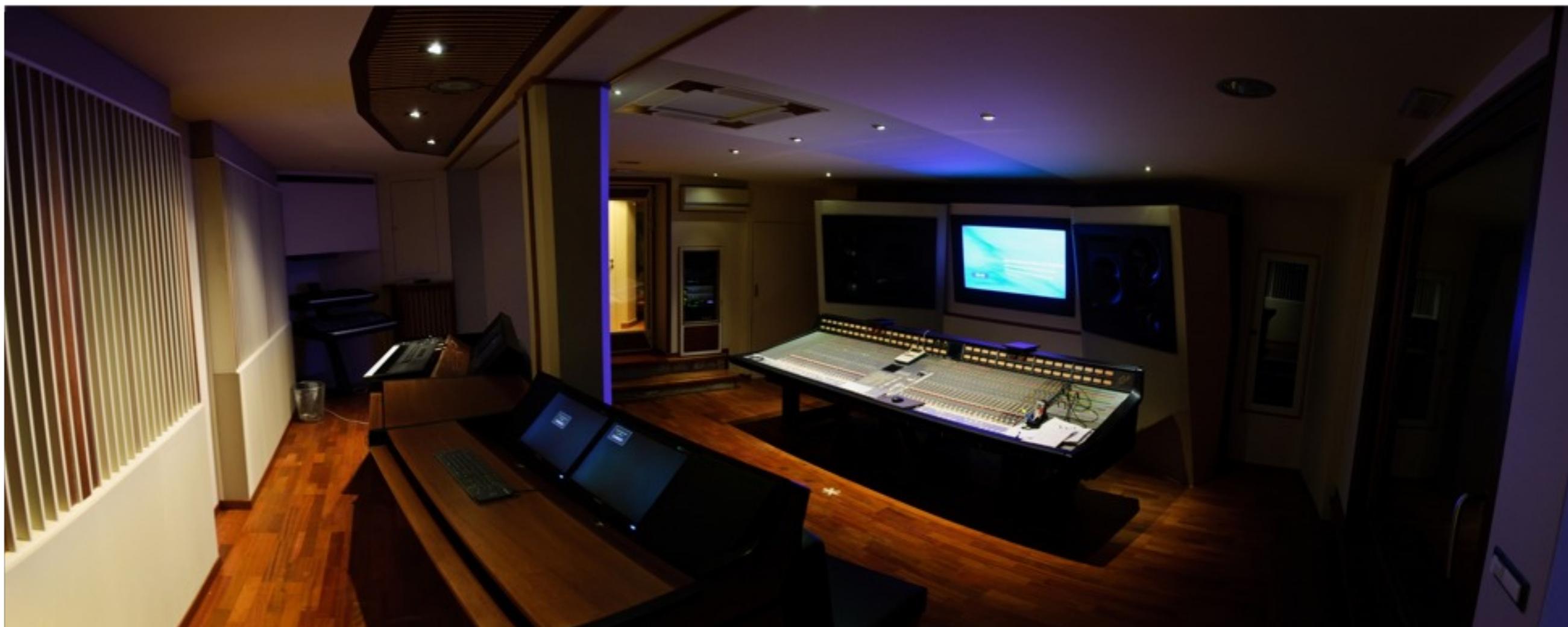




che confusione!
... è stato un lavoro lungo e complicato ...









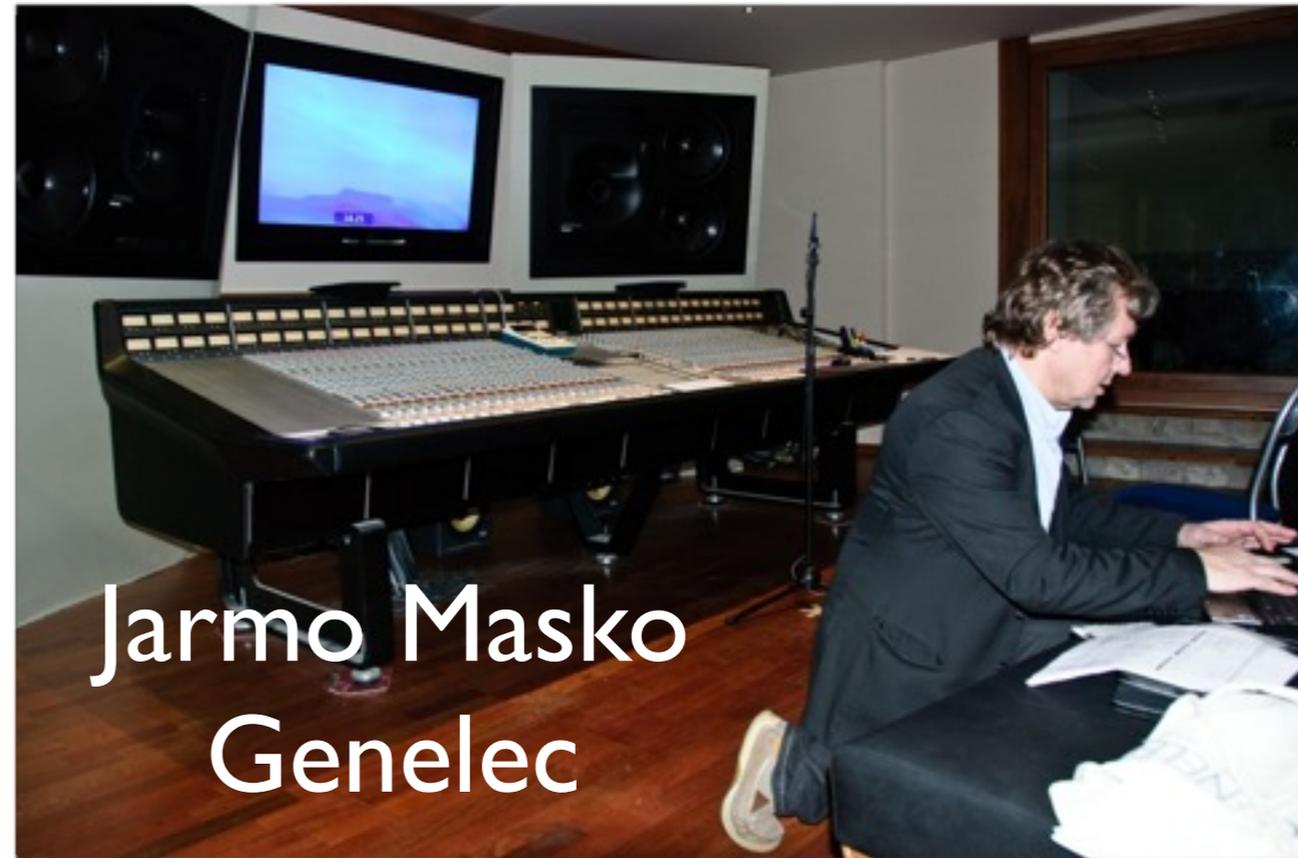
Fiore Confuorto
Leading Tech.



Giorgio Malpeli



Fabrizio
Giovannozzi



Jarmo Masko
Genelec



Donato
e
Pierpaolo



Roberto
e tutti i muratori



Alberto Ferraris
e i suoi ragazzi

...e ancora il Geometra Luca Salvadori e tanti altri, scusandomi per chi non ho menzionato...
...grazie a tutti per questo splendido lavoro!

Donato Masci e
Fabrizio Giovannozzi

House of Glass Studio

Oceantrax

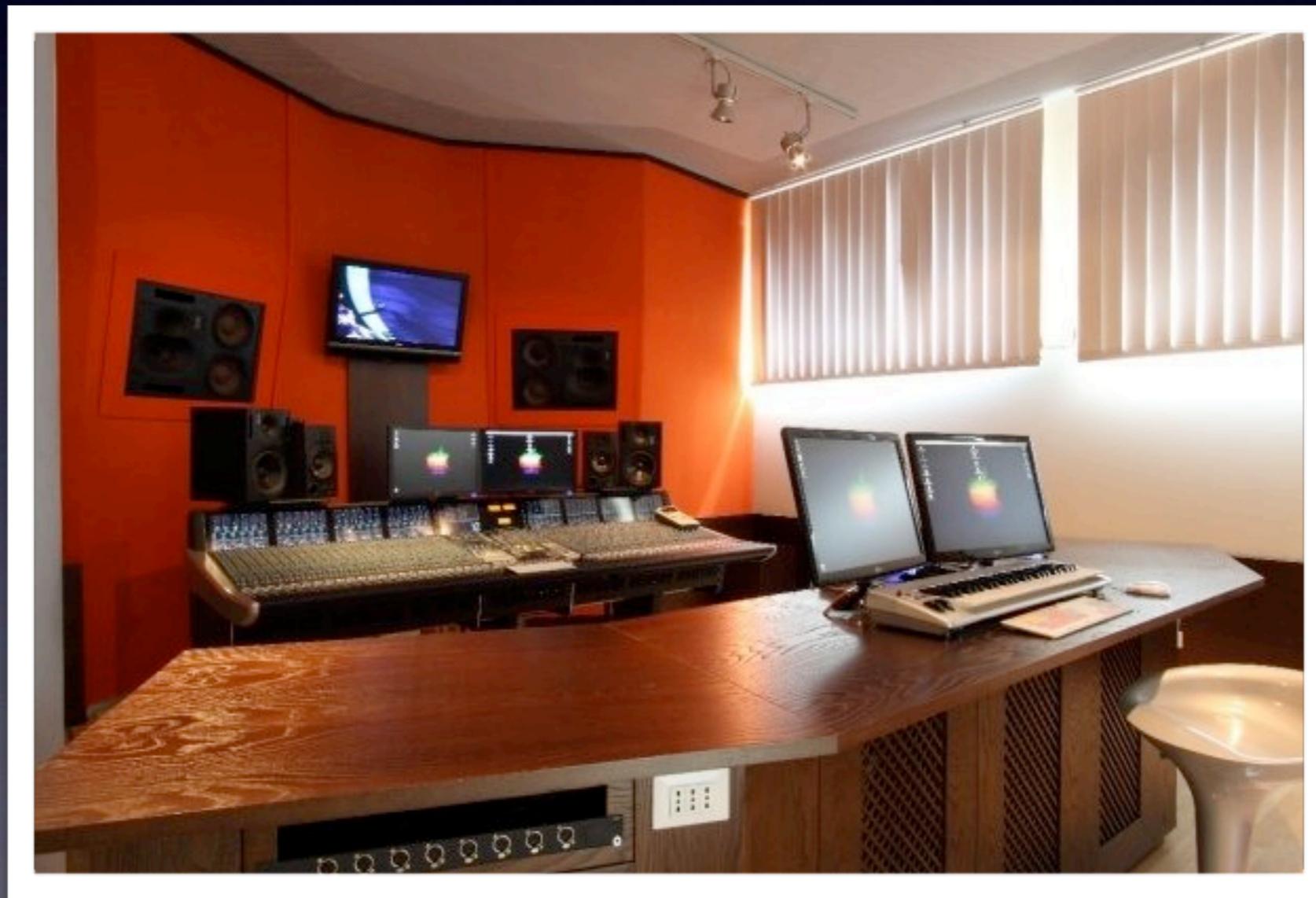
Gianni Bini, Viareggio (LU)

inaugurato il 16-04-11



Acoustic design

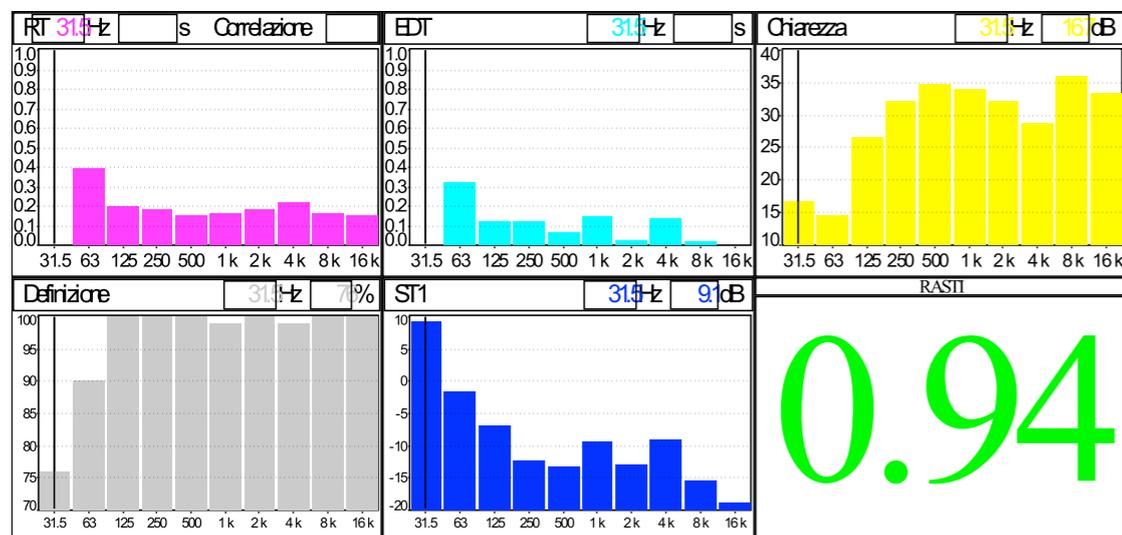
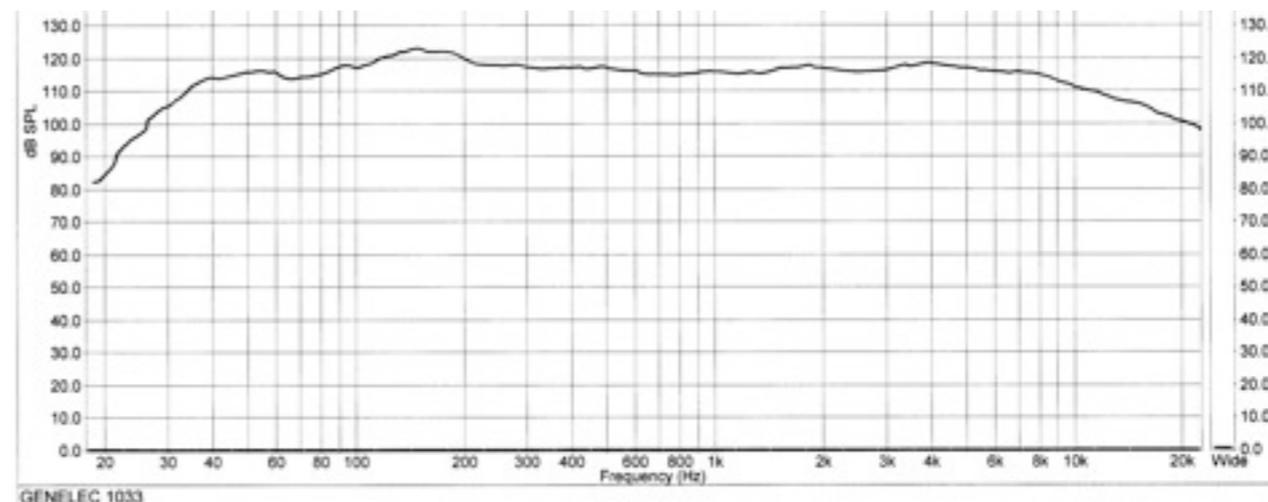
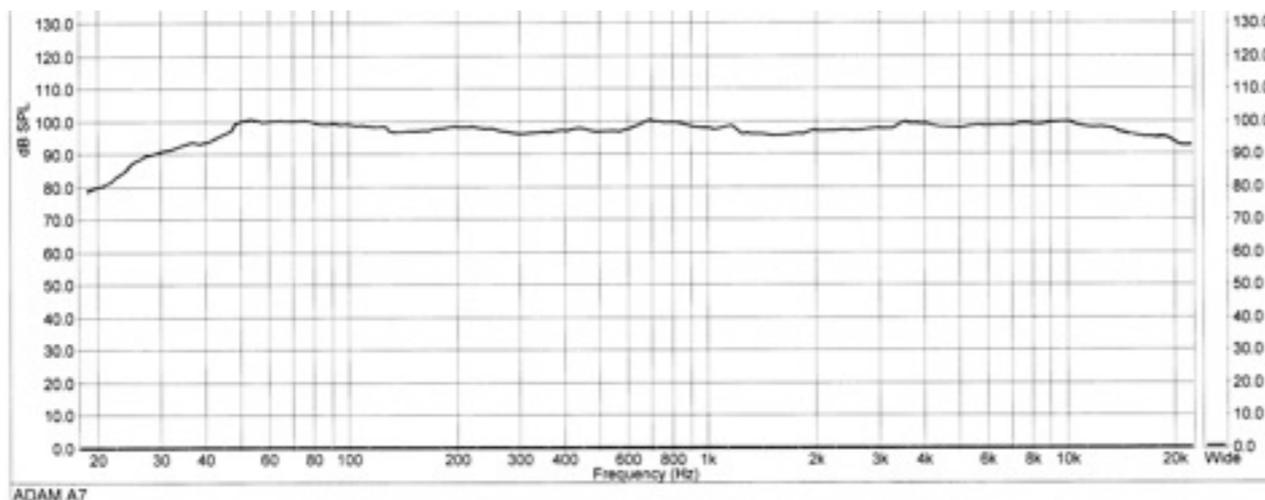
Il vecchio studio...



Caratteristiche del vecchio studio

- Risposta lineare in frequenza
- Tempo di riverberazione ottimale
- Altri parametri acustici ottimali
- Intelligibilità del parlato STI eccellente

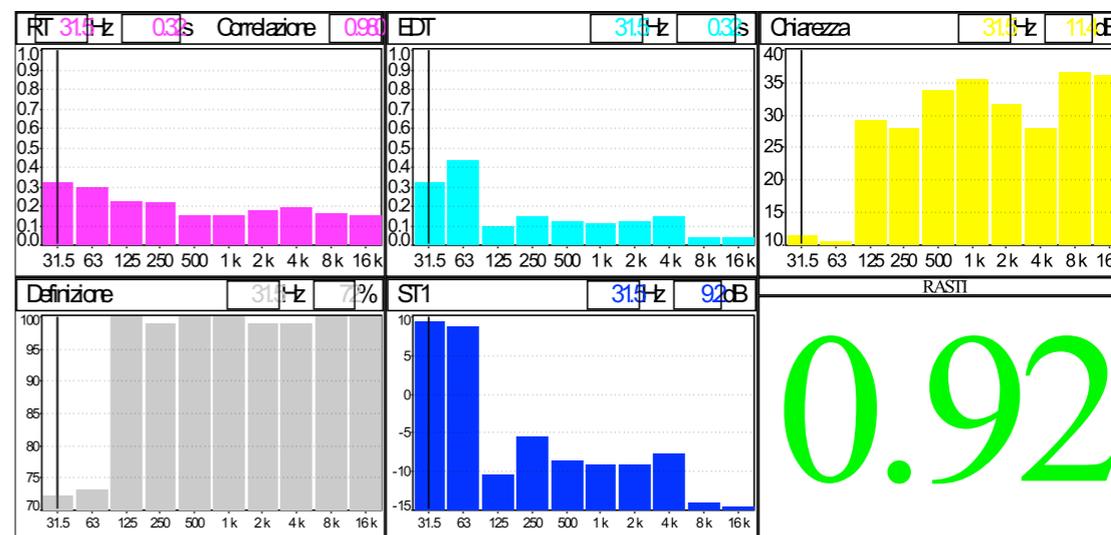
Misure effettuate il 19/02/2009 dal tecnico competente in acustica Luca Tommasi di Viareggio (LU) con Fabrizio Giovannozzi e Donato Masci.



0.94

0.97

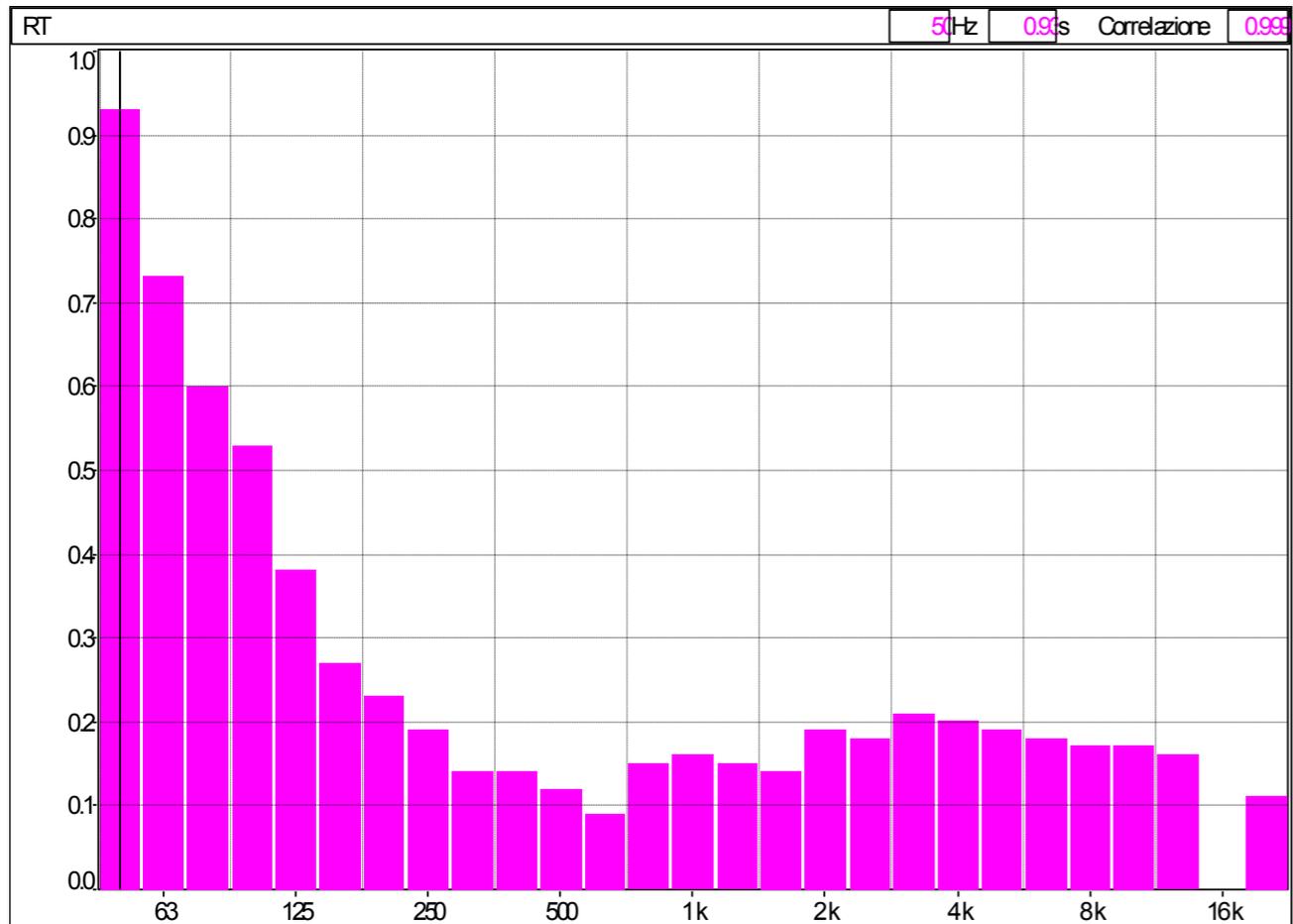
Casse ADAM A7



0.92

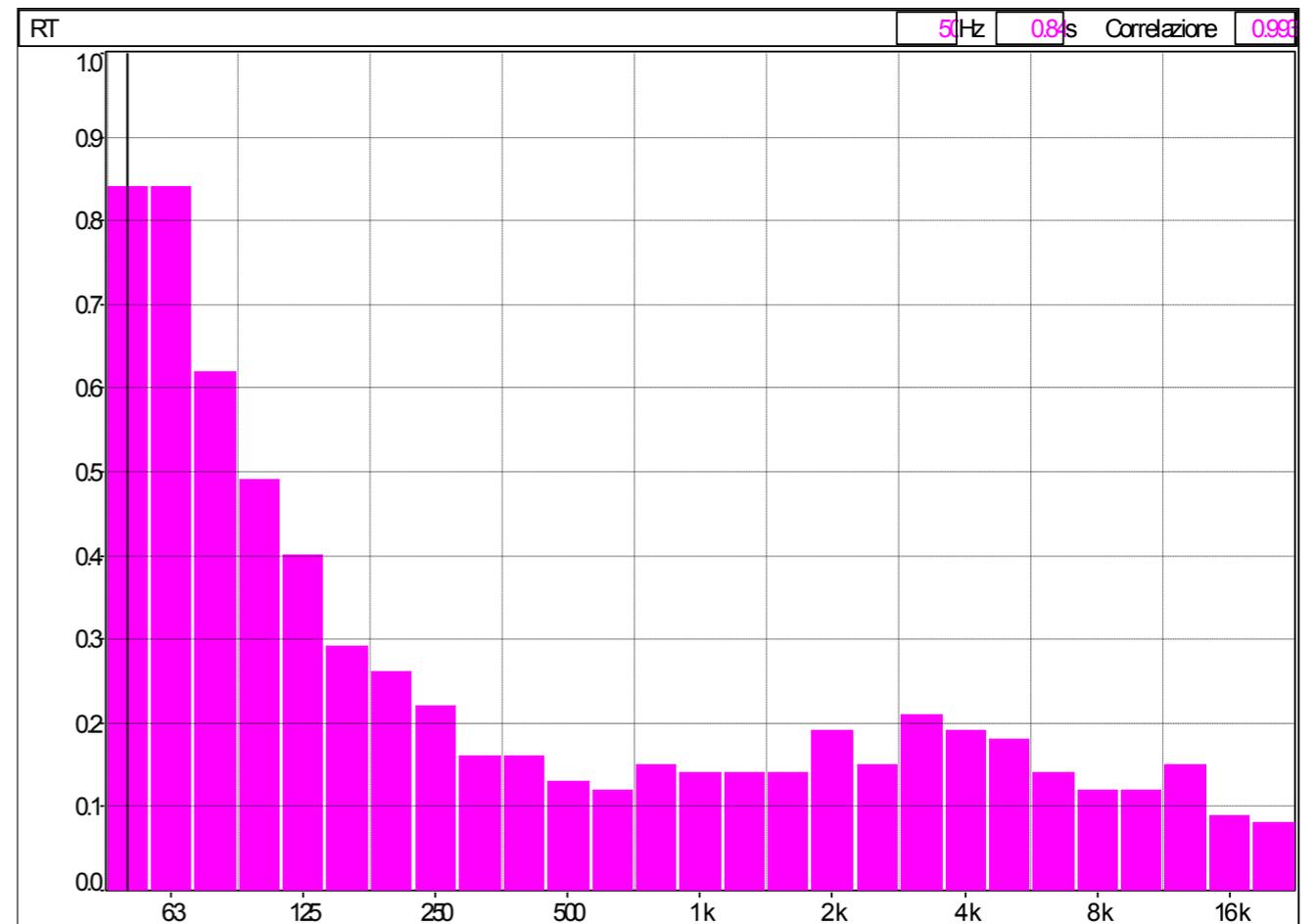
0.95

Genelec 1033A



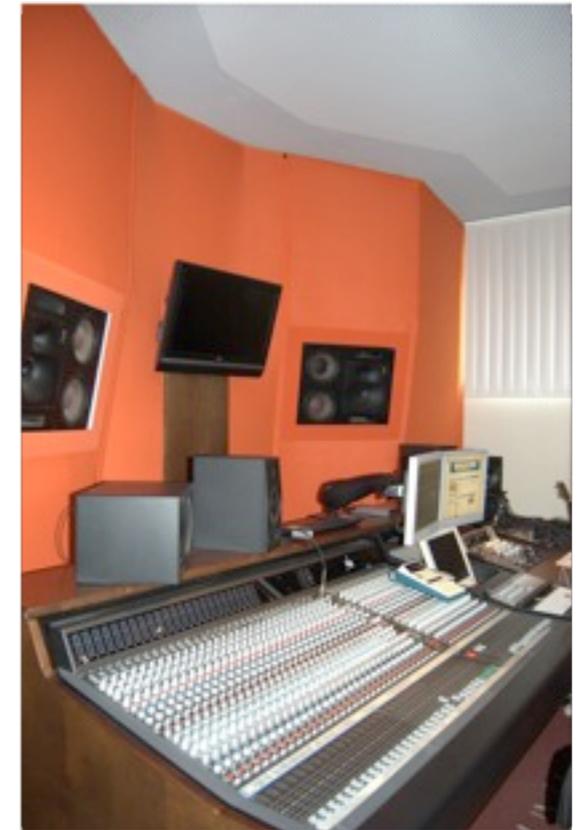
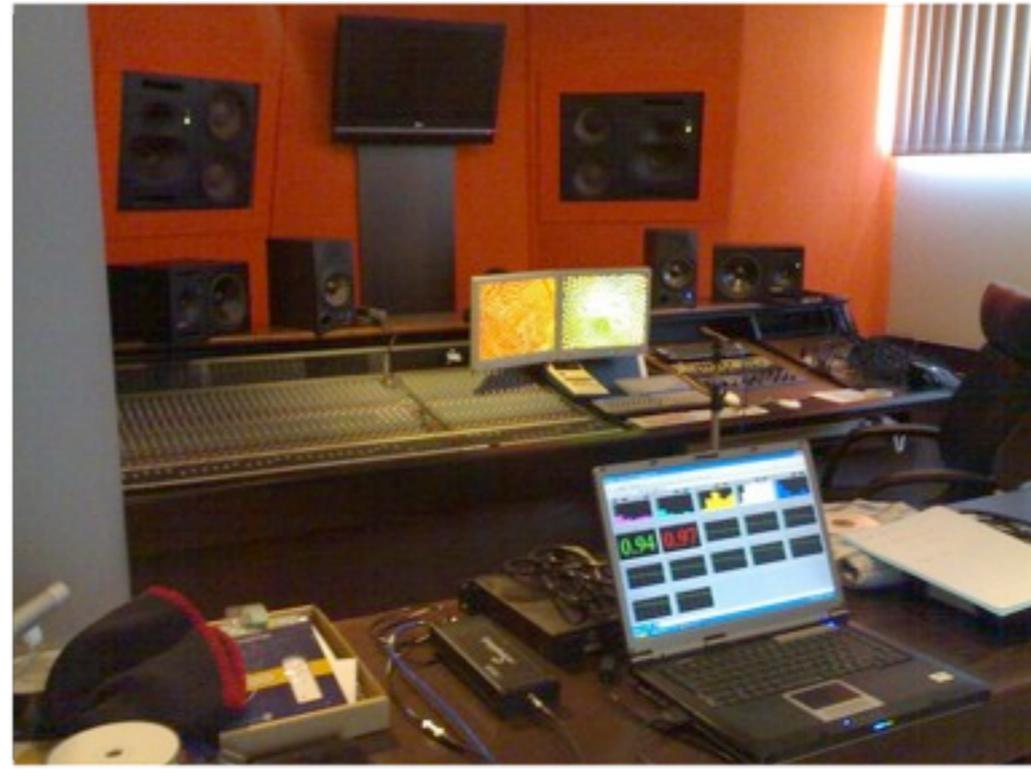
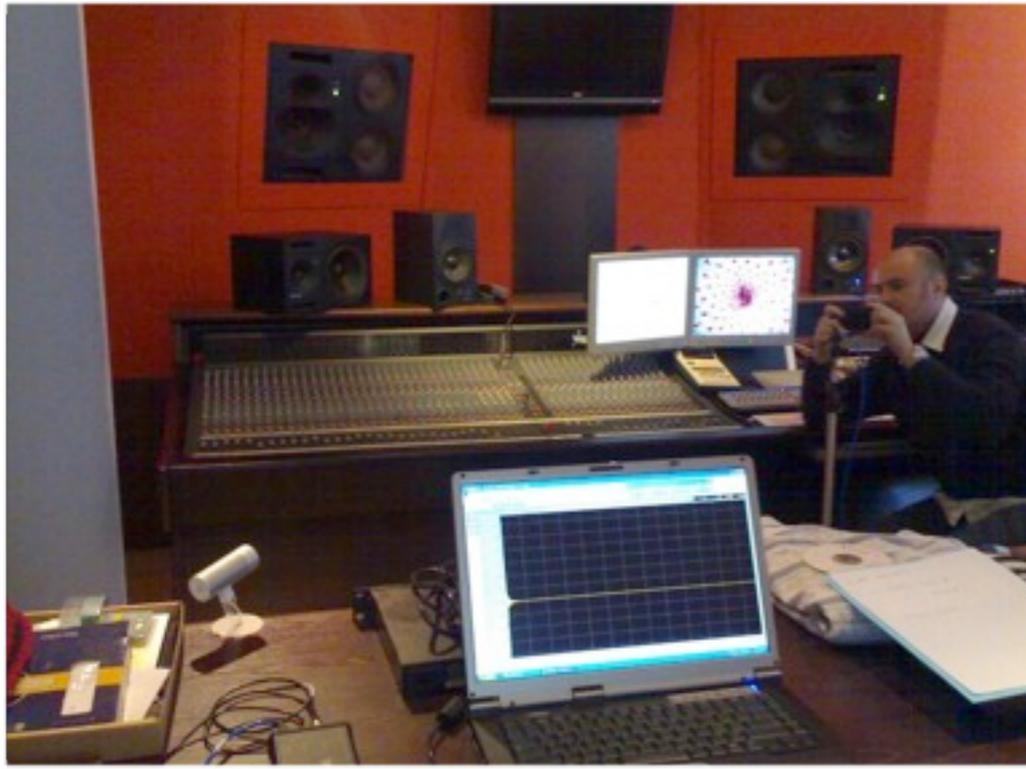
Casse Genelec 1033A

Tempo di riverberazione



Casse ADAM A7

Tempo di riverberazione



...cosa si poteva migliorare, semmai?

- Sala ripresa piccola, per strumenti acustici come il pianoforte ci vorrebbe più spazio
- Iso booth e ambienti acusticamente staccati tra loro, con visibilità per favorire *interplay* tra musicisti
- Consolle più ergonomica in regia (in numero di unità rack era aumentato a dismisura dall'inizio del vecchio progetto acustico)
- Gianni Bini preferiva un tempo di riverberazione sulle basse frequenze ancora più corto per avere più definizione per le casse e i bassi
- Isolamento acustico (soprattutto della sala ripresa)

Acoustic design

...il nuovo House of Glass

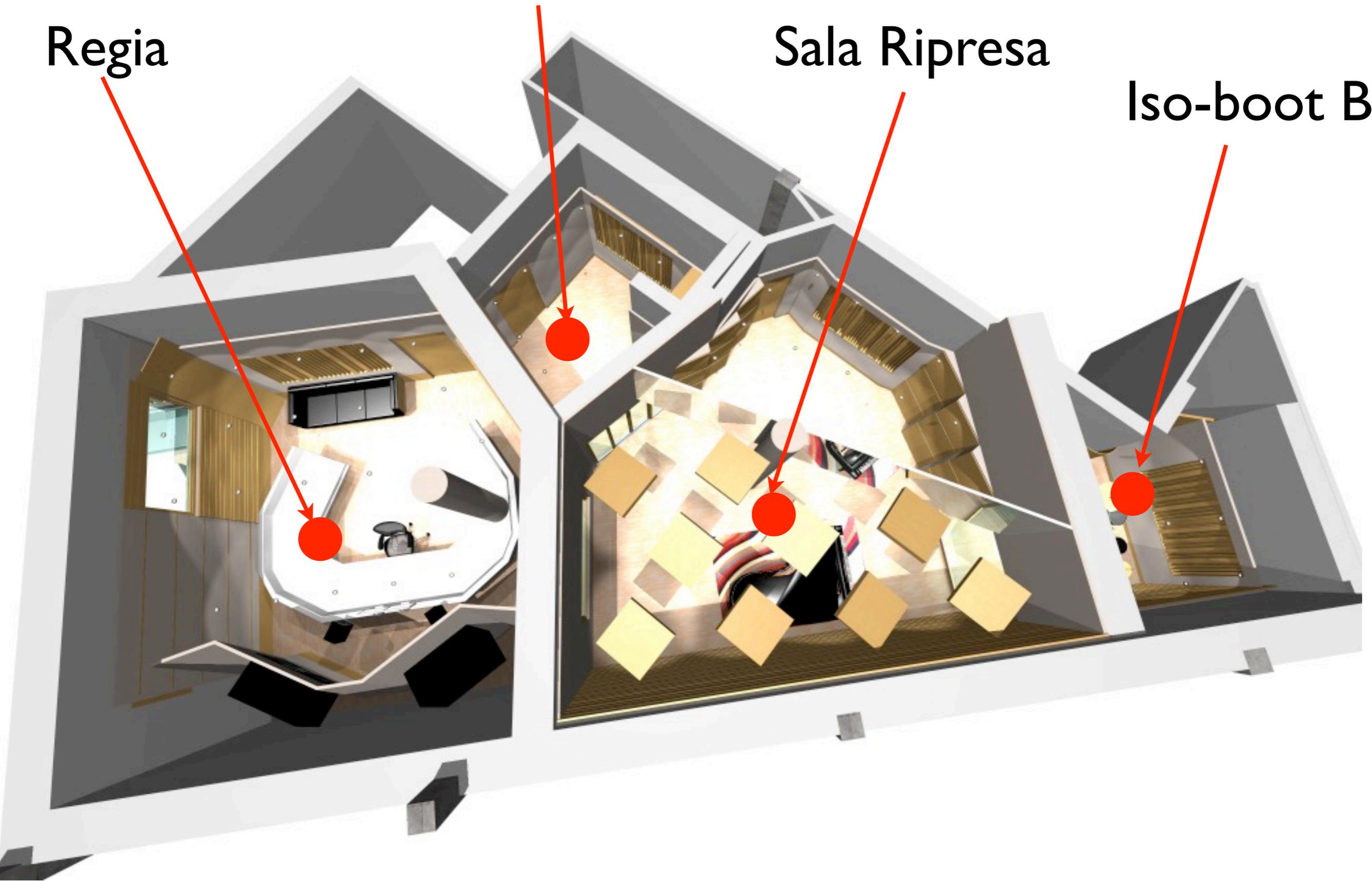


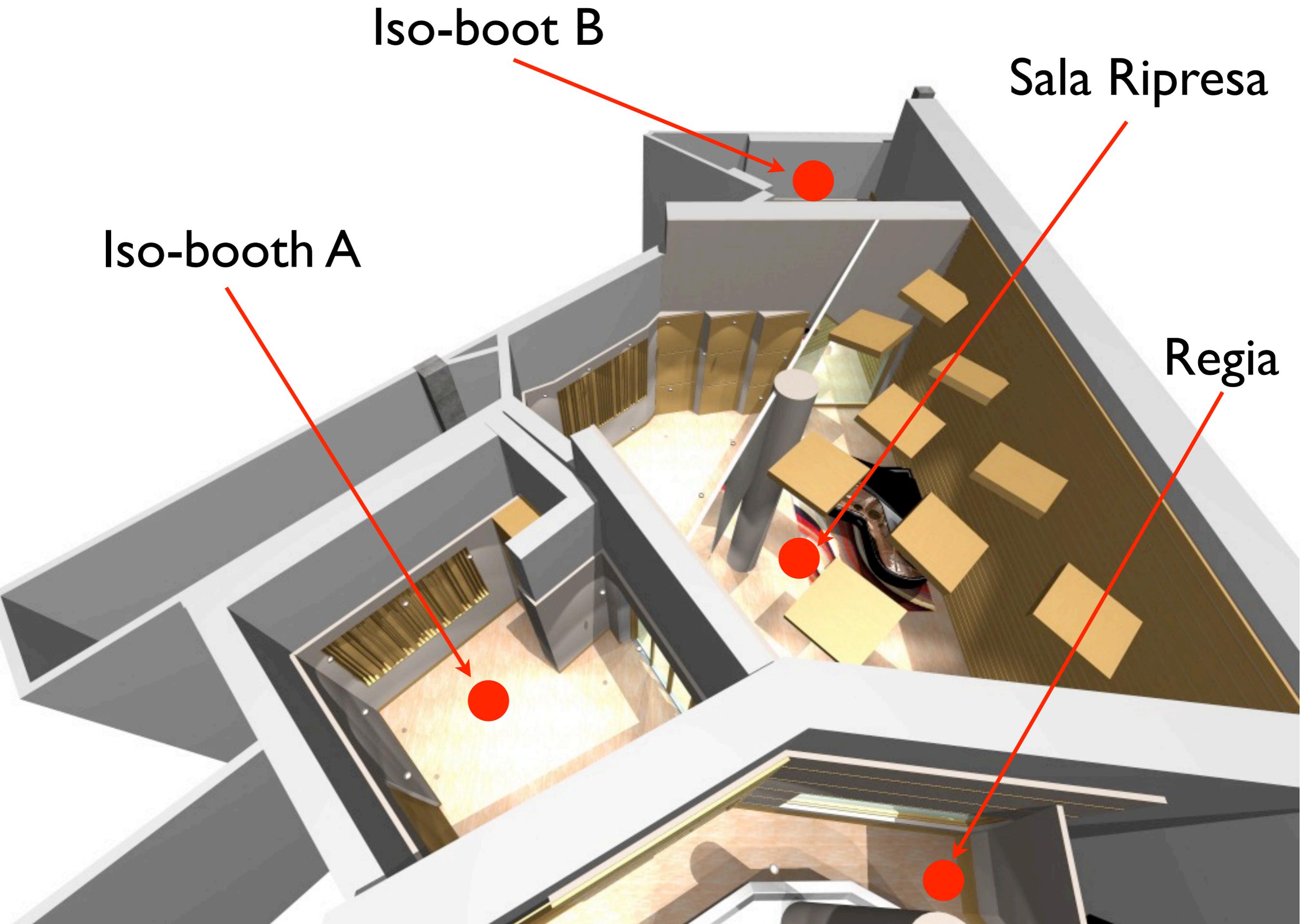
Iso-booth A

Regia

Sala Ripresa

Iso-booth B





Iso-booth B

Sala Ripresa

Iso-booth A

Regia

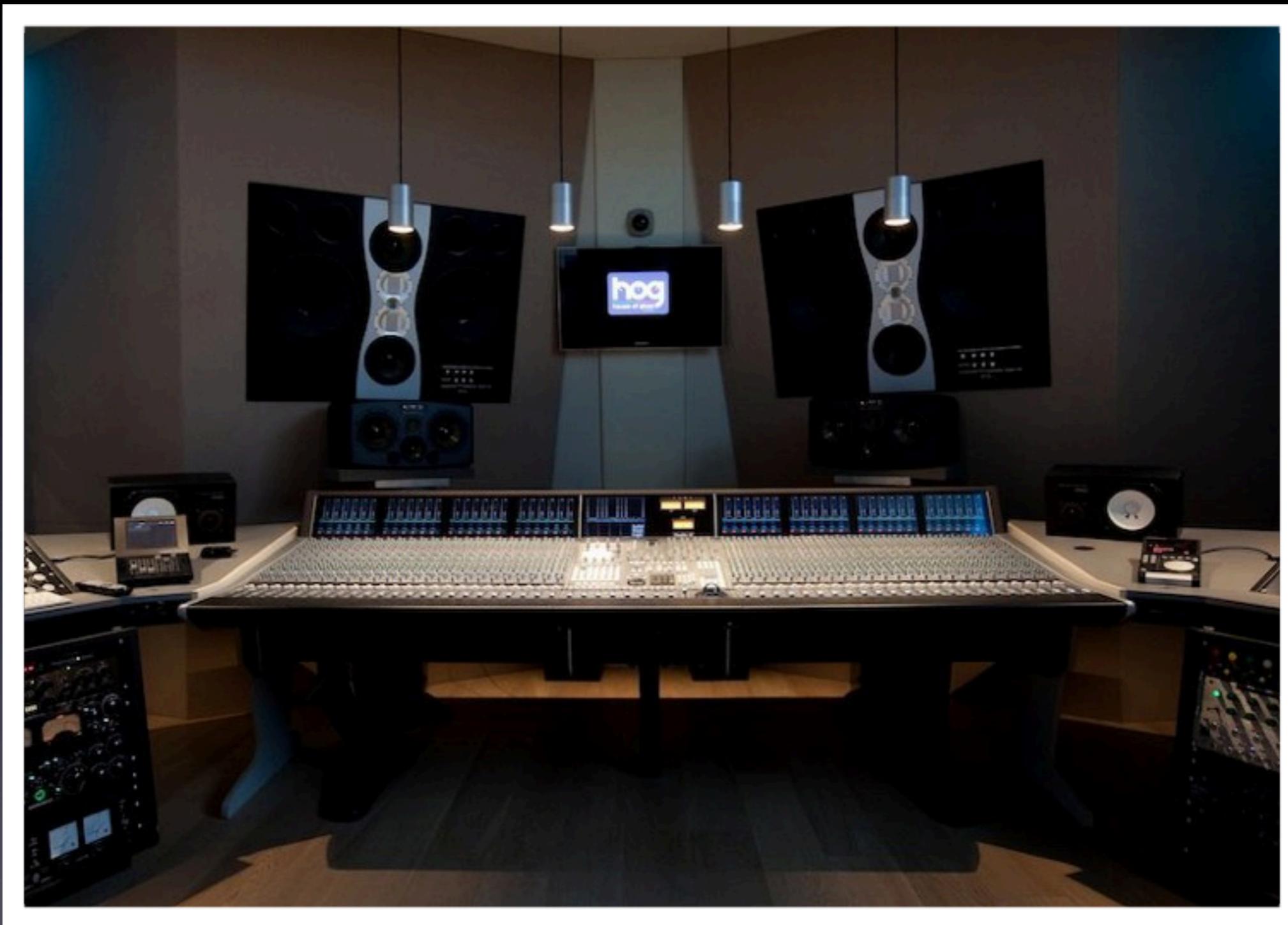
Novità strutturali rispetto al vecchio studio

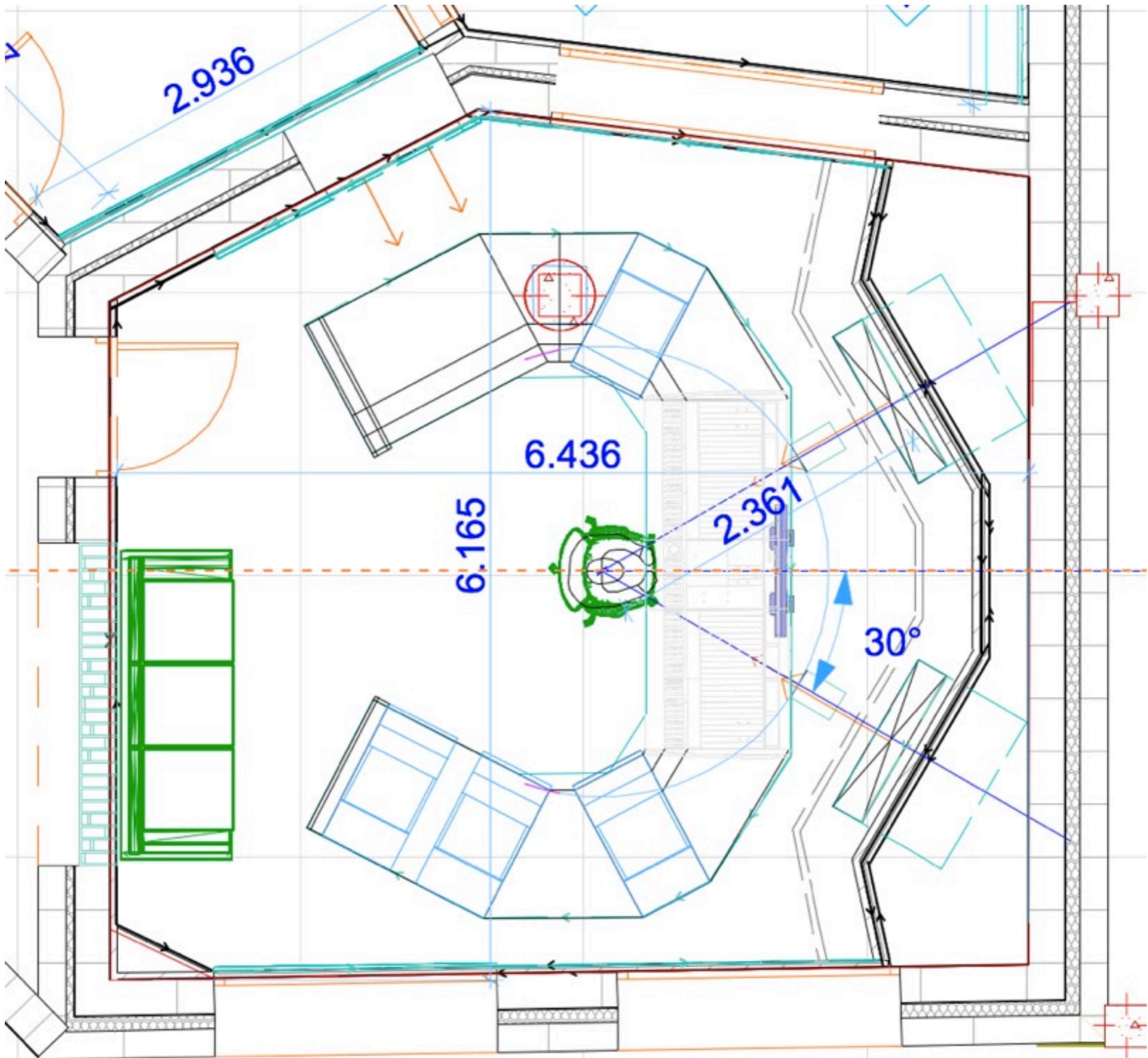
- Ampliamento sostanziale della sala di ripresa, con un ingresso e un'appendice che si possono isolare dall'ambiente principale e utilizzare quindi come iso-booth; tutti gli ambienti sono divisi da porte a taglio acustico GGP Sound con vetro
- Sala di ripresa centrale in due volumi (soffitto alto e basso), acustica diversa per riprendere strumenti differenti

Novità nei materiali rispetto al vecchio studio

- fibra di poliestere atossica al posto di lana di roccia/vetro come materiale fonoassorbente per l'interno
- murature in lecablocco fonoisolante al posto del poroton per le sue migliori prestazioni di isolamento acustico
- inserimento di una grande quantità di legno massello per motivi acustici ed estetici

La Regia





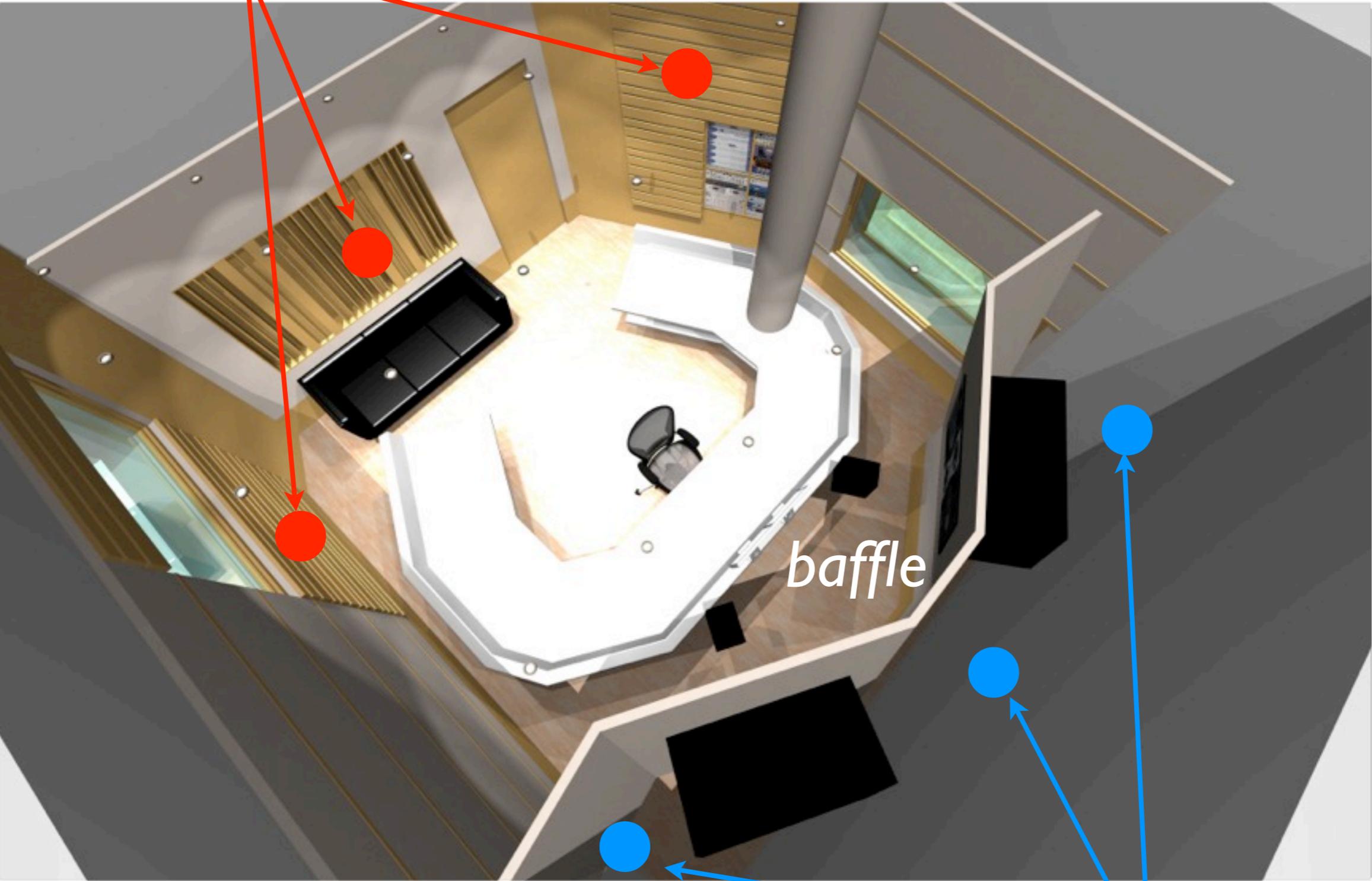
Miglioramenti rispetto alla vecchia regia

- La consolle ergonomica e funzionale progettata da noi in collaborazione con Alberto Ferraris (GGP Sound) e realizzata da quest'ultimo
- Alloggiamento dei rack a muro incassati e isolati
- Miglioramento sostanziale dei tempi di riverberazione alle basse frequenze
- Risposta in frequenza ancora più lineare alle basse frequenze

Progetto acustico

- La regia è disegnata sulla base del principio LEDE (Live End Dead End) dove la parte frontale è assorbente e la parte sul retro diffondente.
- Per avere la migliore definizione delle basse frequenze (in particolar modo nel range 40÷120 Hz), anche per l'ascolto con i big monitors, abbiamo dovuto creare un *baffle* in muratura in cui inserire le grandi Adam S7, e tecniche particolari di posizionamento del materiale fonoassorbente

diffusione



baffle

assorbimento



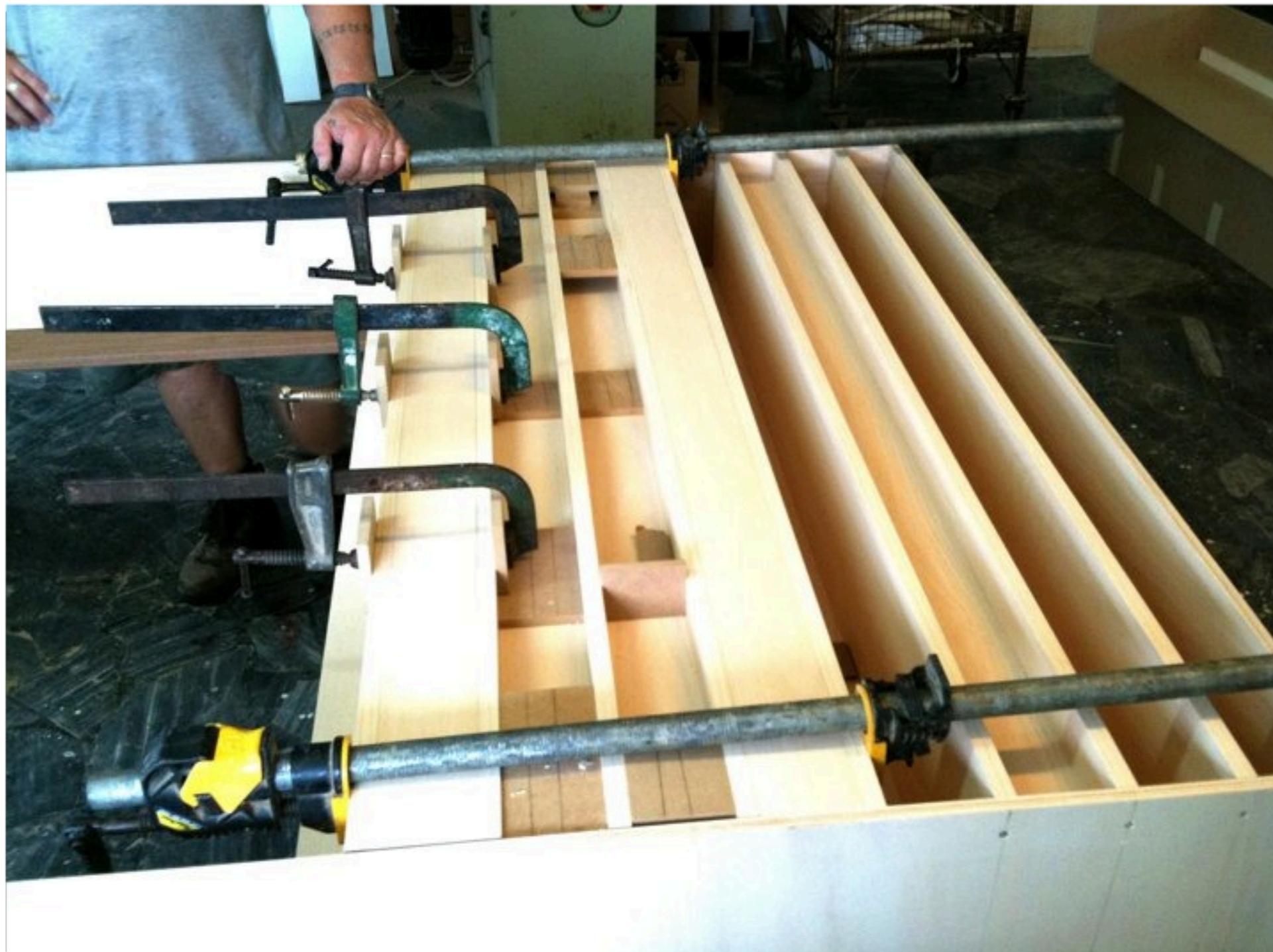












Dott. DONATO MASCI

*Fisico, acoustic designer & consultant, sound-engineer. Tecnico competente in acustica ai sensi LQ 447/95. Socio Accomandatario Studio Sound Service s.a.s.
Via Torricella, 22/a - 50023 Tavarnuzze, Impruneta (FI) - Italy - +39 055 2373831 - +39 335 8233579 - donatomasci@gmail.com - www.acousticdesign.it*



Dott. DONATO MASCI

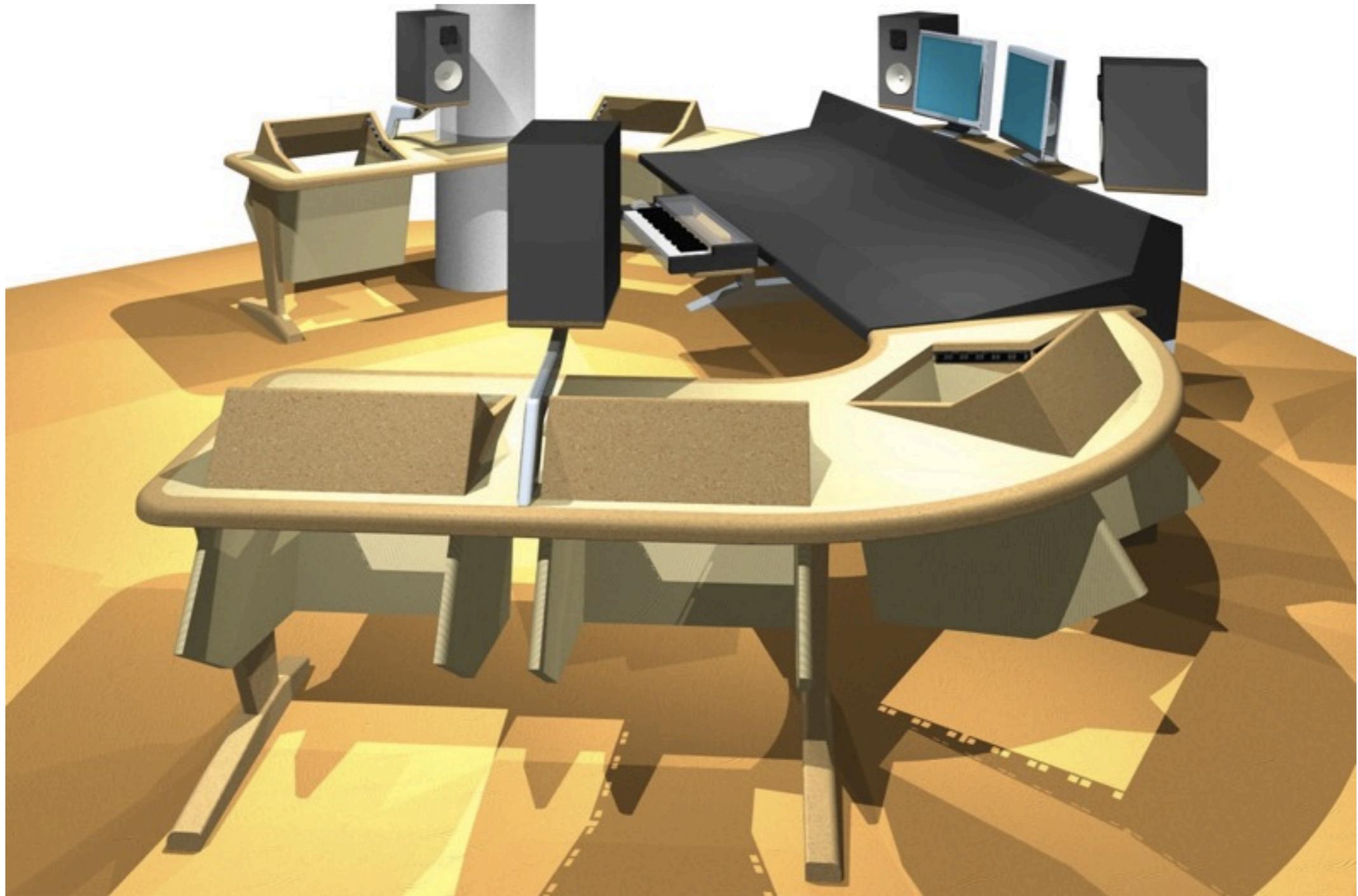
*Fisico, acoustic designer & consultant, sound-engineer. Tecnico competente in acustica ai sensi LQ 447/95. Socio Accomandatario Studio Sound Service s.a.s.
Via Torricella, 22/a - 50023 Tavarnuzze, Impruneta (FI) - Italy - +39 055 2373831 - +39 335 8233579 - donatomasci@gmail.com - www.acousticdesign.it*

Studio della consolle



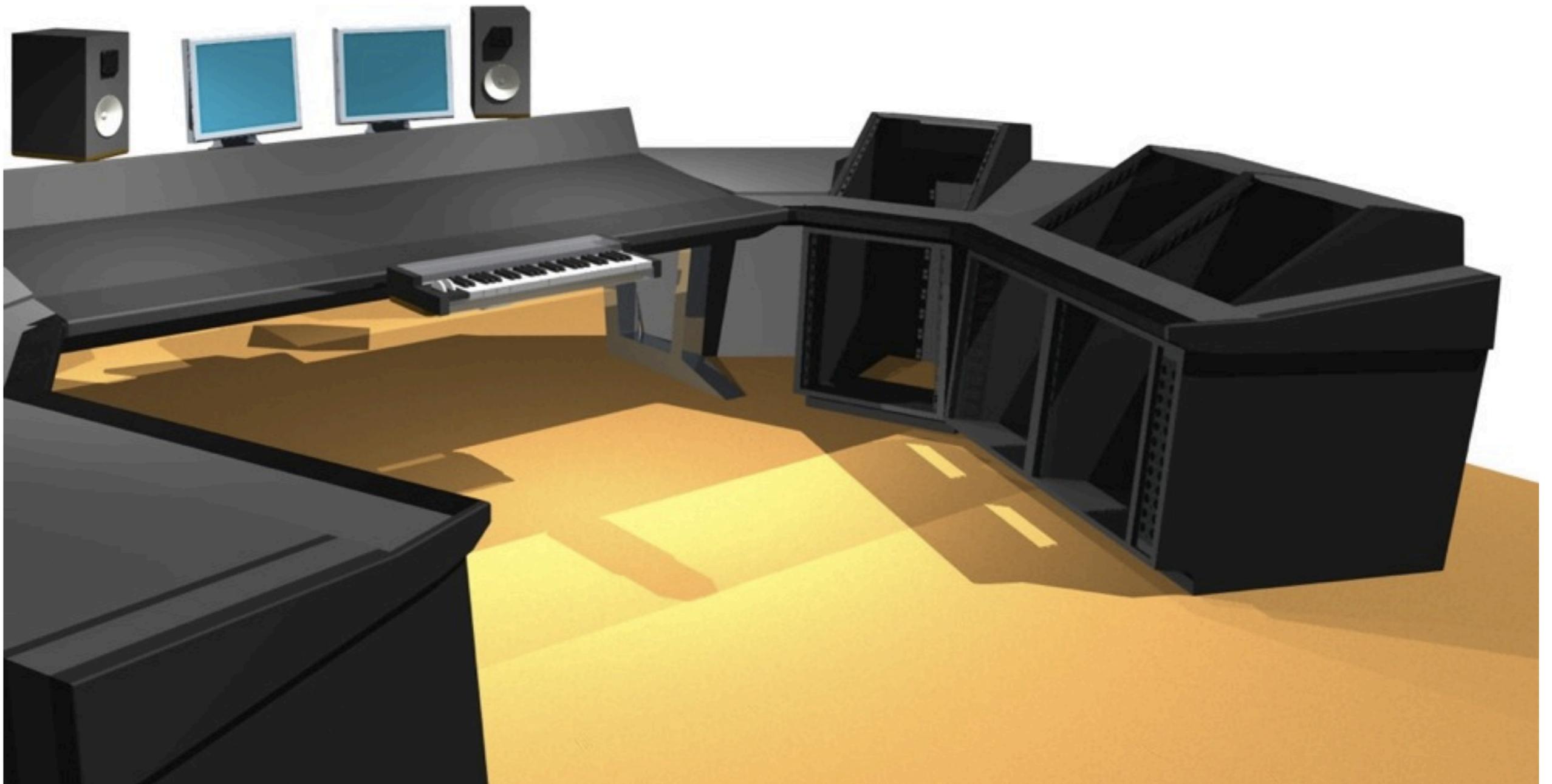
Idea di base: una
consolle che avvolga
completamente il
fonico...

...che si estenda come “appendice naturale” della bellissima
SSL Duality...



...troppo poche unità rack...

...che sia capace di contenere 120 unità rack e rimanere
tuttavia ergonomica senza creare “schermi” acustici e
fastidiosi “filtri a pettine” nell’ambiente...



...abbiamo ottimizzato l'inclinazione delle unità rack è per non dare problemi acustici e per la maggiore accessibilità ed ergonomia...



... e anche le unità rack inferiori sono inclinate e di facile accessibilità...



...in pratica volevamo evitare la solita “isola” di rack che spesso negli studi viene posta dietro la consolle causando numerosi problemi acustici, senza essere particolarmente ergonomica (il fonico deve girarsi di 180° per utilizzare i rack, qui ha tutto sotto controllo entro 120° circa).

Mancano un po' di unità... quelle rumorose, dove le mettiamo?

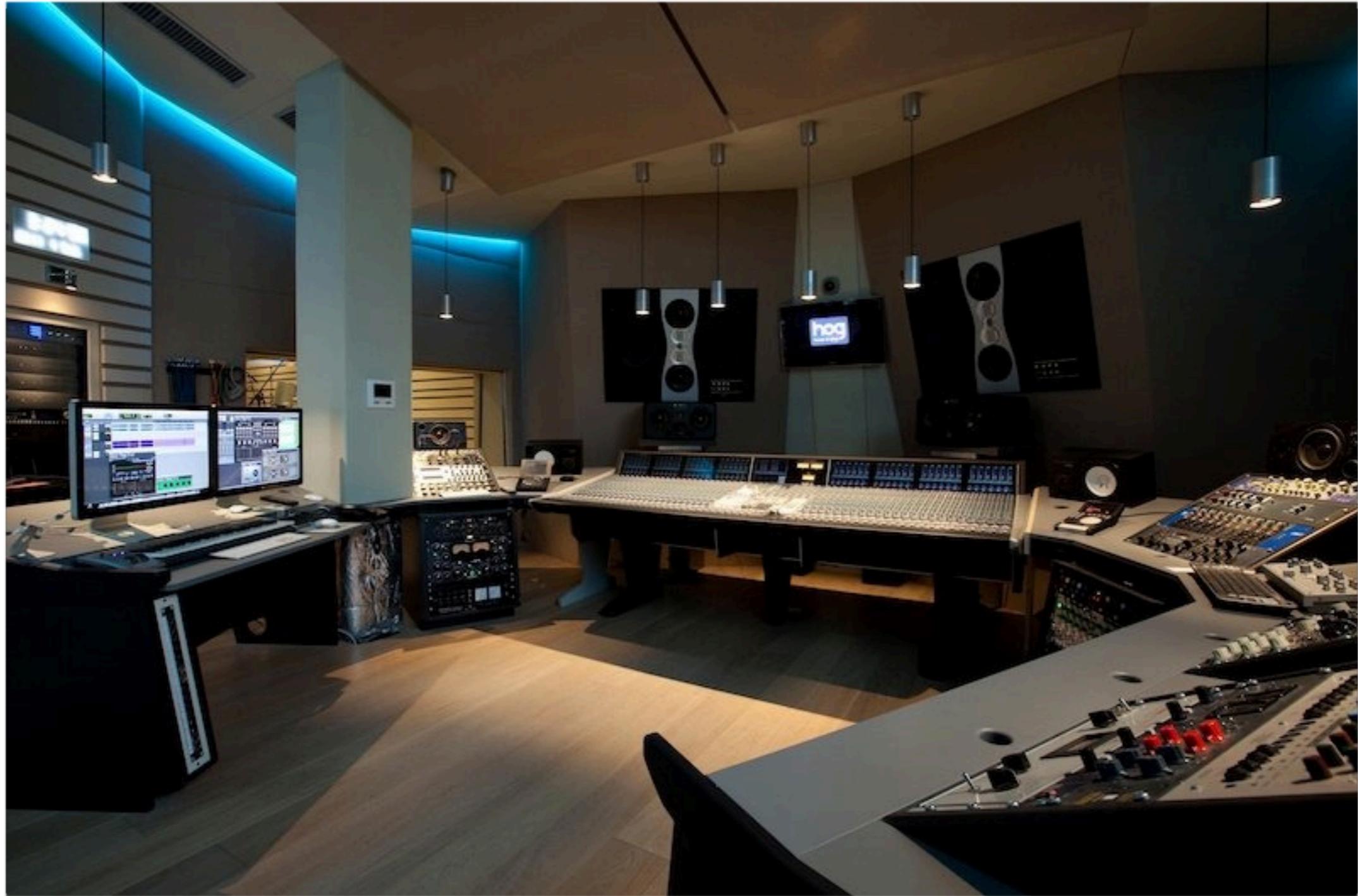
..le unità rack rumorose, come le interfacce di Pro Tools, e i Mac Pro, sono stati inseriti in una nicchia insonorizzata facilmente accessibile dal davanti e da dietro (per il cablaggio).



...davanti al banco c'è posto per 3 persone a sedere...



...c'è una postazione di editing e di composing con tastiere e monitor...



...e se non bastassero tutte le lucine dei rack,
ci sono anche i led multicolore!









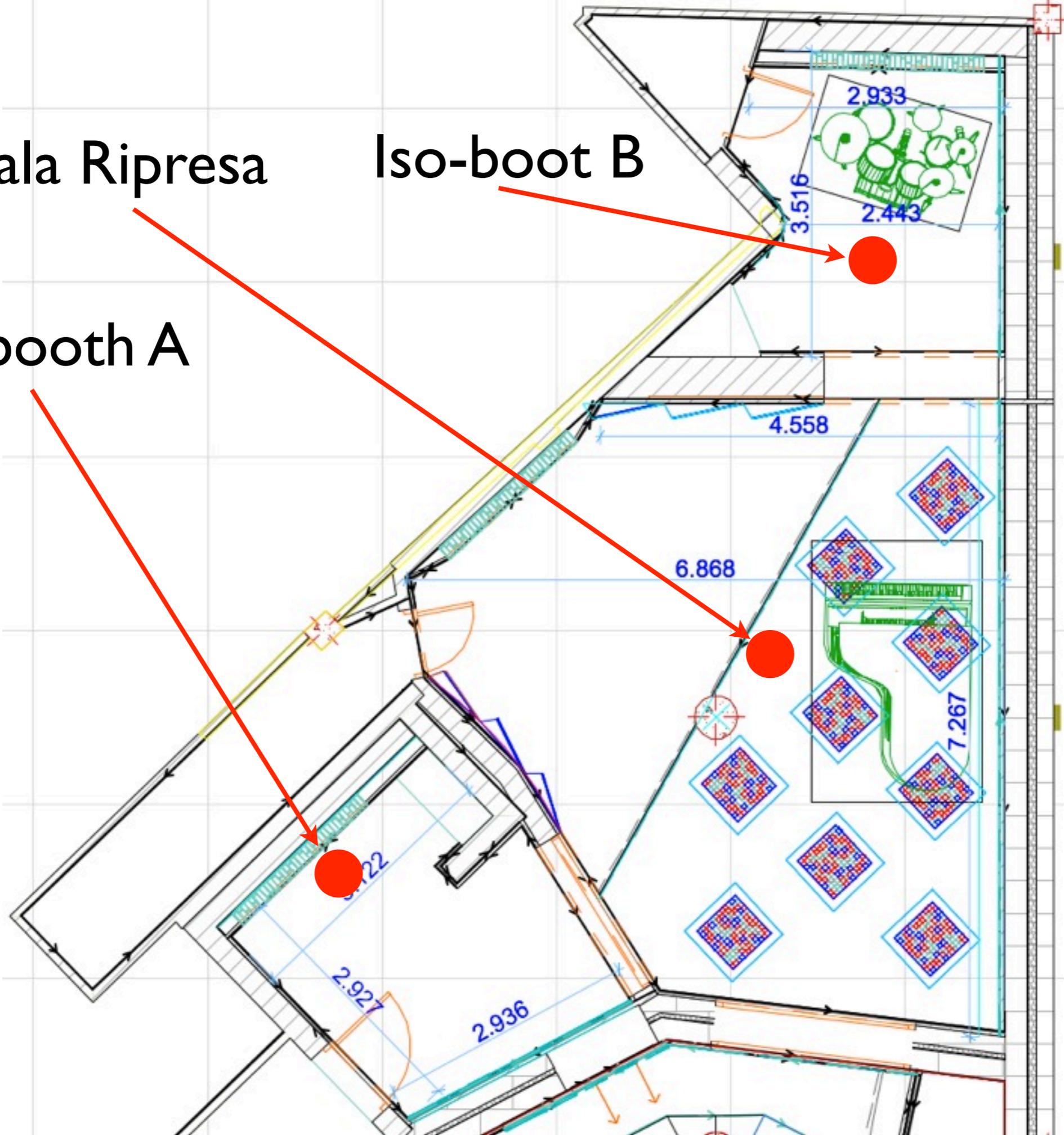
Le sale di ripresa



Sala Ripresa

Iso-boot B

Iso-booth A



Progetto acustico

- Soffitto su due livelli: si è voluto creare un modo per non focalizzare l'energia sonora nell'ambiente dal soffitto più basso, inserendo pannelli in legno riflettenti alle alte frequenze e assorbenti per le mediobasse e QRD.
- Nella parte col soffitto più alto è stata creata una parete laterale con assorbitori/diffusori a stecche, realizzate in legno massello.
- Nel soffitto alto sono stati appesi dei diffusori di tipo "skyline" a resto quadratico, in cui sono state anche inserite delle luci a led.









Dott. DONATO MASCI

*Fisico, acoustic designer & consultant, sound-engineer. Tecnico competente in acustica ai sensi LQ 447/95. Socio Accomandatario Studio Sound Service s.a.s.
Via Torricella, 22/a - 50023 Tavarnuzze, Impruneta (FI) - Italy - +39 055 2373831 - +39 335 8233579 - donatomasci@gmail.com - www.acousticdesign.it*



dispositivi di assorbimento: fibra poliestere incassata in telai di legno e sopra stoffa ignifuga tesata.

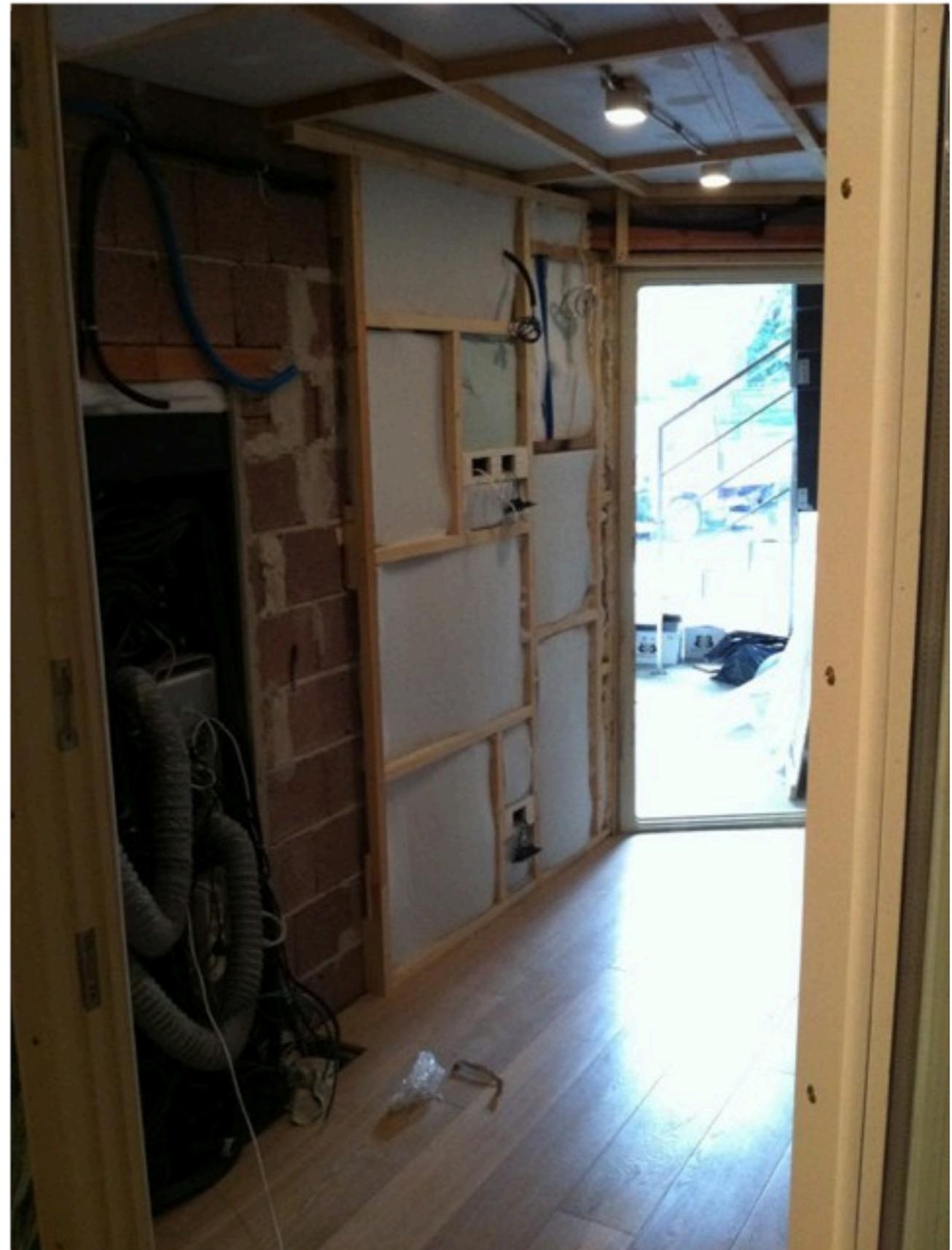


...aggiunta di stecche di legno con larghezza differente, ottimizzate con algoritmi matematici: l'assorbitore diventa anche un diffusore acustico alle medio-alte frequenze.



Porta scorrevole isolante GGP Sound dal peso di 350 Kg.





Skyline al soffitto, altra porta acustica a due ante a vetro.



Zona assorbente con diffusore a resto quadratico alle spalle: ideale per la ripresa vocale e di strumenti solisti.



Iso-Booth B: pur essendo un luogo molto piccolo non ci sono problemi di basse frequenze e le alte, pur essendo assorbite, sono molto brillanti.





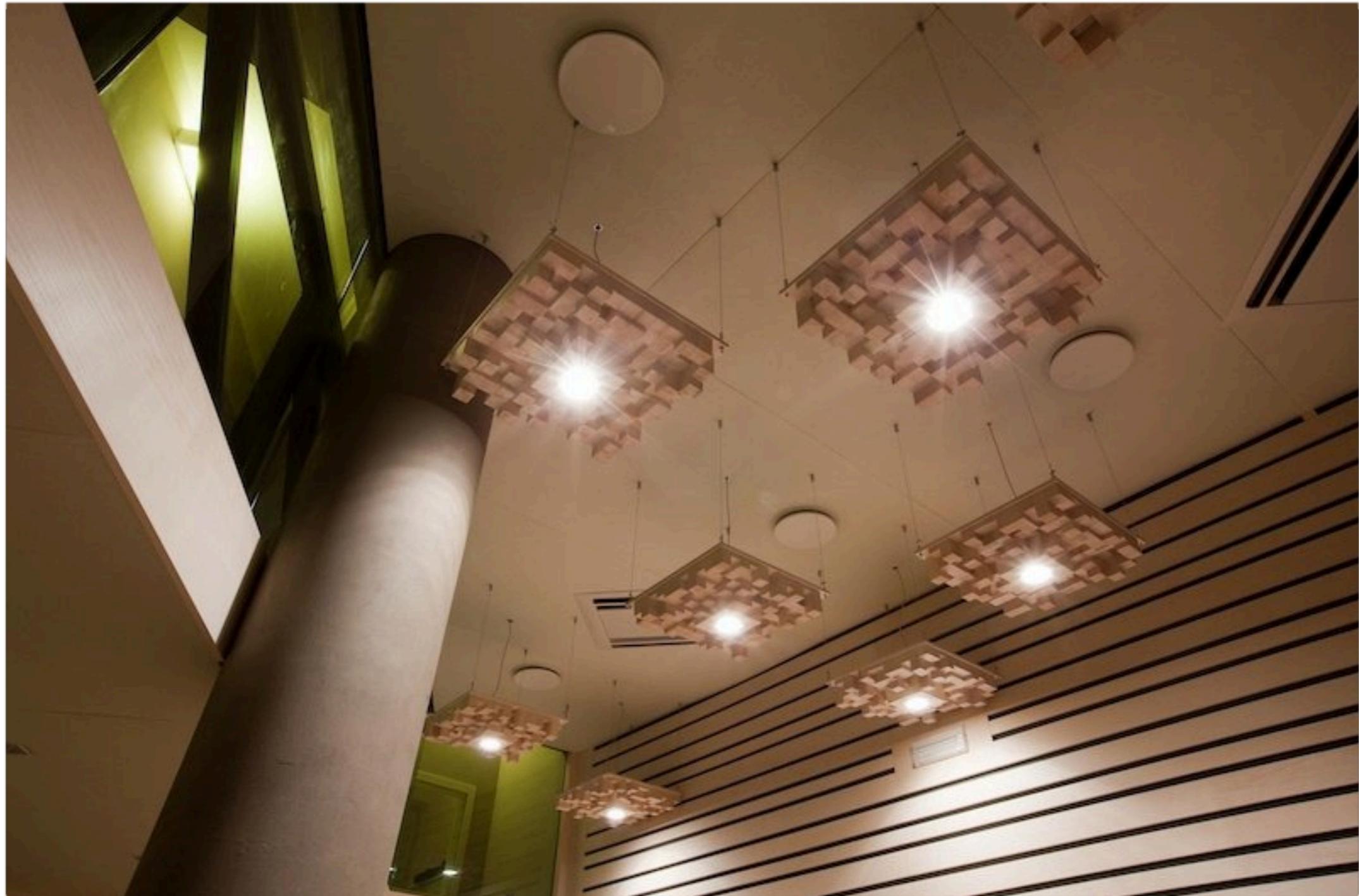
L'ambiente più grande favorisce una riverberazione più lunga e naturale.



Al di là dei coefficienti acustici di assorbimento e/o riflessione, ogni musicista sa che il legno suona bene...



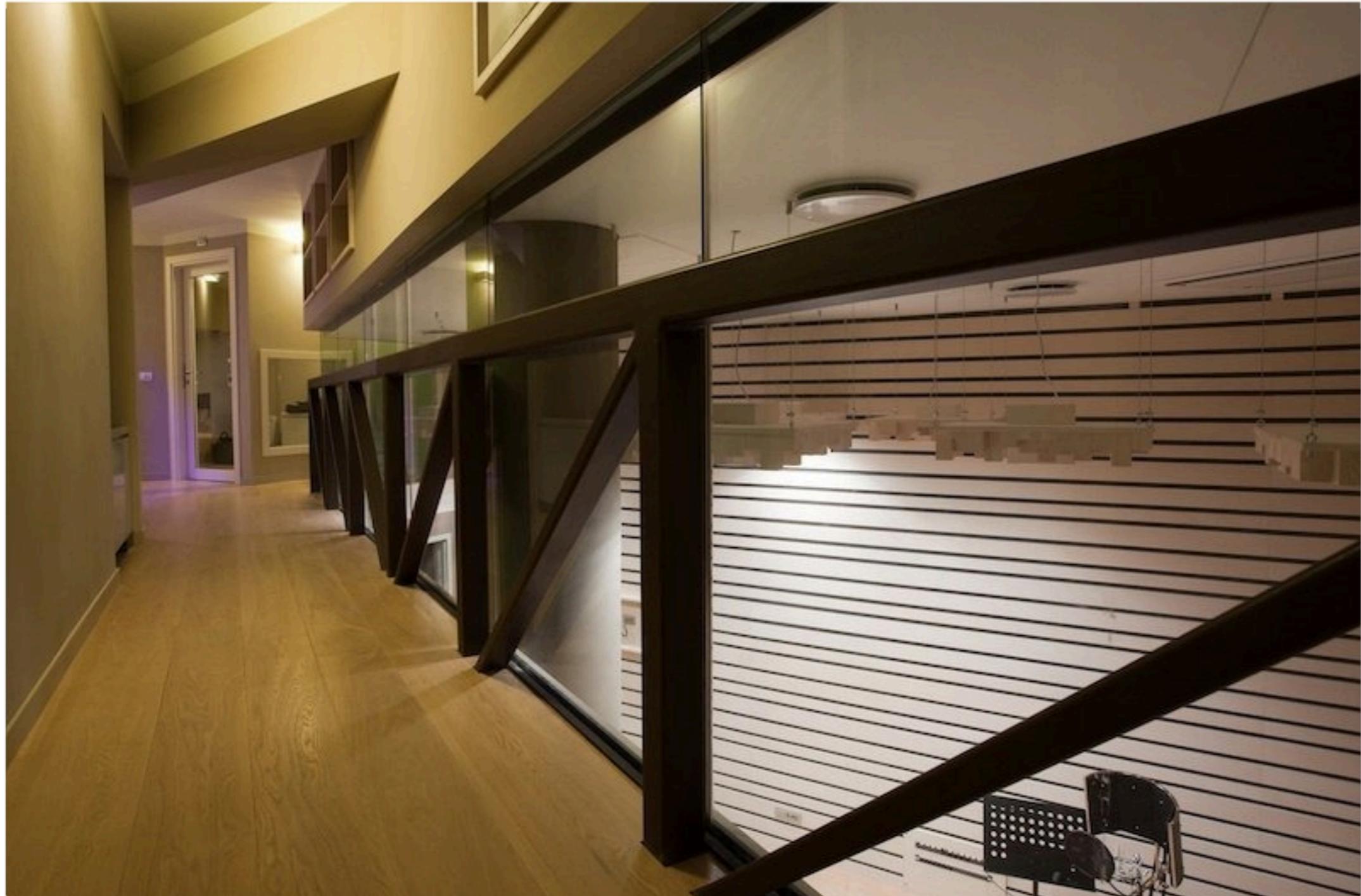
Dispositivi di diffusione acustica a resto quadratico 3d (skyline) integrati con l'illuminazione.







Per fare questo soppalco da pochi cm, abbiamo dovuto utilizzare materiali molto pesanti (piombo)....



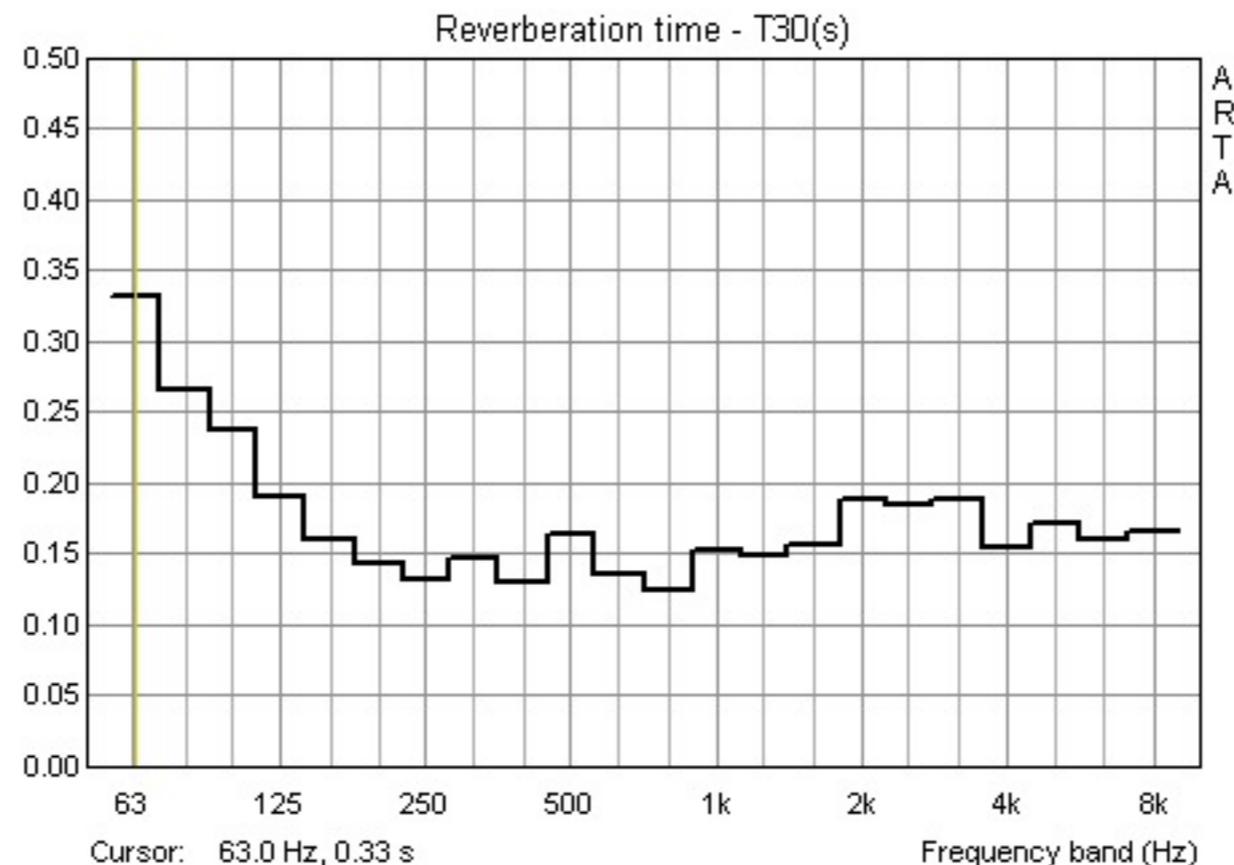
...e i vetri sono davvero molto spessi!



Misurazioni finali



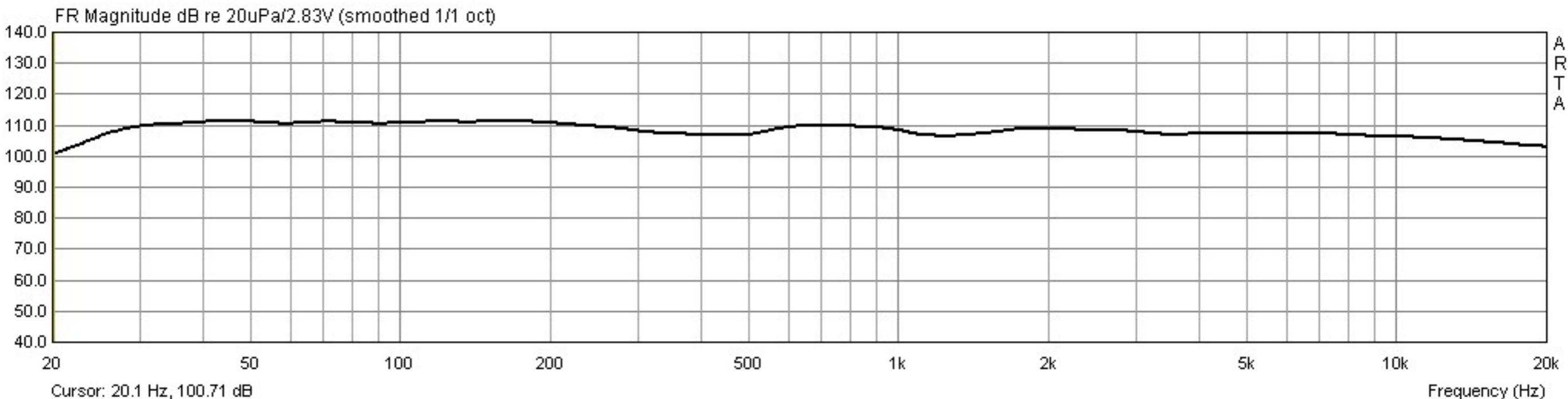
Tempi di riverberazione



Alle basse frequenze si raggiunge i 0.34 s contro i 0.85 s circa del vecchio studio.

Le alte rimangono “sonore” e “brillanti”, mantenendo una riverberazione costante tra i 0.15÷0.20 s (il vecchio studio era più disomogeneo e le altissime si perdevano un po’)

Risposta in Frequenza



La Risposta in frequenza è lineare da 30 a 15 kHz a ± 3 dB

è notevole la linearità alle basse frequenze
(questa è la risposta delle Adam S7 poste a 2.4 m)

Intelligibilità del parlato

Adam S7

Adam S3XH

RaSTI: 97.01 %

RaSTI: 99.87 %

STI (male): 97.14 %

STI (male): 99.06 %

STI (female): 97.33 %

STI (female): 99.03 %

%Alcons: 0.9093 %

%Alcons: 0.8005 %

Era difficile, ma è stata migliorata anche questa!

Acoustic design

Analisi acustica di uno studio di registrazione

Analisi geometrica preliminare

- Misurare tutte le distanze (H, W, L, posizioni casse, operatore, distanza casse-pareti)
- Verifica dell'angolo e direzione degli ascolti
- Verifica dove avvengono le prime riflessioni

Forma della stanza

- Se la stanza è irregolare valutare effetti dovuti alla sua irregolarità
- verifica della Bolt Area
- Analisi modale, calcolo e simulazione

Misurazioni acustiche

- Misura la risposta in frequenza vicino alle casse per vedere se la sorgente è lineare
- Misura della risposta all'impulso al punto operatore
- Verifica della risposta in frequenza in vari punti della stanza, trovare e mappare punti di cancellazione e enfaticizzazione

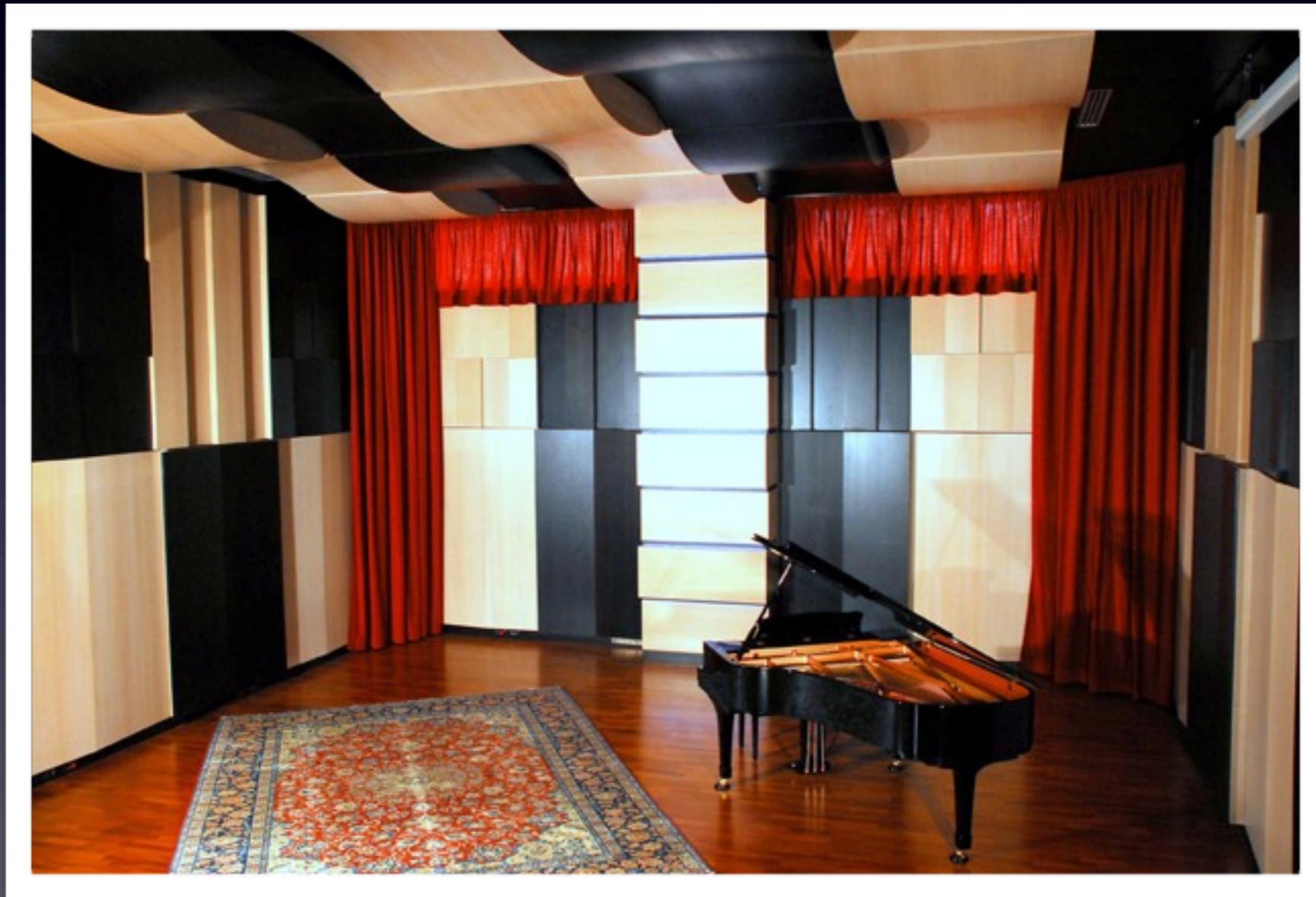
Studio dei dati misurati

- notare se qualche enfattizzazione o buca della risposta in frequenza è relativa a cancellazioni di fase o modali (calcolando la frequenza partendo dalla distanza)
- notare se c'è correlazione tra il tempo di riverberazione misurato e i coefficienti di assorbimento dei materiali che rivestono le pareti
- notare se EDT e T30 sono simili per valutare la diffusione, e vedere dove c'è poca diffusione
- cercare eventuali comb-filters (effetti pettine) provocati dalla riflessione su qualche superficie

Acoustic design

Altri studi di registrazione

International Sound Studio, Conversano (BA)



L'International Sound Studio di Conversano (BA) comincia in un classico capannone industriale.

In questo posto siamo stati in grado di sfruttare tutta l'altezza e lo spazio necessari per uno studio di registrazione senza compromessi.

Si cominciano
a creare le
“stanze nelle
stanze” ovvero
i “box-in-the-
box”



Pareti ben staccate dalla
struttura portante, o attaccate
tramite supporti di tipo elastico



La muratura delimita tutta la sala di ripresa, ogni stanza ha una sua muratura e queste non si toccano tra loro







Materiale elastico
tra le due murature

Si usa anche piombo
per l'isolamento







Cablaggio: attenzione a non fare
anelli tra cavi elettrici e cavi
audio!



Cablaggio “sotterrato” da sabbia



Ogni sala ha un “suo”
pavimento:
la sabbia è un materiale
ottimo dal punto di
vista acustico e molto
economico.





Sopra la sabbia si pone
l'MDF (medium density,
circa 800 Kg/m³)

Si cominciano a
costruire i mobili
per lo studio





Il soffitto ha un profilo particolare: questo tipo di soffitto è chiamato “a compressione”: lavora sulle prime riflessioni.

Dopo il punto di ascolto
il soffitto non comprime
più e risale, aumentando
il volume della stanza e la
sua ariosità

L'operatore si trova
sotto il soffitto a
compressione



Telai per la tela tesata

Gli angoli si “smussano”
e si costruiscono quelle
che si chiamano in gergo
“bass traps”





Le finestre vengono
poste elasticamente su
telai indipendenti poggiati
su murature indipendenti

Si inclinano i vetri per evitare
l'effetto specchio e anche per
evitare risonanze interne



Nelle finestre vengono messi materiali fonoassorbenti per evitare che si trasformino in cavità risonanti, e sali per evitare l'umidità e quindi l'appannamento

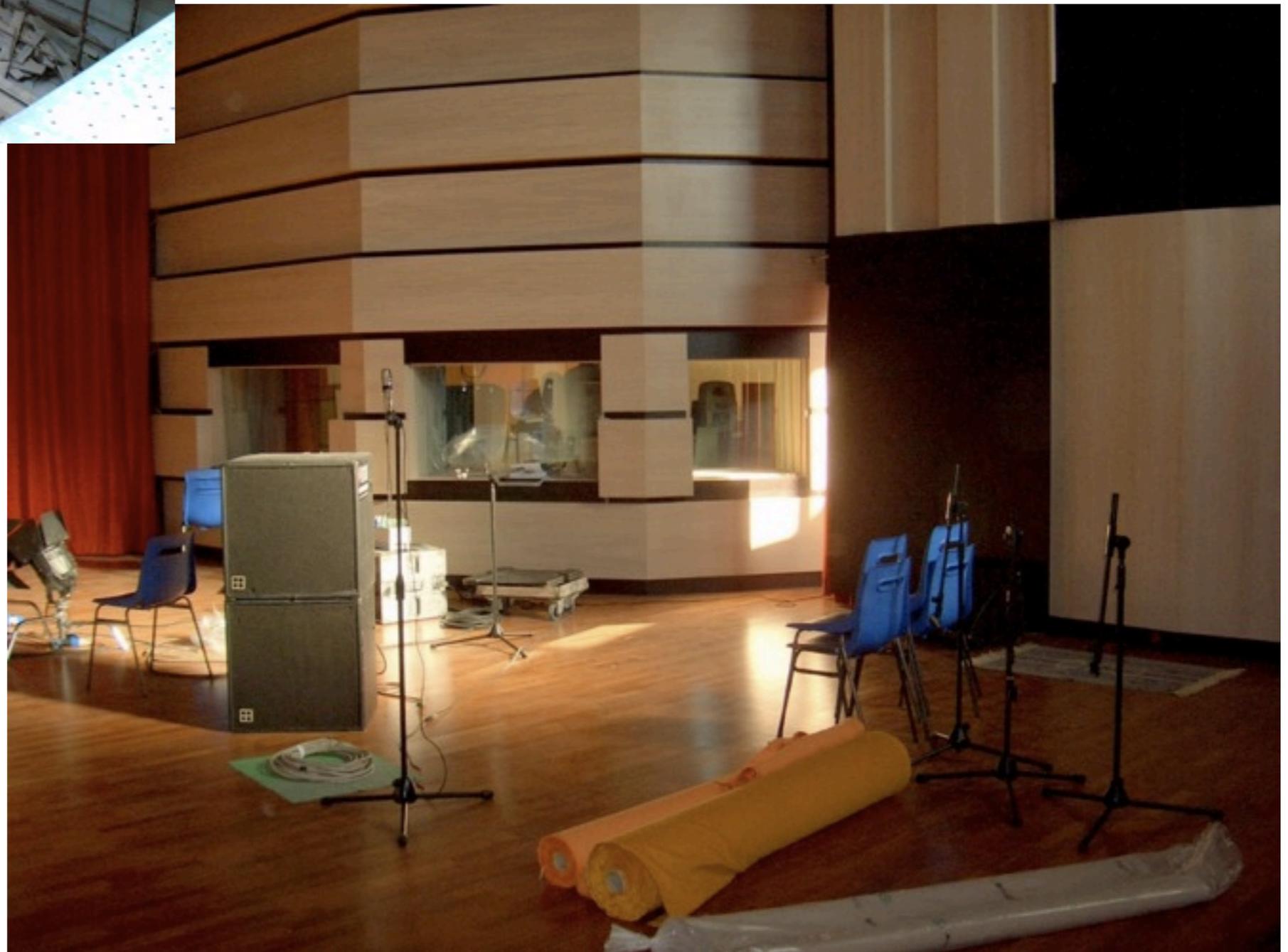




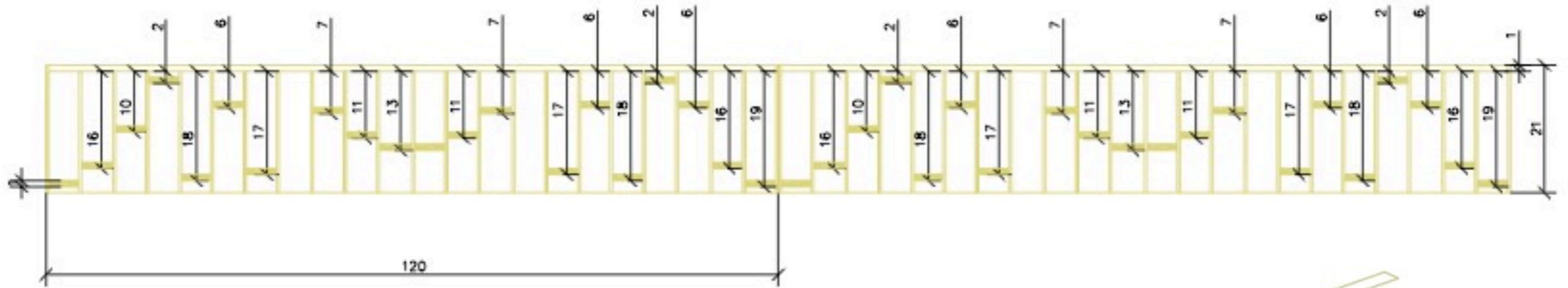


Dopo la muratura c'è il trattamento acustico dell'interno, in questo caso sono stati costruiti rivestimenti e dispositivi acustici in legno, e usati tendaggi di velluto

Qui si stavano facendo delle misurazioni acustiche per verificare in corso d'opera la qualità acustica prima di approntare le ultime correzioni

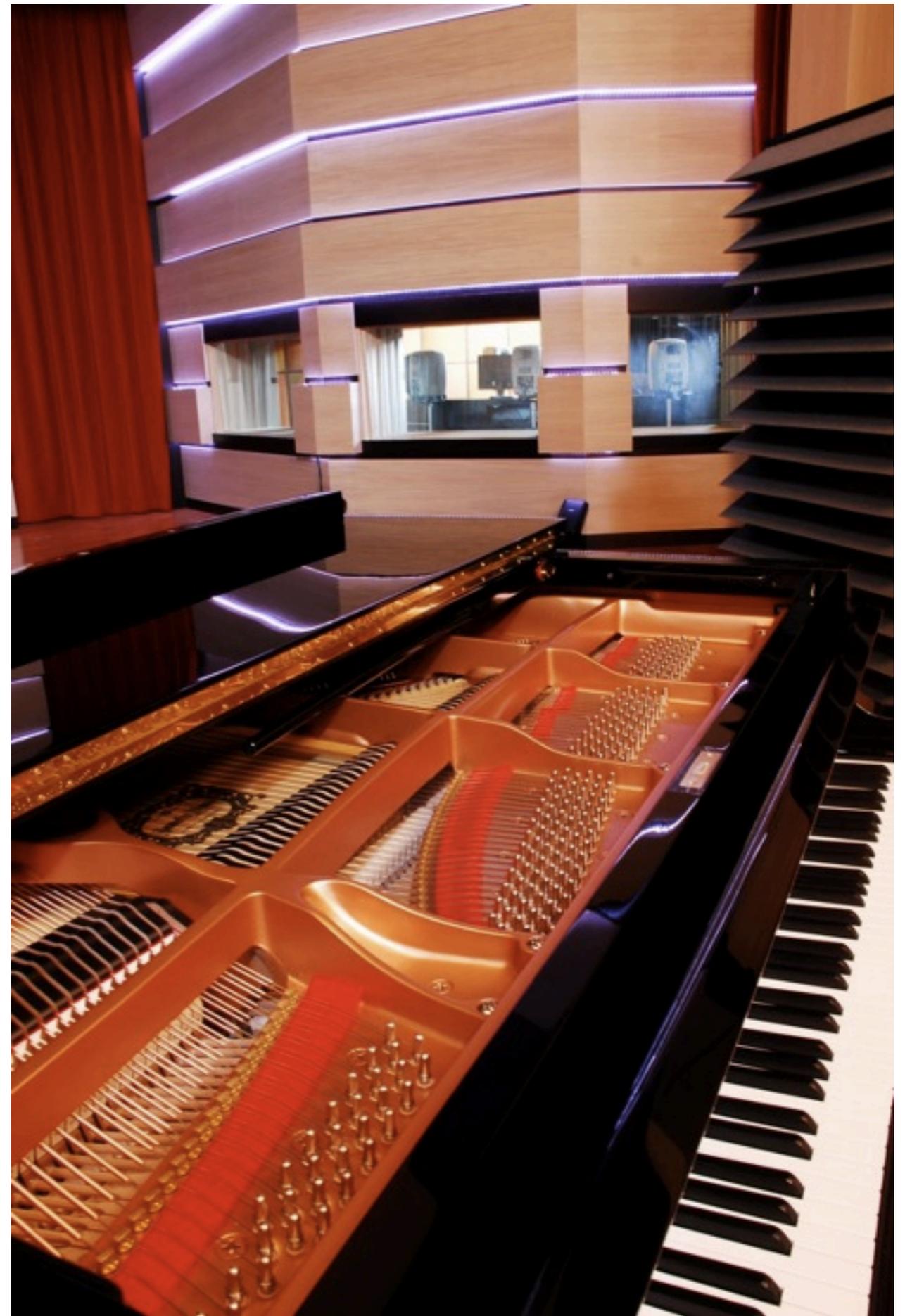


Diffusore sezione vista dall'alto
sezioni di 5 cm., spessore sezioni 0,4 mm.
esterno 10 mm.



Sala di ripresa conclusa





Sala di regia conclusa







Studio Stornelli Avezzano (AQ)



Isolamento acustico:

questo studio non è stato costruito in una struttura molto più grande, ma si è dovuto lavorare sullo spazio a disposizione, creando sempre il box-in-the-box



Areazione: i canali dell'aria non possono essere tanto piccoli altrimenti la velocità dell'aria sarebbe alta e dalle grate si sentirebbe rumore (il soffio dell'aria).





Elementi di acustica variabile

Il resto del muro è
rivestito da lana di roccia
e tela tesata su un telaio
di listoni di abete



Acustica variabile: dietro i pannelli rotanti lisci c'è materiale fonoassorbente.



Sala di ripresa ultimata



Il fronte della regia è riflettente,
mentre la parte laterale è assorbente



Main-monitor e posizione operatore sono gli elementi fondamentali su cui partire per il disegno di uno studio di registrazione



Retro dello studio: ancora assorbimento ma soprattutto diffusione con il QRD



Regia quasi ultimata

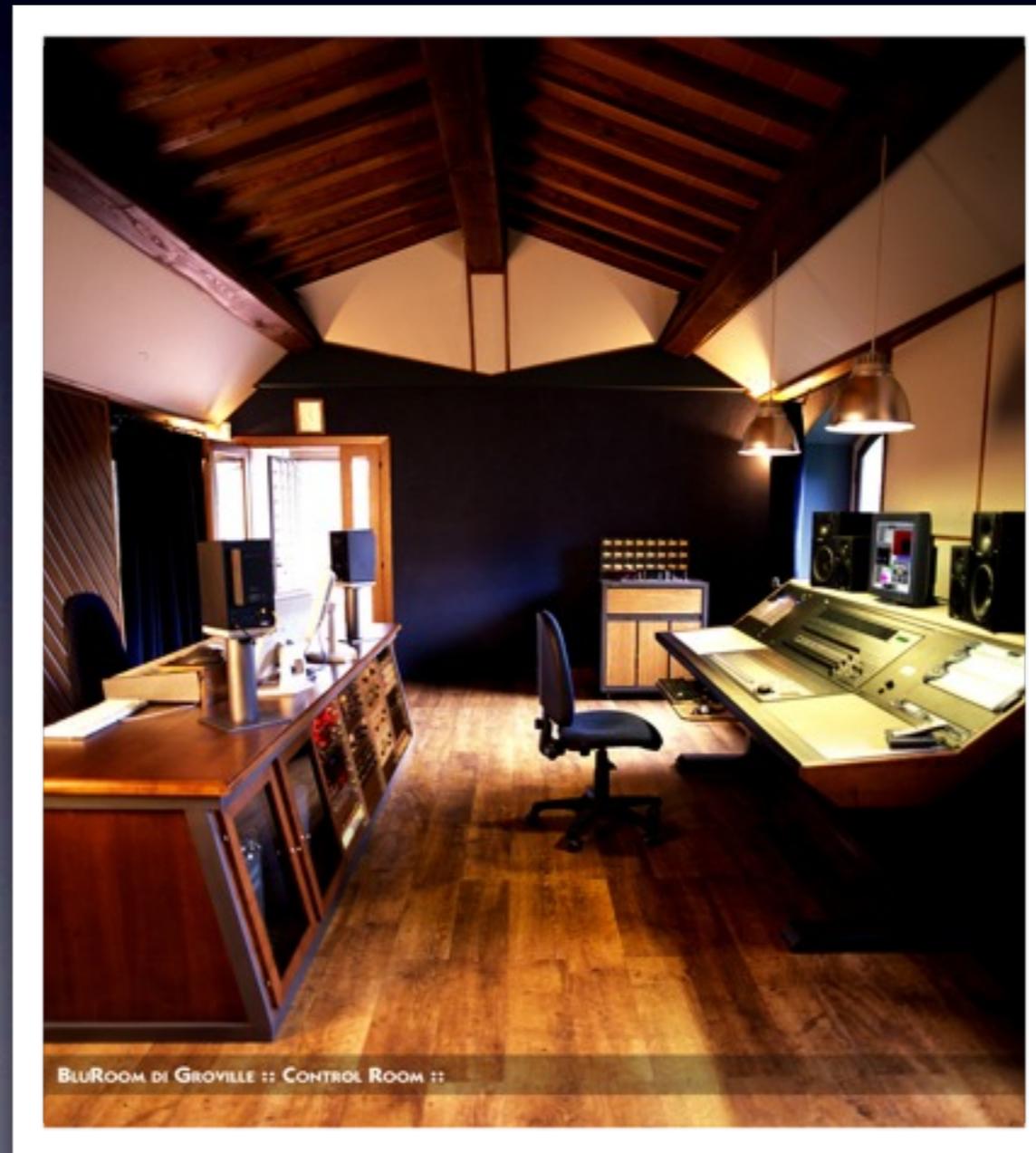




Regia ultimata



Blu Room Studio di Manzani, Poppi (FI)





BLUROOM DI GROVILLE :: CONTROL ROOM ::



BLURoom DI GROVILLE :: CONTROL ROOM ::



BLURoom di Groville :: CONTROL ROOM ::



BLURoom DI GROVILLE :: CONTROL ROOM ::

Tende di velluto
pesante davanti alle
finestre



Sala ripresa

Notare la soluzione delle stecche oblique per diffusione



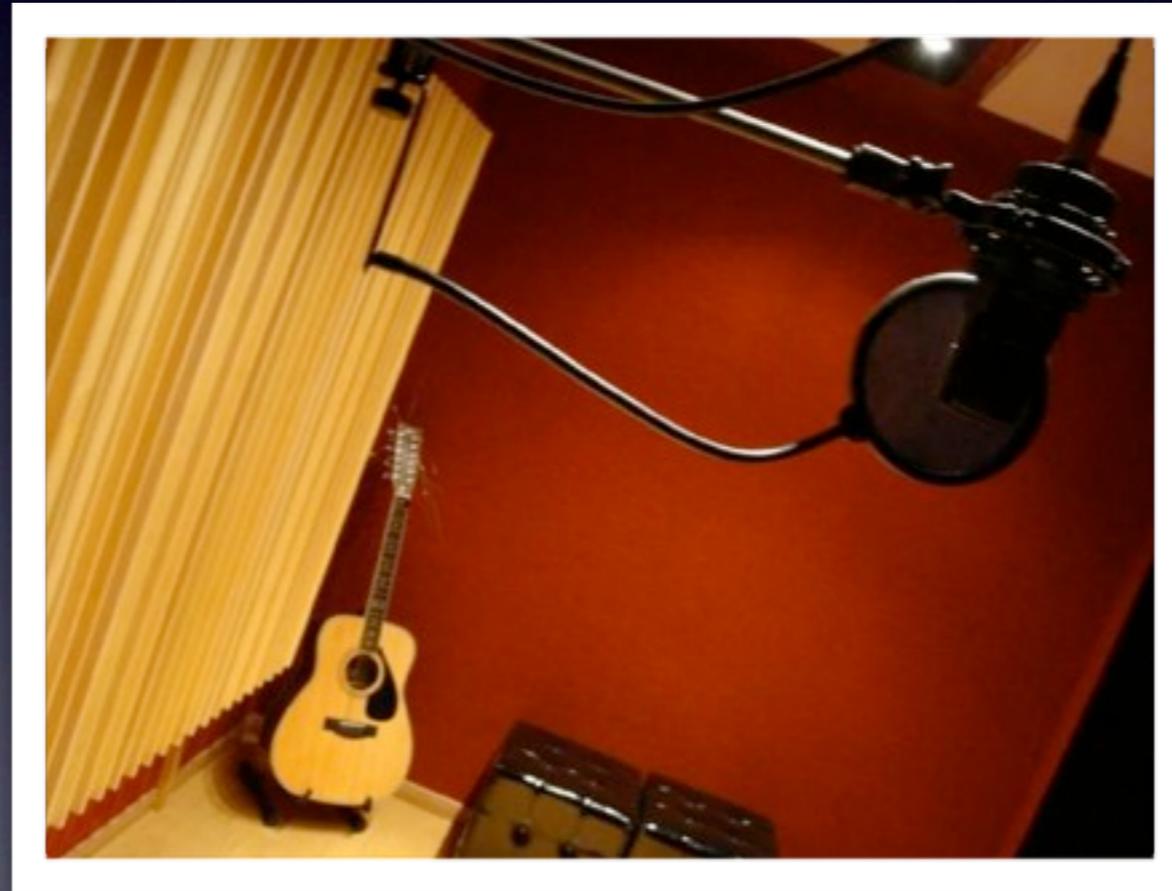
BLURoom DI GROVILLE :: RECORDING ROOM B (SMALL) ::

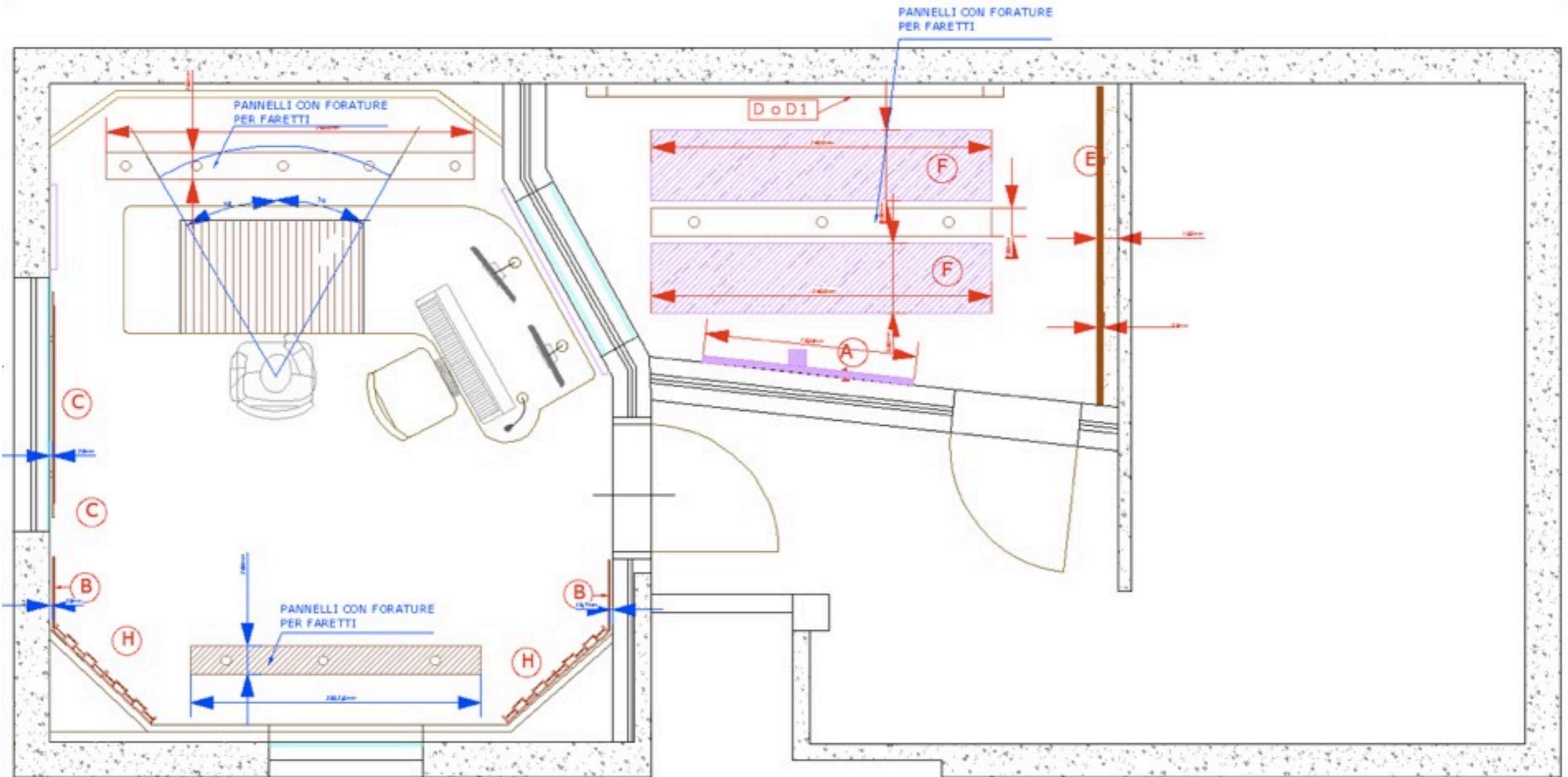


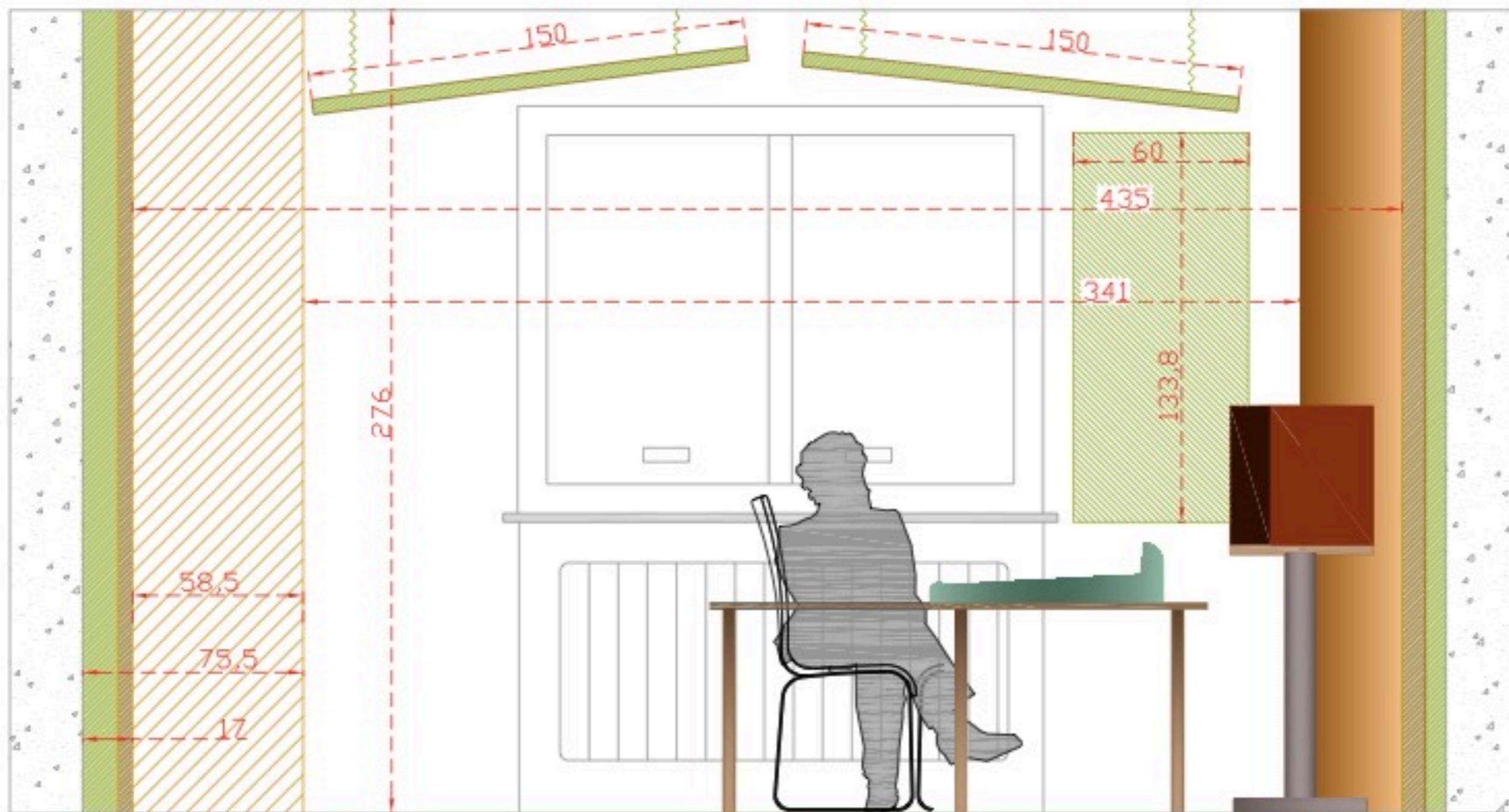


BLUROOM DI GROVILLE :: RECORDING ROOM A (BIG) ::

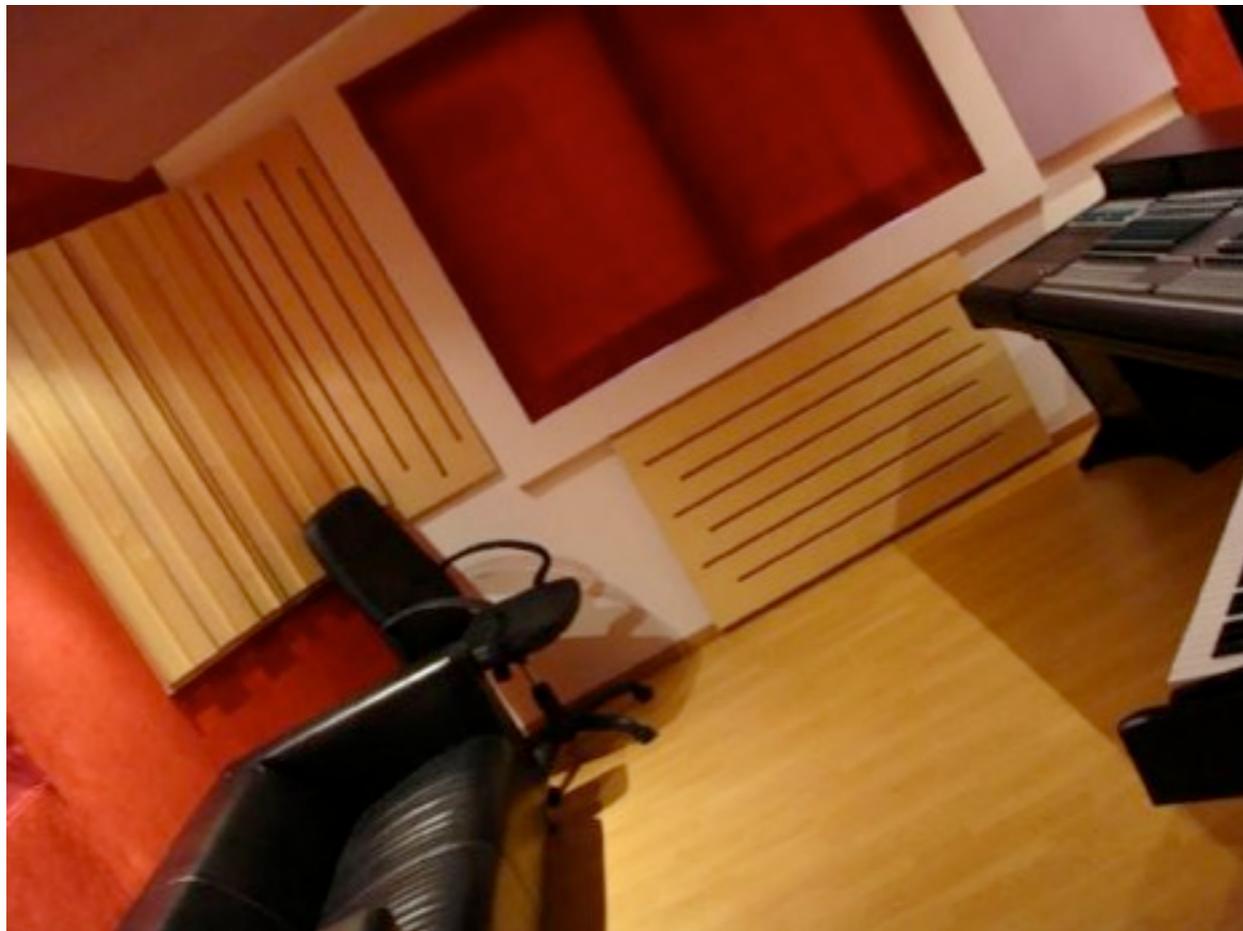
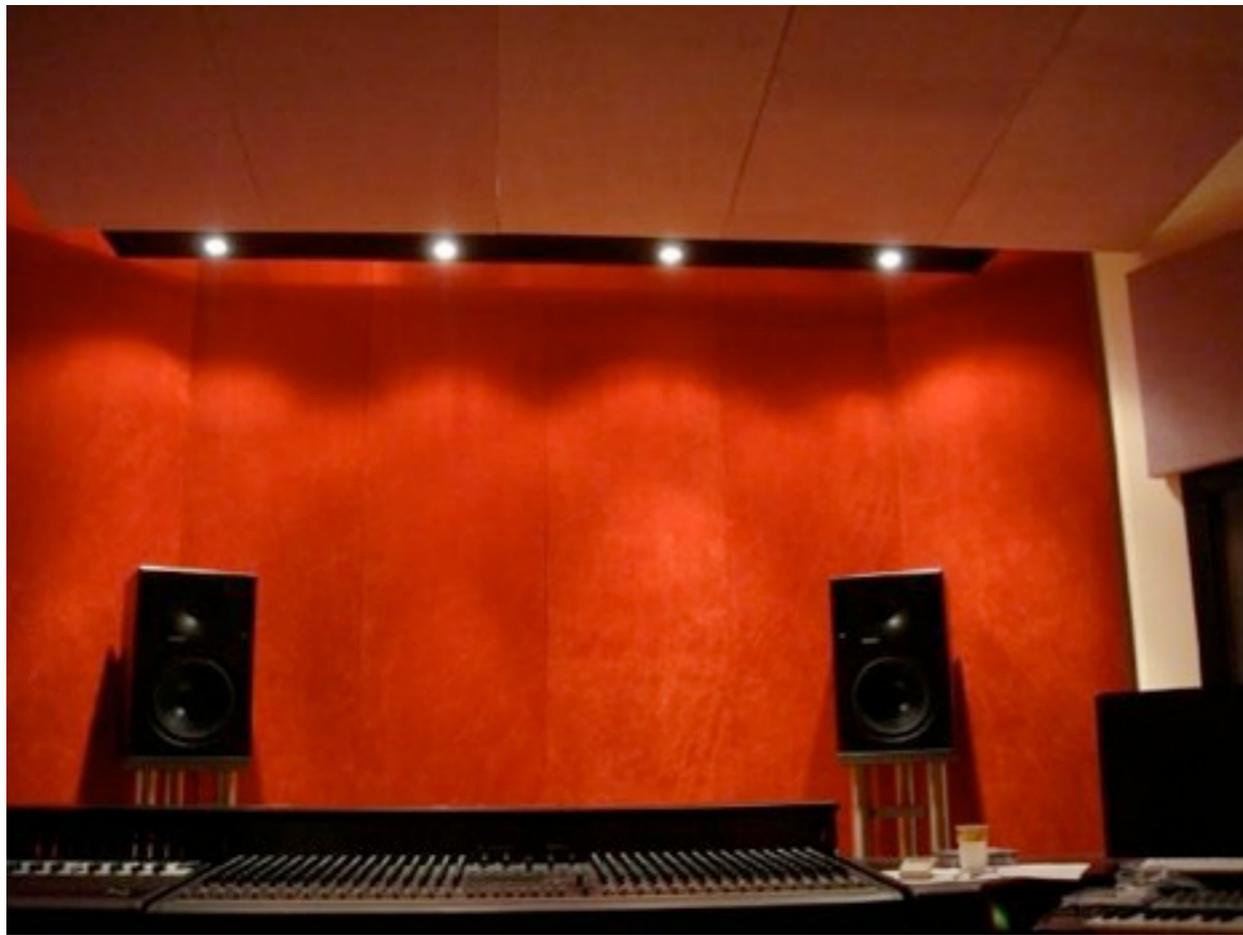
Studio Millbeats, Certaldo (FI)







LATO SINISTRO REGIA





Bibliografia e testi di riferimento

- Donato Masci: “Parametri Fisici dell’Acustica Ambientale” tesi di Laurea in Fisica;
- Alton Everest: “The Master Handbook of Acoustics” 4th ed.;
- David Egan: “Architectural Acoustics”;
- Leo Beranek: “Concert Halls and Opera Houses - Music, Acoustics, and Architecture” 2nd ed.;
- L.E. Kinsler: “Fundamentals of Acoustics” 4th ed.;
- Yoichi Ando: “Architectural Acoustics”;
- T.J. Cox, P. D’Antonio: “Acoustic Absorbers and Diffusers - Theory, design and application” 2nd ed.;
- Marshall Long: “Architectural Acoustics”;