

STUDIO
SOUND
SERVICE

Multimedia Content Desing

www.mmm.unifi.it

venerdì 30/05/2014 - RAI, Firenze

dott. Donato Masci
donatomasci@gmail.com

Lo Studio

slide disponibili al link:

www.studiosoundservice.com/didattica/materiale-didattico

Presentazione

Works » Studi di Registrazione Teatri Chiese Radio Auditorium – Sale Conferenza Italiano English

 **STUDIO SOUND SERVICE**
acoustic design

Home News Studio » Servizi » Didattica » Realizzazioni » Portfolio Contatti search this site... 🔍



« Progettiamo e correggiamo l'acustica per ogni spazio ed ogni suono. »

www.studiosoundservice.com

Progettazioni acustiche



- Studi di registrazione
- Teatri - Sale da concerto
- Auditorium - Sale Conferenza
- Cinema, studi radio/TV
- Luoghi di culto
- Consulenze in acustica edile, civile, industriale e legale

Portfolio

Studio Sound Service s.a.s.

Studi per artisti e produttori come:

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

Circa 300 studi di registrazione e mastering in tutta Italia tra cui citiamo:

- Larione 10, Firenze
- House of Glass (Gianni Bini), Viareggio (LU)
- International Sound, Conversano (BA)
- Top Studio (Pietro Benini), Savio Ravenna (RA)
- Sound Studio Service (Capaccioni), Città di Castello (PG)
- Audacia Records (Stornelli), Avezzano (AQ)
- Creative Mastering (Cappelli), Forlì
- PPG Studio (Guerrini - Bocelli) S. Pietro Belvedere (PI)
- Sudestudio, Guagnano (LE)

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 in residenza privata italiana
- Cromie Disco e Imax, Castellaneta Marina (TA), Cinema a 360°

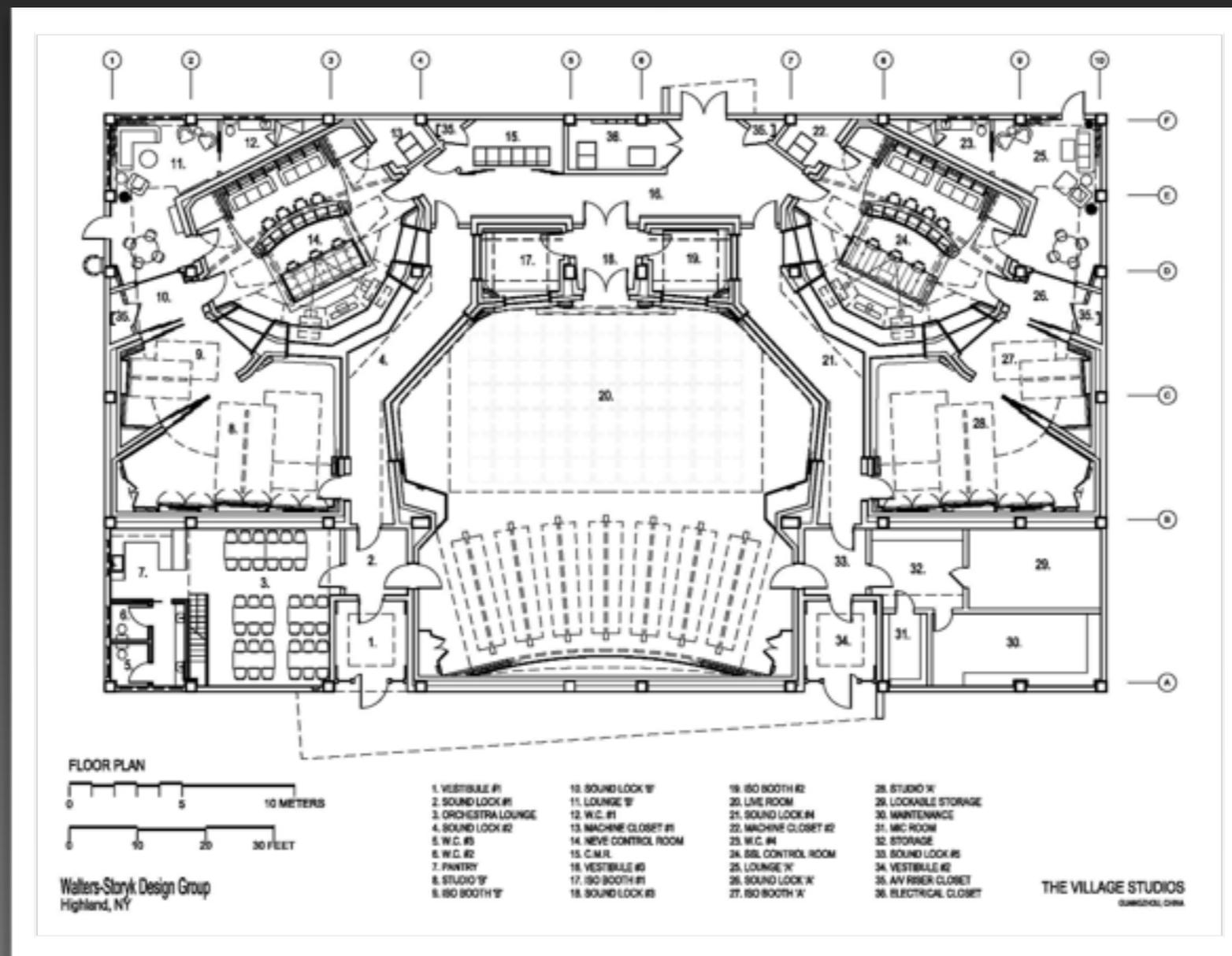
Edifici Religiosi

- Santuario di Maria Theotokos di Loppiano (FI) (più teatro/auditorium annesso)
- Chiesa di Santa Maria Nuova di Terranuova Bracciolini (AR) (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

La progettazione di uno studio di registrazione



Elementi legati alla progettazione

1. Design della struttura
2. Isolamento acustico
(tra sala-sala e tra sala-esterno)
3. Ottimizzazione acustica dell'interno
4. Consulenza per impianti
(areazione, elettrico)
5. Progetto di cablaggio audio

I. Design della struttura

- Consulenza per la scelta dei locali
- 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

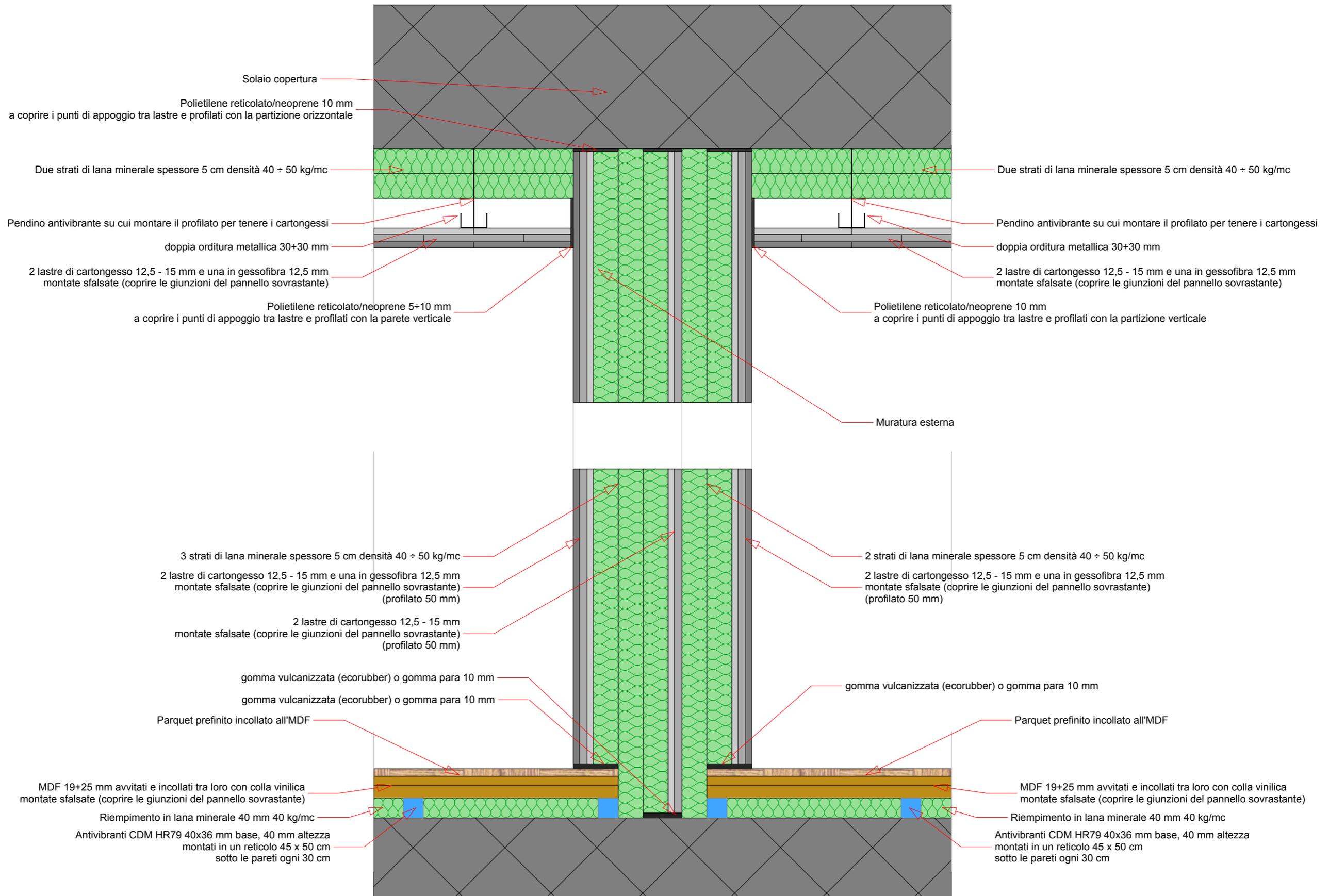
Pavimento

Porte

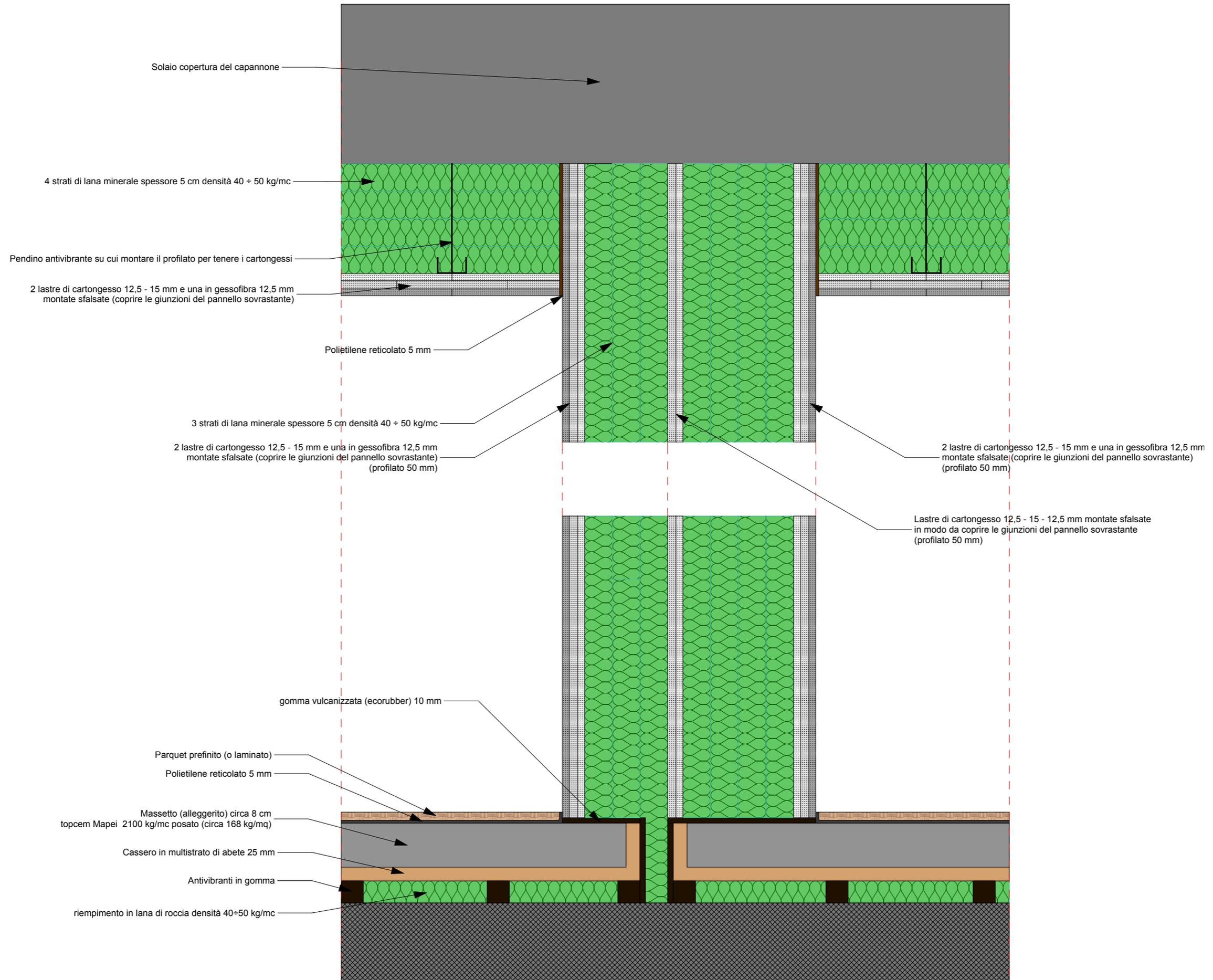
Vetri

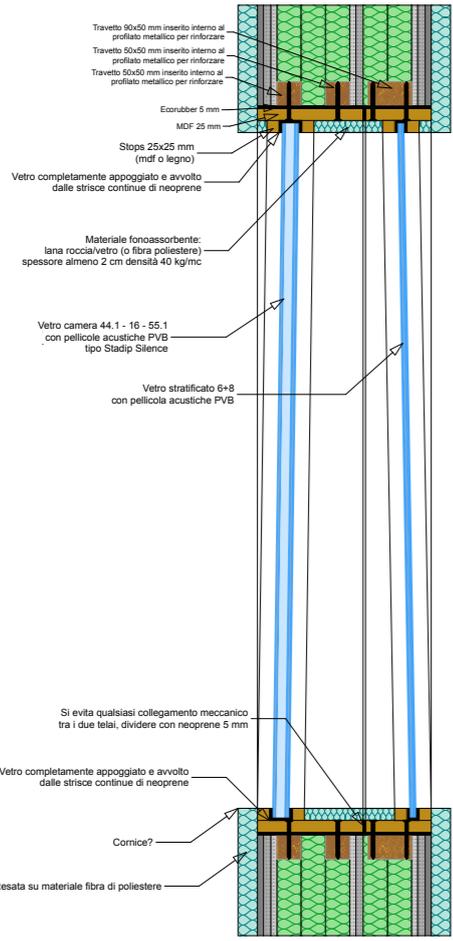
- Valutazione del tipo di isolamento necessario
- Scelta materiali
- Posa in opera
- Progetti per porte
- Progetti per vetri

Parete A + controparete A

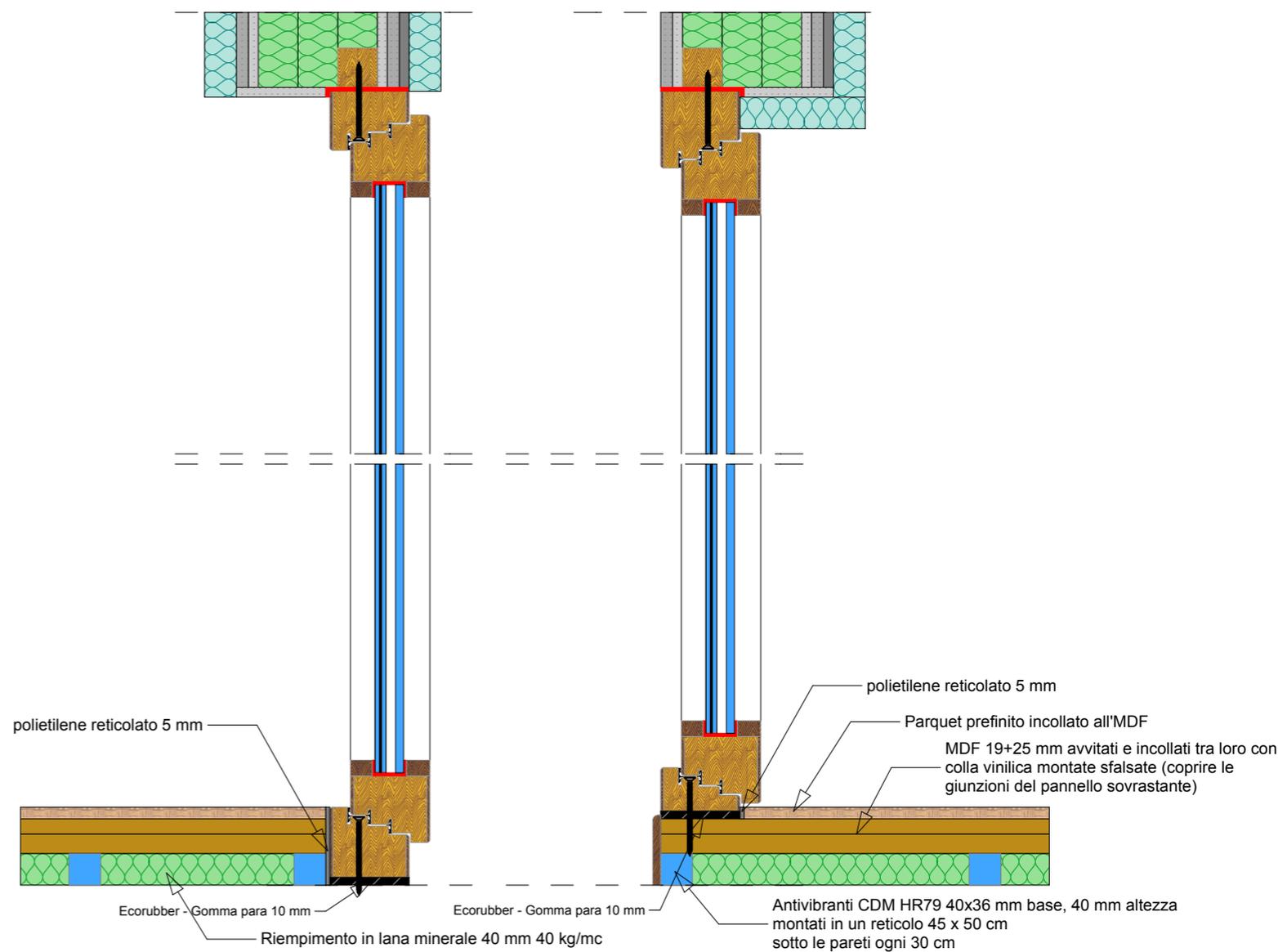
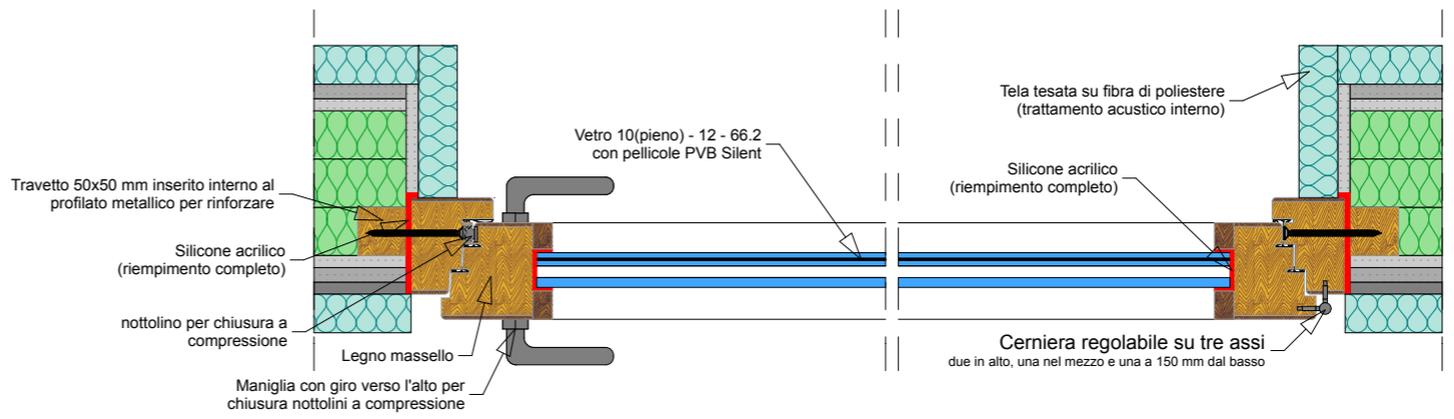


Parete divisoria





0. Visiva 1:100



0. Porte a vetro 1:50

Logicalbox 2.0
 Logicalbox srl, Alberto Parodi
 Via A. Gandini 70/1 Genova, Genova - Italy
 alberto@logicalbox.com, +39 347 2554249

Drawing Name	Drawing Scale
Porte a vetro, Visiva	1:50, 1:100
Drawing Status	Layout ID
definitivo	A.01.4

Acoustic Design by:
dott. Donato Masci
 +39.335.8233579
 donatomasci@gmail.com
 T.C.A.A. 447/95 n.184 (FI)

dott. PhD Valentina Cardinali
 +39.333.3820505
 valentinacardinali@gmail.com

STUDIO SOUND SERVICE
 acoustic design
 Studio Sound Service s.a.s.
 di Donato Masci e c.
 Via Torricella 22/a, Impruneta (FI) - 50023 Italy
 P.IVA, C.F. (VAT): IT-03437110483
 TEL/FAX: +39.055.2373831
 WEB: www.studiosoundservice.com

3. Ottimizzazione acustica

Stima a priori dei parametri acustici della sala
(CAD acustico, modelli e metodi analitici, design ricorrenti)

- 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

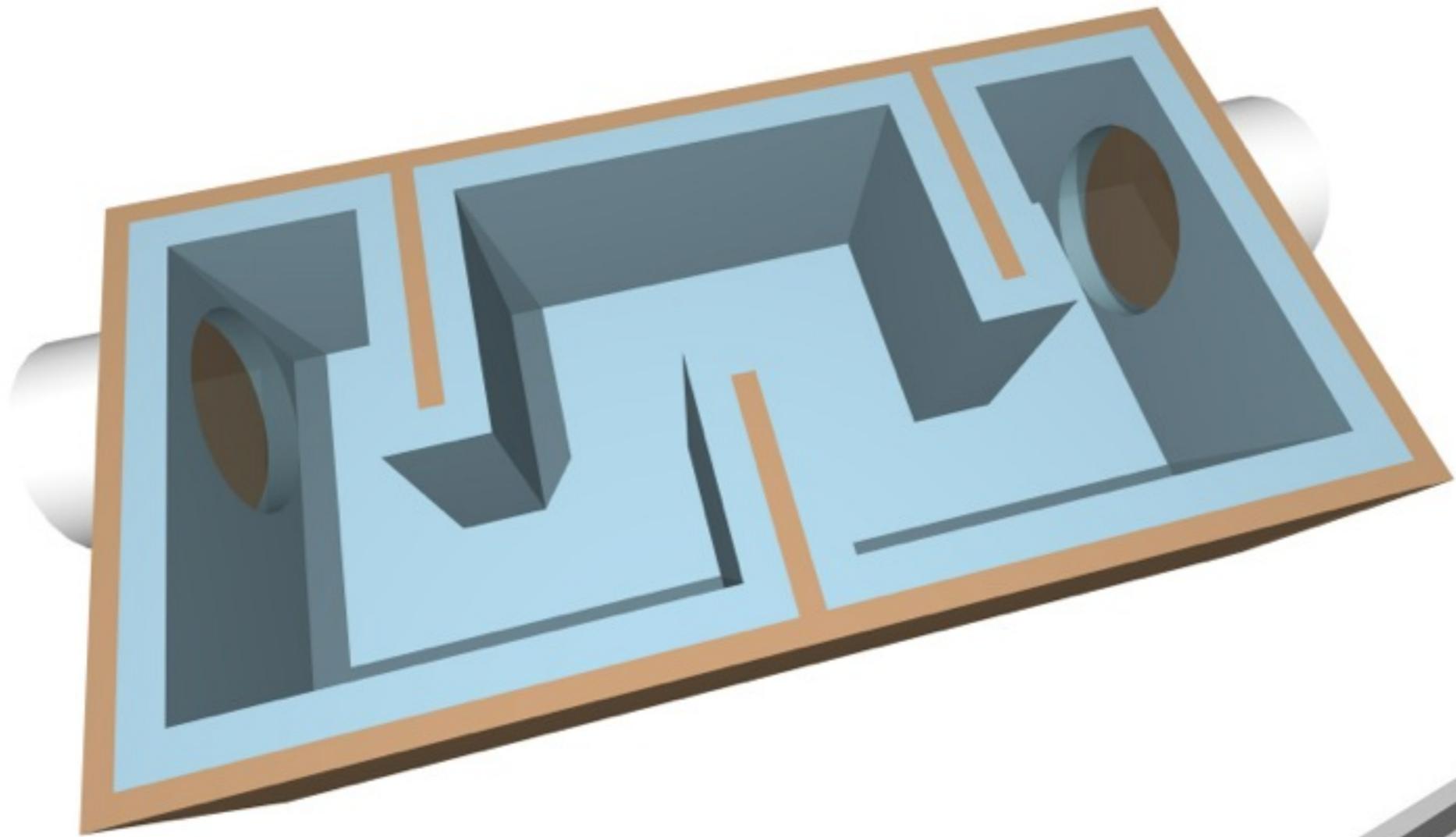
4. Consulenza per impianti

Areazione 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

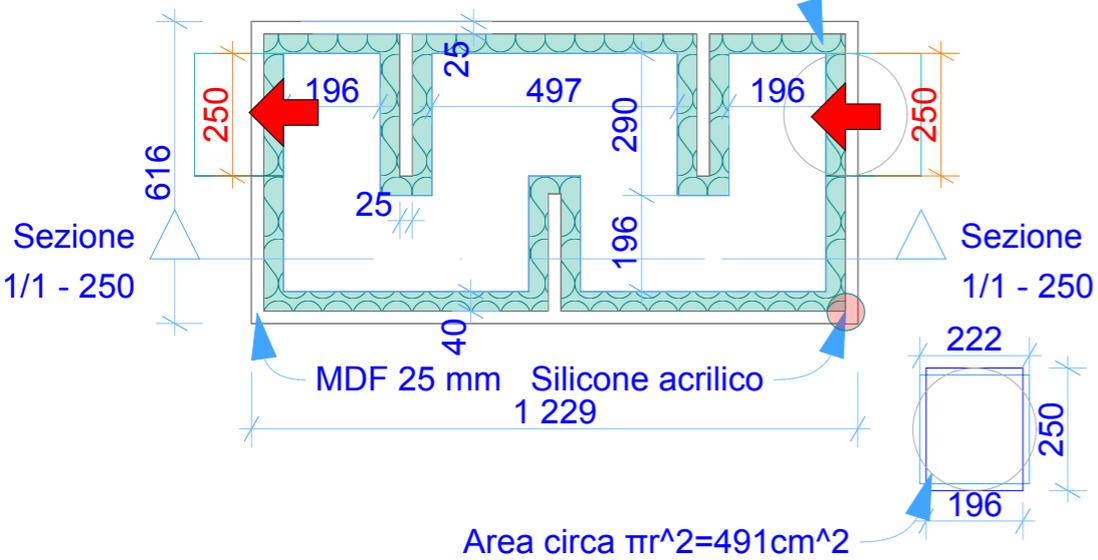
Impianto elettrico

- controllo della messa a terra
- divisione linee (luci, condizionatori, audio)
- evitare luci neon, faretti a bassa tensione e altre luci con trasformatori
- supervisione sulla scelta dei condizionatori (molti modelli creano rumori ad alta frequenza nella linea audio)



Silenziatore 250mm

Fibra di poliestere 40 mm, 40 kg/mc



5. Cablaggio audio

- **Individuazione dei punti di arrivo**
 - capire i punti microfonicici nelle sale ripresa
 - scegliere la disposizione degli outboard analogici in regia
- **Individuazione dei passaggi**
 - attenzione all'interazione con l'impianto elettrico
 - attenzione a non creare "ponti acustici" tra sale
- **Scelta dei materiali da utilizzare**
 - scelta del cavo (dipende anche dalla metratura)
 - scelta dei connettori/patchbay
- **Routing dei segnali**

Organizzazione di uno studio di registrazione



Scelta del locale

- Attenzione ai recettori vicini: non è facile isolare una batteria in appartamento...
- 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 che tipo di ascolto deve avere (stereo, 5.1 etc)

2. Che strumenti si dovranno registrare in sala ripresa? ...e quante sale ripresa?

3. Cercare di adattare lo spazio rimanente per creare altri locali di servizio (iso-booth, sala macchine, magazzini)

Control-room regia



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

Progettazione regia

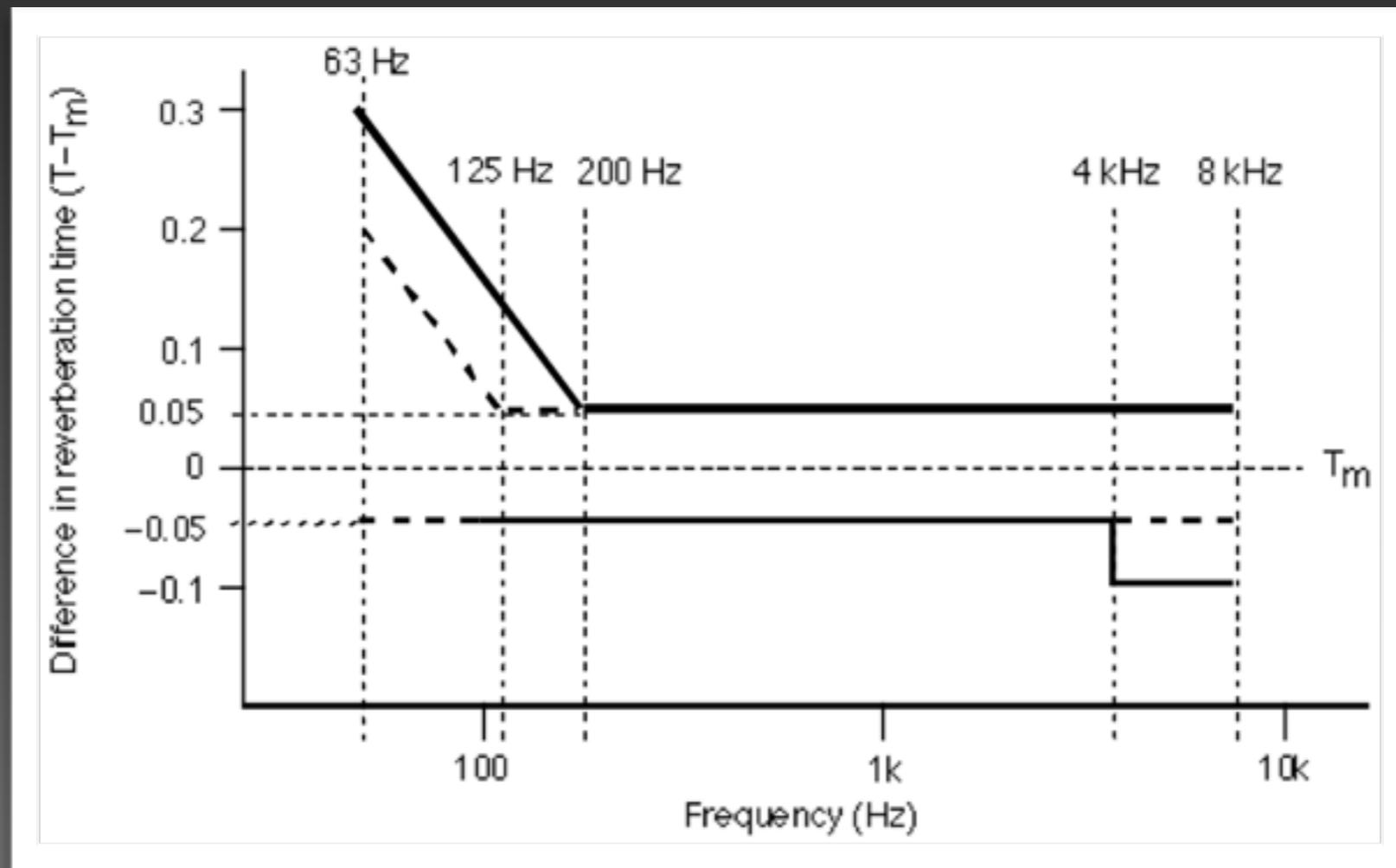
- **scelta della forma della regia**
 - dimensioni
 - vincoli (porte, visive, finestre)
 - necessità (strumentazioni, ulteriori punti di ascolto, etc)
 - posizionamento punto di ascolto sound engineer
- **scelta e posizionamento delle casse**
 - che tipo di ascolto (2.0, 2.1, 5.1 etc)
 - grandezza della stanza (volume => sub)
 - dove cascano i punti privilegiati d'ascolto nella stanza?
 - che tipo di montaggio (in-wall o staccate?)
- **scelta della design della regia**
 - fronte assorbente o riflettente?
 - che tipo di musica? gusti personali
(controllo riflessioni vs. spazialità)

Linee Guida

punto di ascolto privilegiato a 1/3 o 2/3 della stanza (si preferisce posizionarla per lungo)

- **si preferisce evitare le porte e le finestre nei lati corti (fronte e retro)**
- **attenzione particolare ai punti di prima riflessione laterale (specialmente per visive e attrezzature)**
- **assorbimento sul retro e soffitto con strato “importante” per il controllo delle basse**
- **stanza simmetrica L - R**

Standards per studi di registrazione - post



Disposizione delle casse

Comitati tecnici per standardizzare specifiche:

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

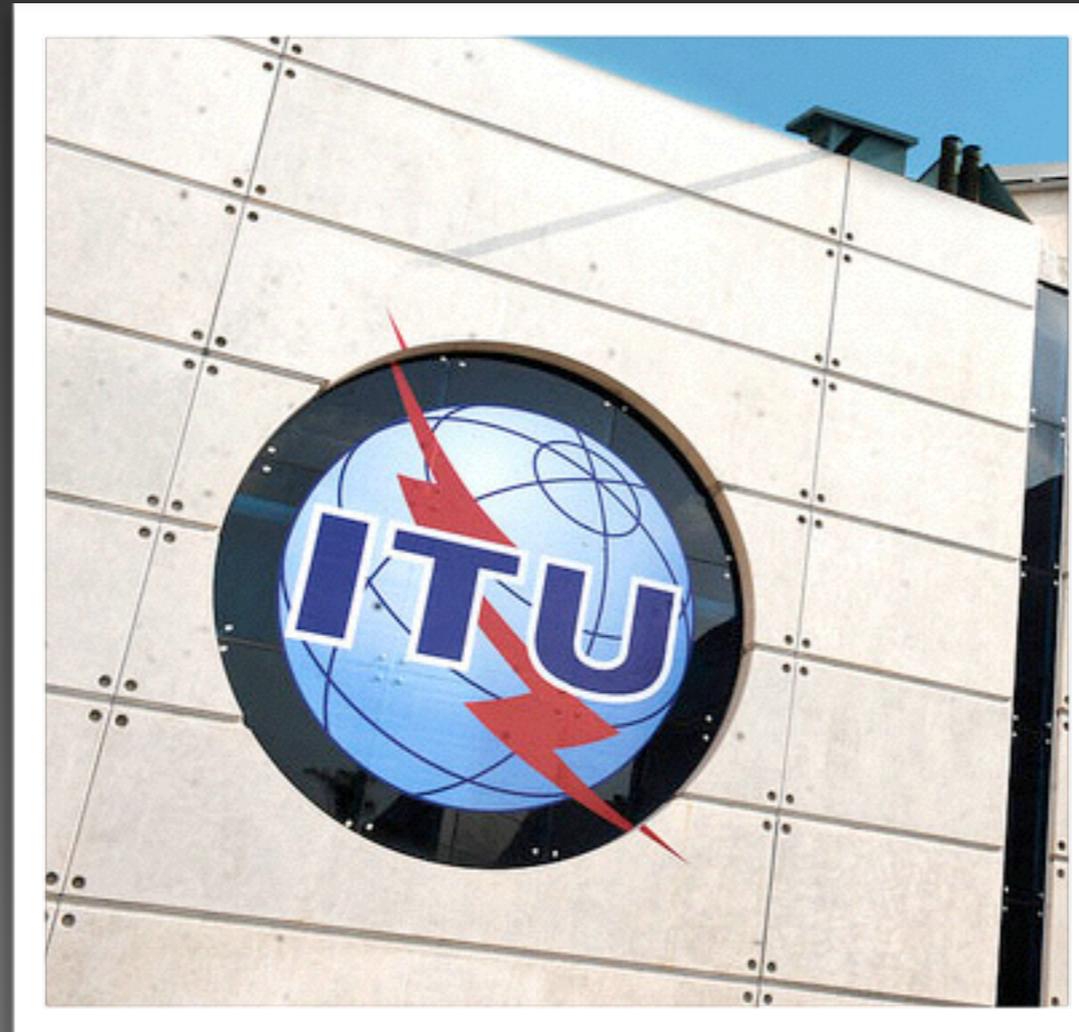
Raccomandazioni per la riproduzione surround:

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)

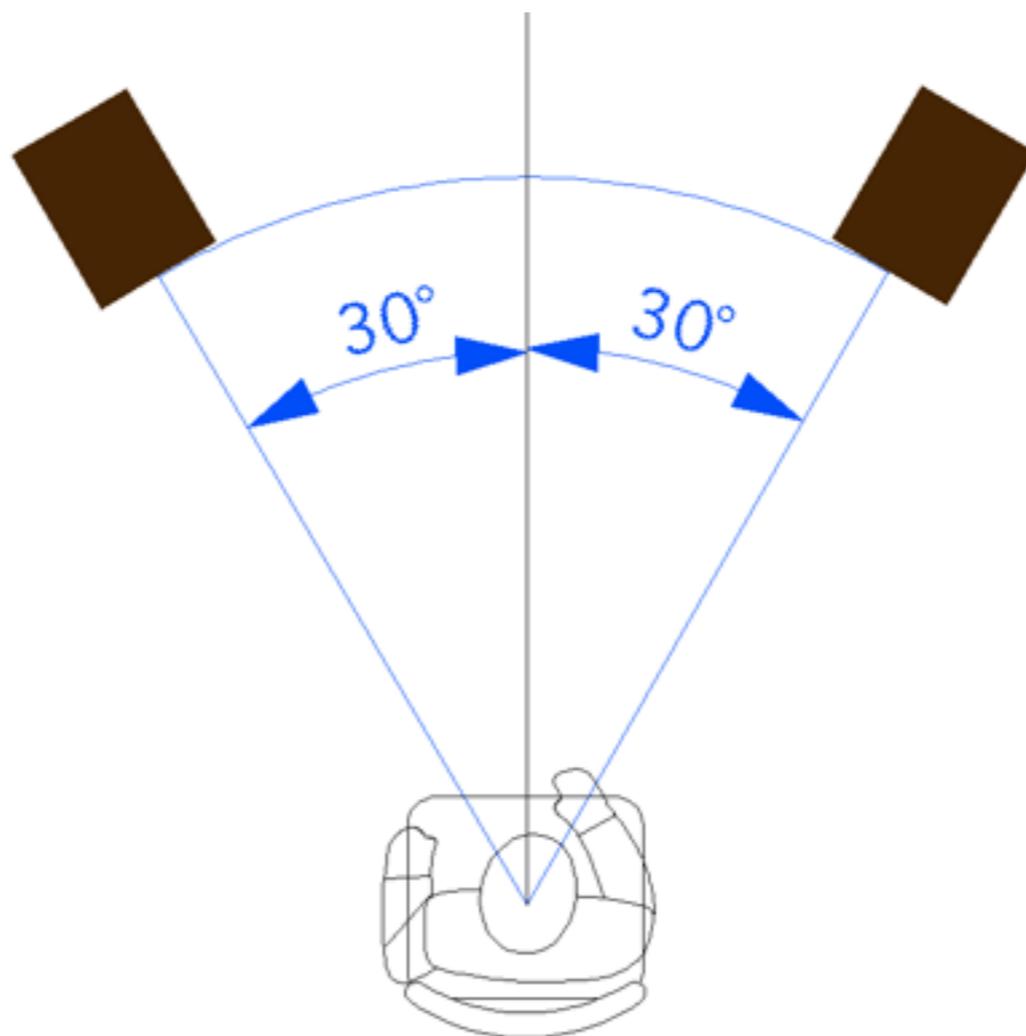
ITU

International Telecommunication Union



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° .

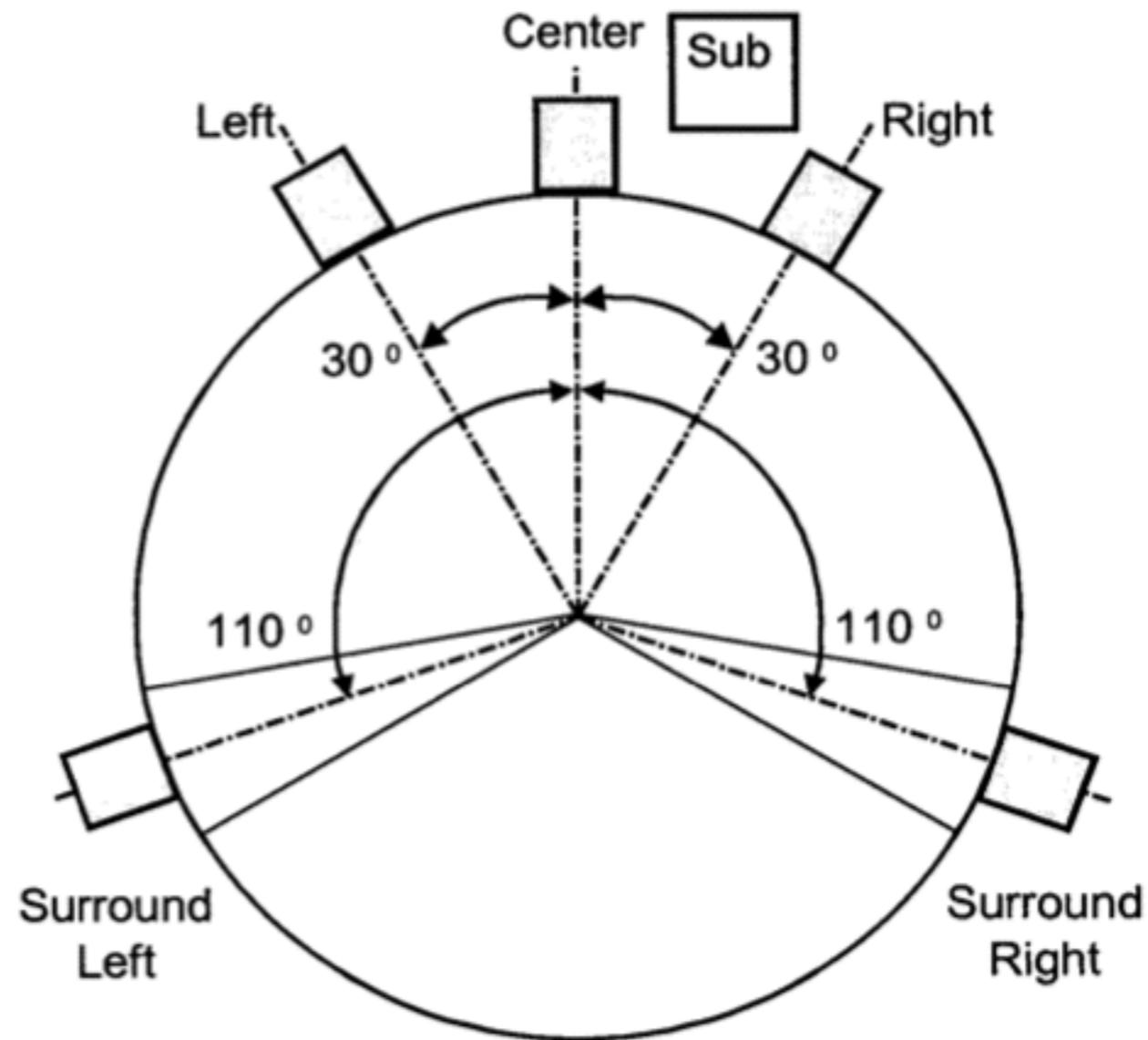
Multi canale 5.1

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.

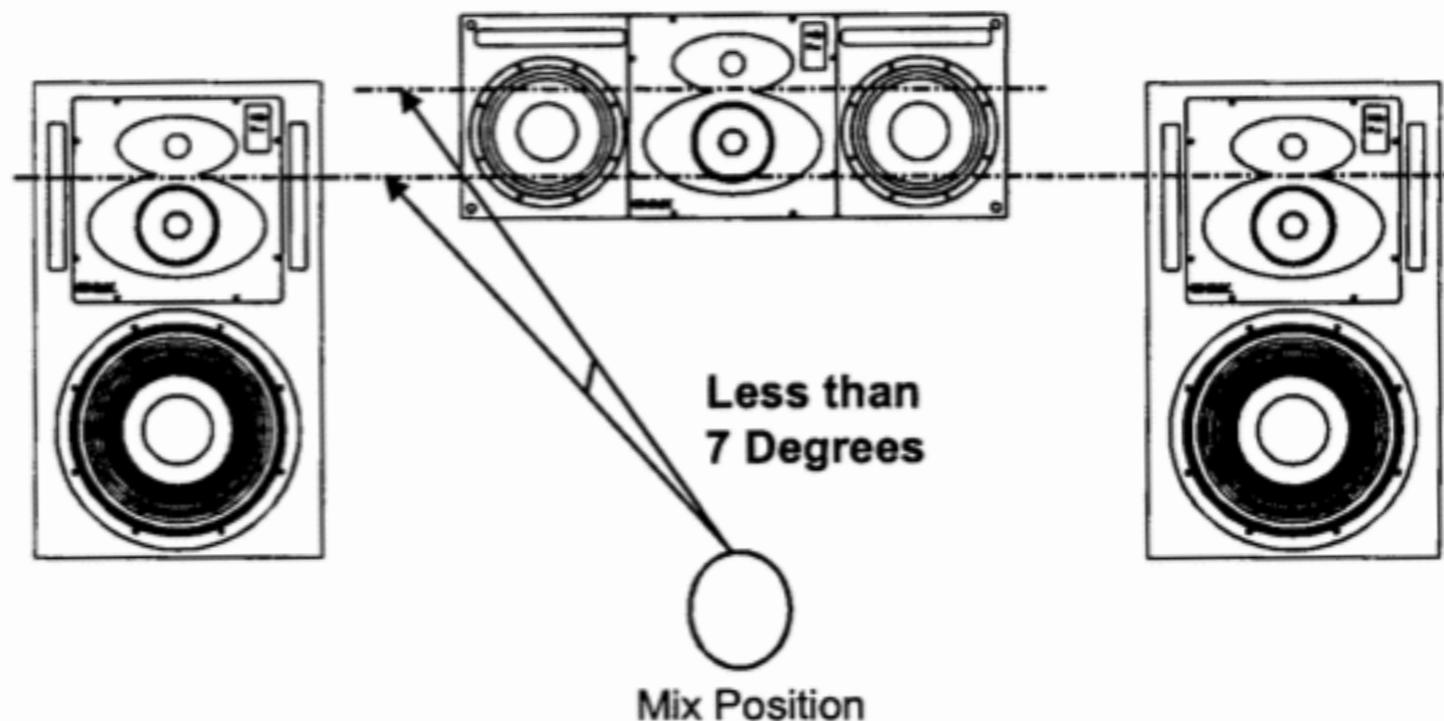


Fig.8: Tolleranza della localizzazione virtuale del sistema orecchio/cervello applicate al posizionamento del monitor.

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.

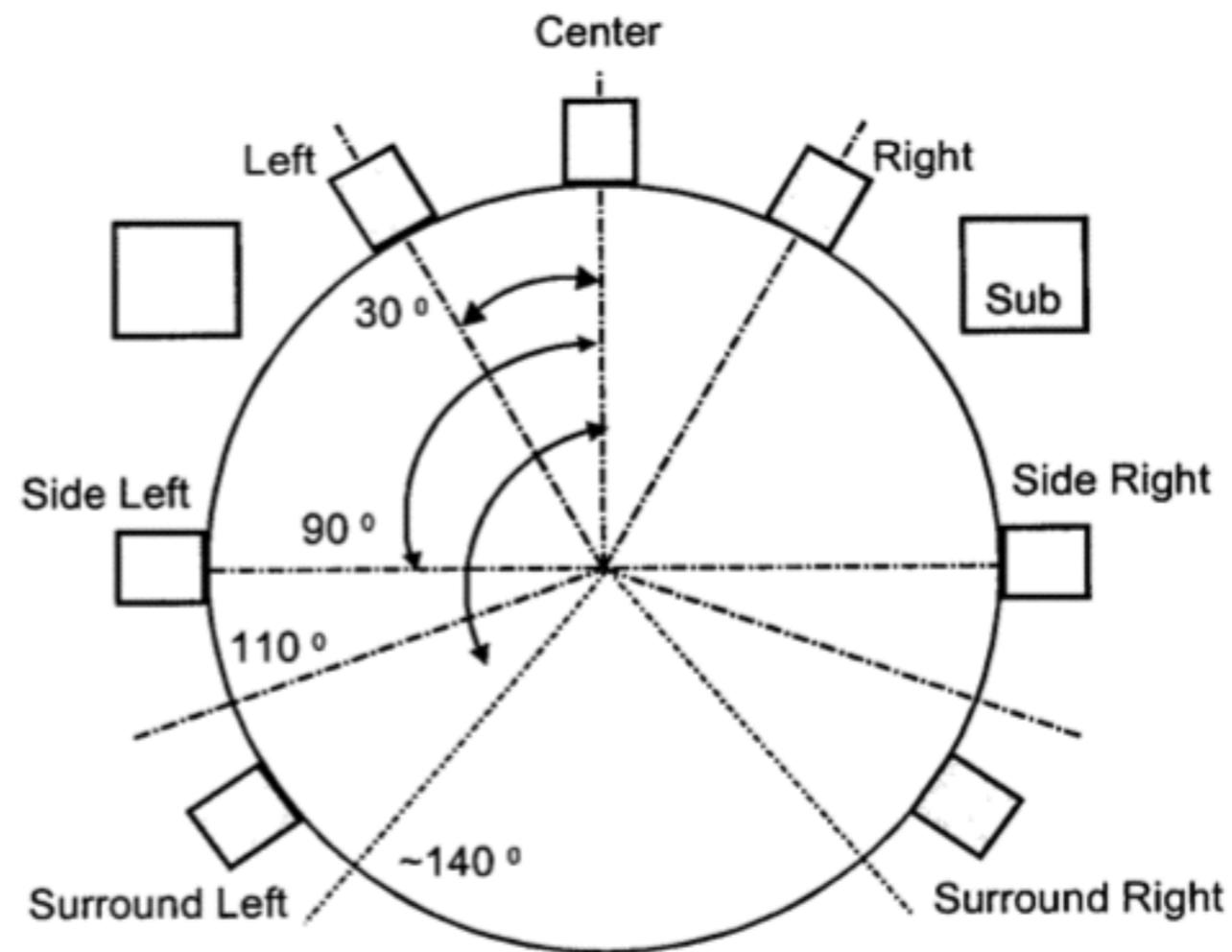
Le norme ITU sono rigide per quanto riguarda le altezze dei tre monitor frontali che devono essere alla medesima altezza, ma sono più elastiche per gli altoparlanti surround.

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 sovraltezza massima di $15\div 20^\circ$ rispetto alle orecchie nelle installazioni stereo.

Posizionamento 7.1



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/

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.

AES

Audio Engineering Society

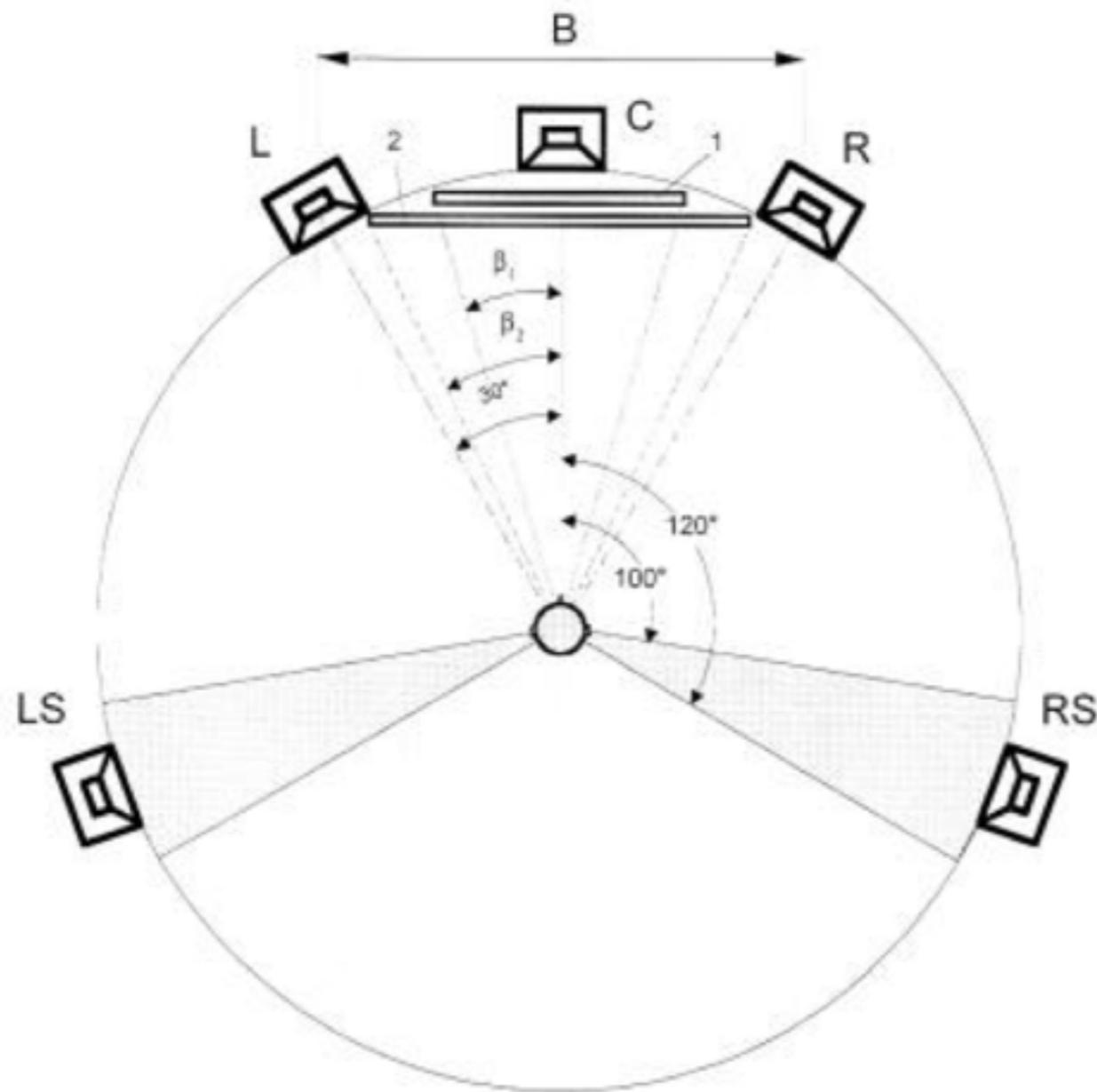


AES

AES TECHNICAL COUNCIL

Document AESTD1001.1.01-10

Multichannel surround sound systems and operations



Screen 1: Listening distance = $3H$ ($2\beta_1 = 33^\circ$)

Screen 2: Listening distance = $2H$ ($2\beta_2 = 48^\circ$)

H : Screen height

B : Loudspeaker basis width

Figure 1. Reference loudspeaker setup with loudspeakers L/C/R and LS/RS, in combination with picture reproduction installation (in accordance with ITU-R BS. 775-1)

<i>Acoustical Center</i>	<i>Angle</i>	<i>Height</i>	<i>Tilt</i>
C	0°	1.2m*	0° *
L, R	$\pm 30^\circ$	1.2m	0°
LS, RS	$\pm 100-120^\circ$	≥ 1.2 m	$\leq 15^\circ$

* Depending on shape, type, and size of screen.

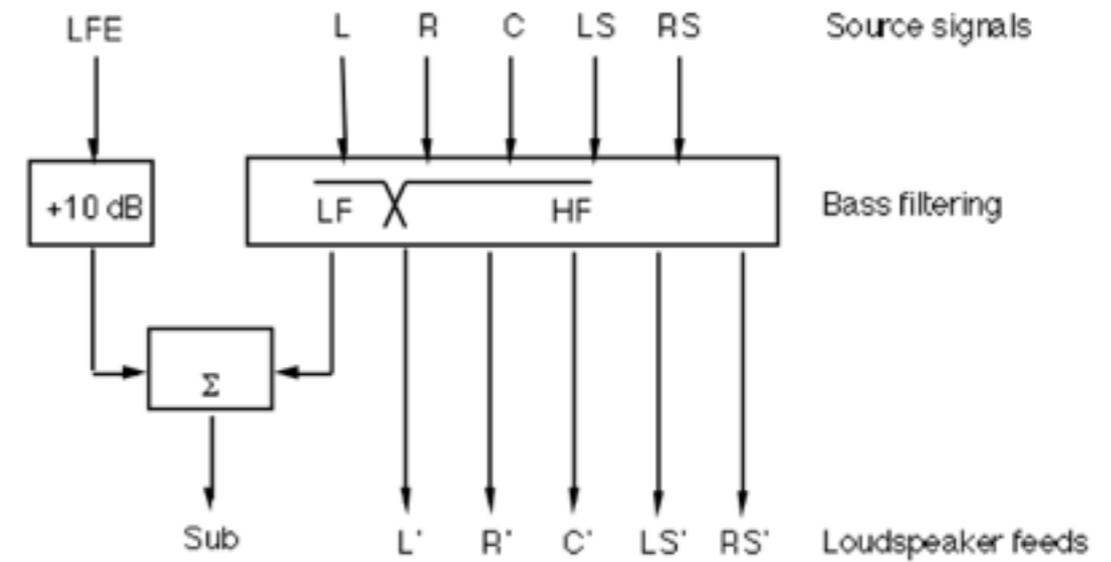


Figure 2. Derivation of combined subwoofer and LFE signals.

Parameter	Units/Conditions	Value
Room size (floor surface area) Mono/2-channel stereo Multichannel	S [m ²]	>30 >40
Room proportions	l = length w = width h = height	$1.1 w/h \leq l/h \leq 4.5 w/h - 4$, with $l/h < 3$ and $w/h < 3$ (Ratios within $\pm 5\%$ of integer values are considered unsatisfactory.)
Base width 2-channel stereo Multichannel	B [m]	2.0–4.0 2.0–4.0
Basis angle 2-channel stereo Multichannel	[deg] referred to L/R	60 60
Listening distance 2-channel stereo Multichannel	D [m]	2 m–1.7 B
Listening zone (radius) 2-channel stereo Multichannel	R [m]	0.8 0.8
Loudspeaker height (from acoustic center) 2-channel stereo Multichannel (all)	h [m]	≈ 1.2 ≈ 1.2
Distance to surrounding reflecting surfaces 2-channel stereo Multichannel	d [m]	≥ 1 ≥ 1

Parameter	Units/Conditions	Value
Direct sound Amplitude/frequency response	Free-field propagation measurements	For tolerance borders see Table 3 (reference monitor)
Reflected sound Early reflections	0–15 ms (in region 1–8 kHz)	< –10 dB relative to direct sound
Temporary diffusion of reverberant sound field	Avoidance of significant anomalies in sound field	No flutter echoes, no sound coloration, etc.
Reverberation time	T_m [s] = nominal value in region of 200 Hz to 4 kHz V = listening room volume V_0 = reference room volume (100 m ³)	$\approx 0.25 (V/V_0)^{1/3}$ (Reverberation time decay and tolerance borders are shown in Figure 3.)
Stationary sound field Operational sound level curve	50 Hz–2 kHz 2 kHz–16 kHz	± 3 dB ± 3 dB from –3 to –6 dB (in accordance with tolerance field, see Figure 4)
Background noise		Ideally <NR10; never >NR15
Reference listening level (relative to defined measurement signal)	Input signal: pink noise, –18 dBFS (rms)	78 dBA (rms slow) (per channel)*

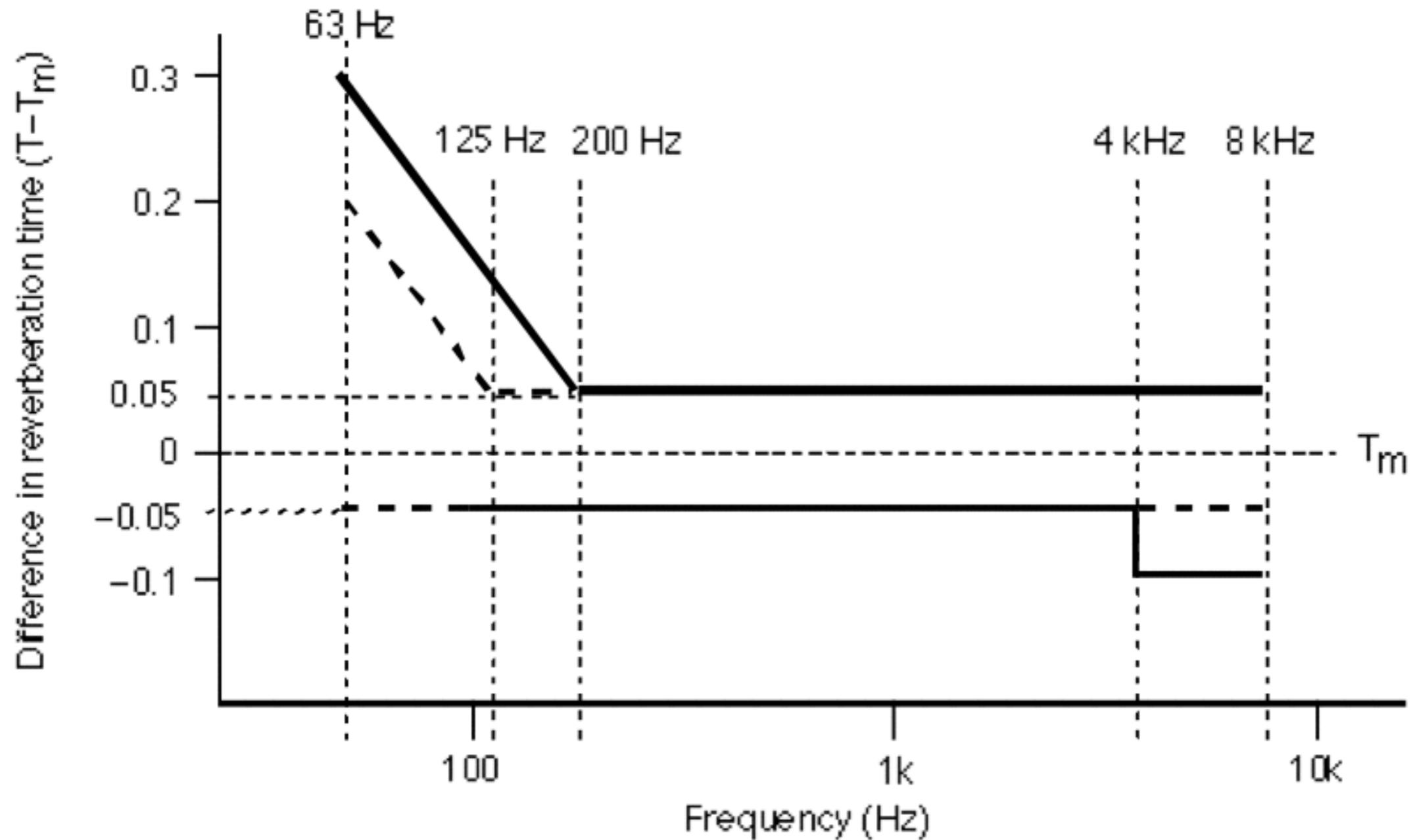


Figure 3. Tolerance mask for reverberation time, relative to arithmetic average value T_m . (Based on international recommendations, but extended to lower frequencies, with smaller tolerances in the range of 63–125/200 Hz.)

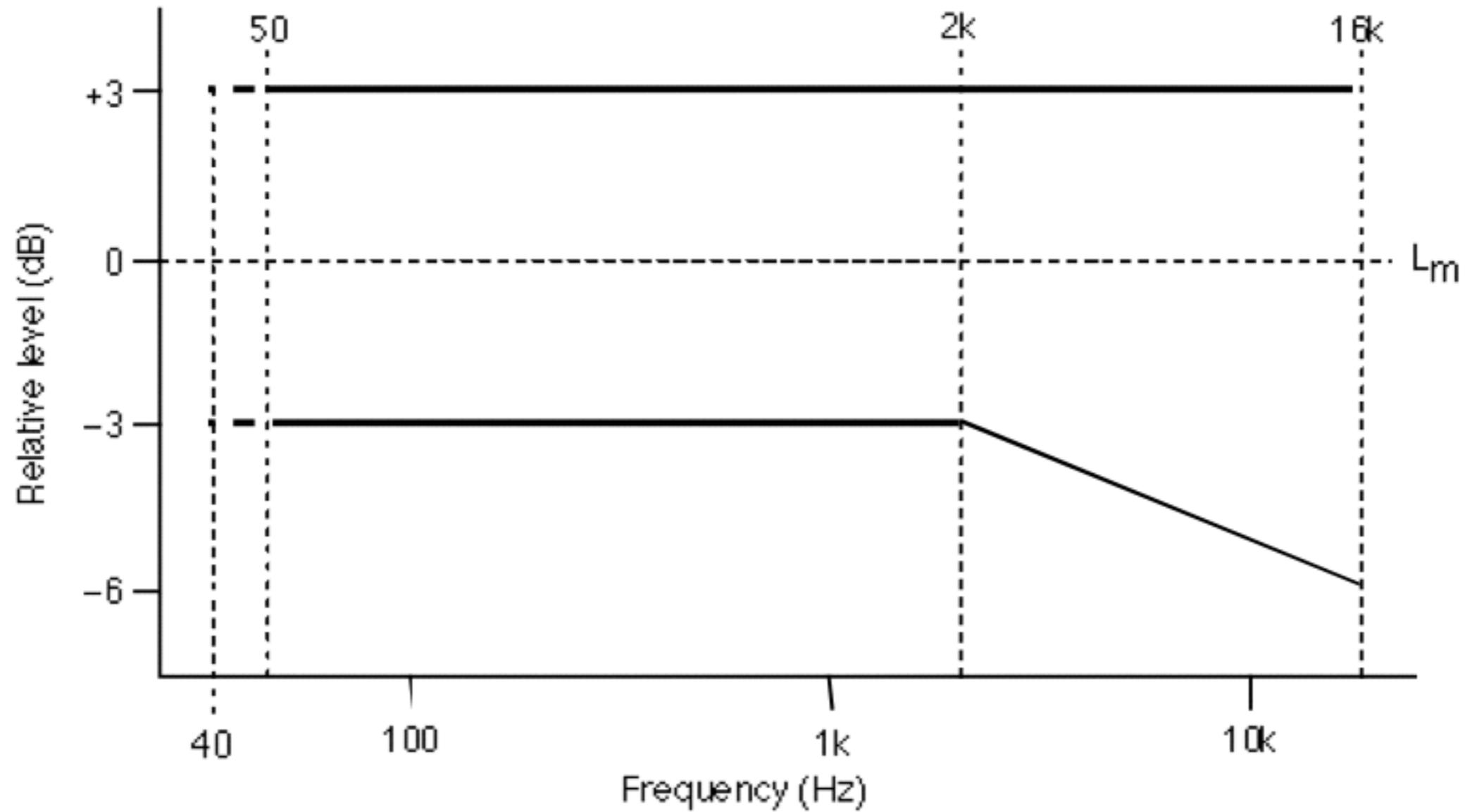


Figure 4. Tolerance limits of operational room response curve, relative level. (Based on international recommendations but extended to lower frequencies.)





Design della regia

da Alton Everest:

LEDE (Live End Dead End)

RFZ (Reflection Free Zone)

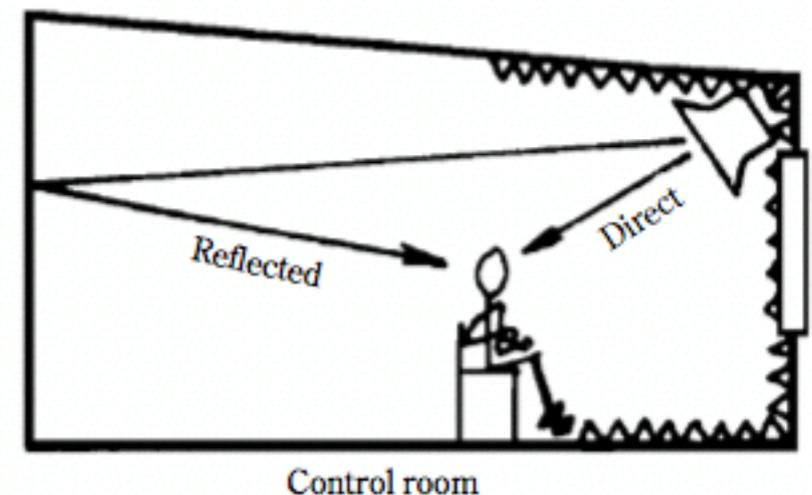
LEDE

Live End Dead End

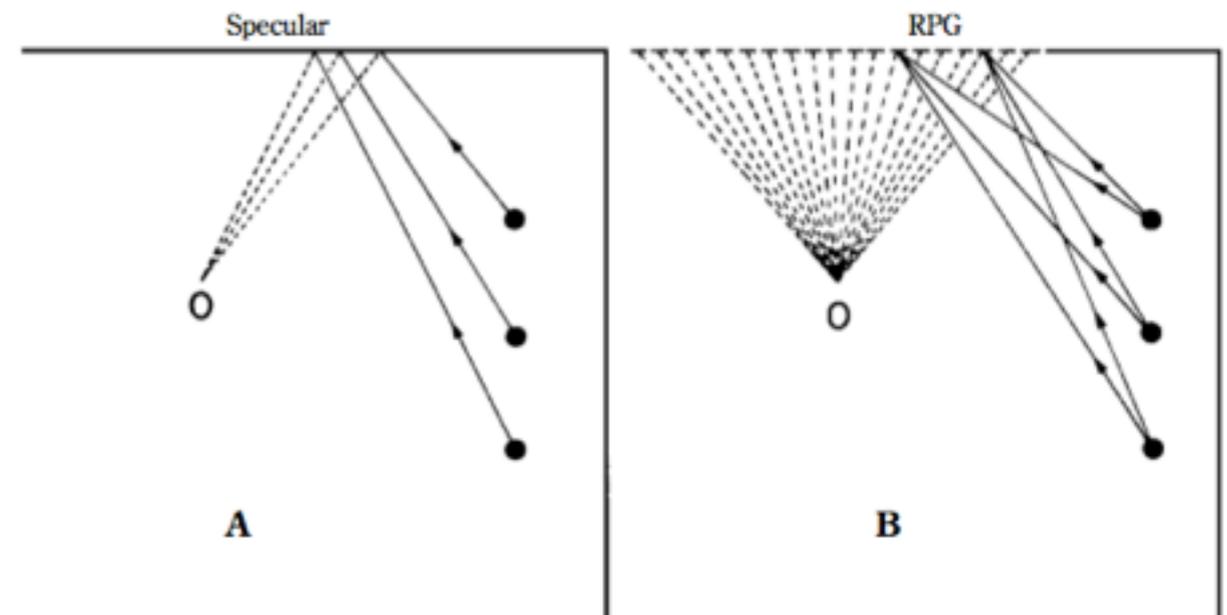
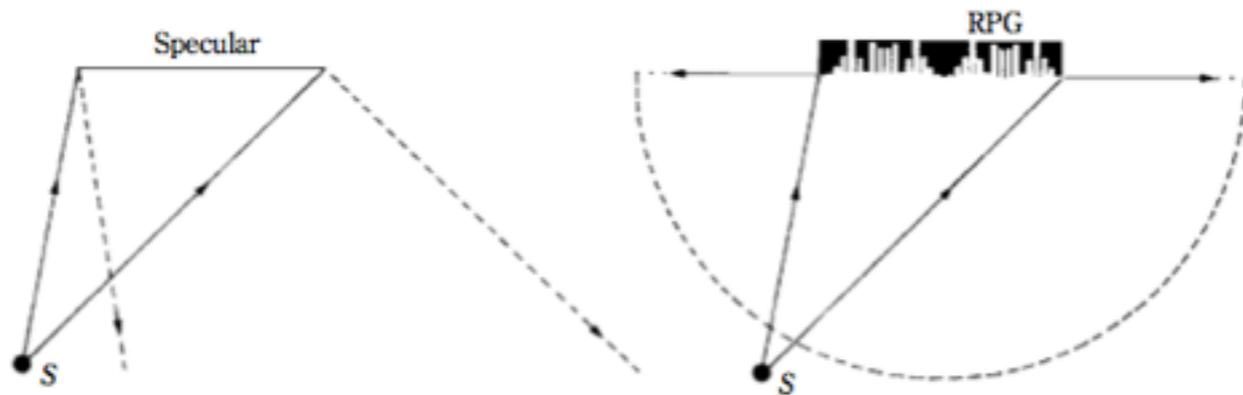
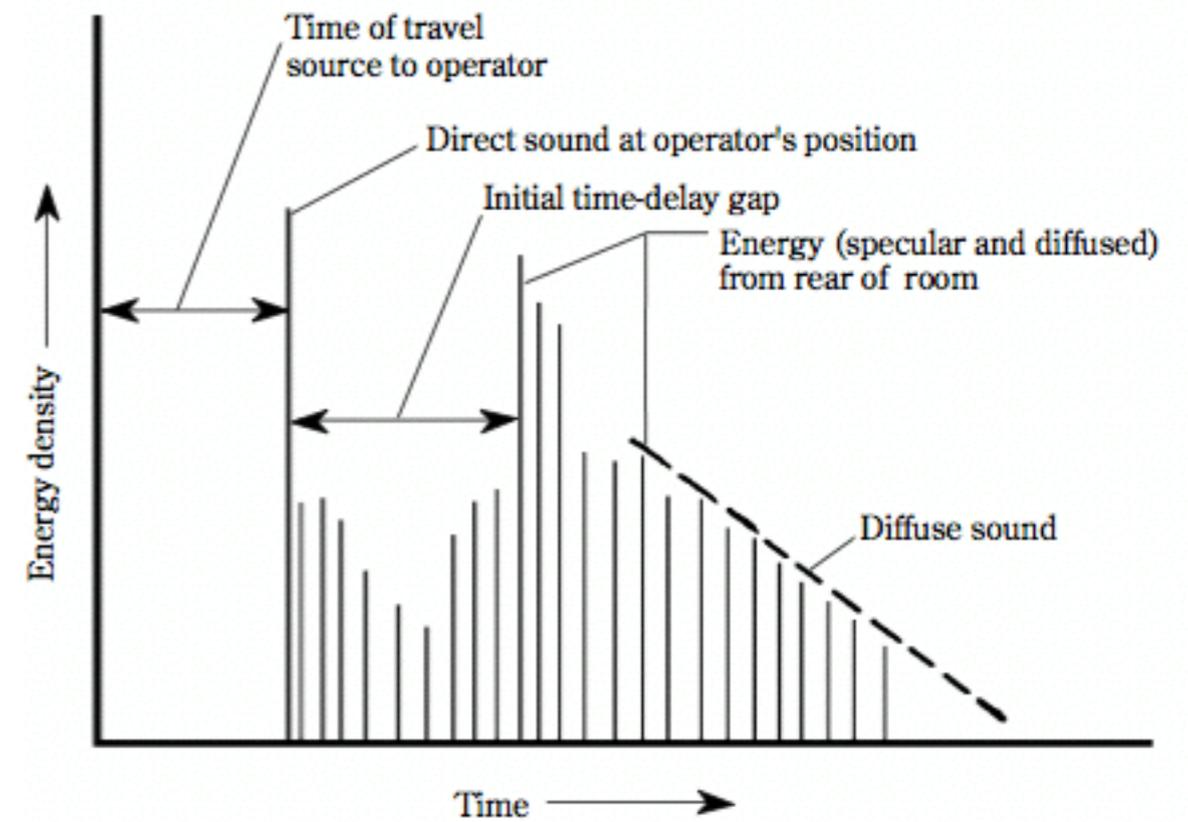
L'idea di questo design parte dall'osservazione sperimentale di Beranek sull'ITDG per le sale.

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)

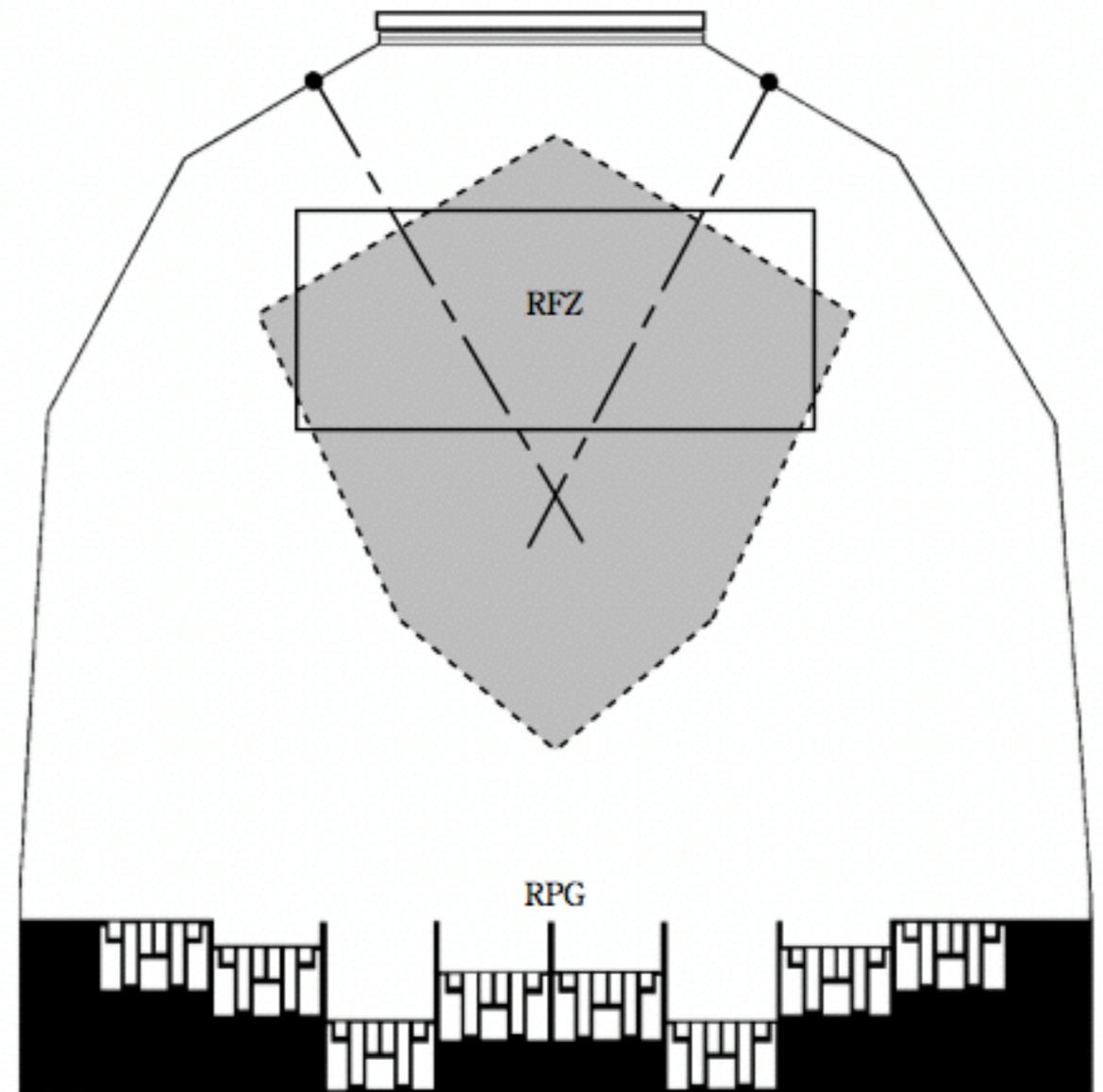
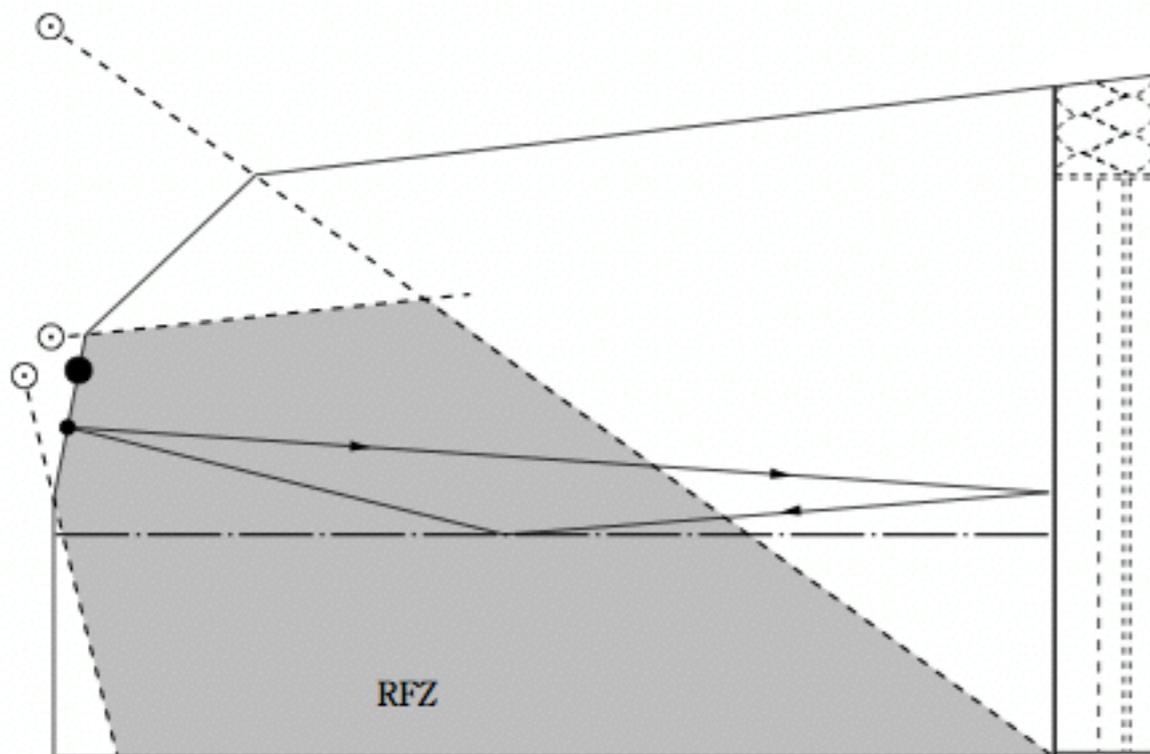


Si introducono i diffusori

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.

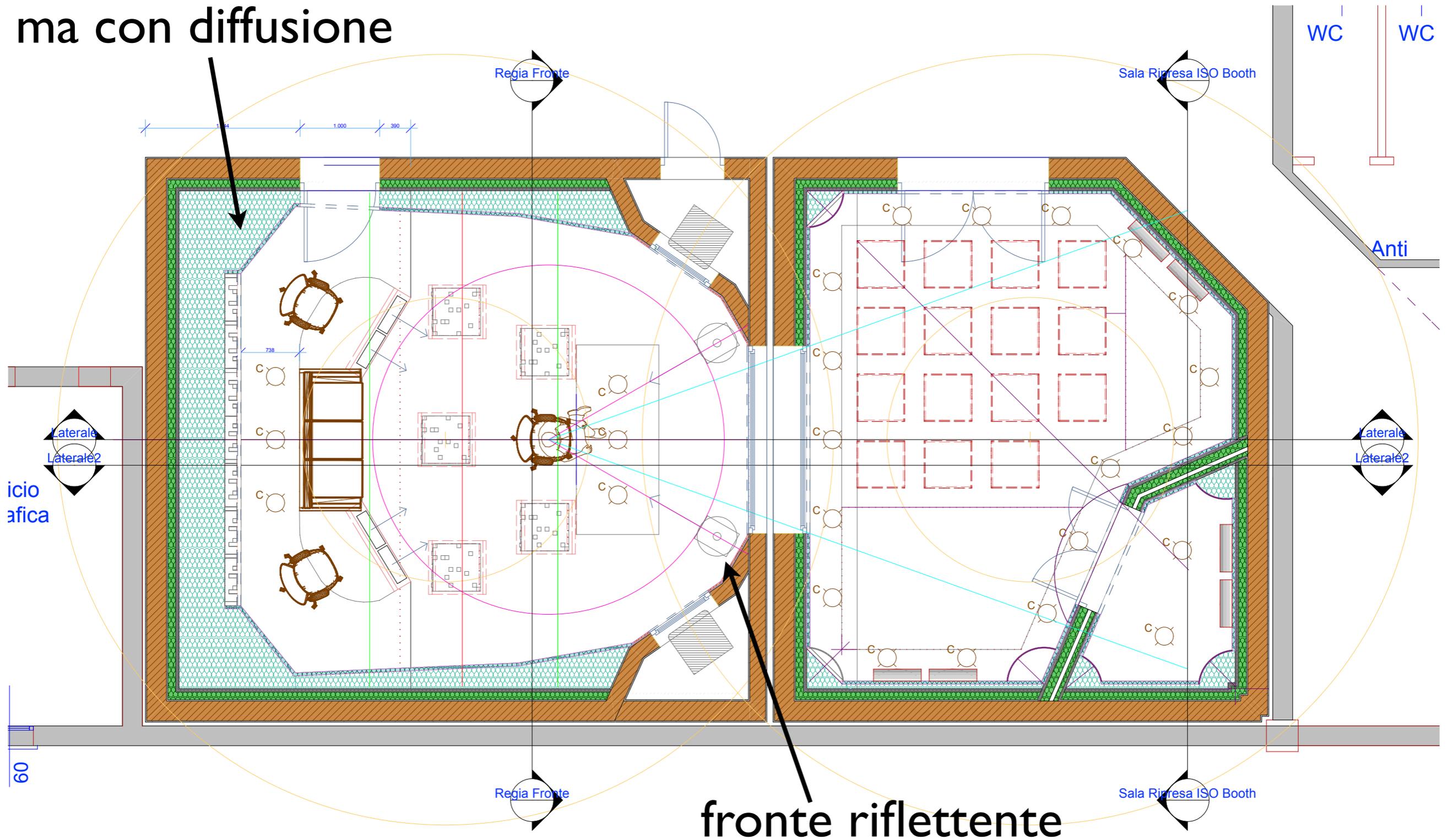


Richieste del mercato

- controllo totale prime riflessioni
- necessità di tempi di riverberazione sempre più bassi (soprattutto alle basse frequenze)
- necessità di brillantezza
- meno richiesta di casse montate in-wall
- diminuire i punti di cancellazione/enfatizzazione dovuti alle onde stazionarie

Nuovi design

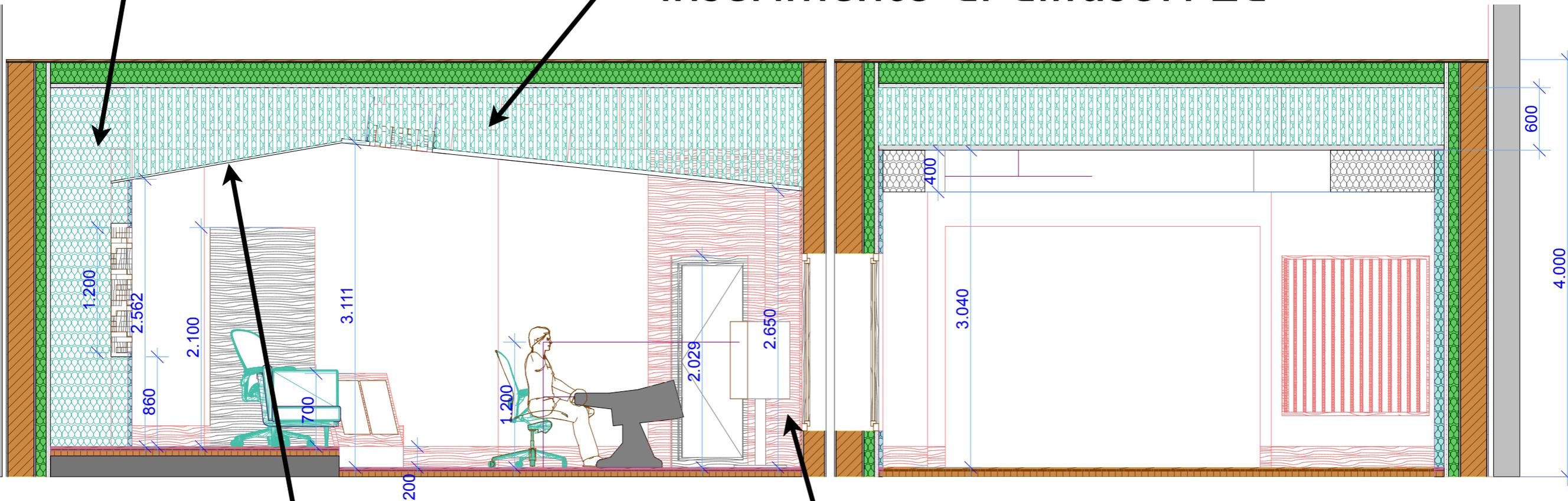
retro assorbente,
ma con diffusione



Nuovi design

retro assorbente,
ma con diffusione

soffitto assorbente per basse frequenze,
inserimento di diffusori 2d



pannello riflettente
per amplificare la diffusione
sul retro

fronte riflettente



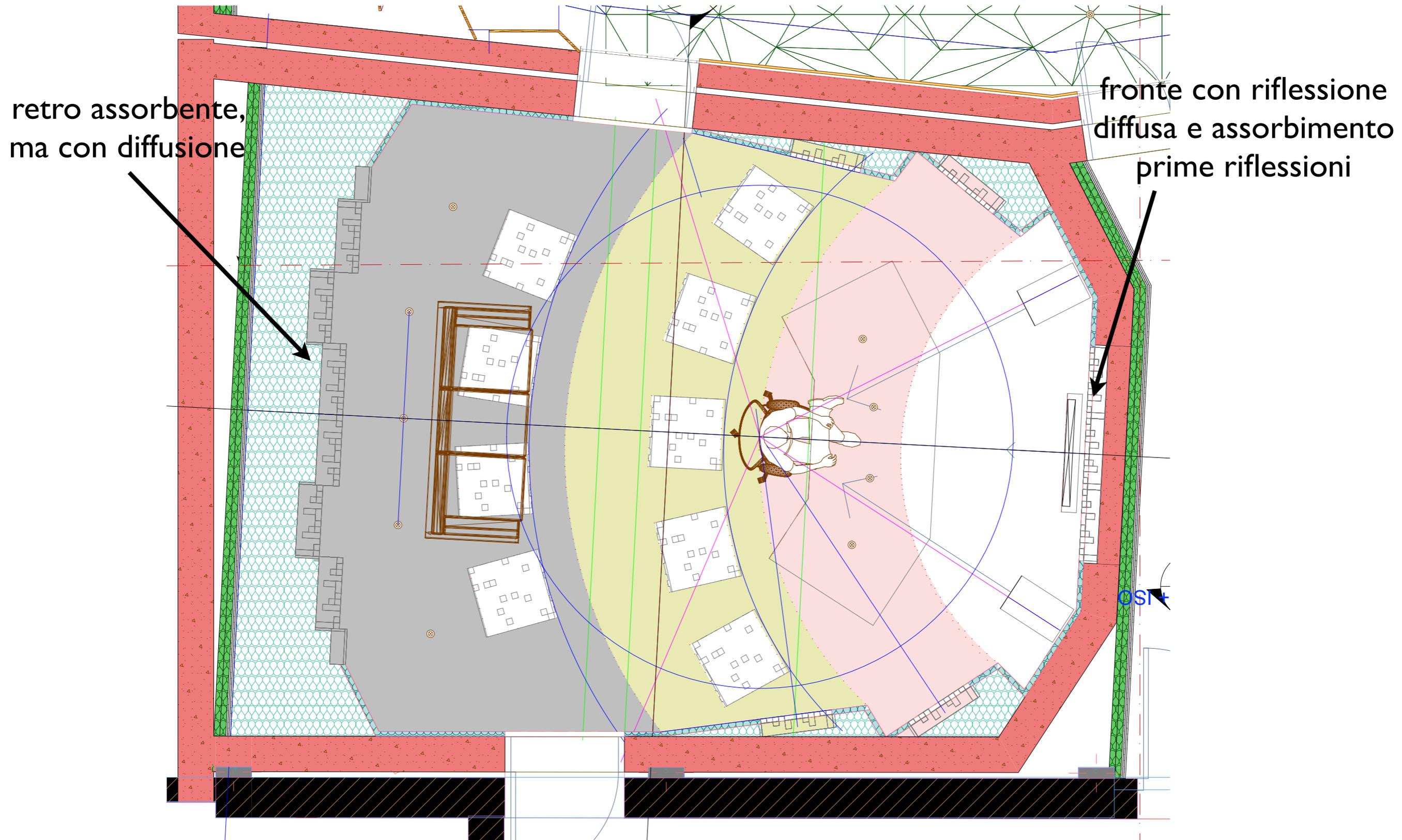








Studio di Mastering





House of Glass (Gianni Bini) @ Viareggio (LU)



PPG Studios (Guerrini - Bocelli) @ S. Pietro Belvedere (PI)



International Sound @ Conversano (BA)



International Sound @ Conversano (BA)



BLURoom DI GROVILLE :: CONTROL ROOM ::

Blu Room (Manzani-Corsellini-Cannone) @ Poppi (AR)



Jinglebell Communications @ Milano

Recording room

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.

Richieste del mercato

- sempre più iso-booth per effettuare registrazioni multitraccia contemporaneamente ed avere la possibilità di intervenire in post-produzione
- si perde il concetto di “sala di registrazione” con una riverberazione sua indipendente che “colora” le registrazioni con una timbrica particolare... si vuole avere la possibilità di agire a posteriori con la riverberazione artificiale su tutti gli ambienti creando ambienti diversi per strumenti diversi (*questa cosa è molto discutibile...*)
- negli studi di musica leggera le sale di ripresa hanno $0.20 \div 0.40$ s di RT60 e pochissime prime riflessioni, le sale grandi invece solitamente hanno riverberazioni di $0.60 \div 1.10$ s che si avvicinano a quelle delle concert-halls.

Neutral room

Strumenti:

Amplificatori: basso, chitarra,
etc

Strumenti singoli acustici

Strumenti singoli elettrici

voci: voci singole cantate e
parlate (anche doppiaggi con
acustica variabile), cori,
ensemble di voci

RT60:

0.10 ÷ 0.25 s

Altre caratteristiche:

suono “dead” ma neutro

brillantezza del suono

diffusione del suono

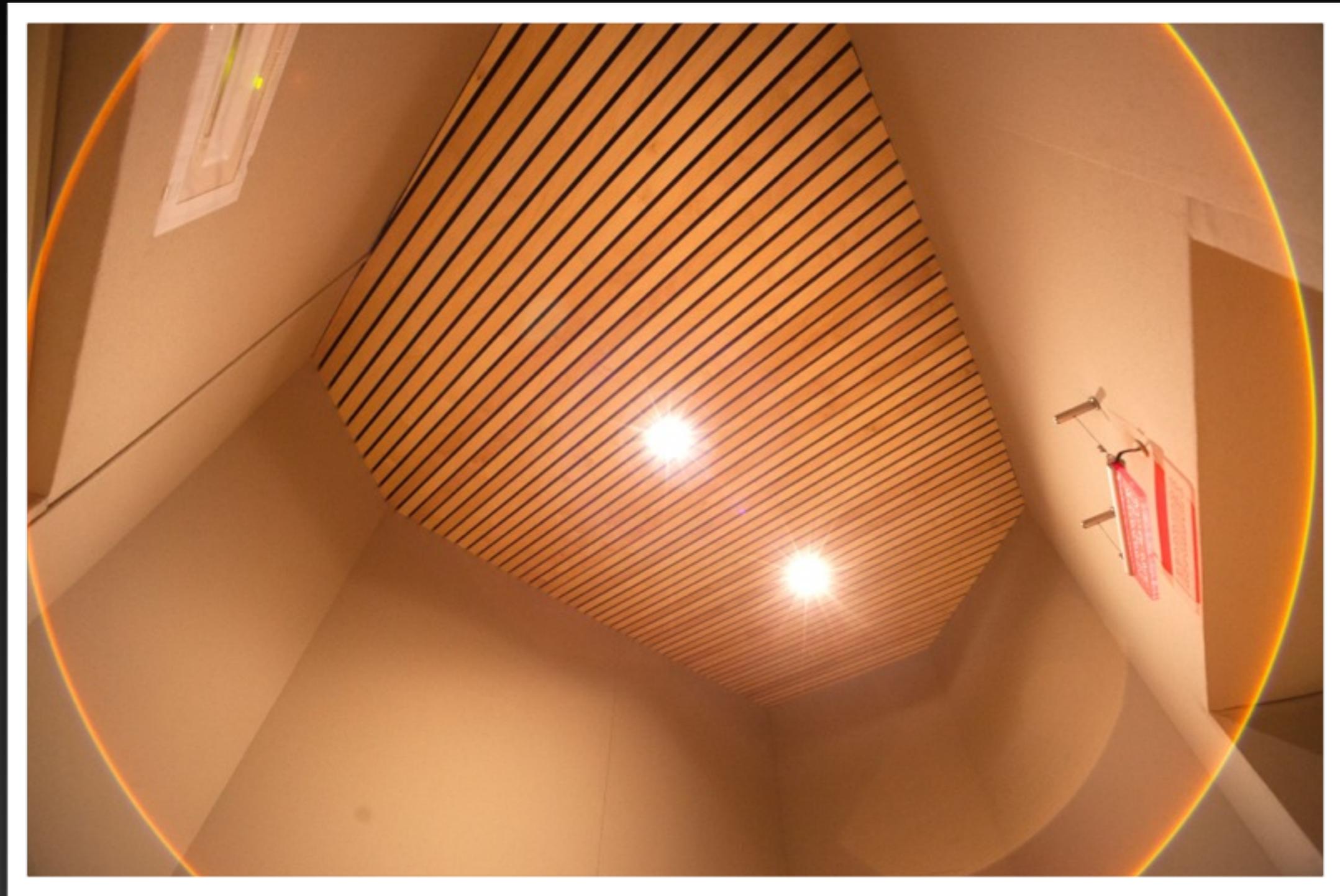
controllo delle basse

minimizzati i flutter-echo

prime riflessioni



House of Glass @ Viareggio (LU)



Studio Volta @ Montemurlo (PO)



Studio Volta @ Montemurlo (PO)

Sale di media dimensione

Strumenti:

ensemble rock: basso, chitarra, batteria, tastiere, voce

ensemble jazz: contrabbasso, batteria, pianoforte, fiati, voce

piccole orchestre: quartetti d'archi, piccoli ensemble di fiati e archi

voci: voci singole cantate e parlate (anche doppiaggi con acustica variabile), cori, ensemble di voci

RT60:

0.2 ÷ 0.5 s

Altre caratteristiche:

brillantezza del suono

diffusione del suono

controllo delle basse

acustica variabile con pannelli girevoli/spostabili

minimizzati i flutter-echo
prime riflessioni



Audacia Records @ Avezzano (AQ)



House of Glass (Gianni Bini) @ Viareggio (LU)



Tube Studio @ Fiano Romano (RM)



Studio Volta @ Montemurlo (PO)

Sale grandi (orchestrali)

Strumenti:

piccole e grandi orchestre

ensemble rock: basso, chitarra, batteria, tastiere, voce

ensemble jazz: contrabbasso, batteria, pianoforte, fiati, voce

voci: voci singole cantate (con ambiente), cori, ensemble di voci

RT60:

0.6 ÷ 1.1 s

Altre caratteristiche:

grande spazialità

diffusione del suono

brillantezza del suono

acustica variabile con pannelli

girevoli/spostabili

colorazione del riverbero tipica

da sala a sala



International Sound @ Conversano (BA)



International Sound @ Conversano (BA)



International Sound @ Conversano (BA)



Sudestudio @ Guagnano (LE)



Sudestudio @ Guagnano (LE)

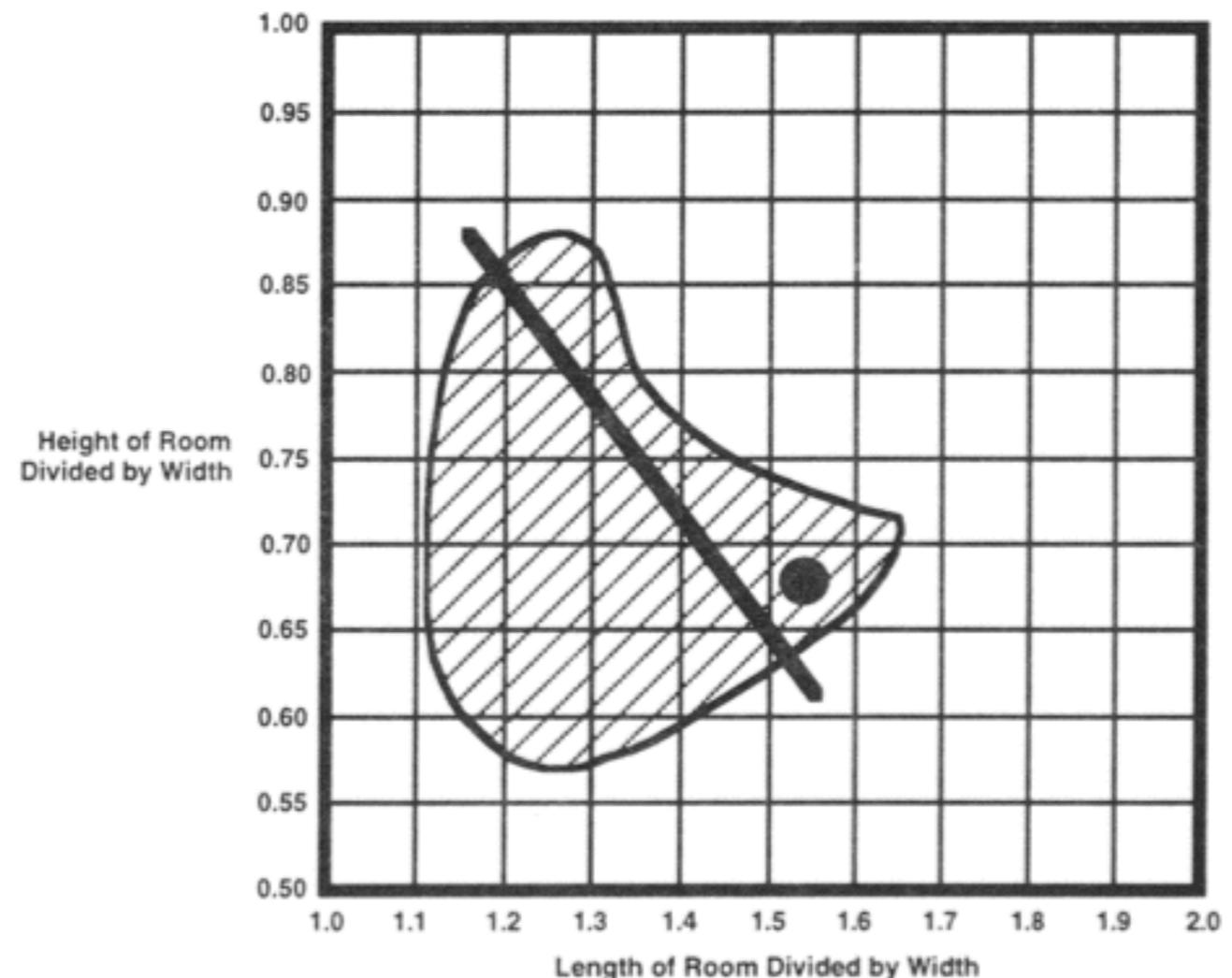
Sala Mix Cinema (dubbing theater)



Specifiche Dolby®

1. angolo speakers LR $45^\circ \pm 5^\circ$
2. posizione di mix a $2/3$ della lunghezza della sala
3. pianta della sala $> 45 \text{ m}^2$
4. volume della sala $> 150 \text{ m}^3$
5. schermo distante almeno a 5 m dal mixer

6. le proporzioni ideali sono quelle dell'area tratteggiata, più vicine possibile alla linea ideale
(si accettano delle lievi deviazioni da questi requisiti se dal loro punto di vista le proporzioni della sala e l'equipaggiamento sono comunque adeguati)



Specifiche Dolby®

- 4.5. The acoustics of the mixing room must conform to the acoustic characteristics shown below in Figure 1. Ambient noise levels must not exceed NC-25 as measured according to ISO 9568 *Background acoustic noise levels in theatres, review rooms and dubbing rooms*.

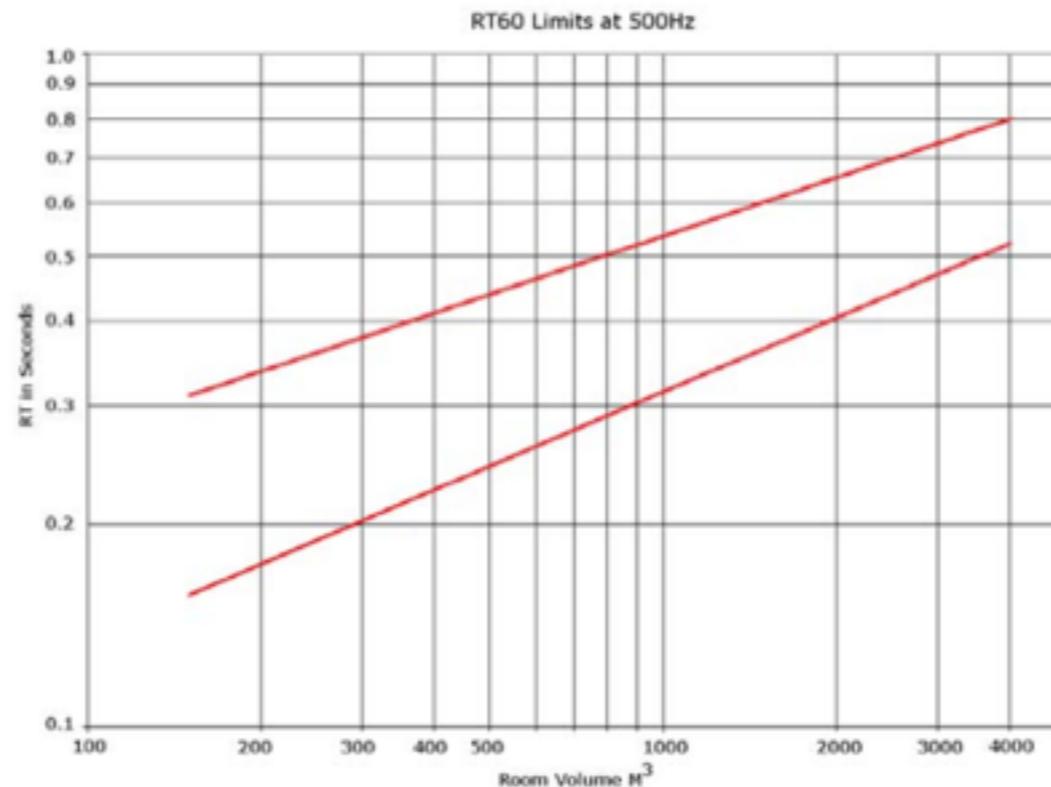


Figure 1 Reverberation Time

7. Il tempo di riverberazione @ 500 Hz segue questo grafico relativo al volume della sala.
Il tempo di riverberazione deve diminuire in frequenza.

Specifiche Dolby®

8. Il livello del rumore di fondo dev'essere inferiore a NC-25
 ... molte altre specifiche elettroacustiche e video ...
 (file Excel)

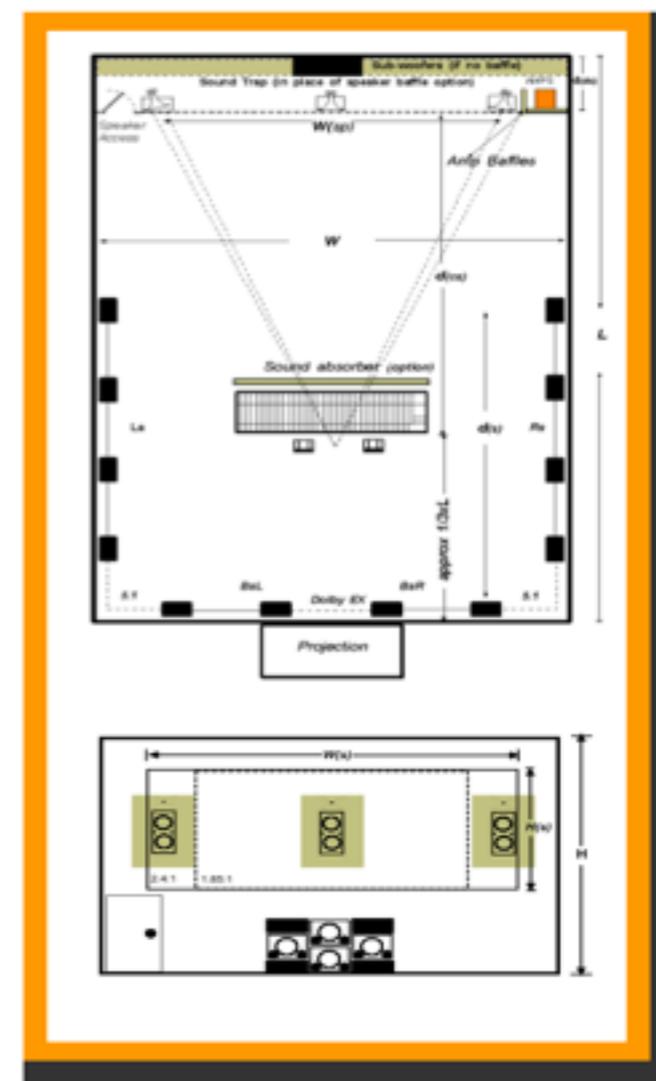
3. Studio Dimensions **DOLBY**
PREMIER STUDIO

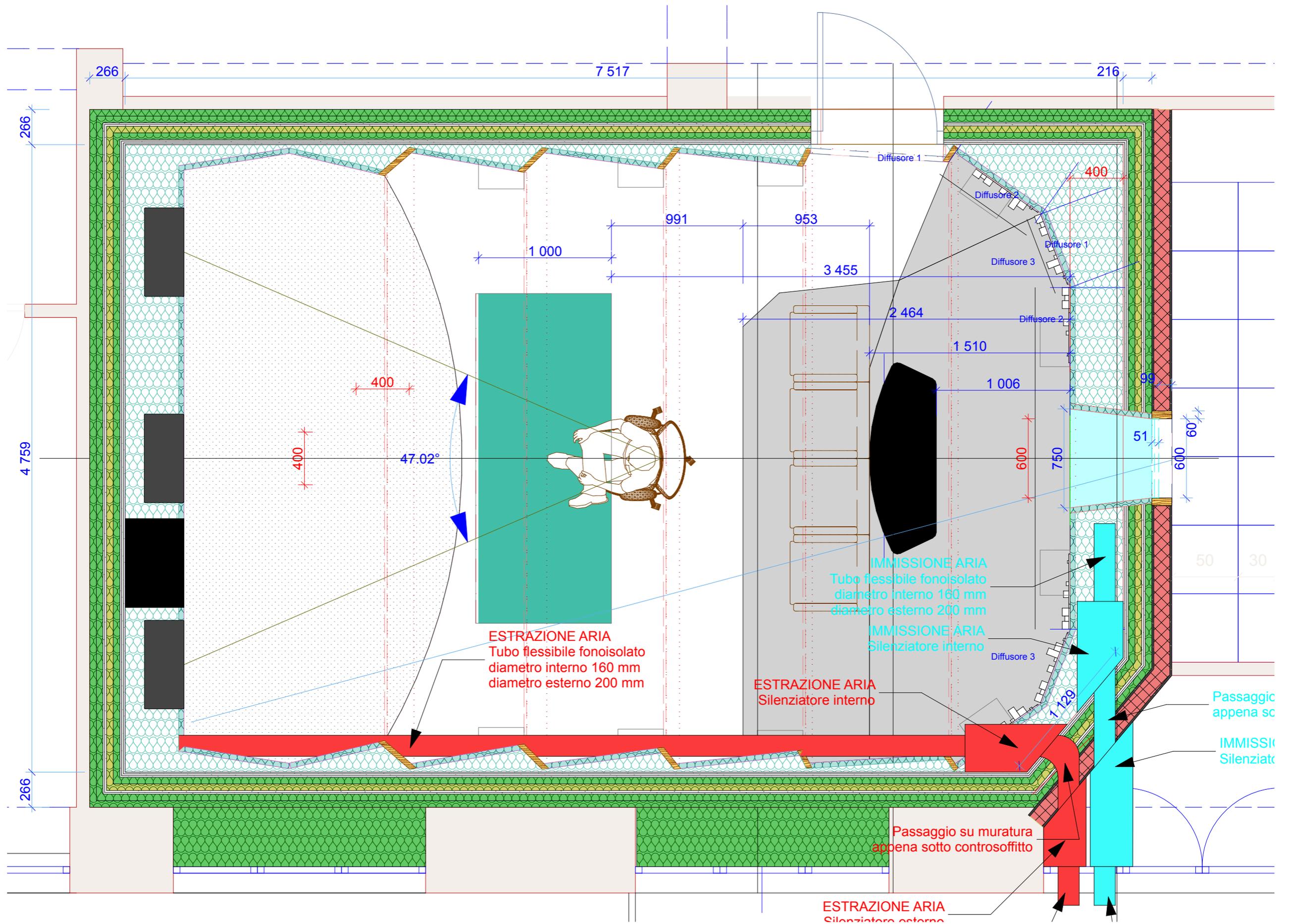
Ver 2.7 19-11-09

Studio Name: Date:

Studio Ident:

Dimensions	INPUT CELLS	NOTES
Studio length (L)	m	
Studio width (W)	m	Room is too small for Premier Certification
Studio height (H)	m	Room height insufficient
Distance between L and R speakers W(s)	m	#DIV/0!
Distance from mixers position to screen d(m)	m	#DIV/0!
Depth from behind screen to front wall d(ds)	m	#DIV/0!
Picture height (Hs)	m	#DIV/0!
1.85:1 picture width (Ws)	m	#DIV/0!
2.35:1 picture width	m	#DIV/0!
Height of video projector	m	#DIV/0!
Video projector distance to screen (throw)	m	#DIV/0!
Video projector lens	zoom	#DIV/0!
Video projector illumination	Lumens	#DIV/0!
Height of 35mm film projector	m	
35mm film projector distance to screen (throw)	m	
35mm widescreen prime lens 1.85:1	mm	#DIV/0!
35mm scope backing lens 2.35:1	mm	#DIV/0!
35mm film projector lamp rating	KW	#DIV/0!
35mm film projector lamp lumens output	Lumens	
Screen gain		
Distance from floor to bottom of screen d(fs)	m	OK
Porthole glass loss for video projector (if any)	%loss	Check viewing angle
Video projector anamorphic lens loss (if used)	%loss	OK
Video projector colour correction loss	%loss	
Porthole glass loss for 35mm projector (if any)	%loss	OK
35mm film projector anamorphic lens loss	%loss	Figures available from manufacturer
Calculations		
Angle between L and R speakers	#DIV/0! °	#DIV/0!
Floor area	0 m²	FAIL
Room volume	0 m³	FAIL
Screen area	0.0 m²	
Screen viewing angle (2.35:1)	#DIV/0! °	#DIV/0!
Screen ratio edge to edge	#DIV/0!	#DIV/0!
Video projector lens zoom	0	#DIV/0!
Video projector screen brightness	#VALUE! fL	#VALUE!
Film projector lens zoom (width only)	0.00	#DIV/0!
Film projector screen brightness	#VALUE! fL	#VALUE!
Console position: ratio of D(cs)/(L - D(ds))	#DIV/0!	#DIV/0!
Room ratio (length/width)	#DIV/0!	#DIV/0!
Room ratio (height/width)	#DIV/0!	#DIV/0!
Dolby Measurements		
Light on screen from 35mm film projector	fL	Measured light OK
Light on screen from video projector	fL	Measured light OK





266

7 517

216

266

Diffusore 1

Diffusore 2

Diffusore 1

Diffusore 3

Diffusore 2

99

60

60

50

30

4 759

400

400

47.02°

1 000

991

953

3 455

2 464

1 510

1 006

600

750

51

600

ESTRAZIONE ARIA
 Tubo flessibile fonoisolato
 diametro interno 160 mm
 diametro esterno 200 mm

ESTRAZIONE ARIA
 Silenziatore interno

IMMISSIONE ARIA
 Tubo flessibile fonoisolato
 diametro interno 160 mm
 diametro esterno 200 mm

IMMISSIONE ARIA
 Silenziatore interno

Diffusore 3

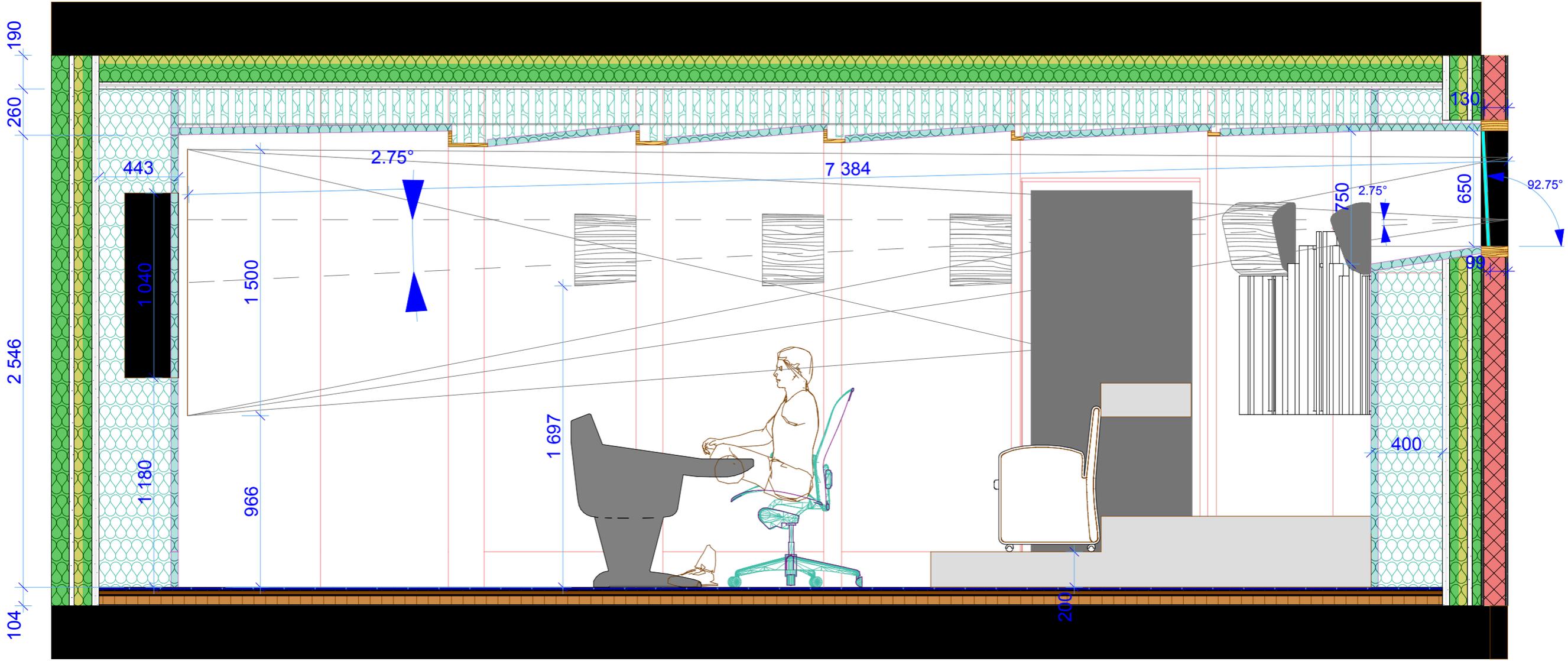
Passaggio appena sc

IMMISSIONE ARIA
 Silenziatore

Passaggio su muratura
 appena sotto controsoffitto

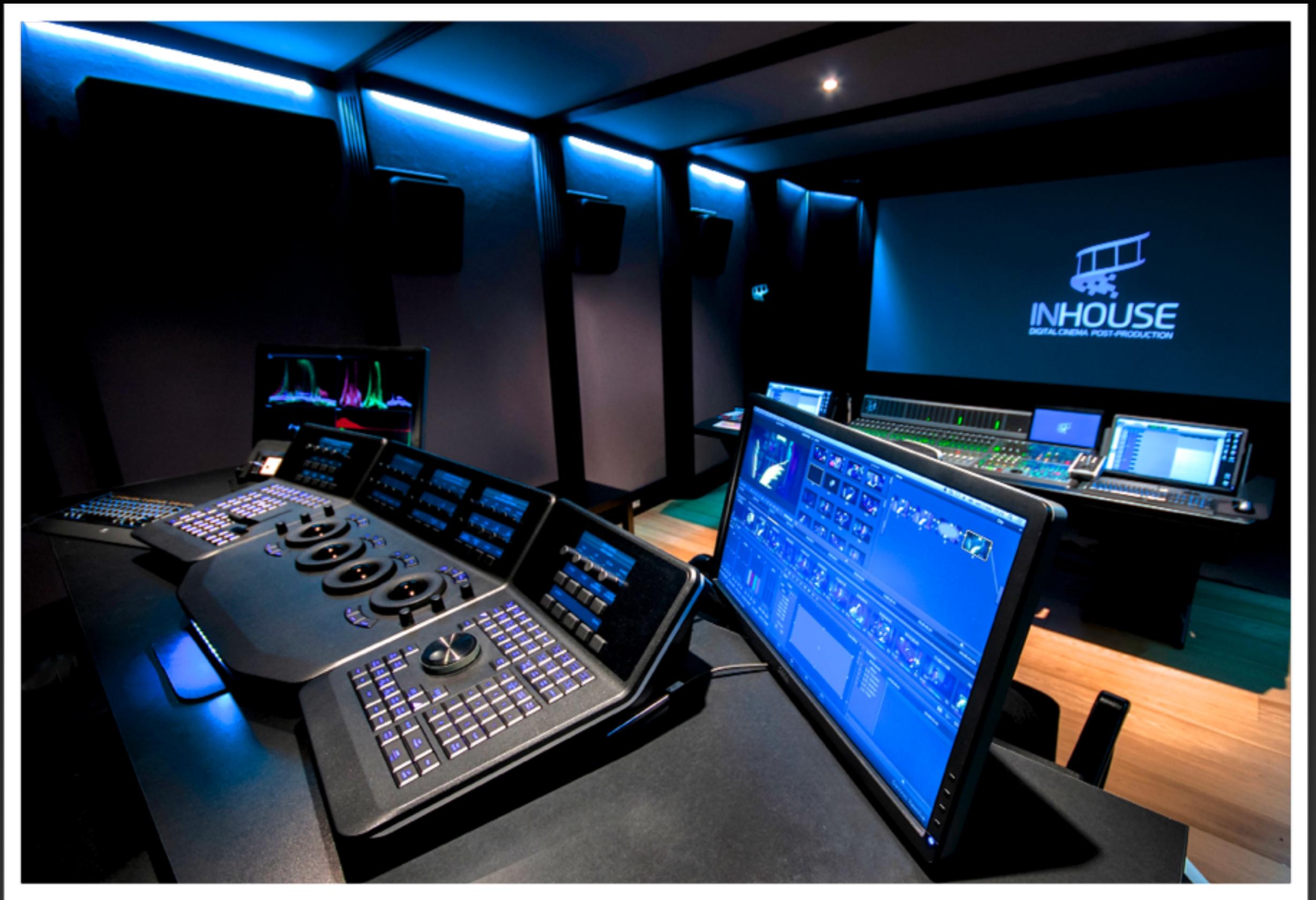
ESTRAZIONE ARIA
 Silenziatore esterno

7 129





In House @ Roma



In House @ Roma

Sala Foley

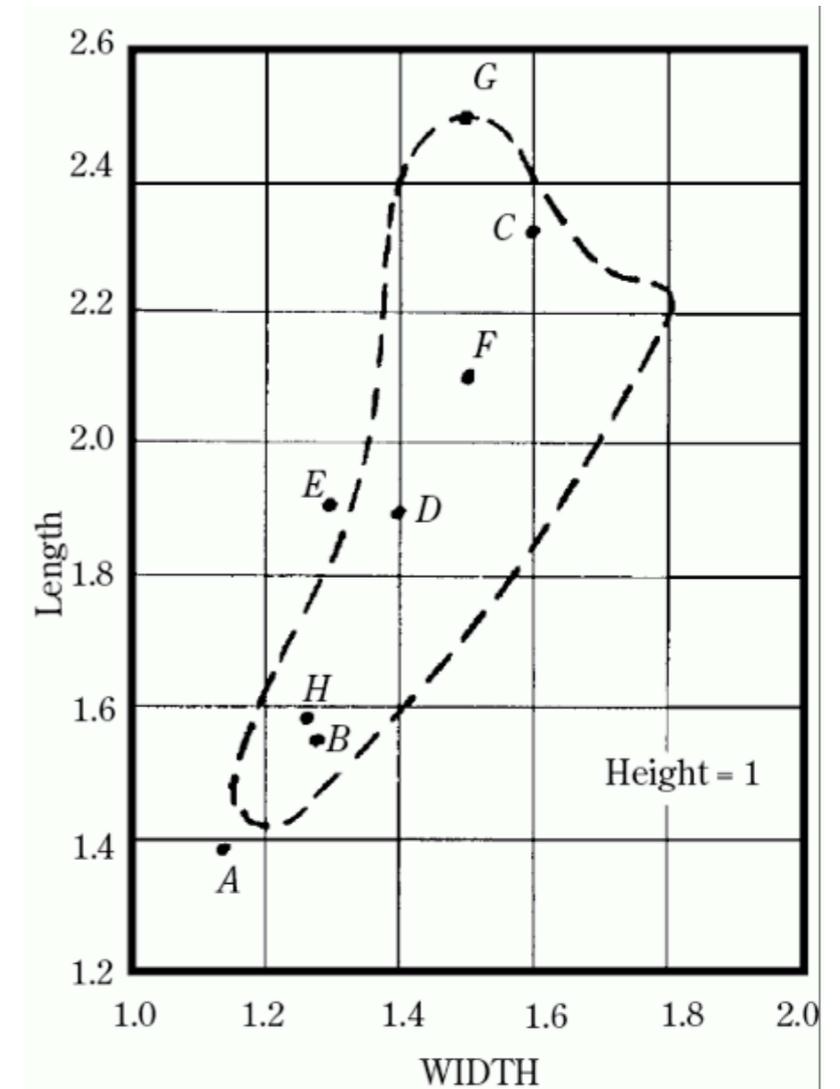


Analisi geometrica preliminare

- **Misurare tutte le dimensioni**
 - H, W, L e ricavare volume
- **Individuazione del punto d'ascolto**
 - capire se è in un punto di massimo o minimo della stanza
es. la metà della lunghezza etc
- **Analisi del posizionamento delle casse**
 - capire se è corretto (triangolo equilatero, altezza etc)
 - notare se le casse sono posizionate staccate dal retro
- **Verifica dei punti di prima riflessione ed eventuali altri disturbi**

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

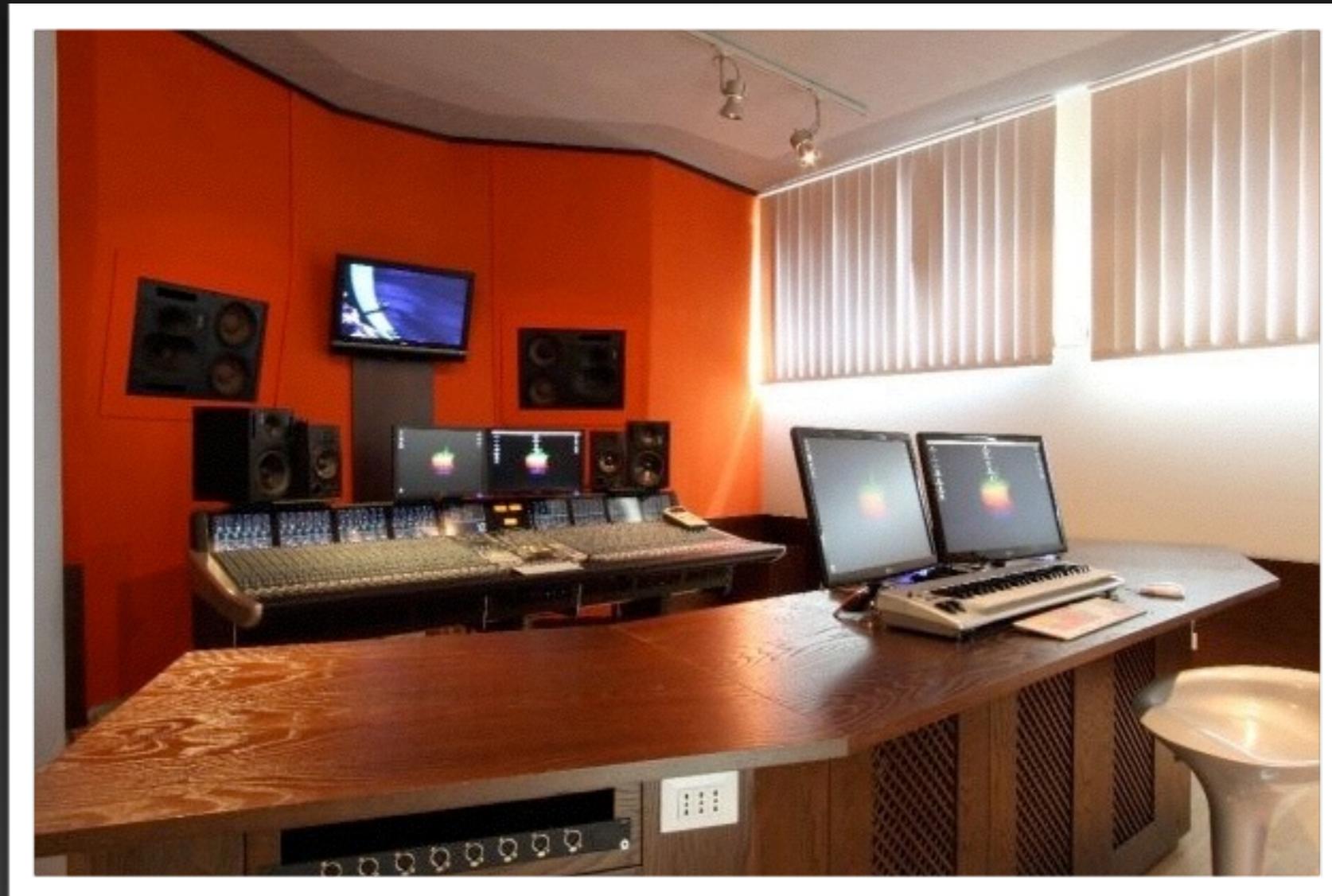
- Misura la risposta in frequenza vicino alle casse per vedere se la sorgente è lineare
- Misura della risposta all'impulso al punto operatore
- Verifica della risposta in frequenza in vari punti della stanza, trovare e mappare punti di cancellazione e enfaticizzazione

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

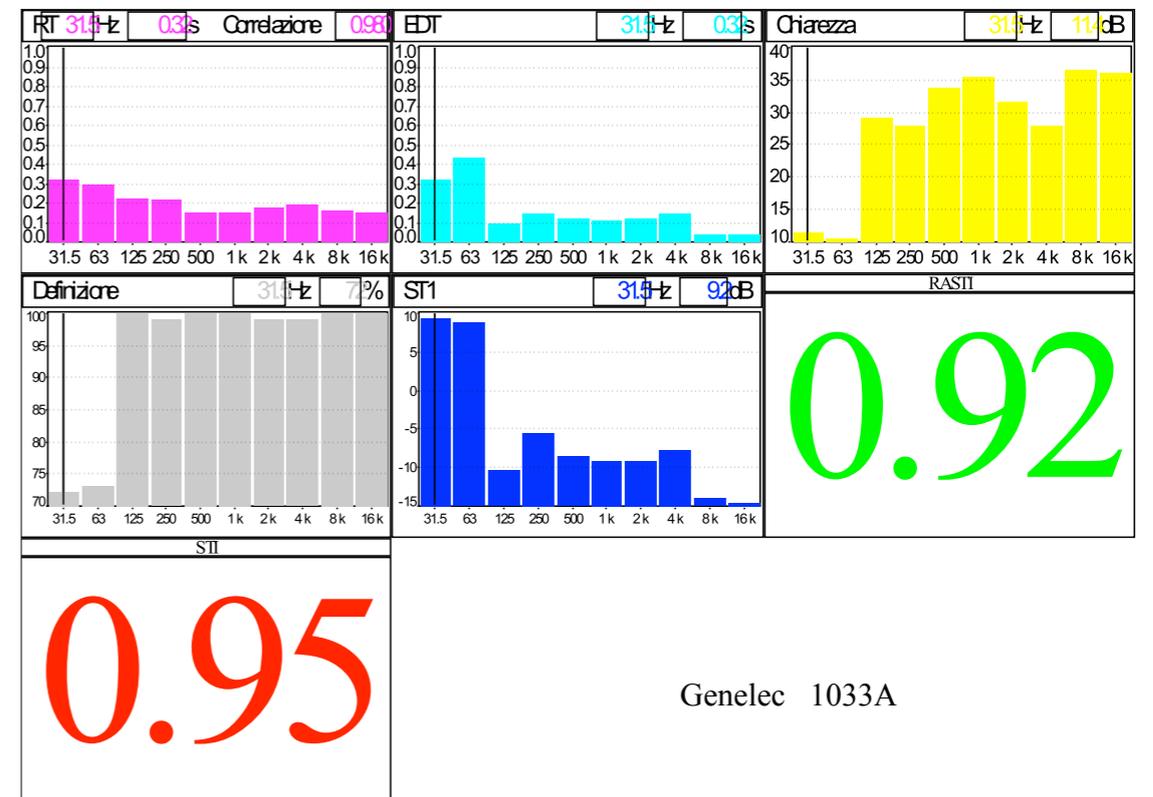
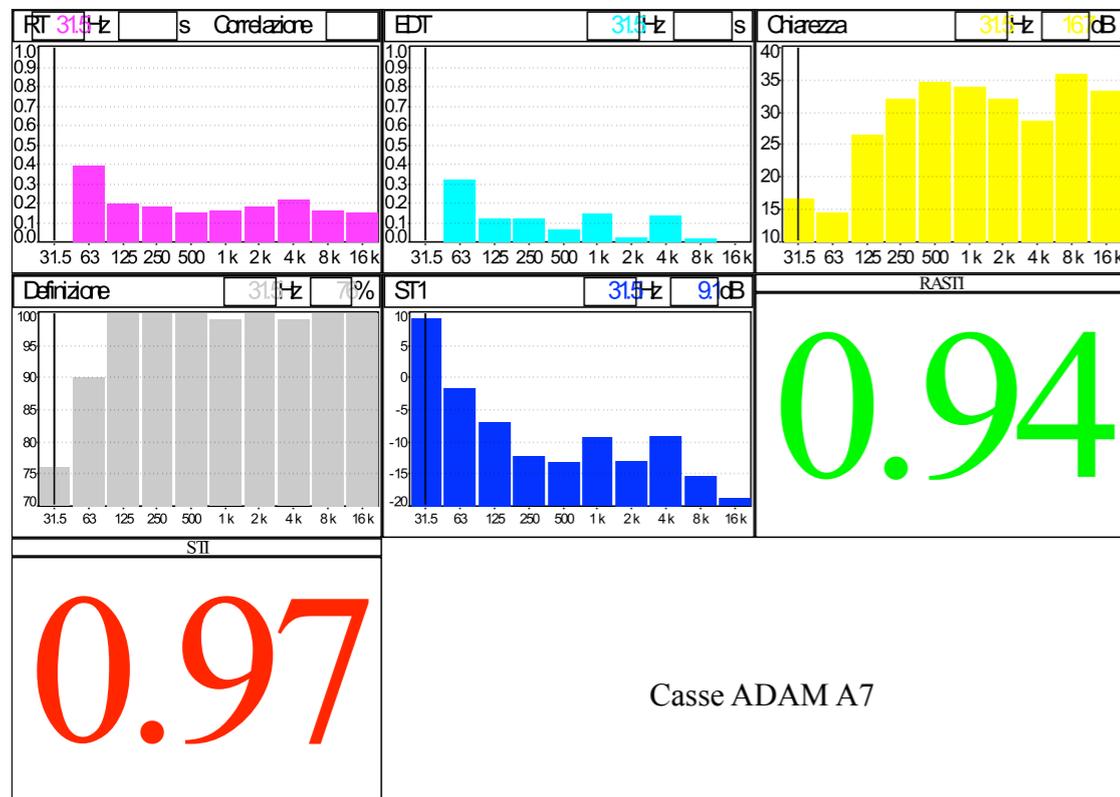
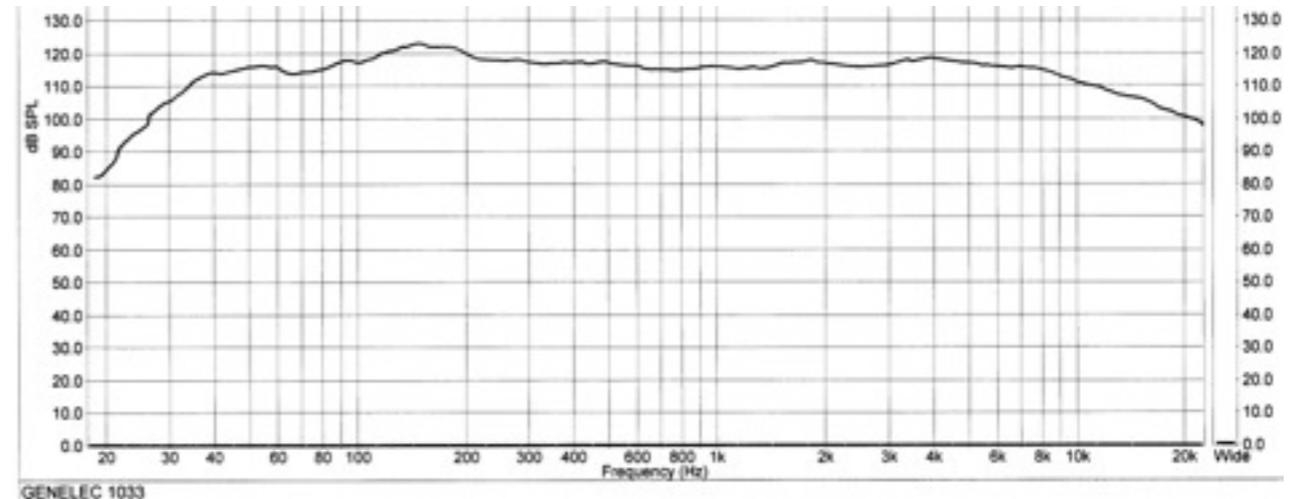
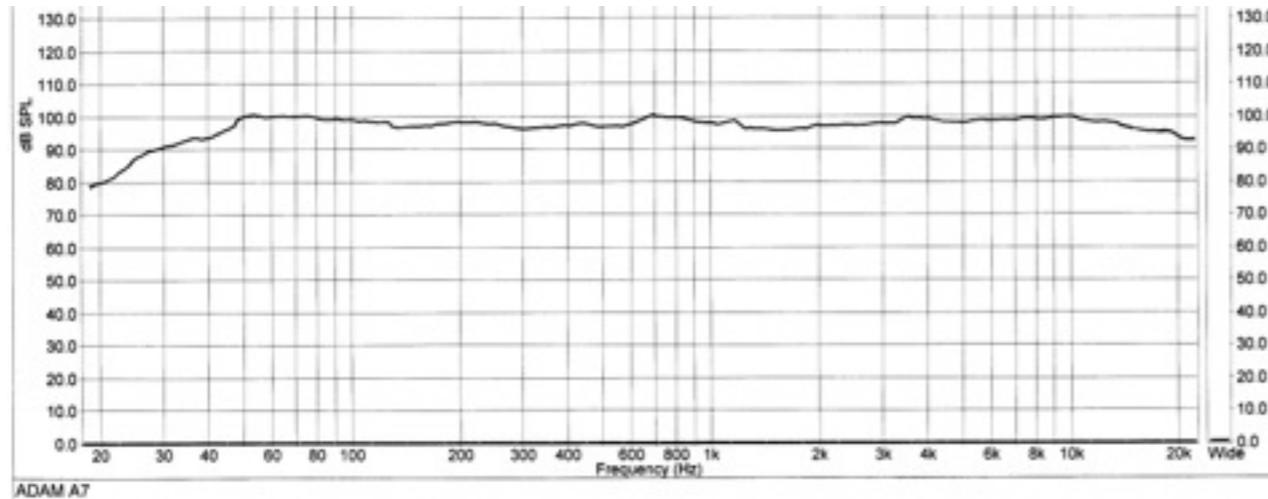
Il vecchio studio...

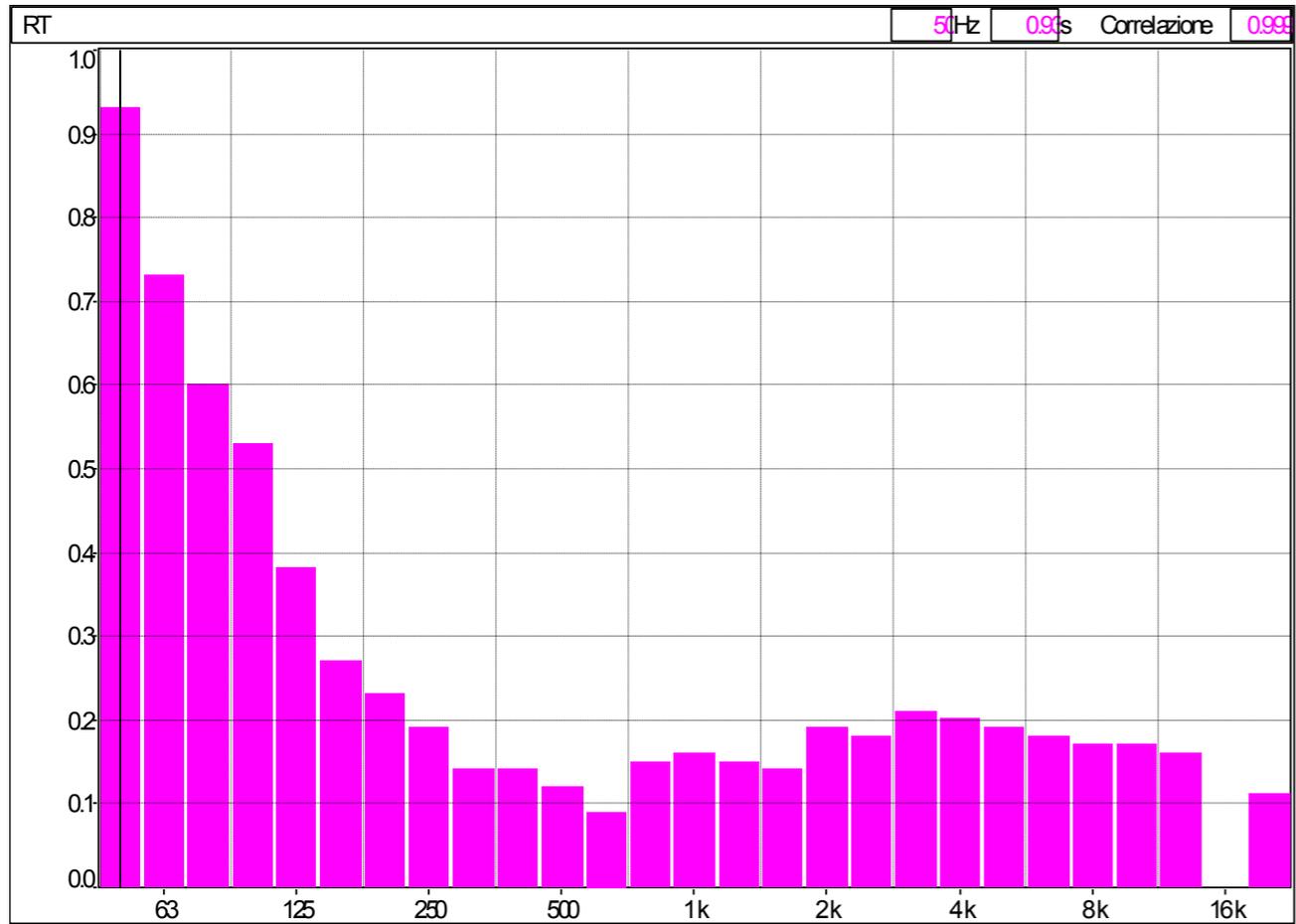


Caratteristiche del vecchio studio

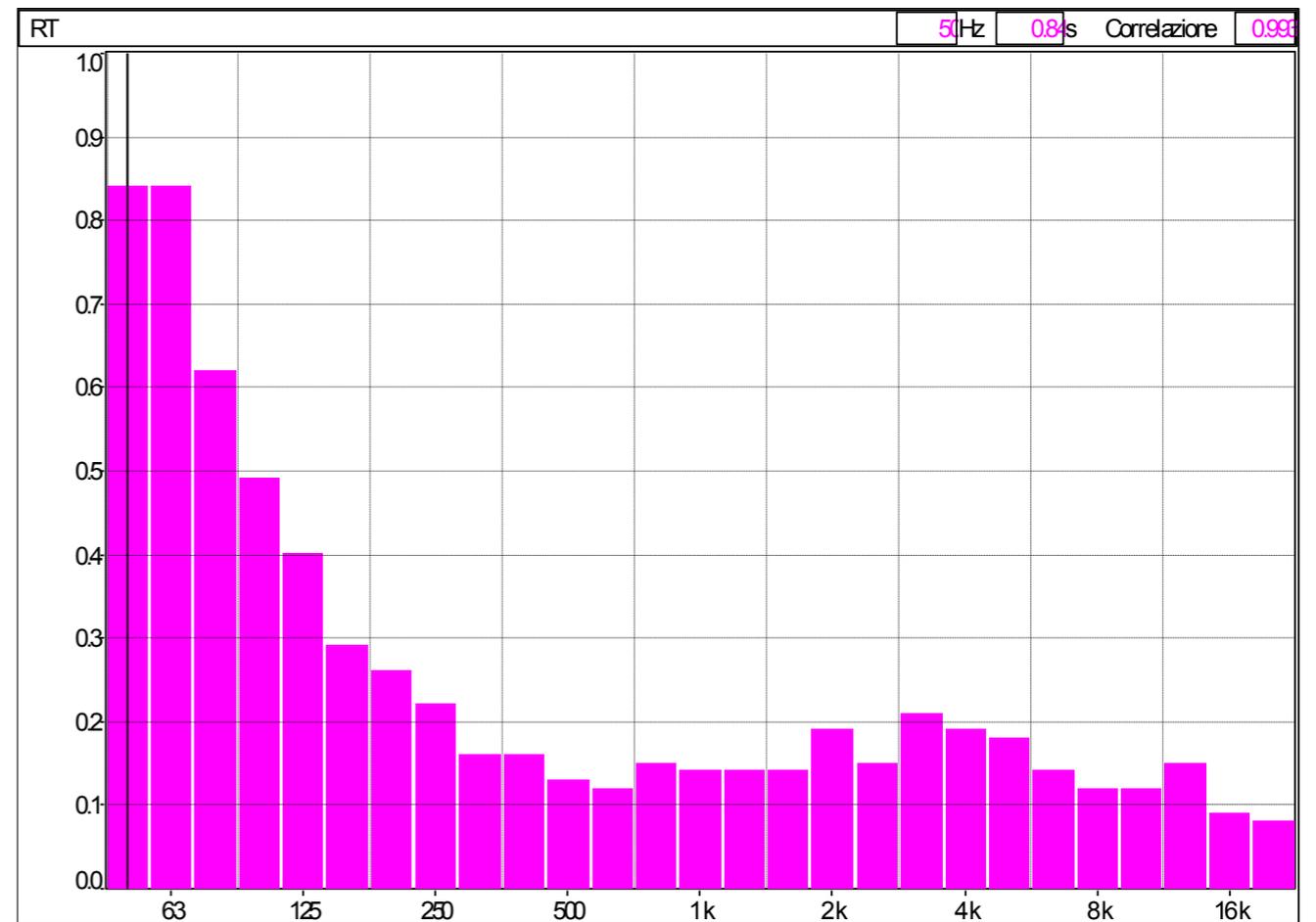
- Risposta lineare in frequenza
- Tempo di riverberazione ottimale
- Altri parametri acustici ottimali
- Intelligibilità del parlato STI eccellente

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

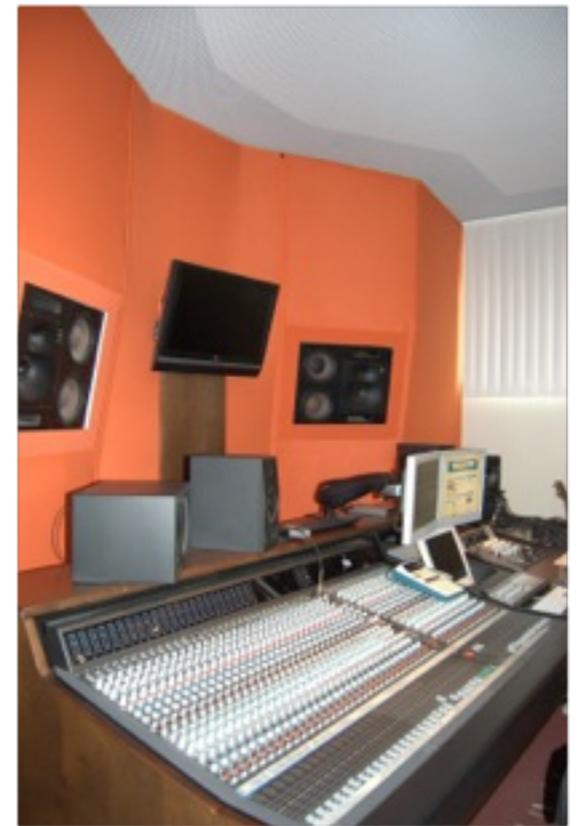
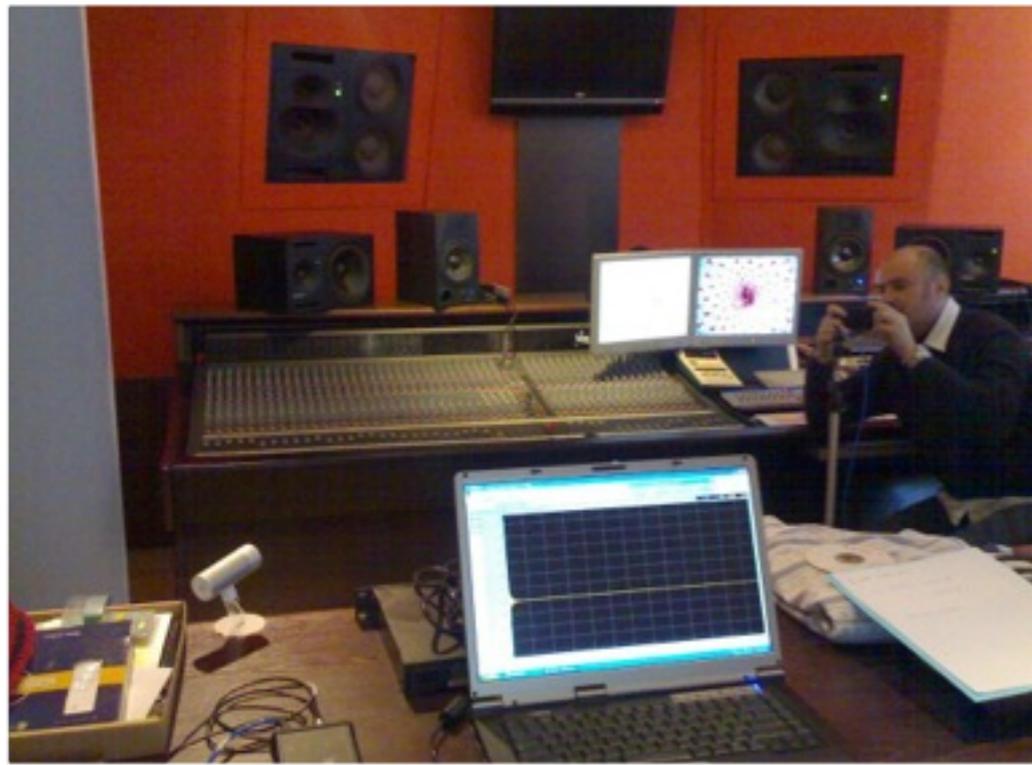




Casse Genelec 1033A
Tempo di riverberazione



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

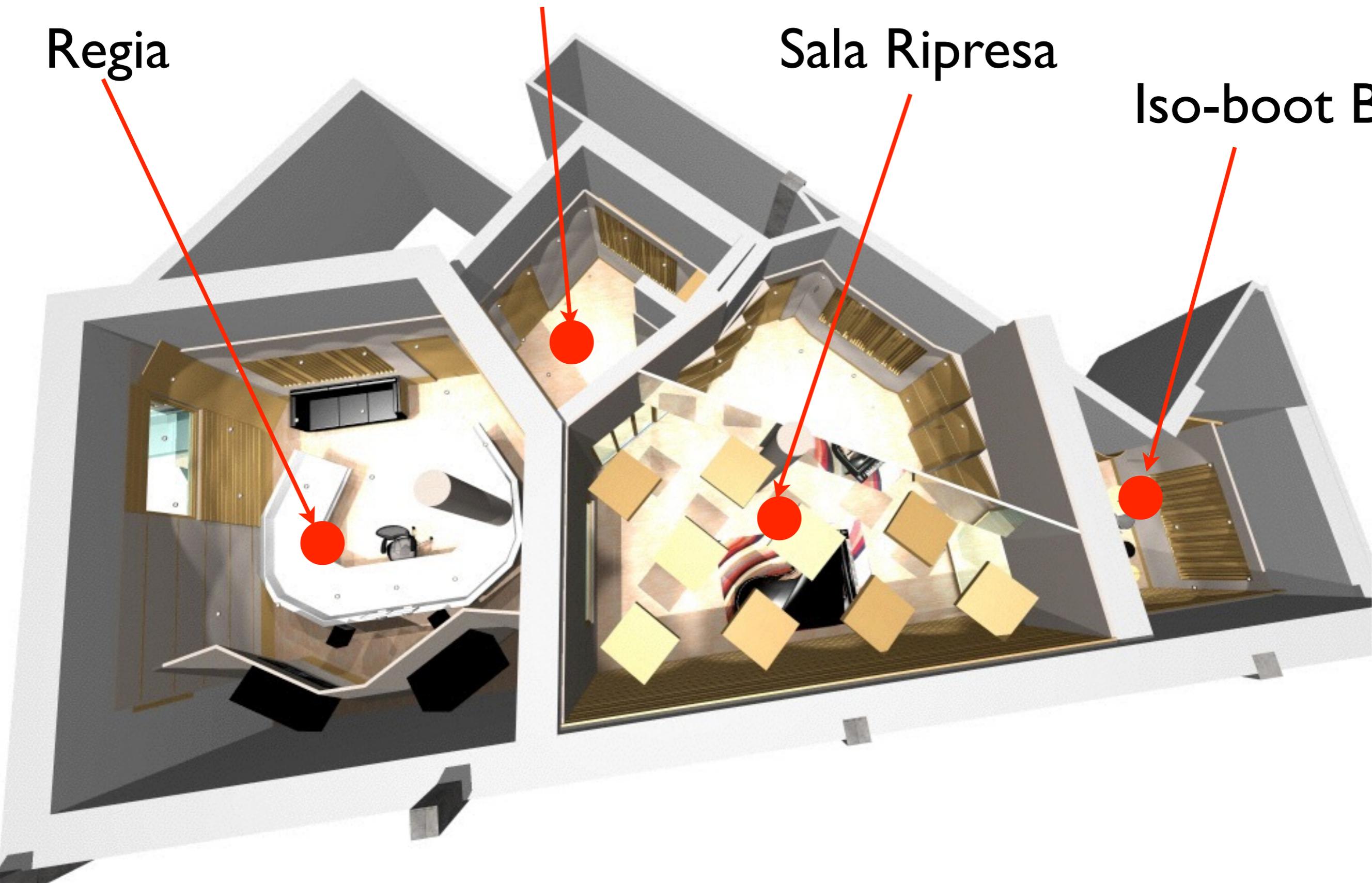


Iso-booth A

Regia

Sala Ripresa

Iso-booth B

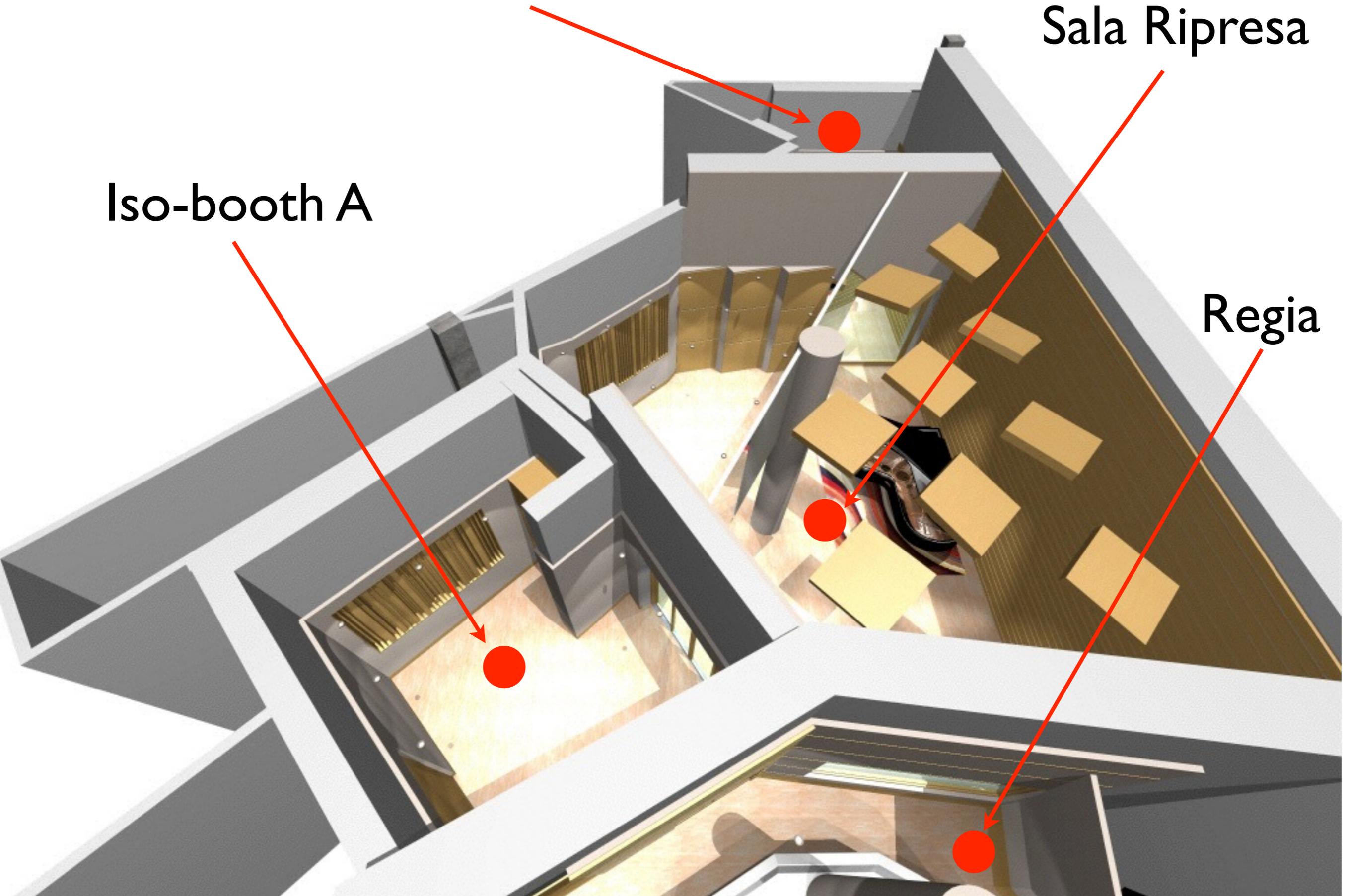


Iso-boot B

Sala Ripresa

Iso-booth A

Regia



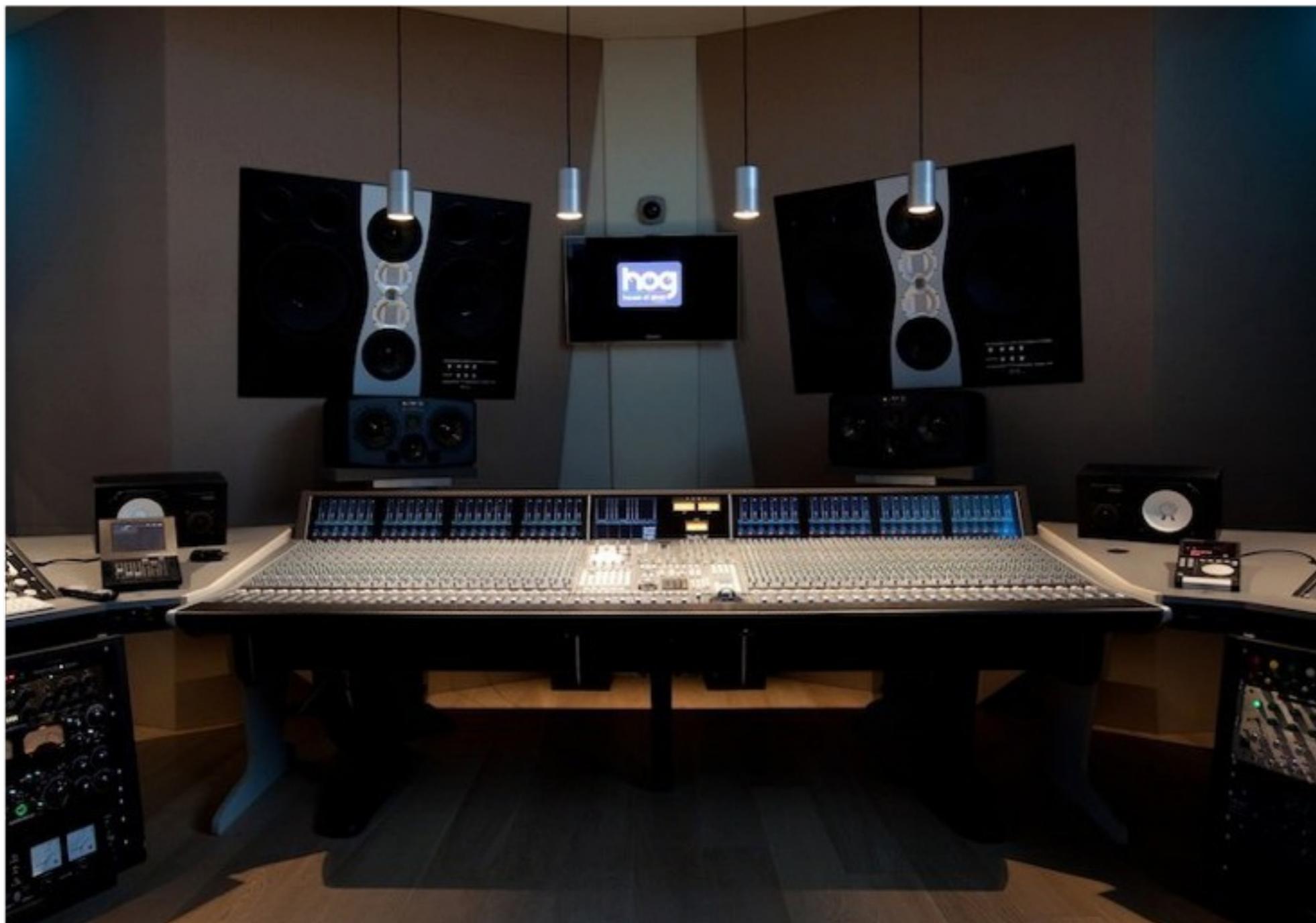
Novità strutturali rispetto al vecchio studio

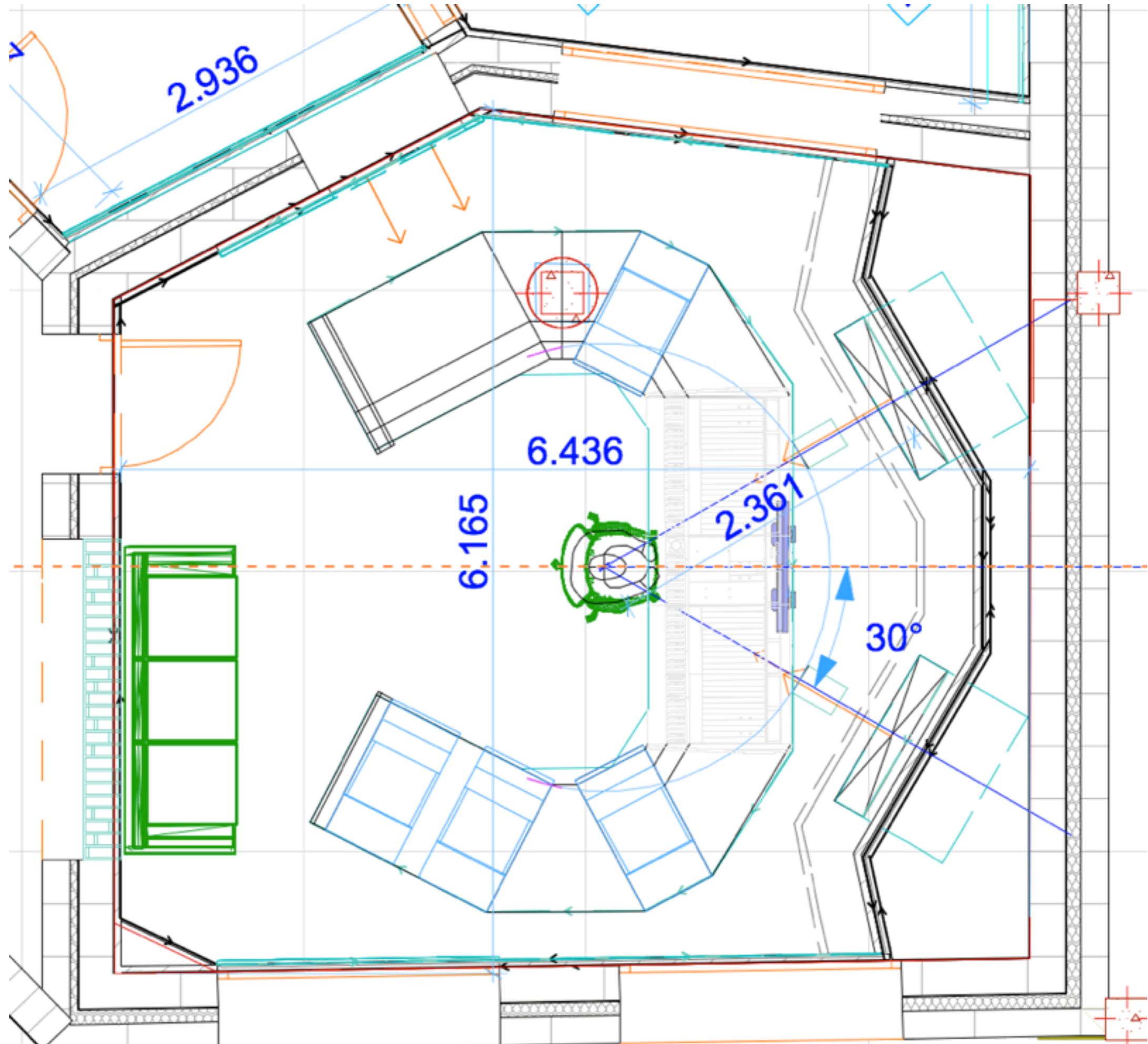
- Ampliamento sostanziale della sala di ripresa, con un ingresso e un'appendice che si possono isolare dall'ambiente principale e utilizzare quindi come iso-booth; tutti gli ambienti sono divisi da porte a taglio acustico GGP Sound con vetro
- Sala di ripresa centrale in due volumi (soffitto alto e basso),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





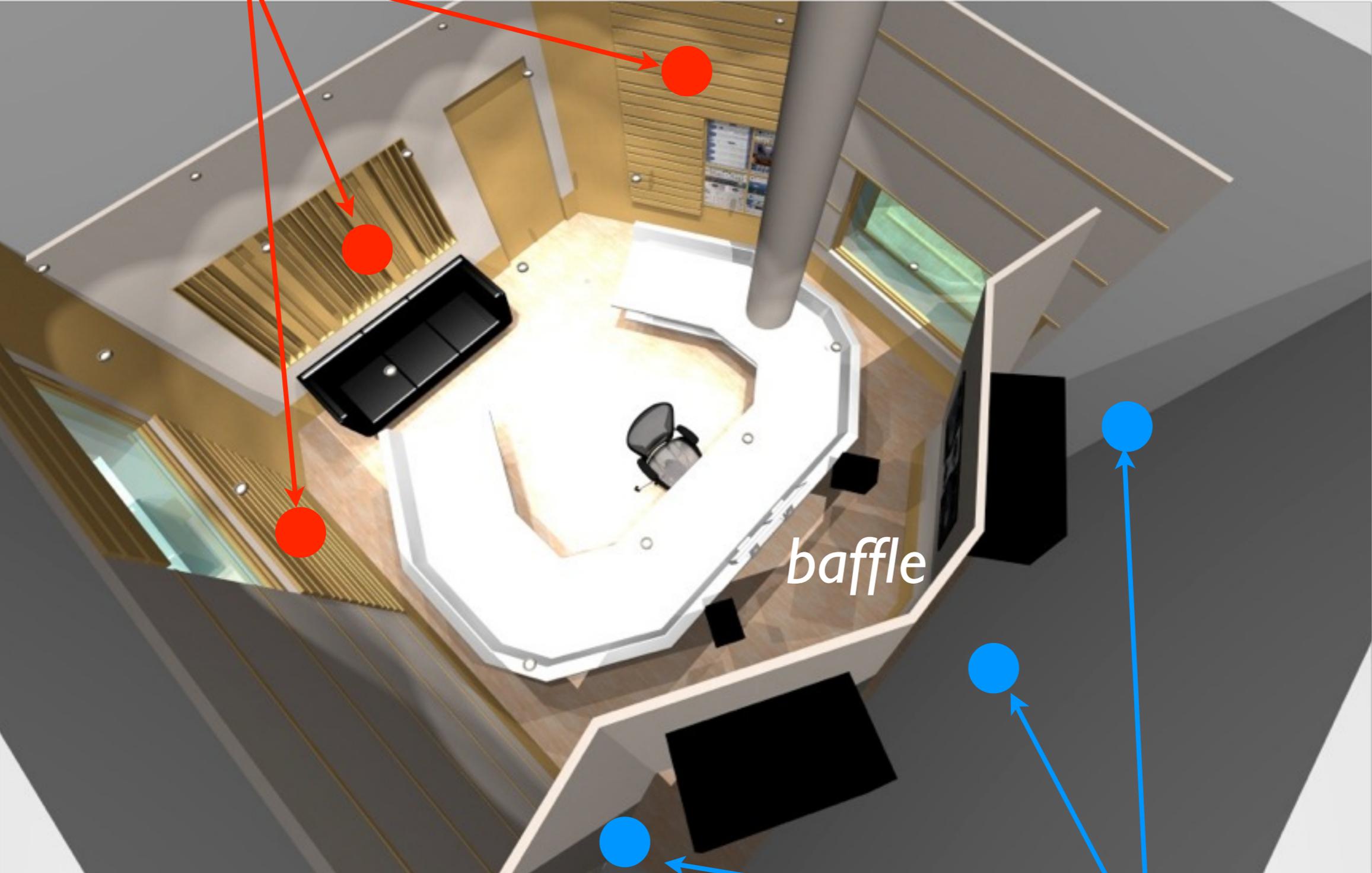
Miglioramenti rispetto alla vecchia regia

- 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

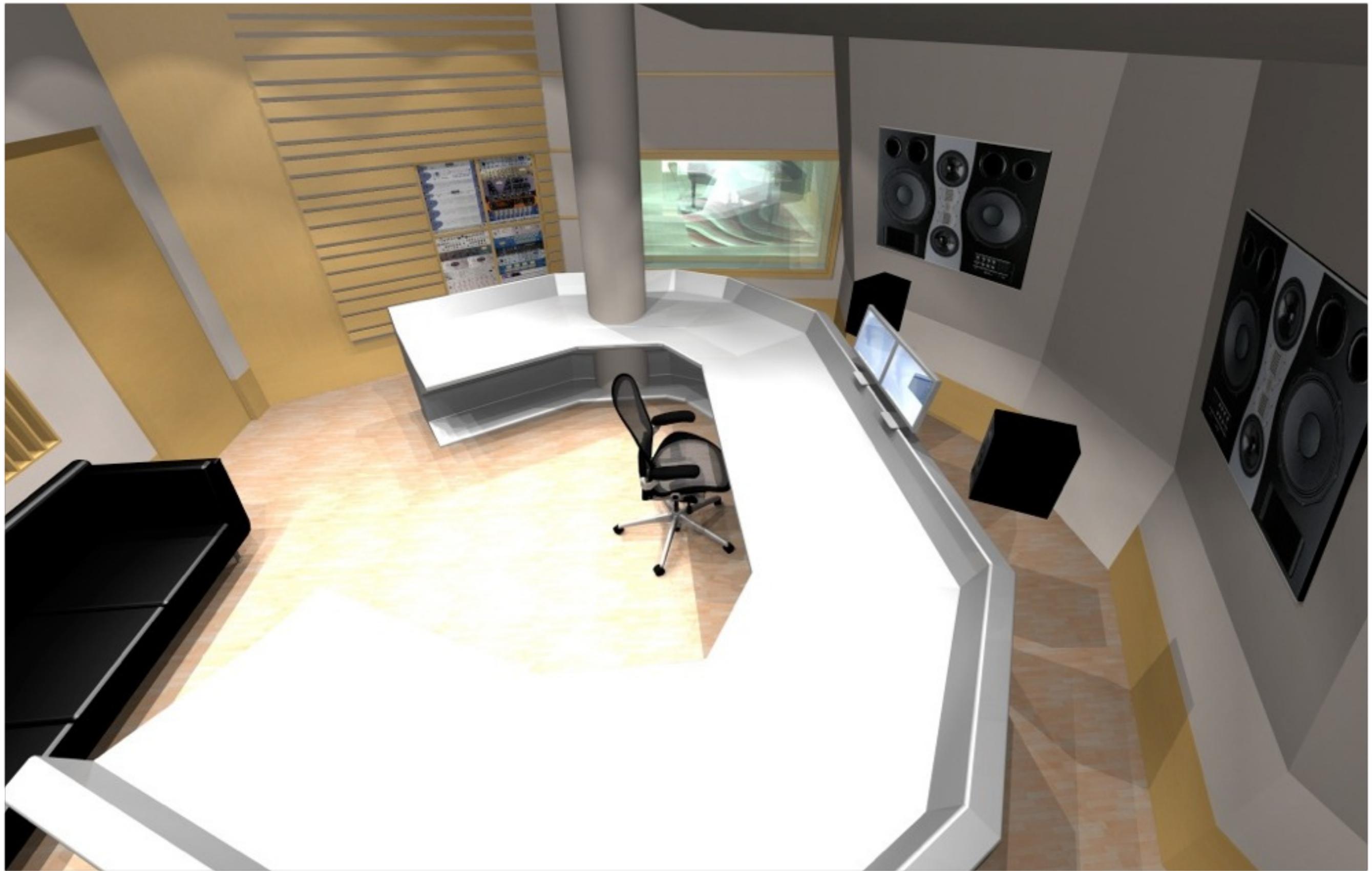
diffusione



baffle

assorbimento

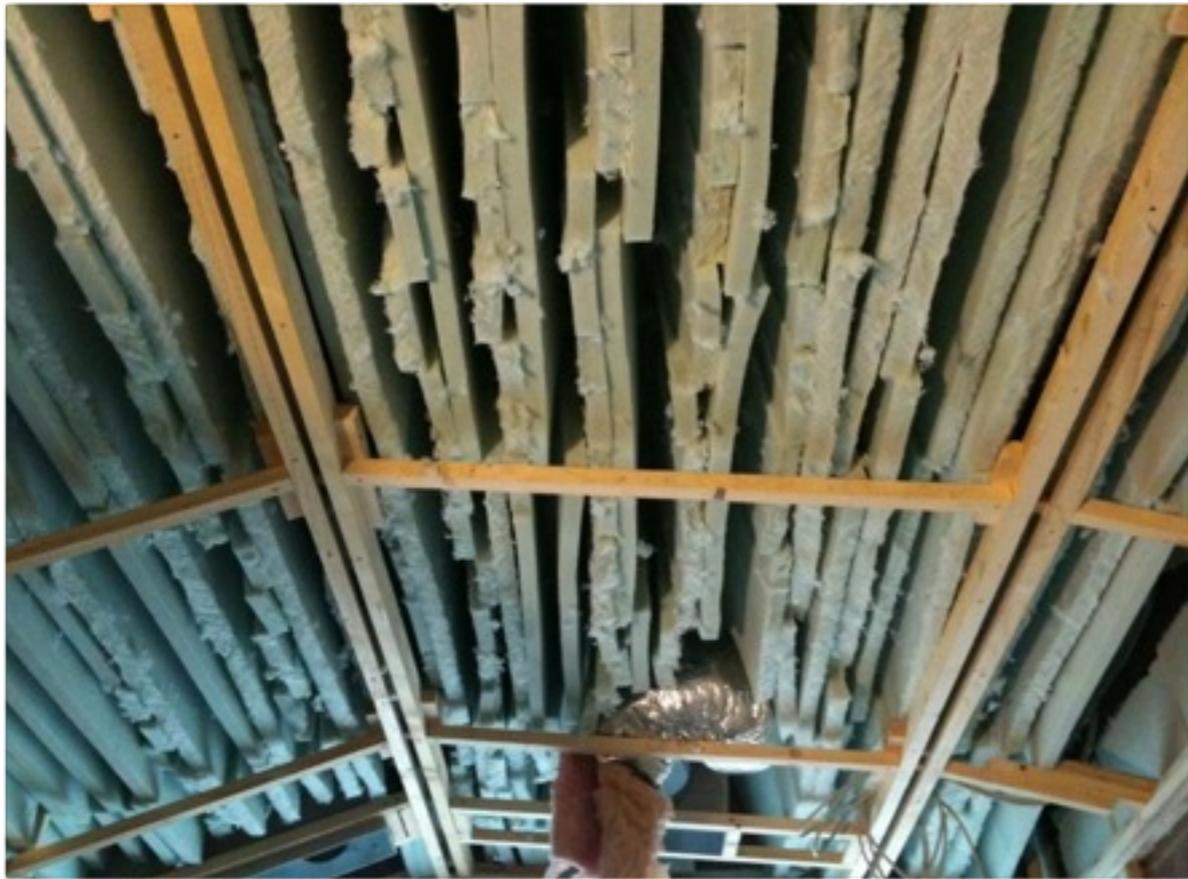


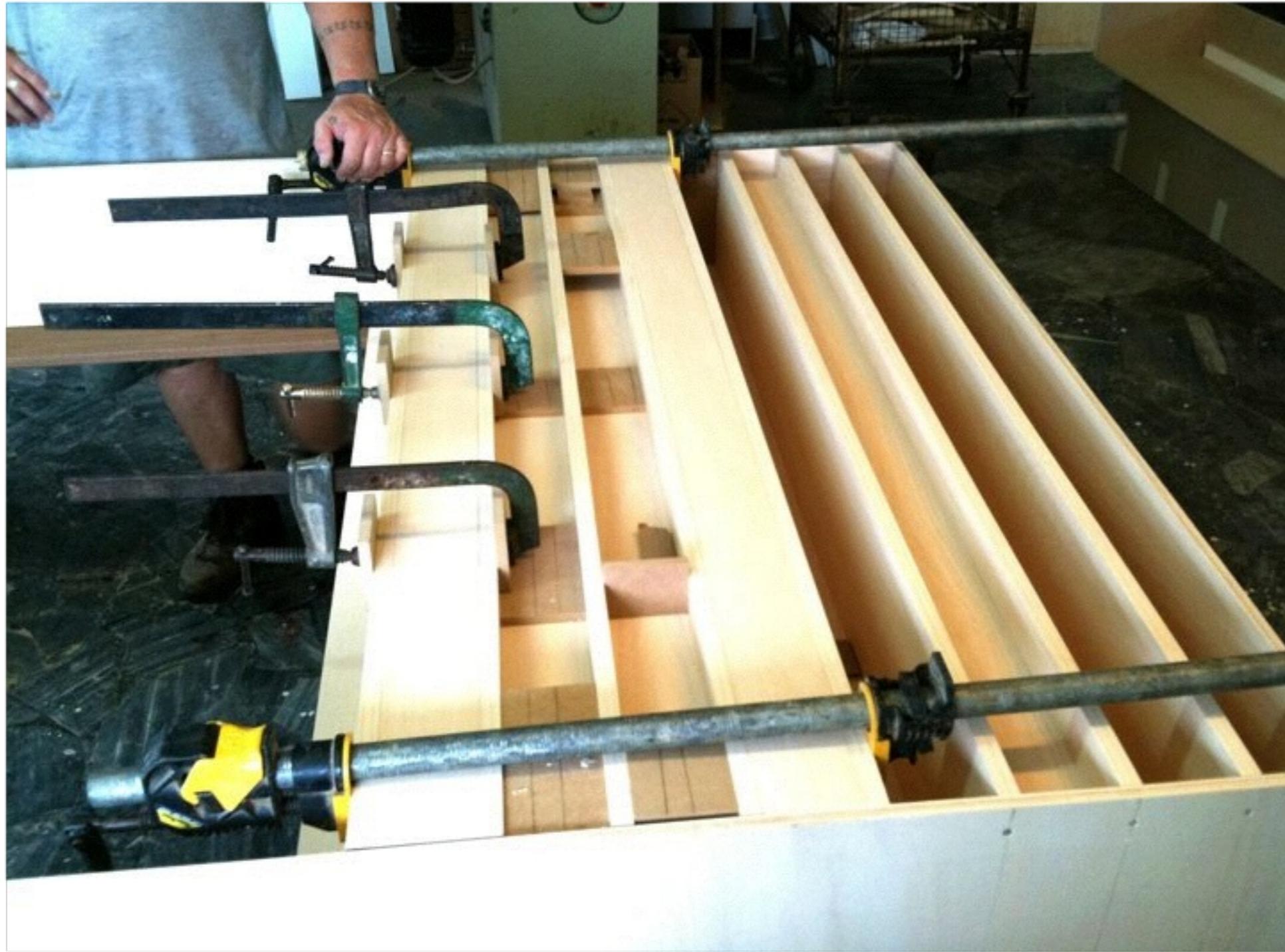












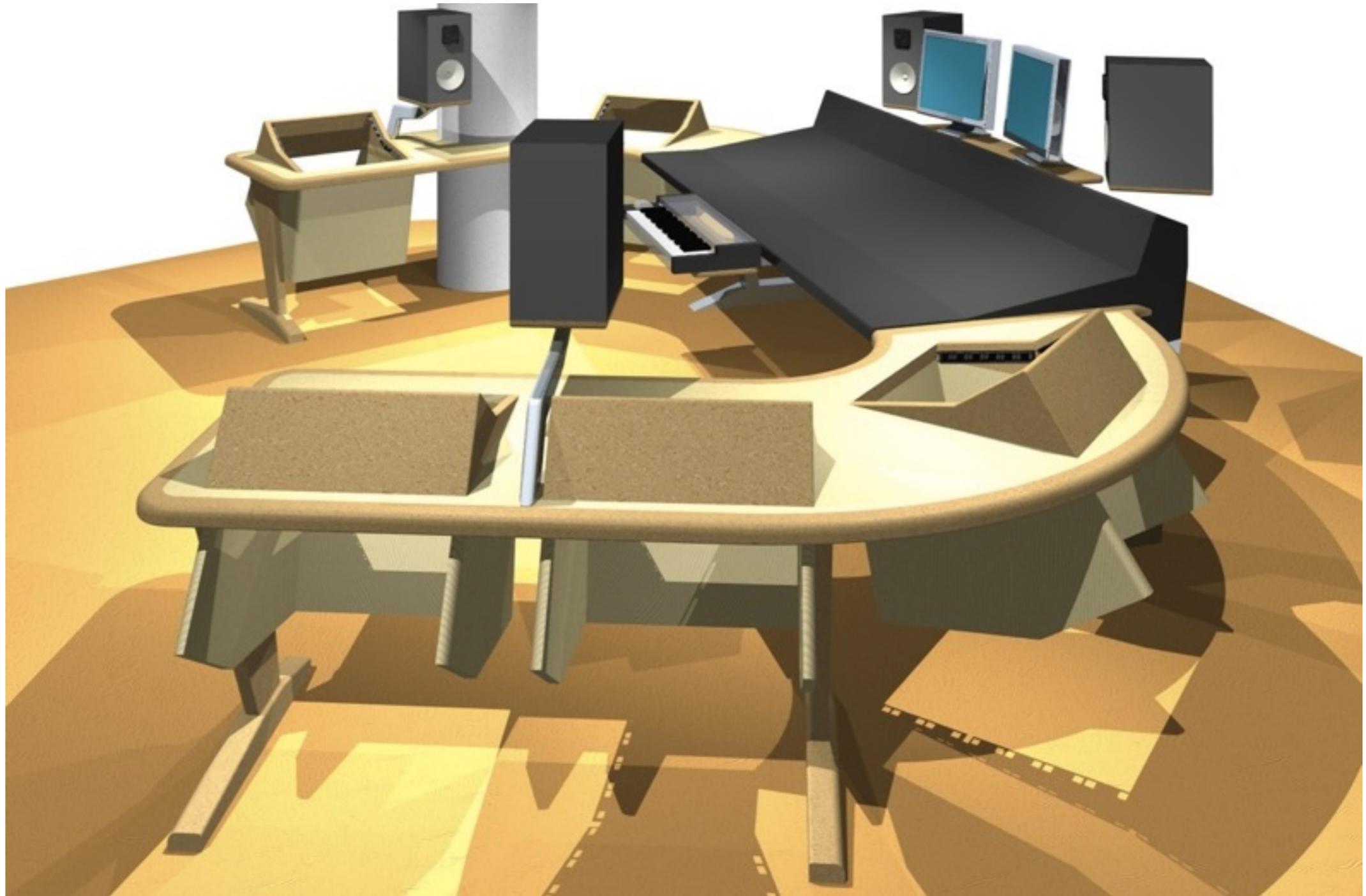


Studio della consolle



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...



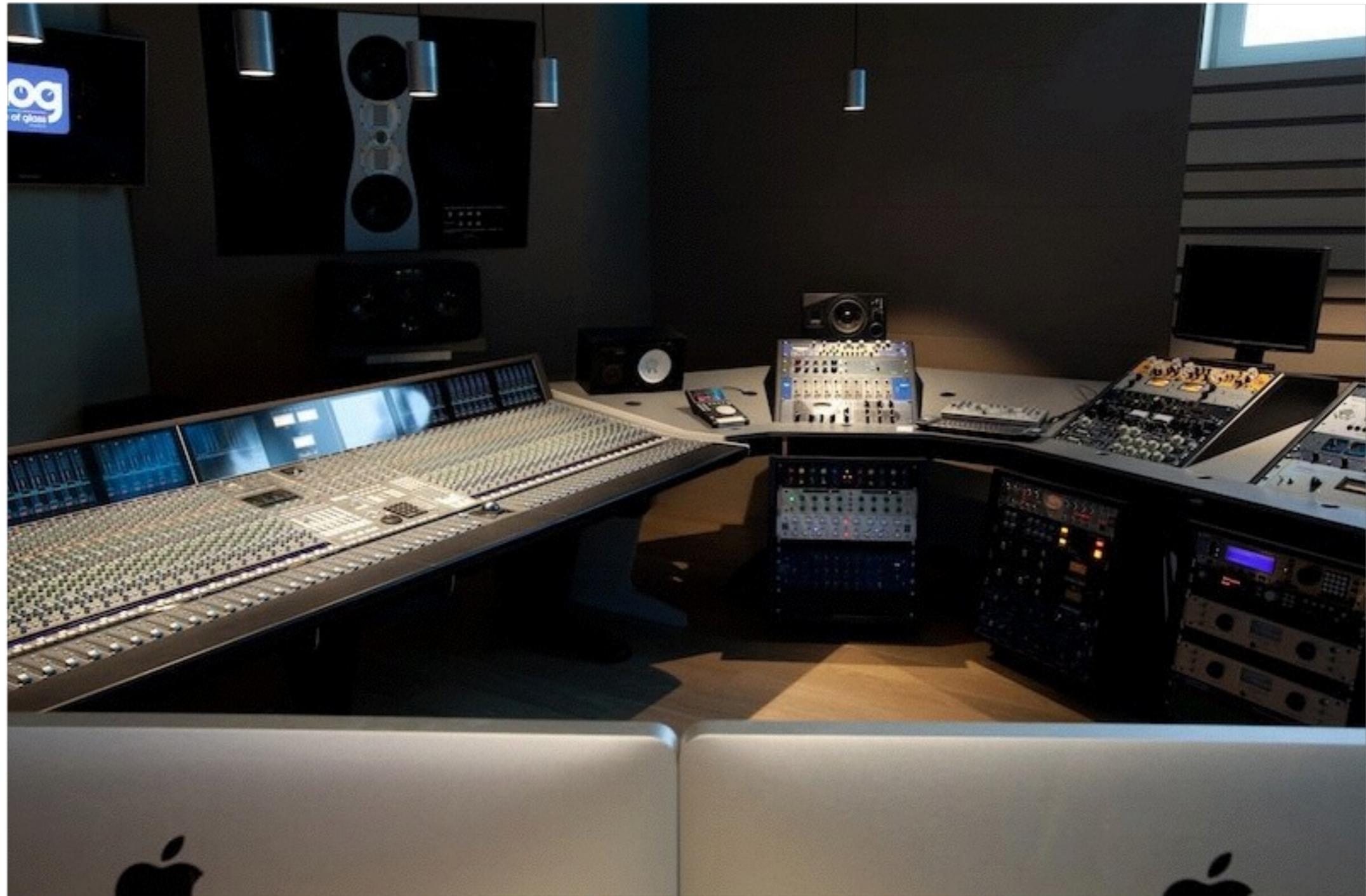
...in pratica volevamo evitare la solita “isola” di rack che spesso negli studi viene posta dietro la consolle causando numerosi problemi acustici, senza essere particolarmente ergonomica (il fonico deve girarsi di 180° per utilizzare i rack, qui ha tutto sotto controllo entro 120° circa).

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

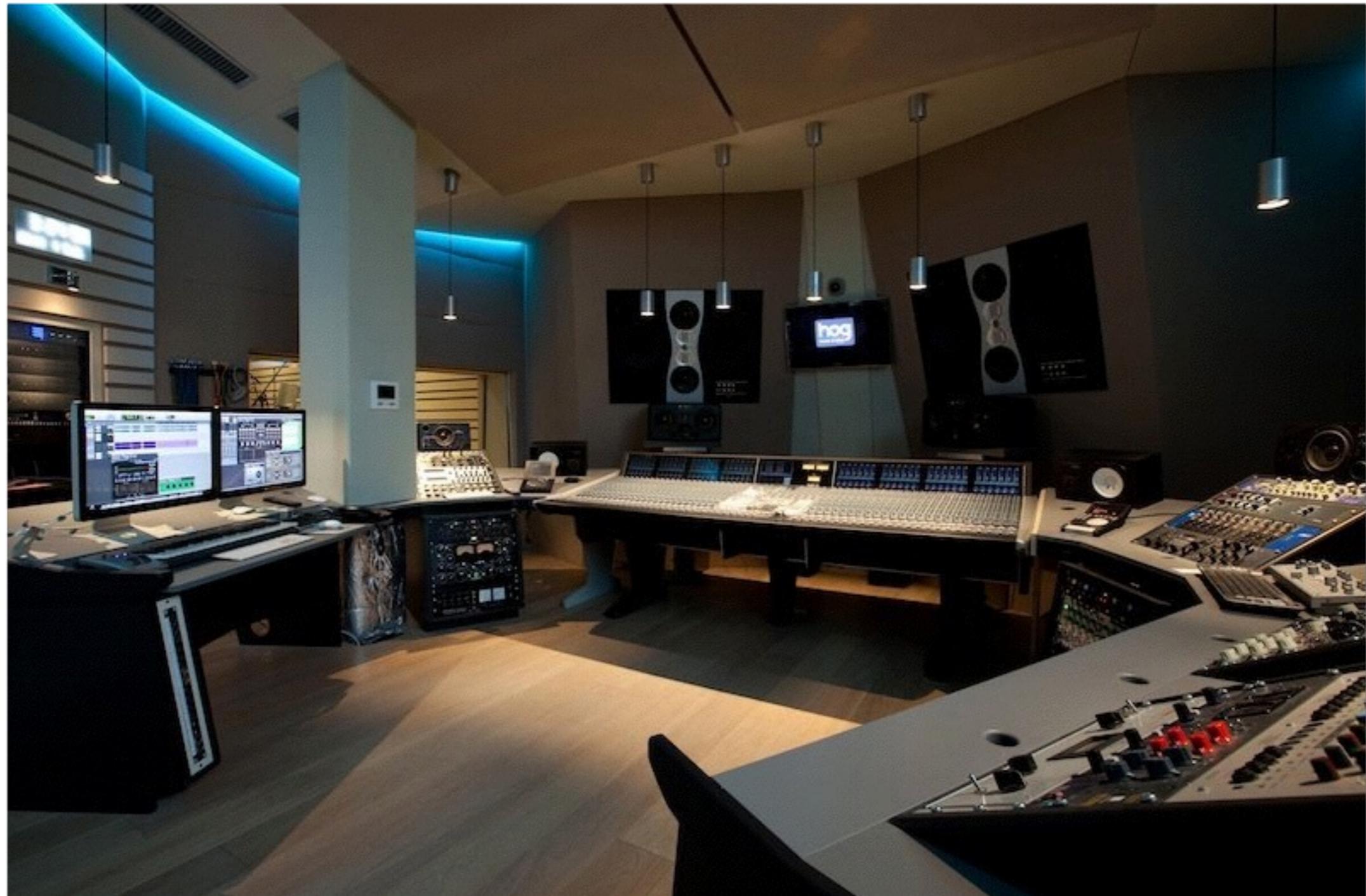
..le unità rack rumorose, come le interfacce di Pro Tools, e i Mac Pro, sono stati inseriti in una nicchia insonorizzata facilmente accessibile dal davanti e da dietro (per il cablaggio).



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



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

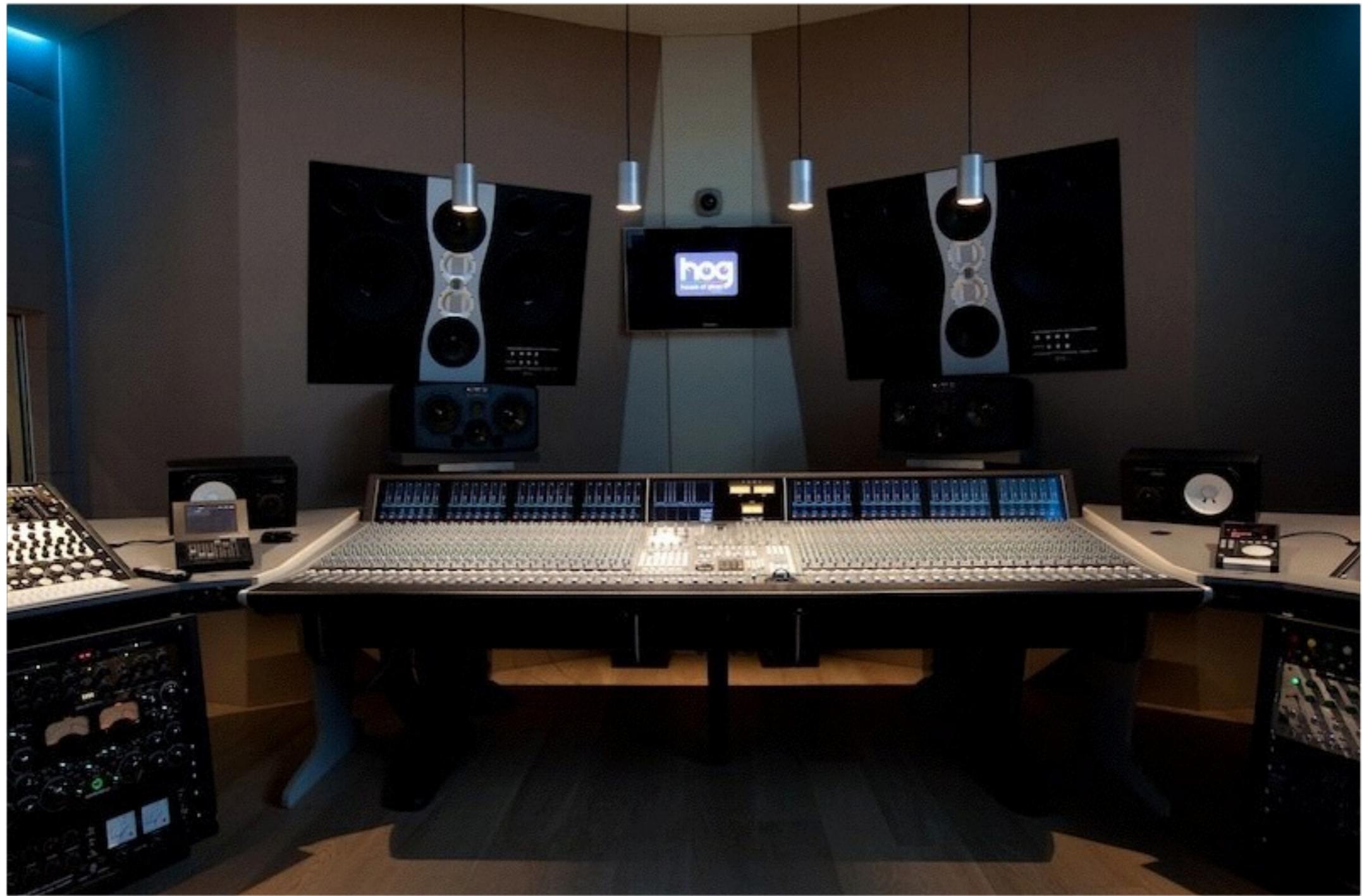


...e se non bastassero tutte le lucine dei rack,
ci sono anche i led multicolore!









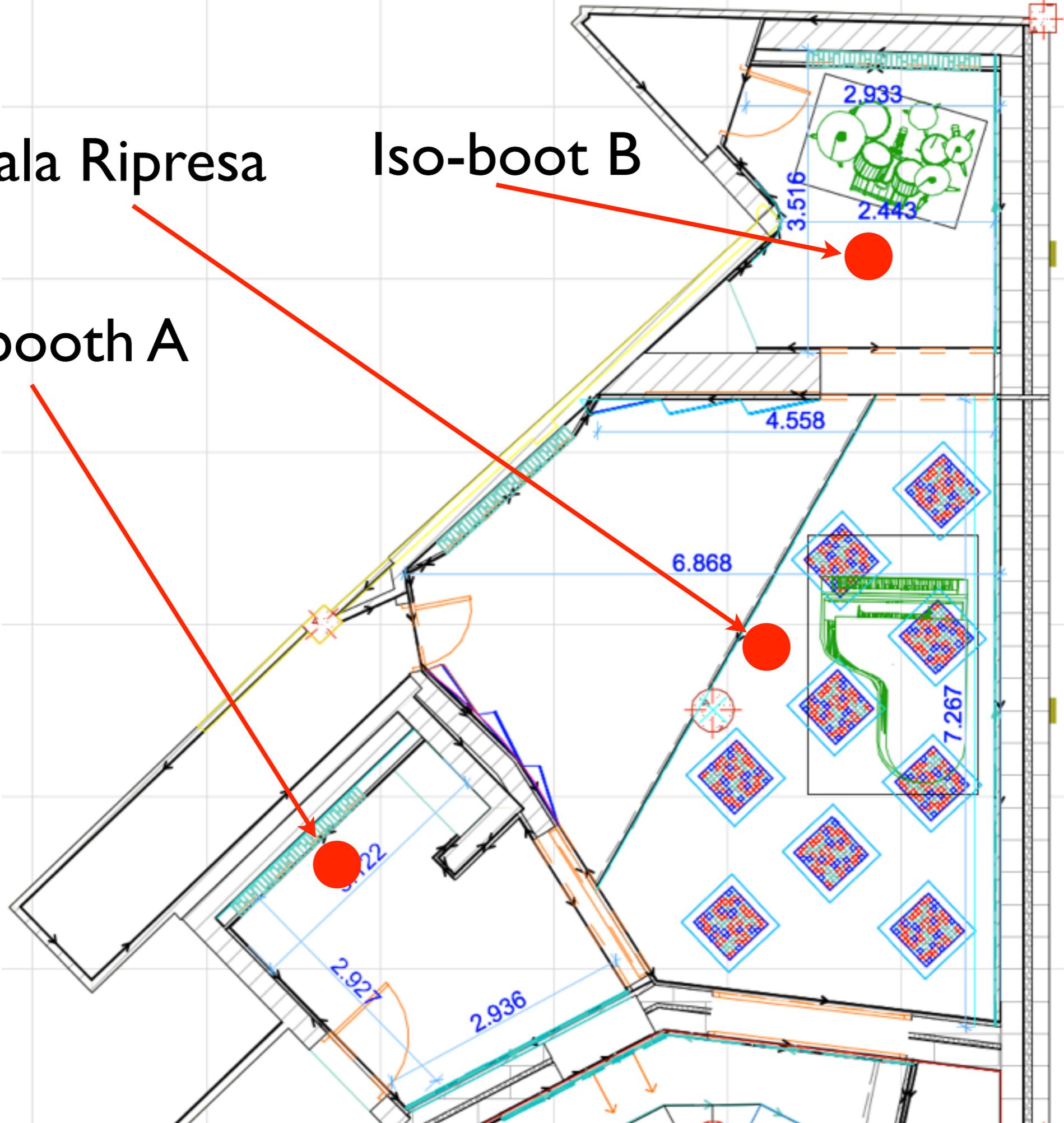
Le sale di ripresa



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.











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

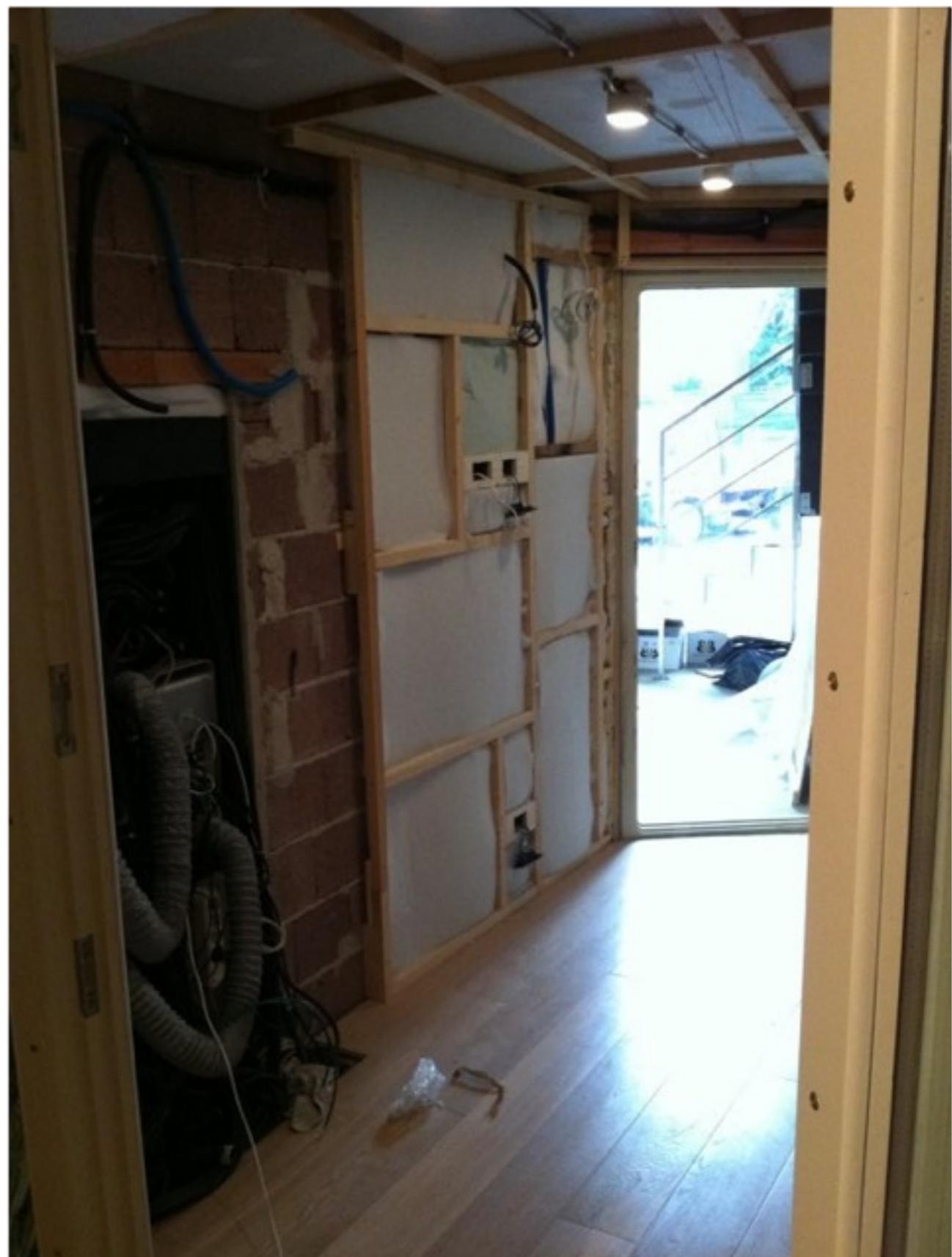


...aggiunta di stecche di legno con larghezza differente, ottimizzate con algoritmi matematici: l'assorbitore diventa anche un diffusore acustico alle medio-alte frequenze.



Porta scorrevole isolante GGP Sound dal peso di 350 Kg.





Skylight 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)....



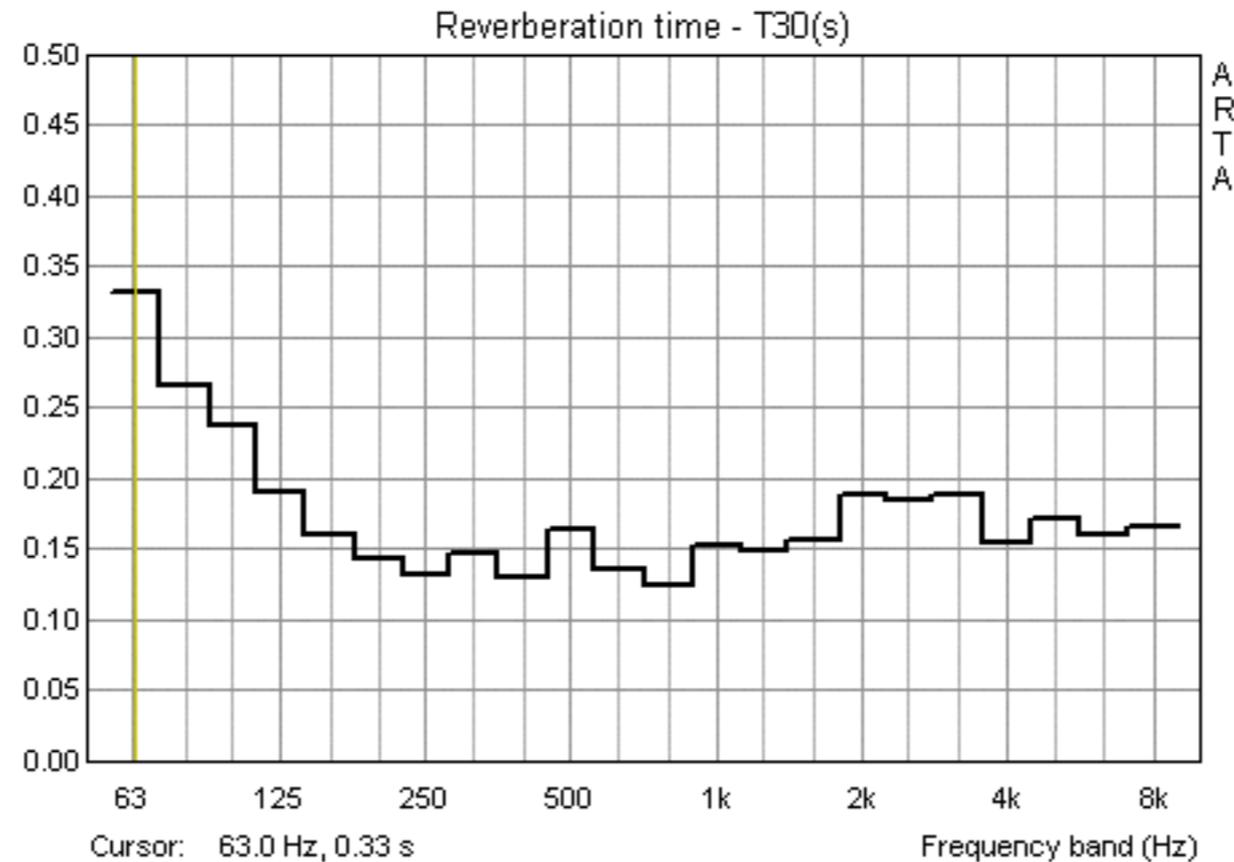
...e i vetri sono davvero molto spessi!



Misurazioni finali



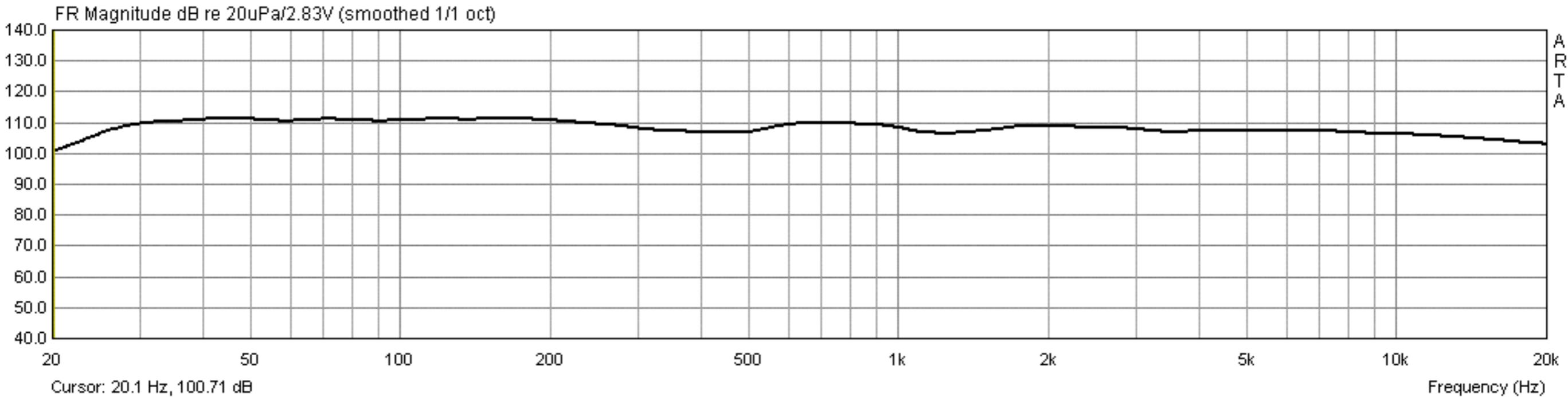
Tempi di riverberazione



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!

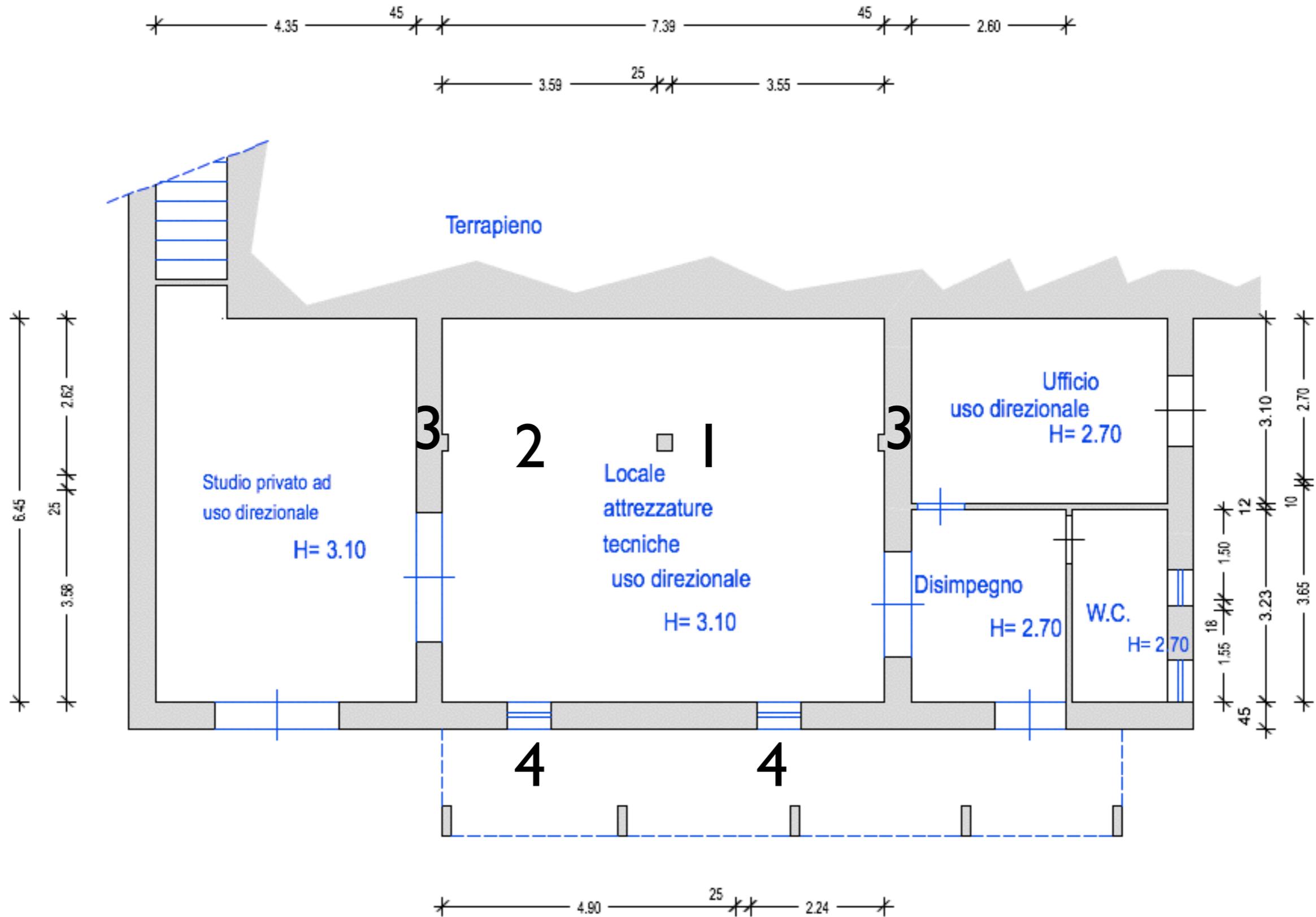
L'ambiente di partenza: come farci uno studio top level?



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

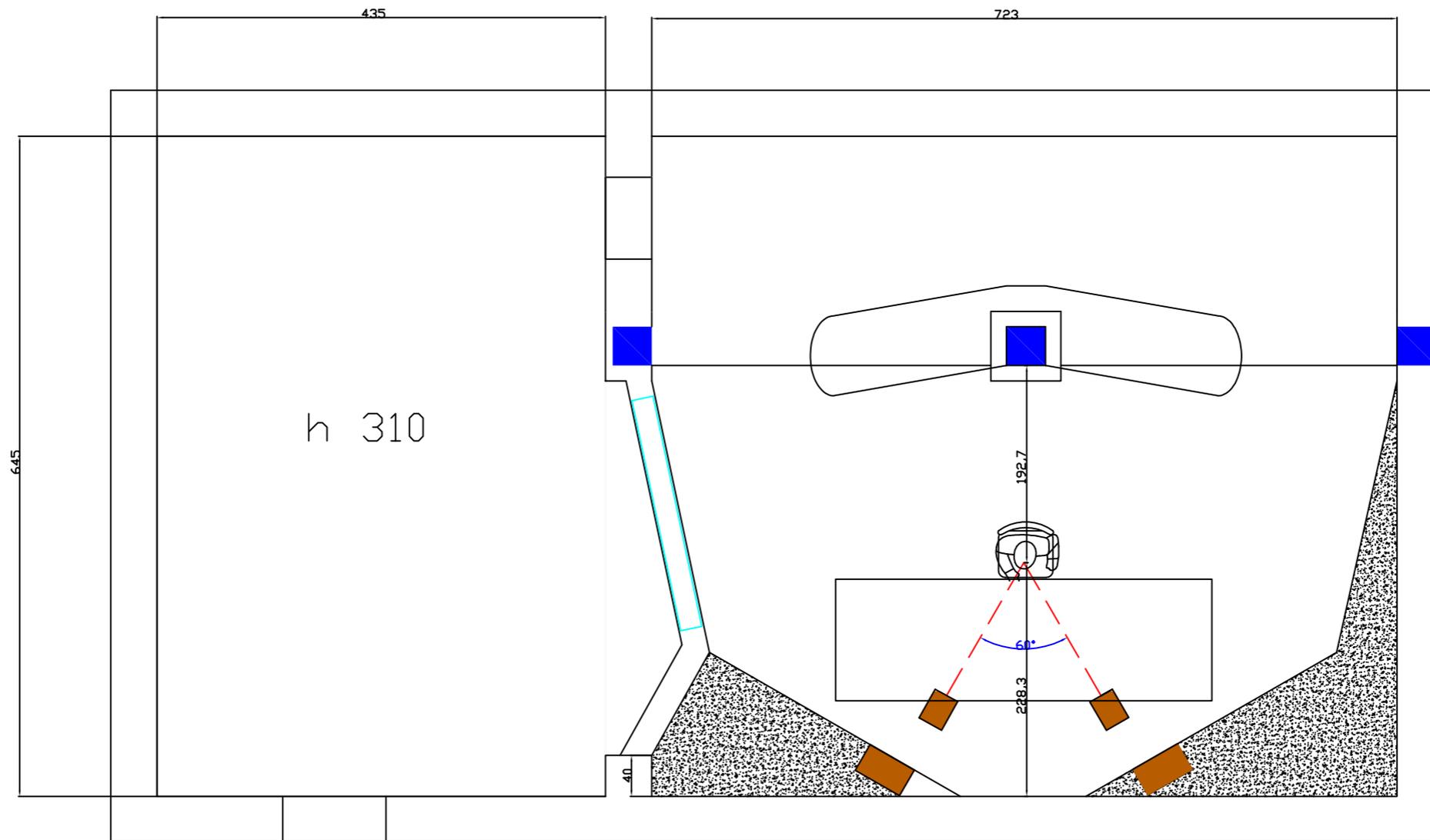


Necessità della regia

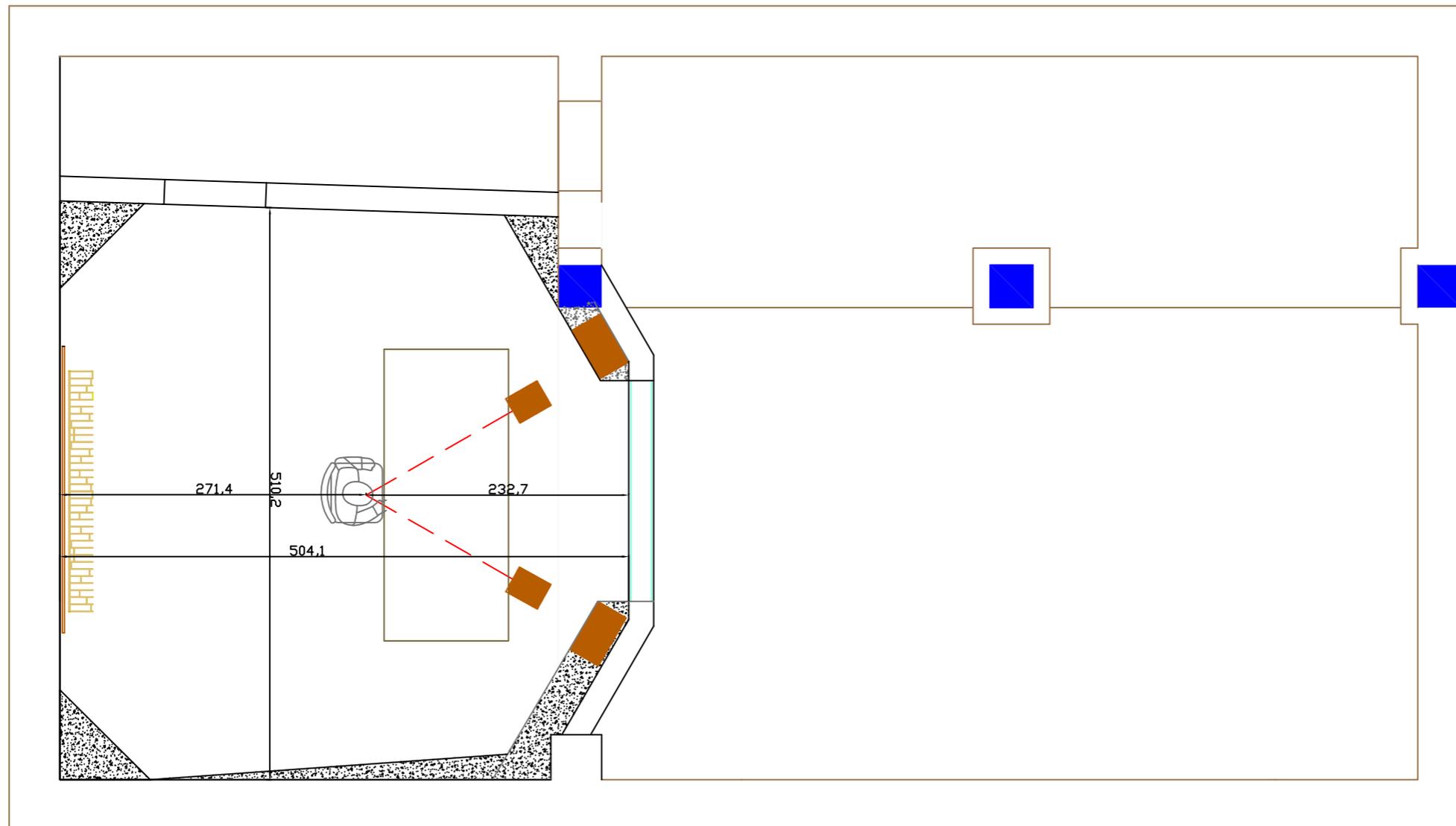
- Banco SSL 4056 serie G
+Total recall lunghezza 3,46 m, profondità 1,20 m
- Regia con più postazioni di lavoro (editing e compositing)
- Main Monitors (Genelec 1039a)
- Mantenere finestre (aperture)



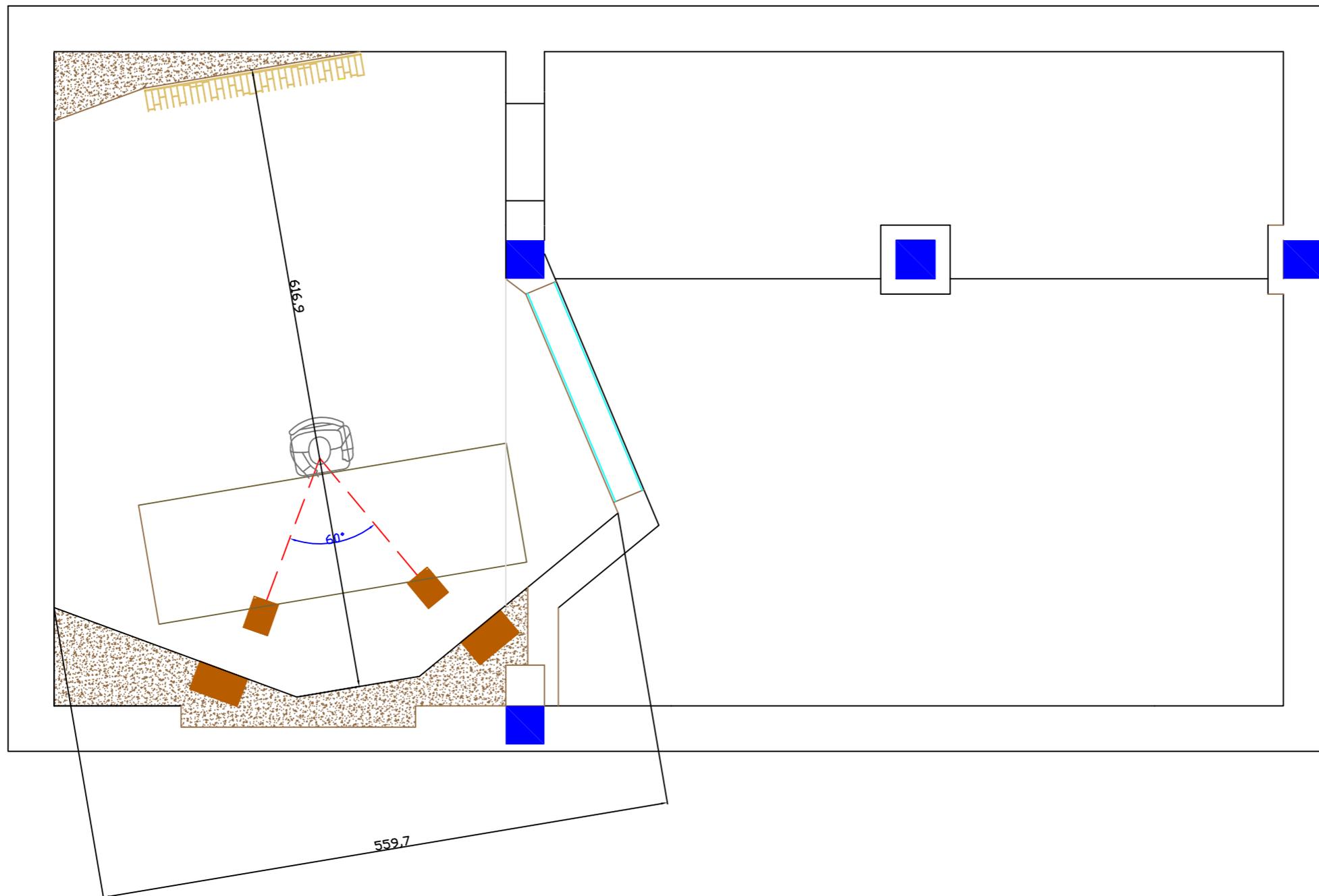
Regia I



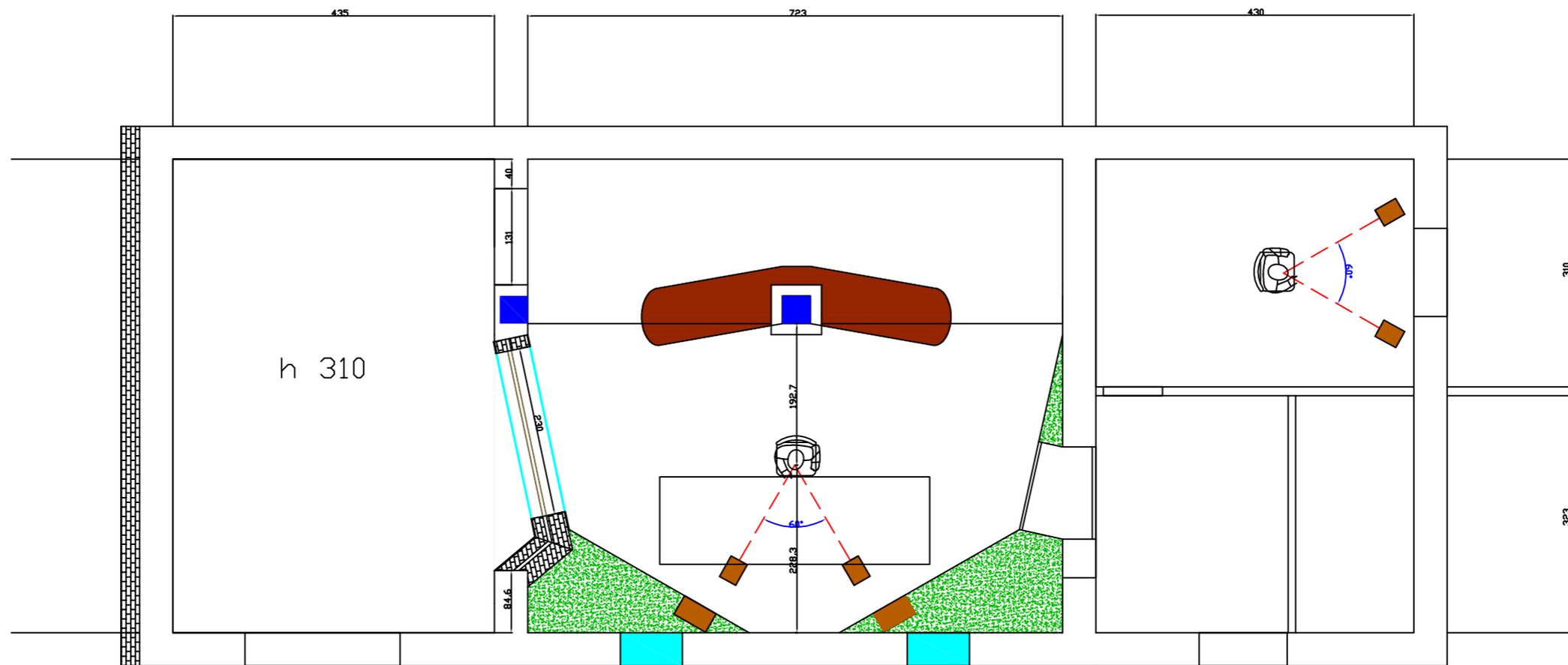
Regia 2



Regia 3



Definizione altri locali



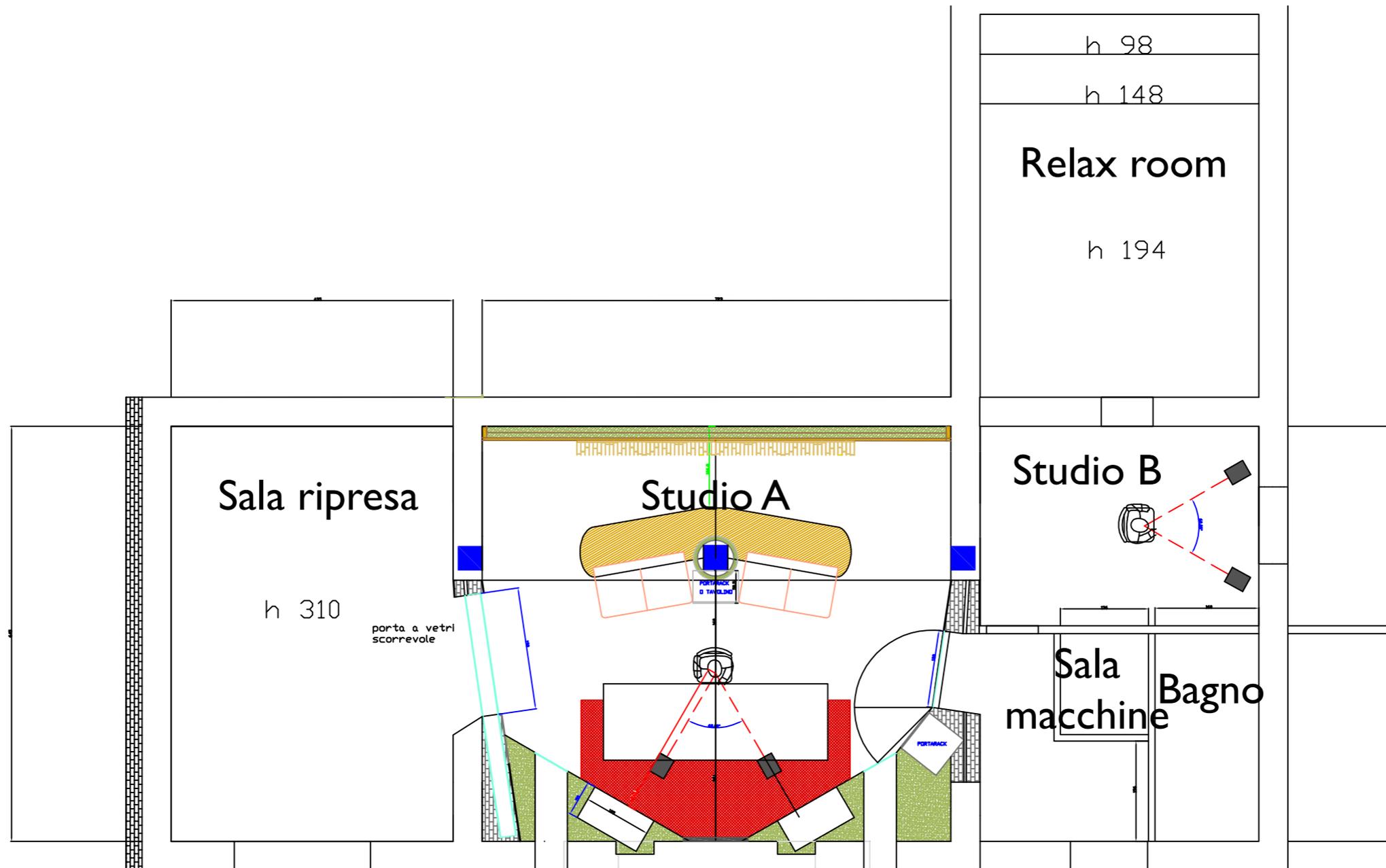
Necessità di altri locali

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



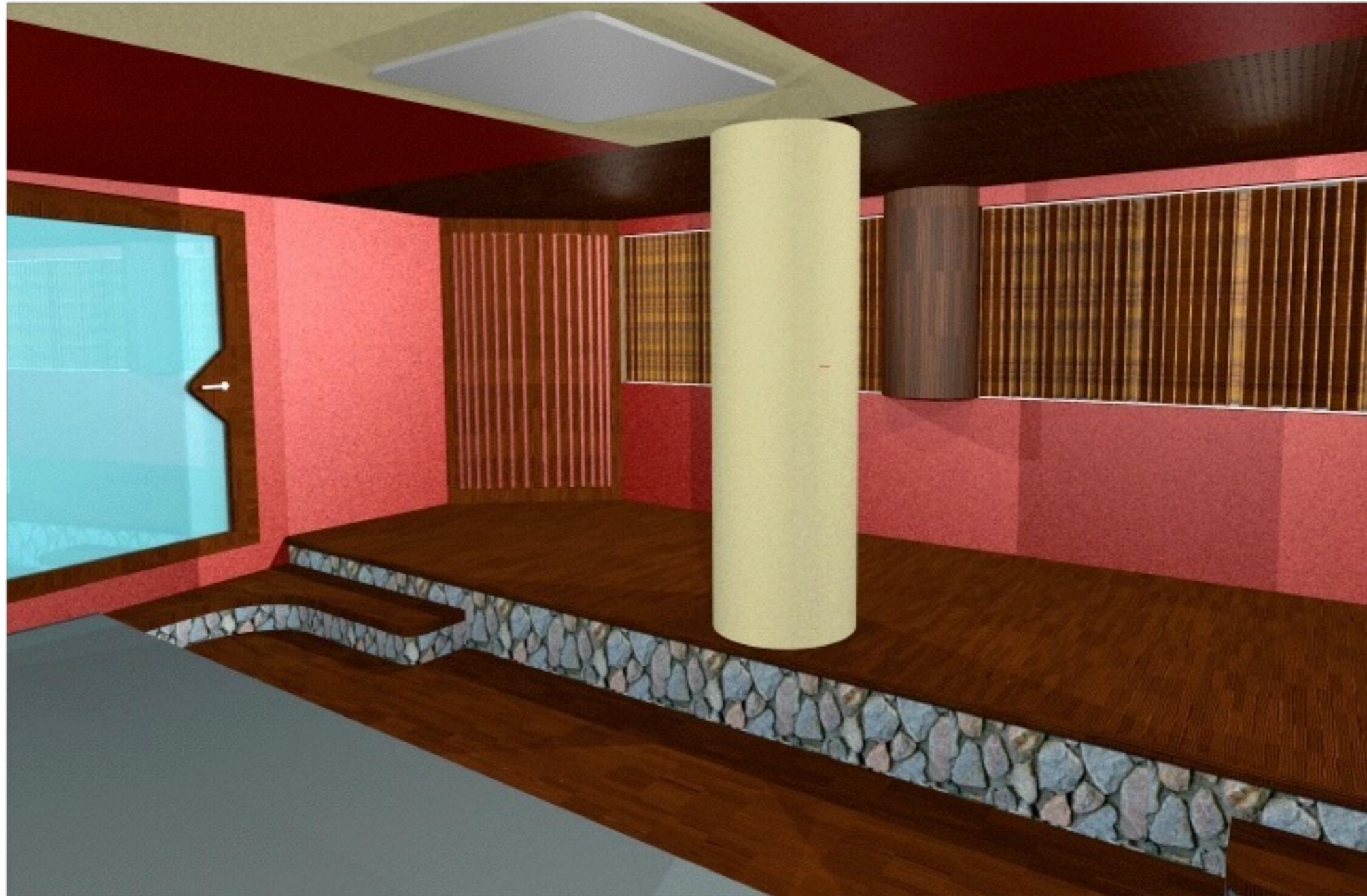
Altre necessità

- 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

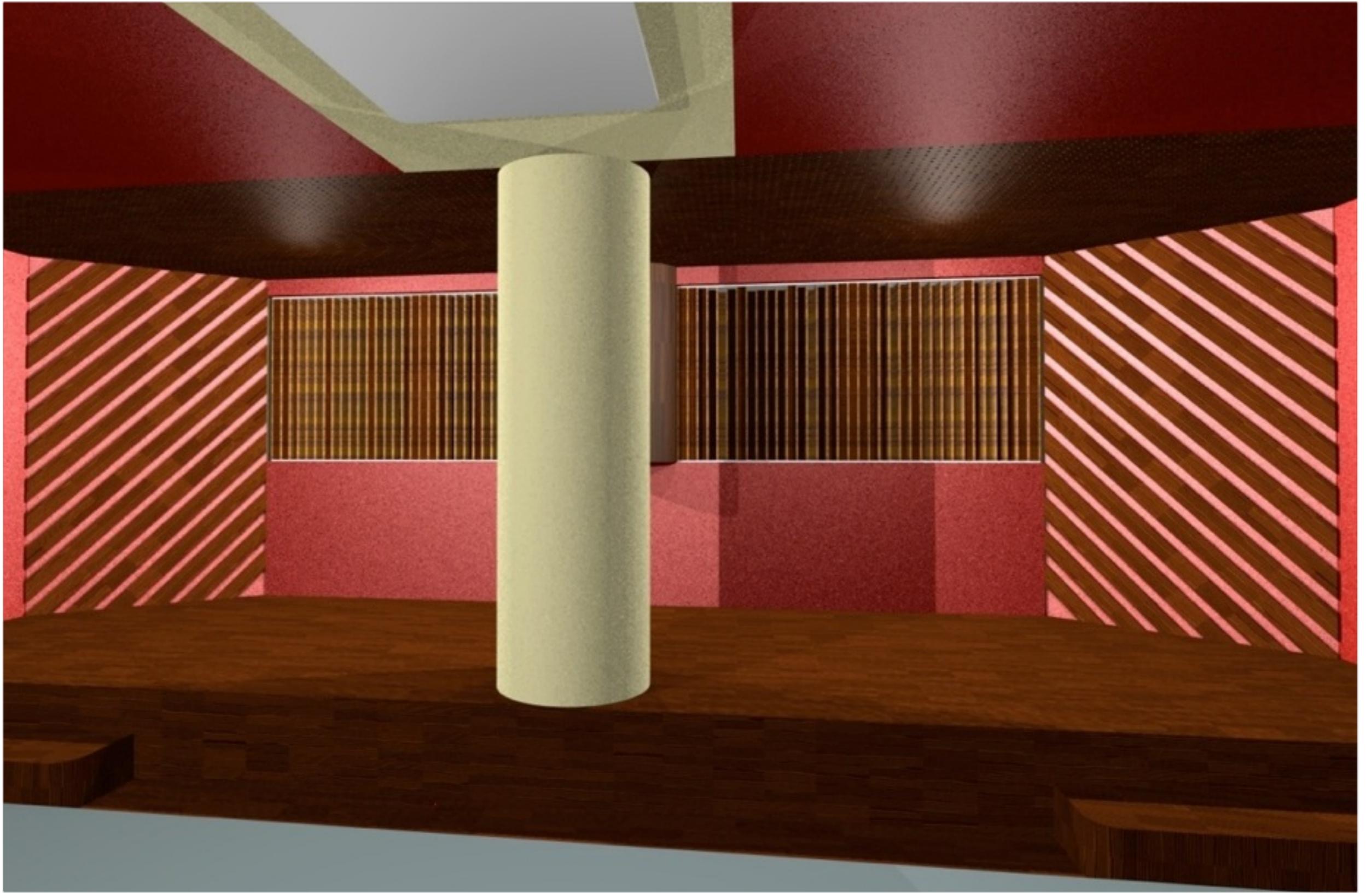


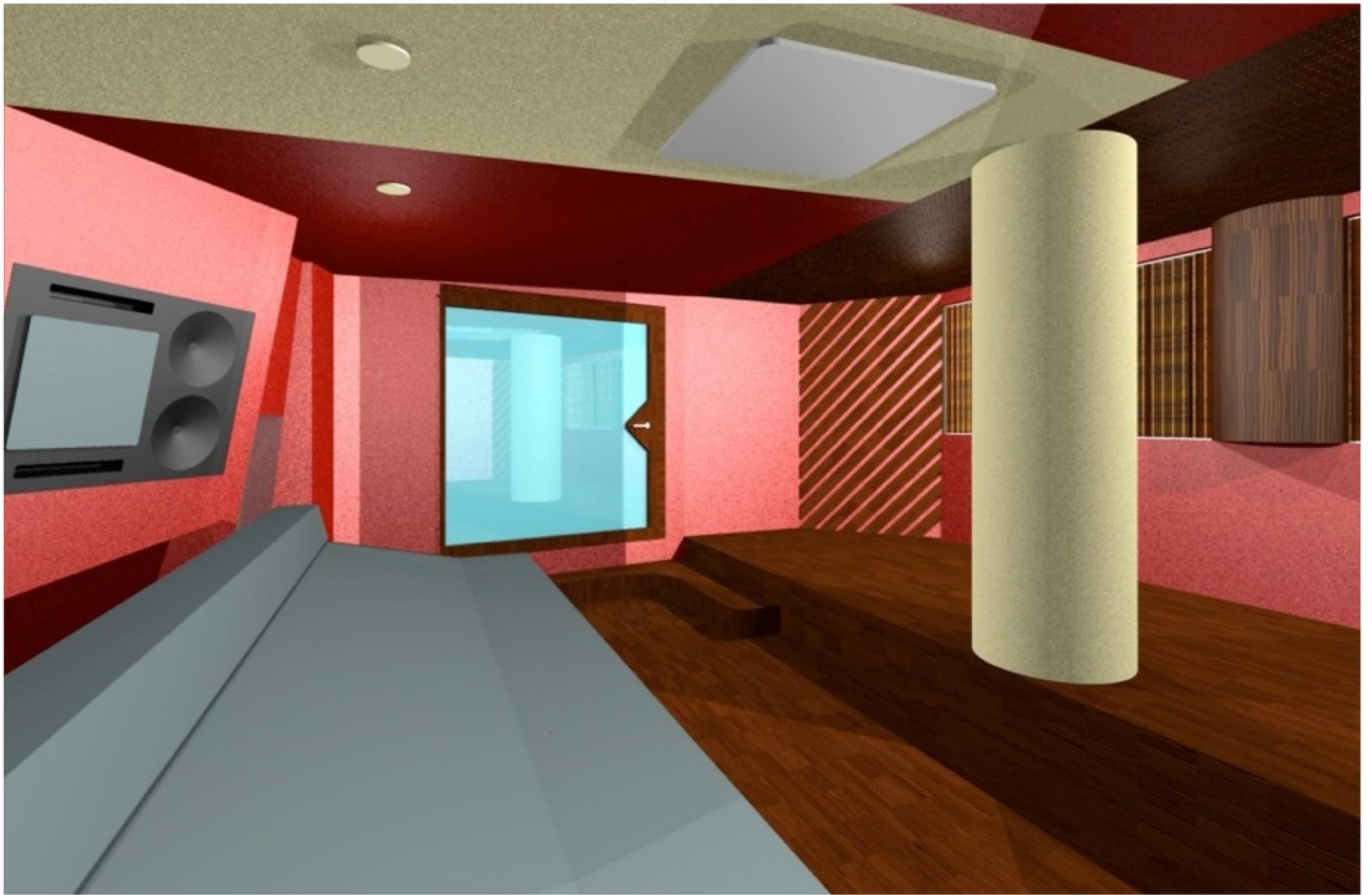
Primi Rendering



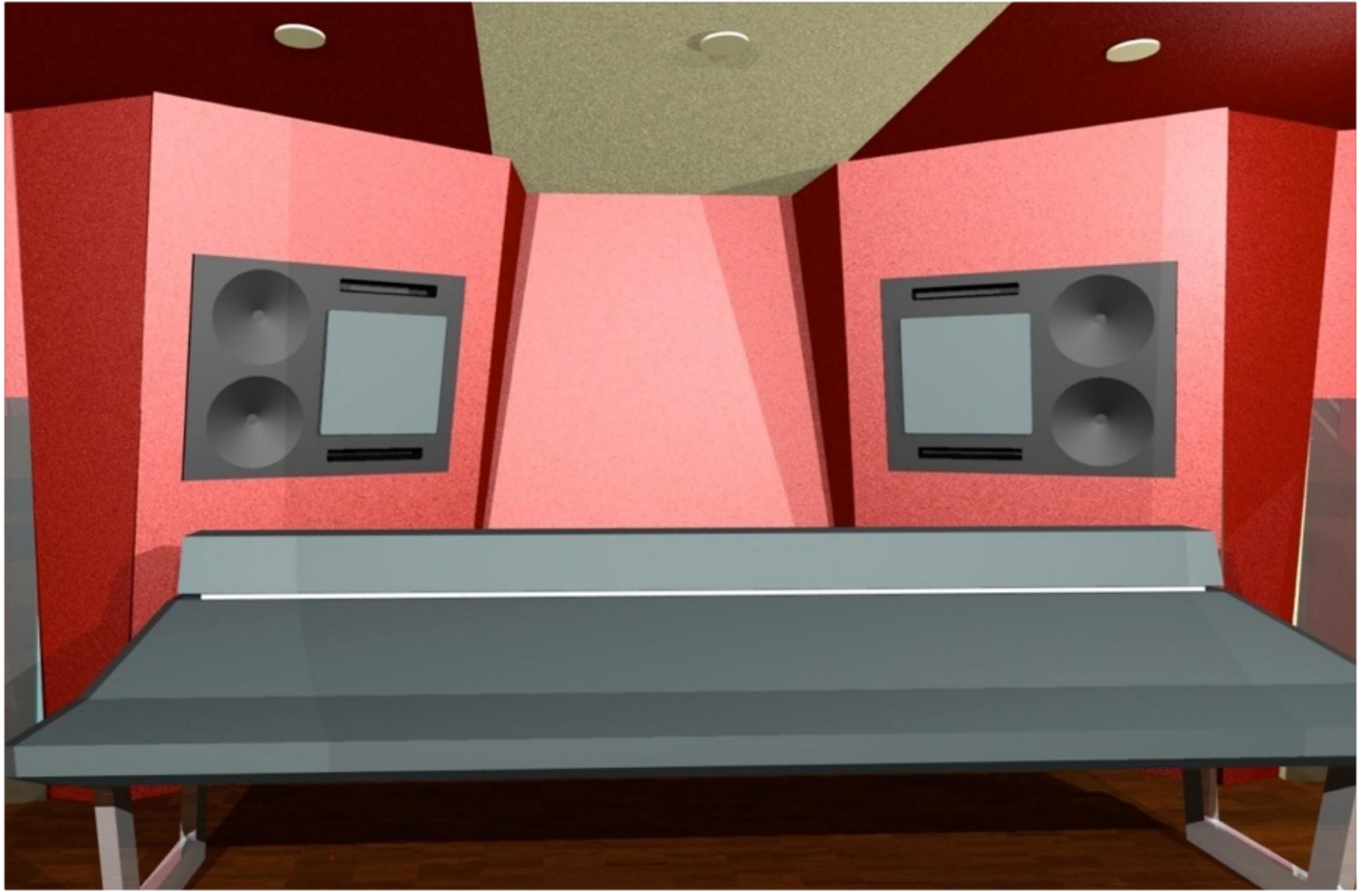


Primi rendering della forma: utilizzo di materiale locale (pietra), legno, il retro della regia con diffusione, colonna rivestita di materiale assorbente.





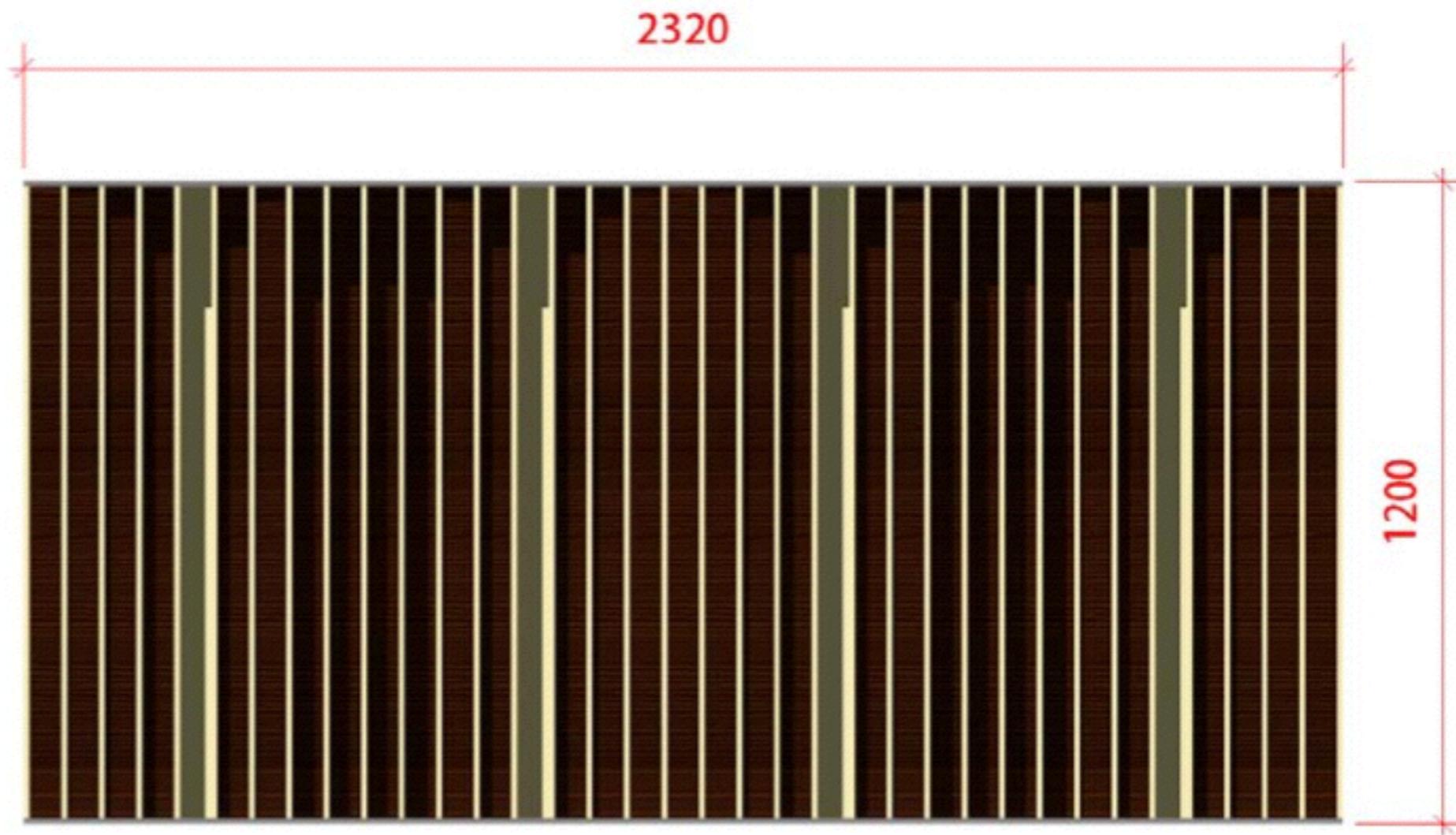
Soffitto assorbente e main monitors incassati nel baffle frontale.

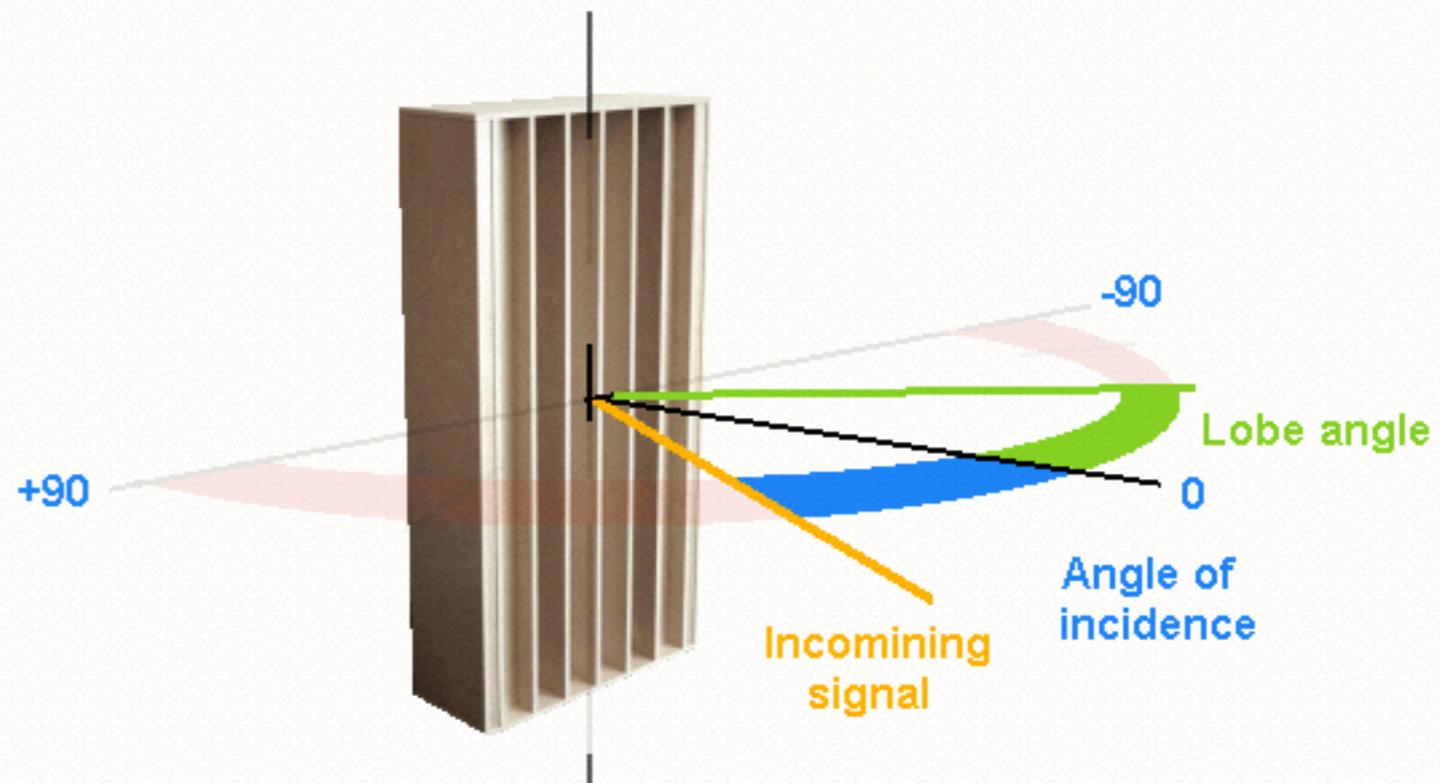


Progettazione di dispositivi di assorbimento e diffusione



Diffusori QRD a resto quadratico

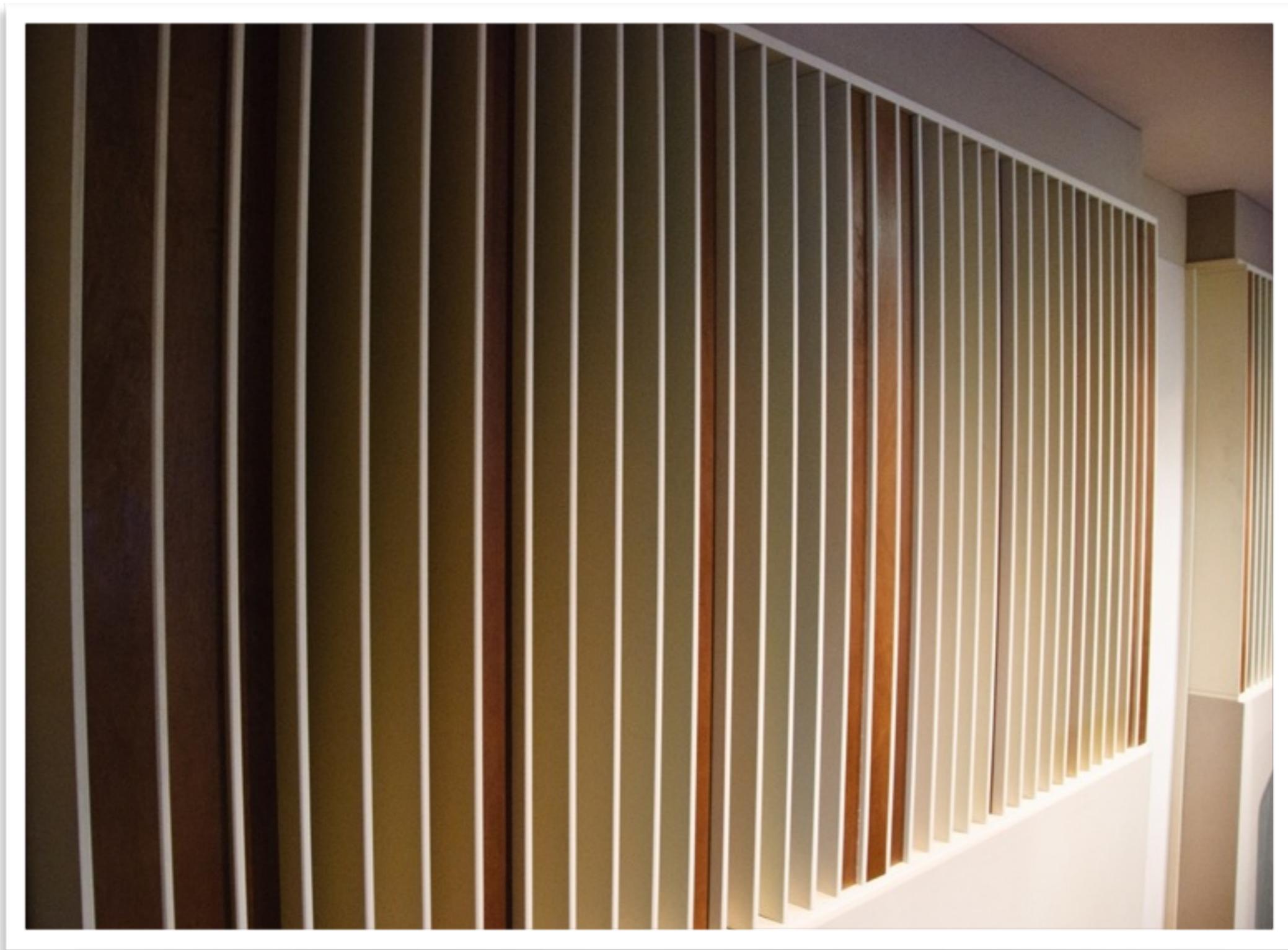




I QRD, diffusori a resto quadratico, sono dei diffusori acustici il cui profilo è stato ottimizzato da un algoritmo matematico che si basa sui numeri primi.

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.

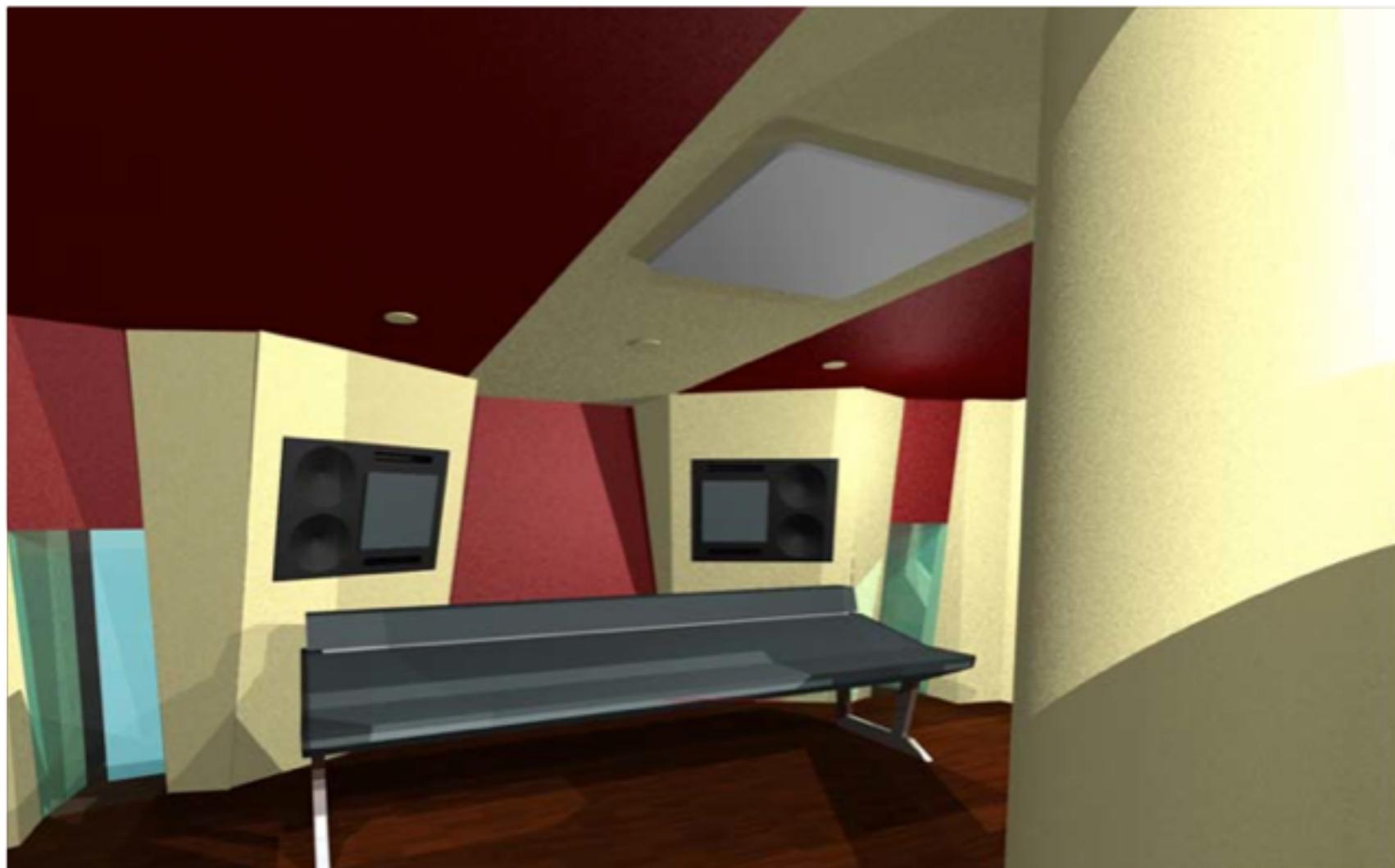
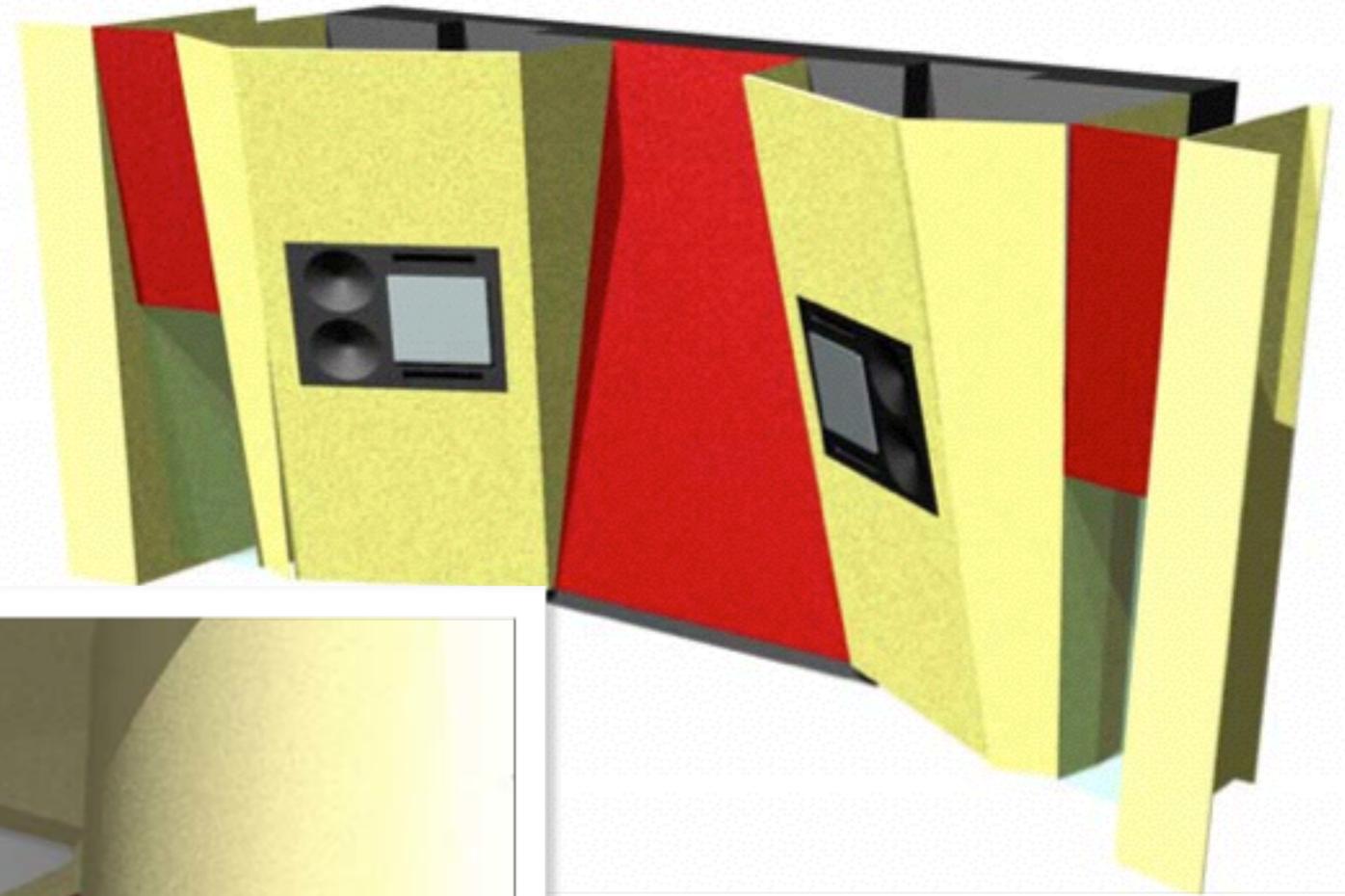


In sala di ripresa i QRD “allargano” il campo acustico, facendo sembrare l’ambiente psicoacusticamente più grande



Baffle frontale

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





Fronte, casse incassate e bass-traps



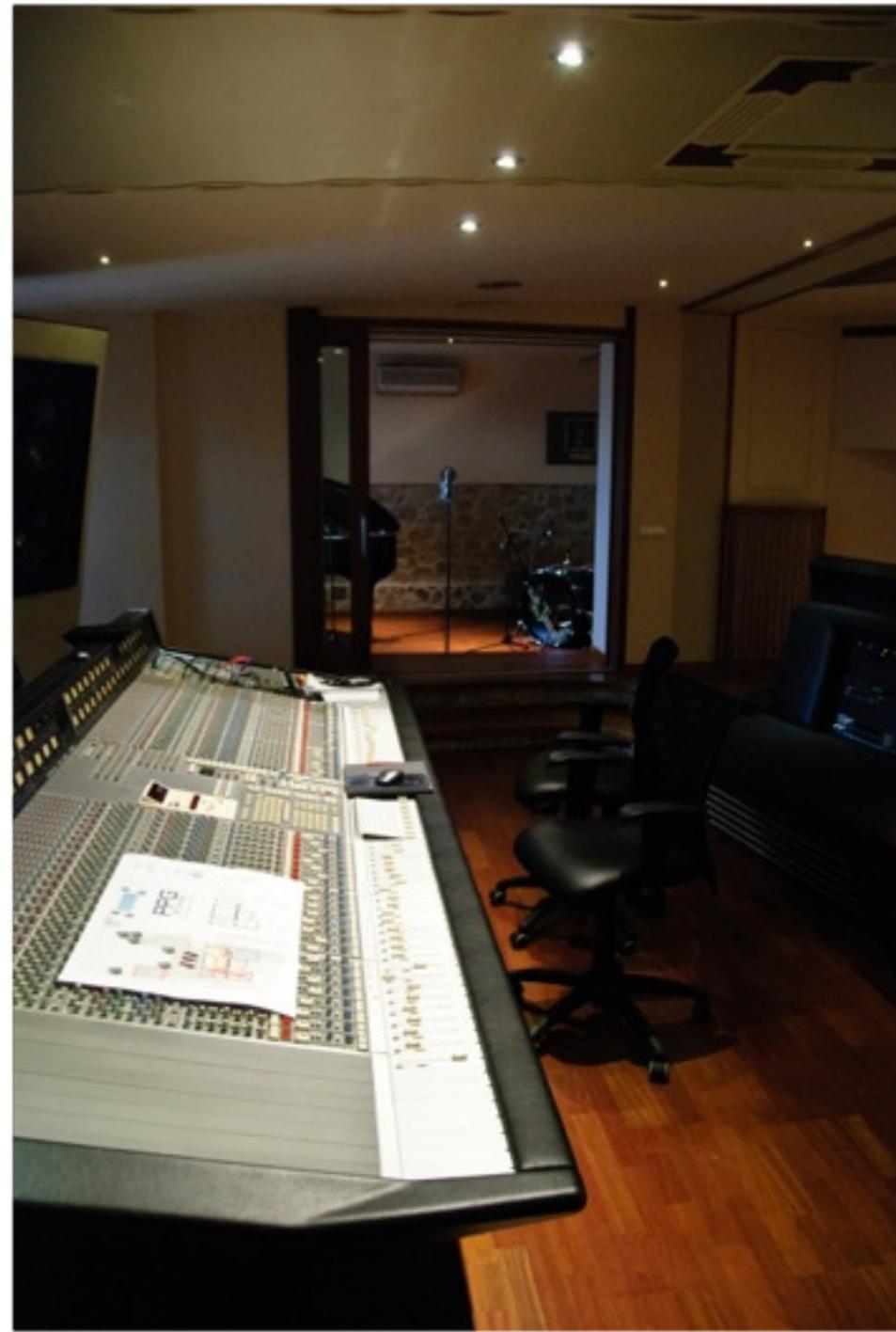
Dopo diverse variazioni sul tema abbiamo raggiunto questo compromesso tra l'acustica e l'ingombro dello spazio.



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.

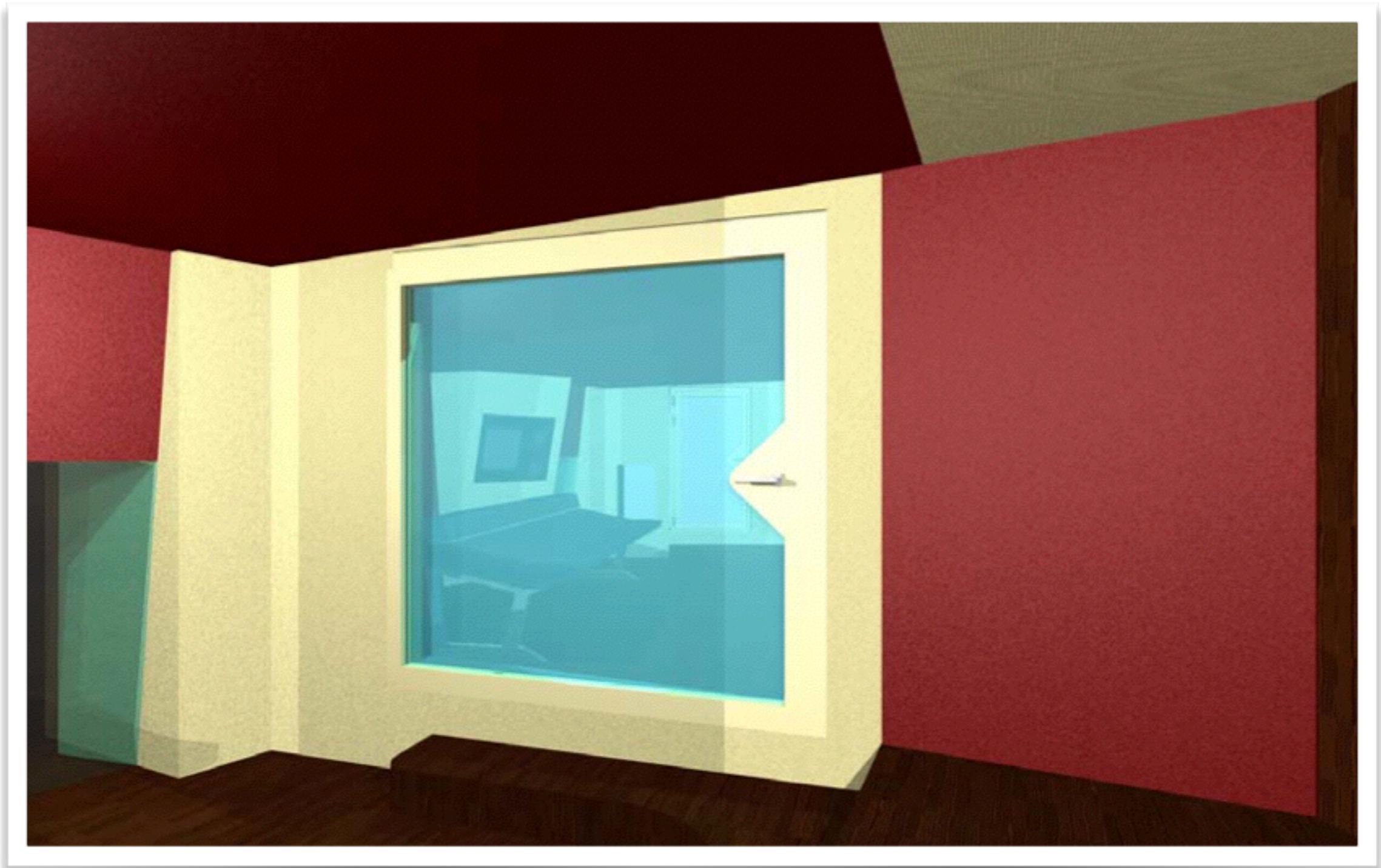
Le postazioni di editing e
composing sono punti di
ascolto con ottima
intelligibilità, pur non
essendo molto vicini alle
casse.



...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”!

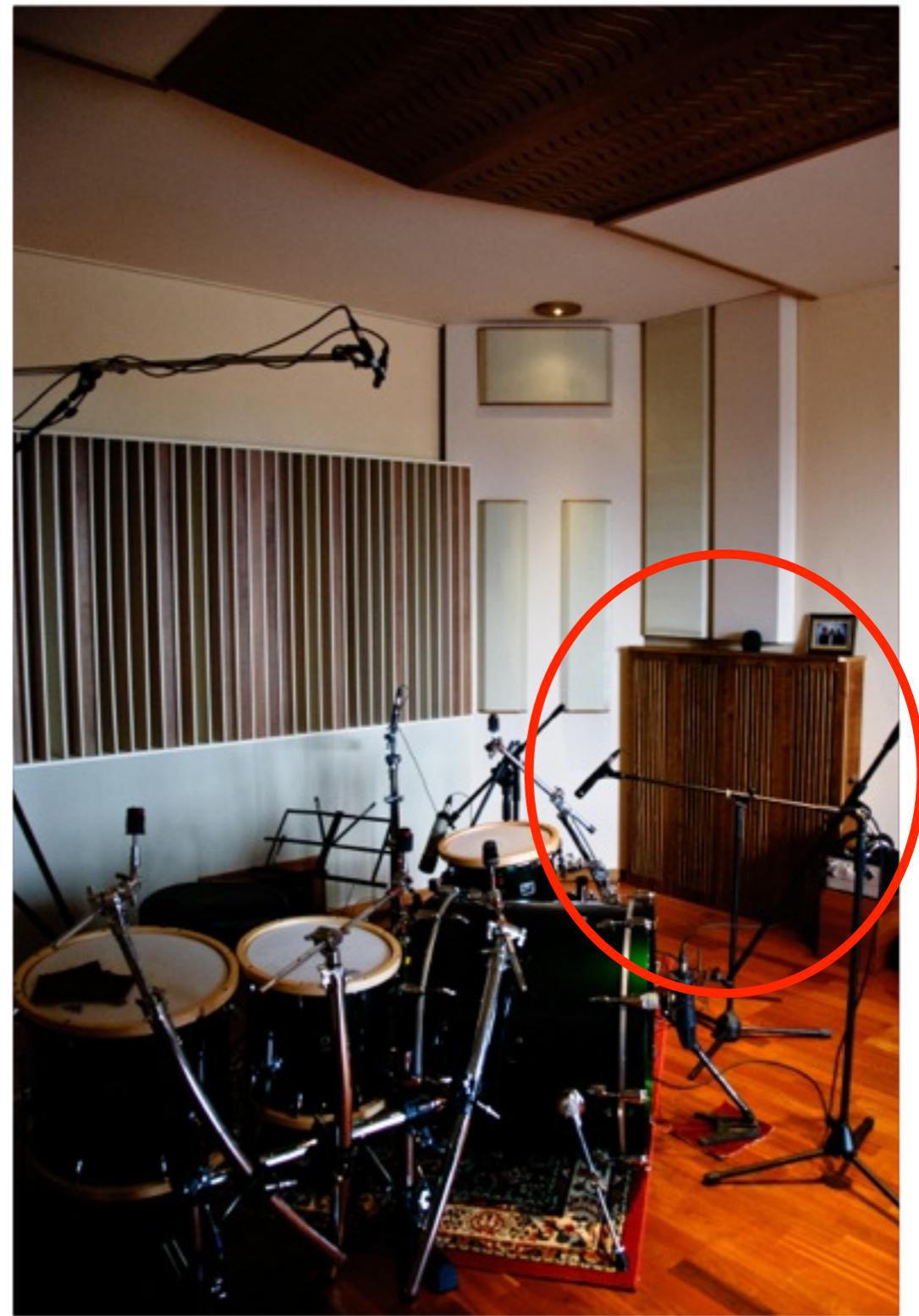




Porta acustica a vetri scorrevole dal peso di 350 kg circa







I termosifoni fanno diffusione e assorbimento acustico !!



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

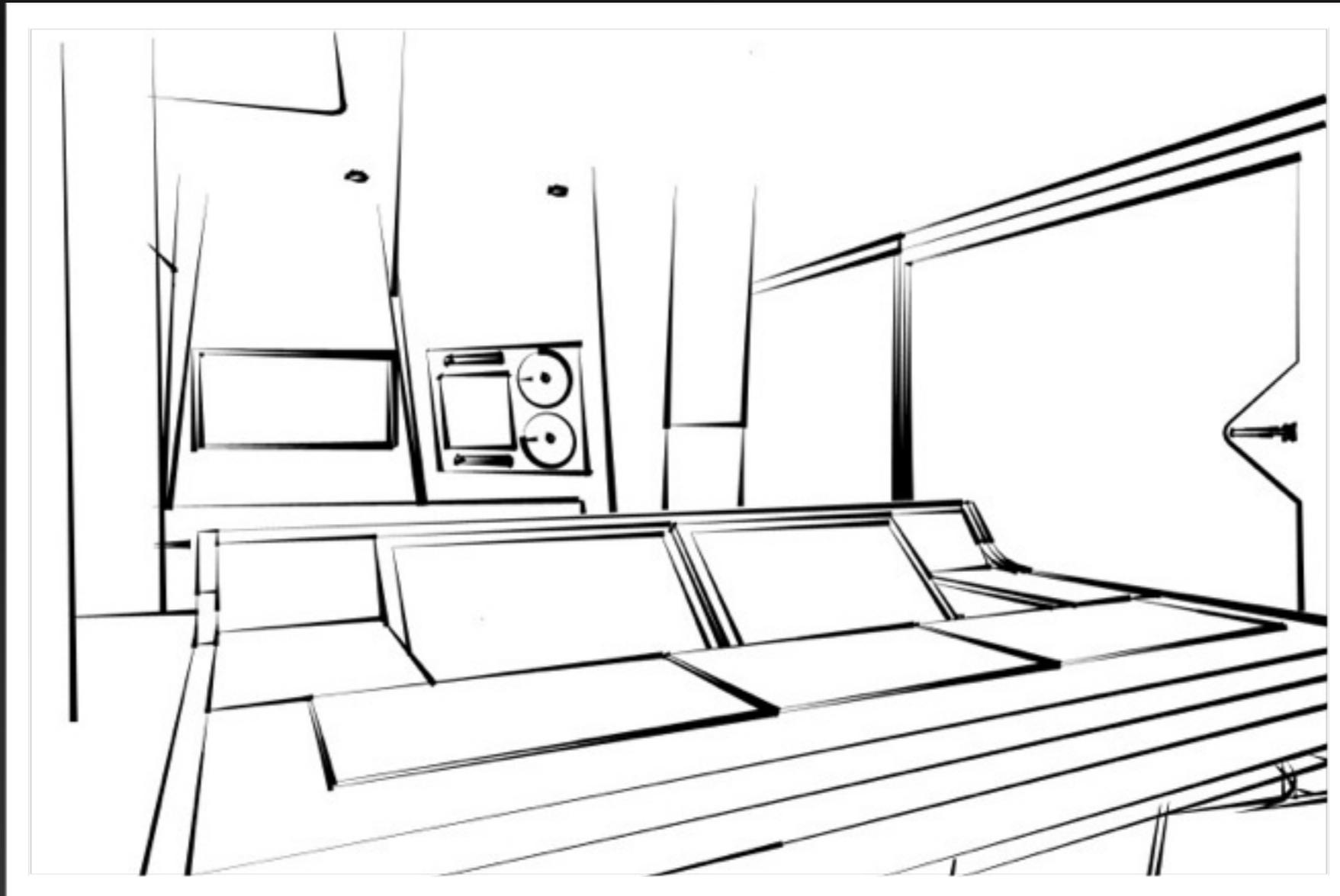


...non parliamo del banco!



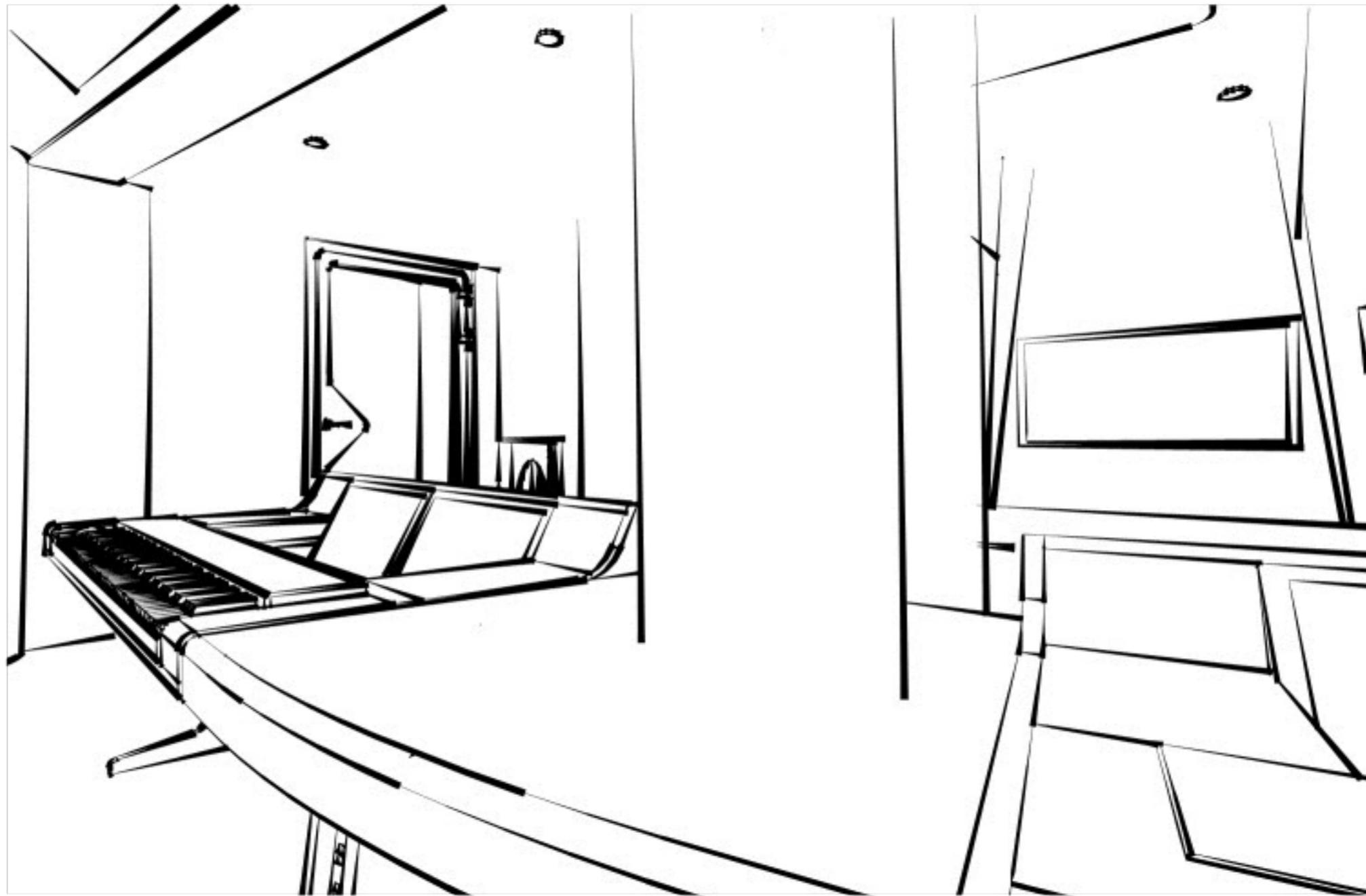
...acqua che entra, bomboloni, cisterne.. di tutto!

Uno studio per lavorare in team

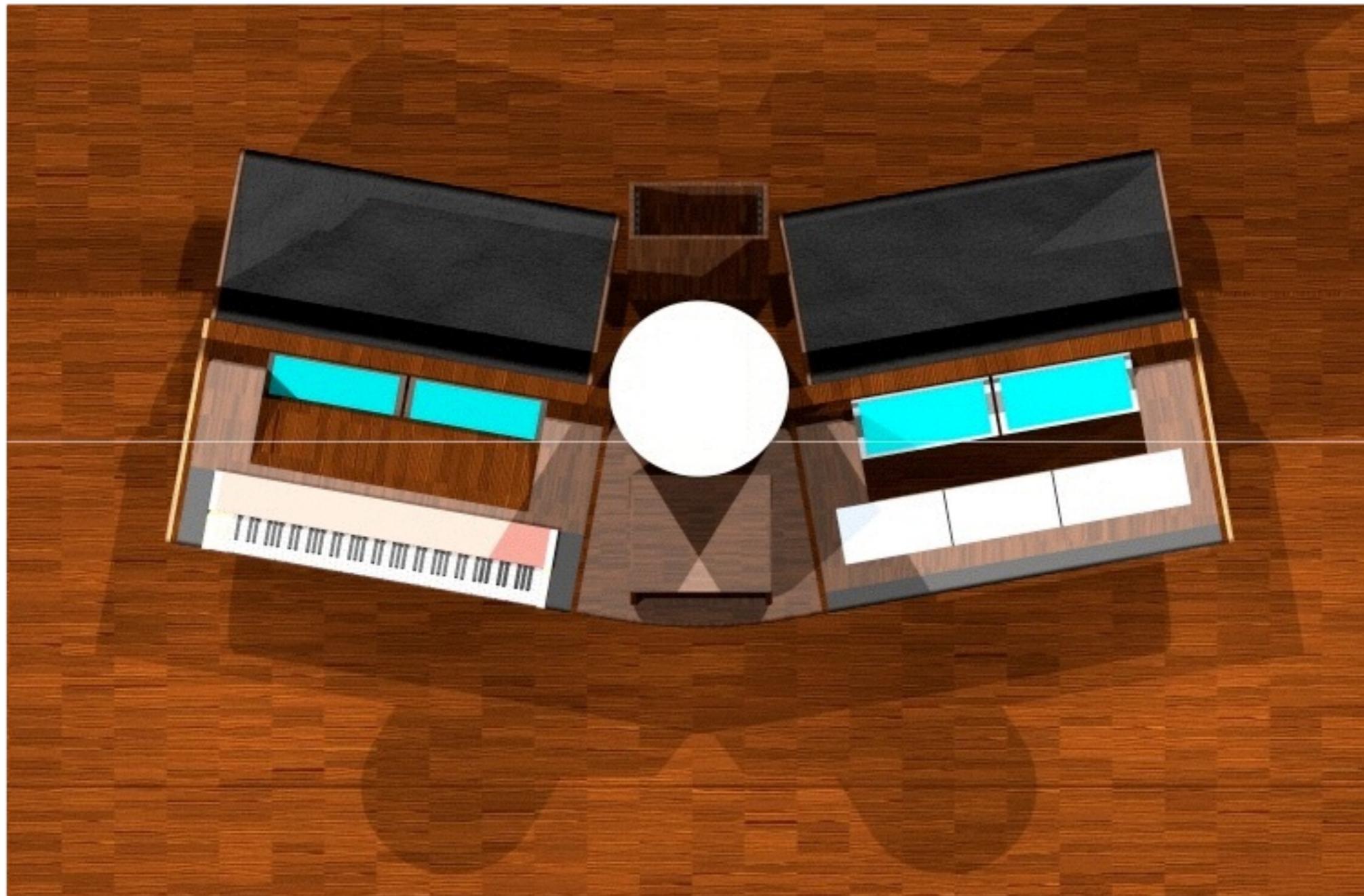




Abbiamo progettato uno studio con più postazioni: il fonico, la postazione di editing e quella di composing.



Postazioni editing, composing











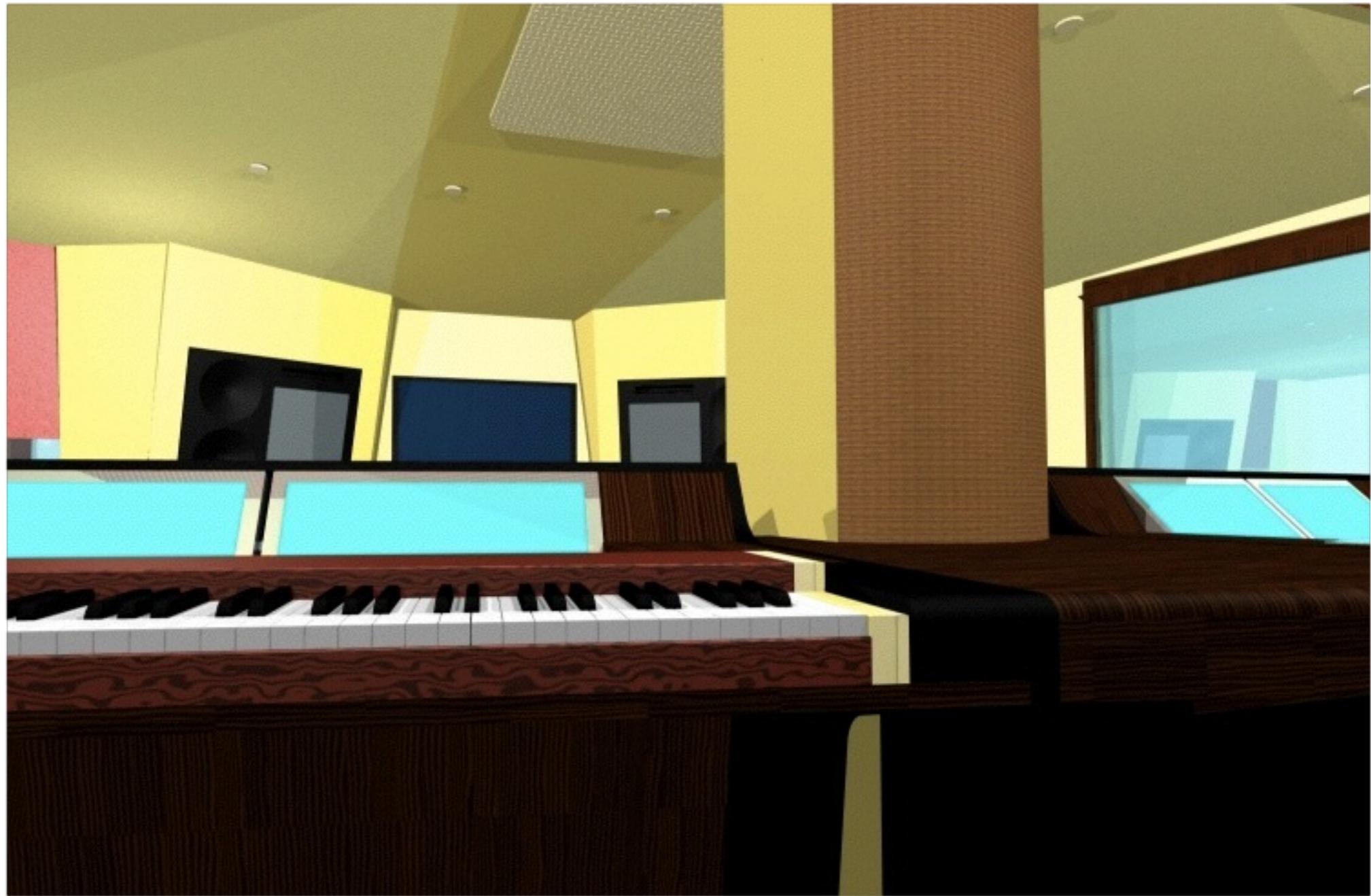


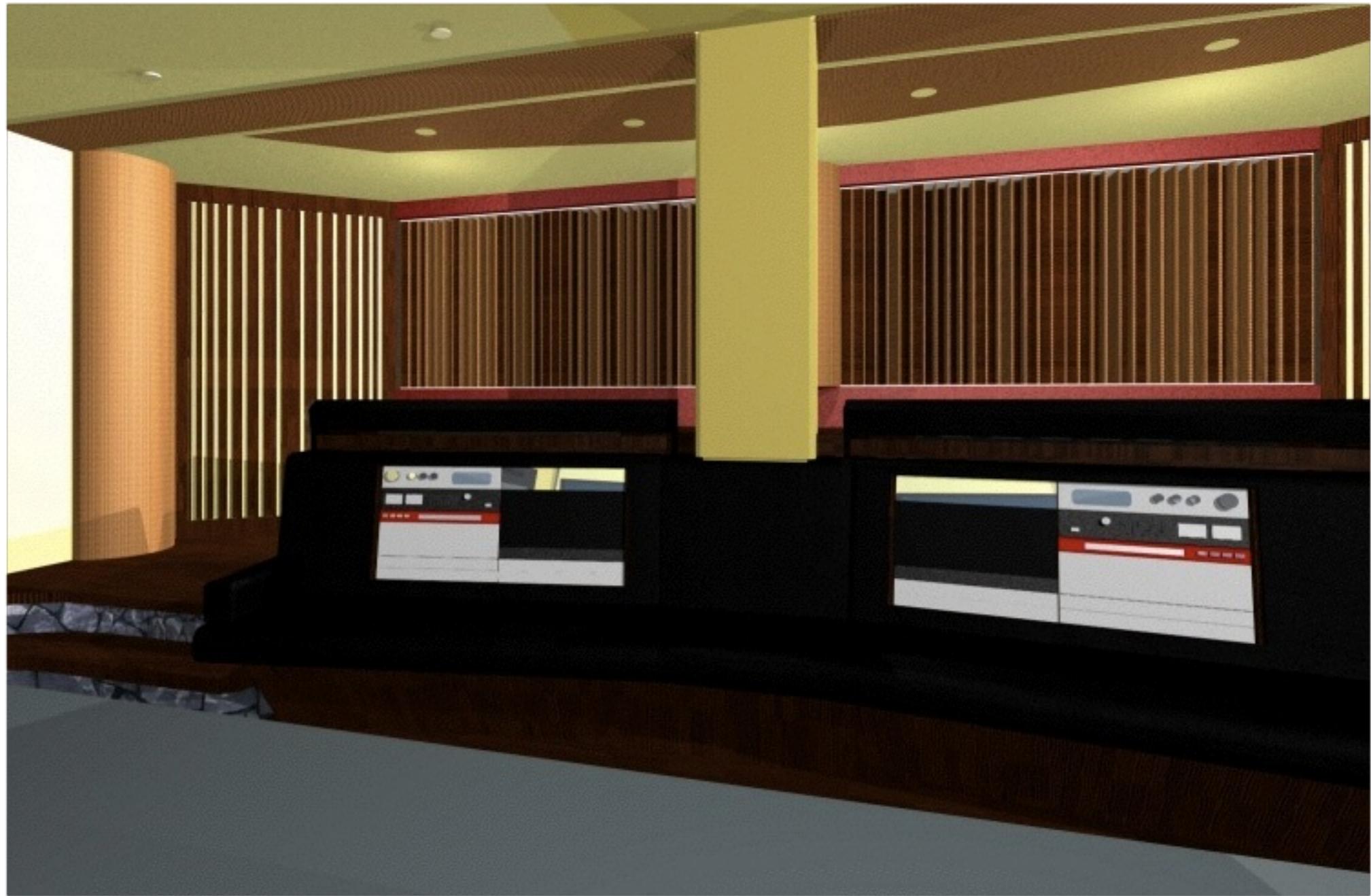




Sono comparsi i rack negli schienali delle poltrone...













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









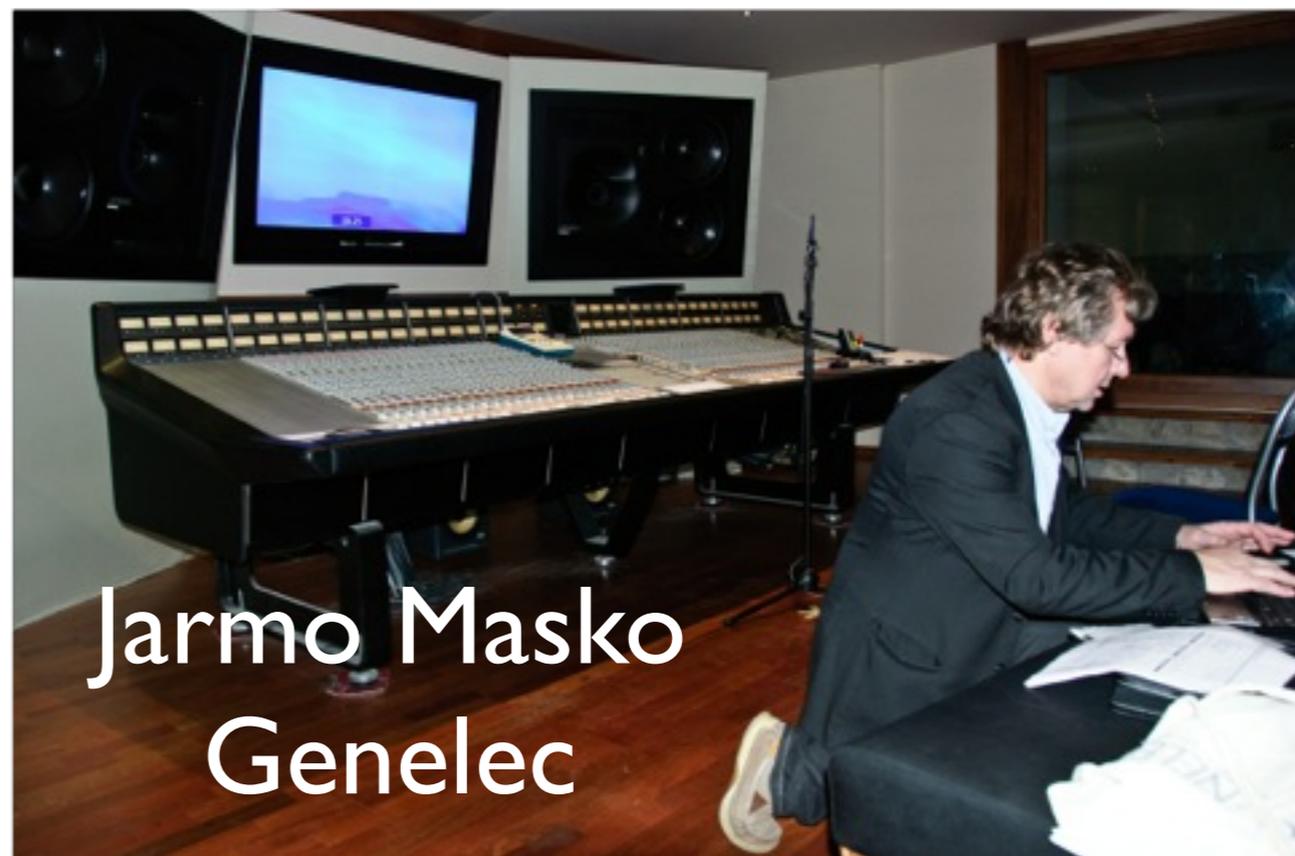
Fiore Confuorto
Leading Tech.



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

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”;