ACUSTICA DEGLI STUDI

E DEI PICCOLI AMBIENTI:
MITI E LEGGENDE DA SFATARE

DOWNLOAD:

WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM/DIDATTICA-EVENTI/

Donato Masci
Acoustic Designer & Consultant donatomasci@gmail.com
Studio Sound Service s.a.s. www.studiosoundservice.com

STUDIO SOUND SERVICE S.A.S.

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WEBSITE

www.studiosoundservice.com

PORTFOLIO

STUDIO SOUND SERVICE S.A.S. – DONATO MASCI

80+ recording and audio-video (post)production facilities

Lavori privati per artisti come Andrea Bocelli, Eros Ramazzotti, Ligabue, Piero Pelù + Litfiba, Enrico Cremonesi, Mogol, Venditti, Marco Masini, Homo Sapiens, Planet Funk, Renato Zero.

Progettazione di chiese, teatri, auditoria, sale conferenza, home-theater.

Tra i progetti più importanti si riportano:

- Barys Arena (ice hockey) @ Astana, Kazakhstan;
- Studi FOX post-produzione a/v @ Hammersmith, London (UK);
- Mulinetti Studio @ Genova (Resolution Award 2015 — Best Audio Facility, Nomination);
- The Garage @ Civitella v.d.C. (AR) (Resolution Award 2014 — Best Audio Facility, Nomination);
- House of Glass @ Viareggio (LU) (Resolution Award 2013 — Best Audio Facility, Nomination);
- PPG Studios (Andrea Bocelli) @ Santo Pietro Belvedere (PI);
- In House (sala mix cinema Dolby® approved) @ Roma;
- George Lucas Home Theater, Italy;
- Chiesa di Santa Maria Nuova (Arch. Mario Botta) @ Terranuova Bracciolini (AR);
- Prada Auditorium and Conference Room via Orobia @ Milano;
- Sala Proiezioni Museo Ferrari @ Maranello (MO).

MITI E LEGGENDE SULL'ACUSTICA DEGLI STUDI

...VALE PER TUTTI GLI AMBIENTI PICCOLI! (LA FISICA È FORTUNATAMENTE LA STESSA)

Dopo alcune stimolanti conversazioni con Zenon Schoepe di Resolution, mi è venuta l'idea di fare una specie di compendio di queste opinioni e "credenze" e un'analisi statistica dei parametri acustici misurati negli studi in cui ho lavorato, tentando di dare una spiegazione tecnico-scientifica e di trarre delle conclusioni in merito, magari utili anche ad aprire un dibattito con i colleghi.

Così ho scritto i tre articoli: "Myths and facts about studio acoustics"
Resolution Magazine 2014 (Marzo, Aprile, Maggio/Giugno)

MITI E LEGGENDE SULL'ACUSTICA DEGLI STUDI

...VALE PER TUTTI GLI AMBIENTI PICCOLI! (LA FISICA È FORTUNATAMENTE LA STESSA)

In questa serie di articoli tenterò di trovare delle risposte, o quantomeno delle motivazioni, basandomi su osservazioni e criteri scientifici alle seguenti affermazioni ricorrenti:

1. non si può mixare/ascoltare bene in stanze troppo grandi, troppo piccole, col soffitto alto, col soffitto basso, ...: dove bisognerà mai mixare?!?
2. bastano dei "pannelli" per rendere una sala mix idonea per lavorare;
3. non mi piace l'ascolto col sub-woofer!!!;
4. alcune casse suonano "troppo" bene per poter essere utilizzate nel mix;
5. i big monitor sono utili soltanto per far sentire il mix ai clienti ad alto volume, non sono utili per mixare... mancano di definizione;
6. non voglio montare le casse a muro (flush mount) perché posso evitarlo e, così, sostituirle facilmente in futuro, inoltre se devo spostarle per un fine-tuning lo potrò fare;
7. i nearfield hanno molta più definizione;
8. l'auto-calibrazione non serve a niente se una sala è trattata bene;
9. il trattamento acustico non serve a niente se ho l'auto-calibrazione.

1. CONSIDERAZIONI INIZIALI

SULL'ACUSTICA DEI PICCOLI AMBIENTI

Nella comunità audio-pro è ormai assodato (*anche se molti addetti ai lavori non ne sono ancora al corrente!*) che la control-room debba essere un ambiente con caratteristiche acustiche più neutre possibili, ed in particolare, seguendo anche le linee guida AES (AESTD1001.1.01-10):

- il tempo di riverberazione ottimale da 200 Hz in su dovrebbe assumere un valore di circa 0.25 s per sale di 100 m^3, e sulle basse frequenze può salire fino a circa 0.75 s; per sale più piccole (o più grandi) i valori ottimali si riducono (o allungano);
- la risposta in frequenza dovrebbe essere più flat possibile, meglio se compresa tra ± 3 dB (anche se forse molti non sanno che la maggior parte delle casse considerate "professionali" hanno già un errore di ± 5 dB in camera anecoica!)
- le prime riflessioni dovrebbero essere inferiori di almeno 15 dB dal suono diretto.

STANDARDS AND OBJECTIVES

REVERBERATION TIME

$$T_m[s] \approx 0.25\left(\frac{V}{V_0}\right)^{1/3}$$

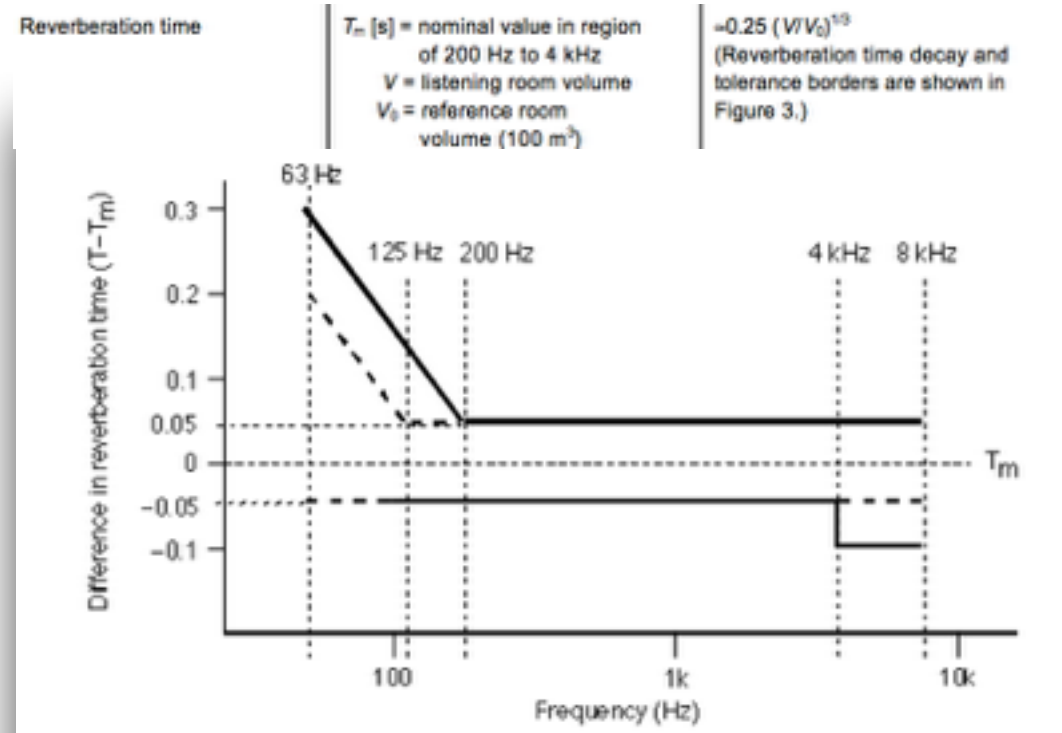


Figure 3. Tolerance mask for reverberation time, relative to arithmetic average value T_m. (Based on international recommendations, but extended to lower frequencies, with smaller tolerances in the range of 63–125/200 Hz.)

STANDARDS AND OBJECTIVES

FREQUENCY RESPONSE

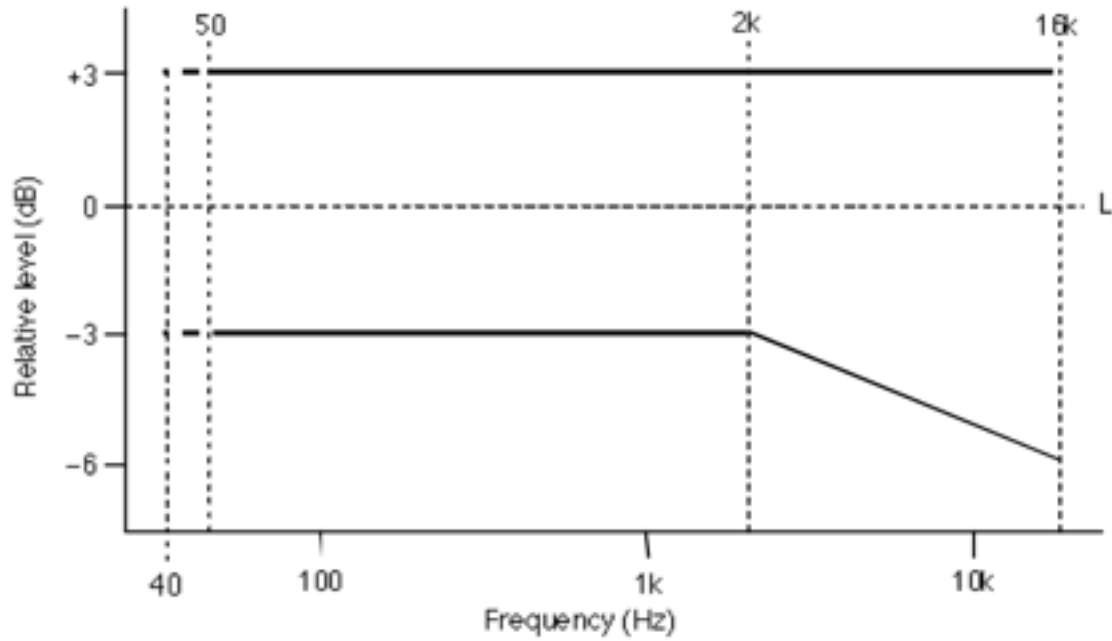


Figure 4. Tolerance limits of operational room response curve, relative level. (Based on international recommendations but extended to lower frequencies.)

CONSIDERAZIONI INIZIALI

COSA SI GUARDA INVECE?

La prima cosa che guardano i fonici, sarà perché forse il suo grafico è anche più facilmente intuibile, è la **risposta in frequenza**. Purtroppo molti considerano soltanto questo parametro, non sapendo che, per sale non trattate, capita spesso che la risposta in frequenza sia piuttosto piatta (a parte un'enfatizzazione fisiologica delle basse frequenze, che si può facilmente correggere con un filtro roll-off o qualcosa di analogo, che generalmente hanno tutti i più famosi loudspeakers).

Il problema, in questo caso, è che, **pur avendo una risposta "abbastanza" flat non si ha una definizione sonora sufficiente per poter mixare, soprattutto alle basse frequenze**.

Il motivo è che la componente del suono diretto della cassa che giunge al punto d'ascolto, è "colorata" dalla componente del suono riflesso e riverberato dalla stanza. Chiaramente, il tempo di riverberazione gioca un ruolo fondamentale, e d'altro canto, se fosse particolarmente basso, renderebbe l'ascolto non confortevole e molto distante da qualsiasi ambiente "normale": ecco perché si fissano dei valori ottimali relativi a questo parametro.

ANTE OPERAM

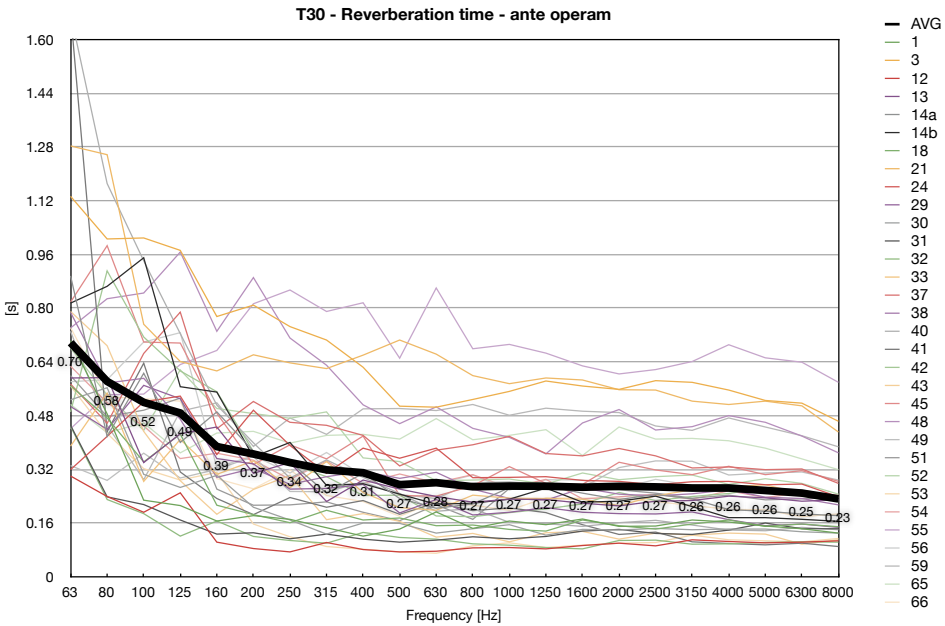
COME SONO GLI STUDI CHE MI VENGONO PRESENTATI PRIMA DI UN INTERVENTO?

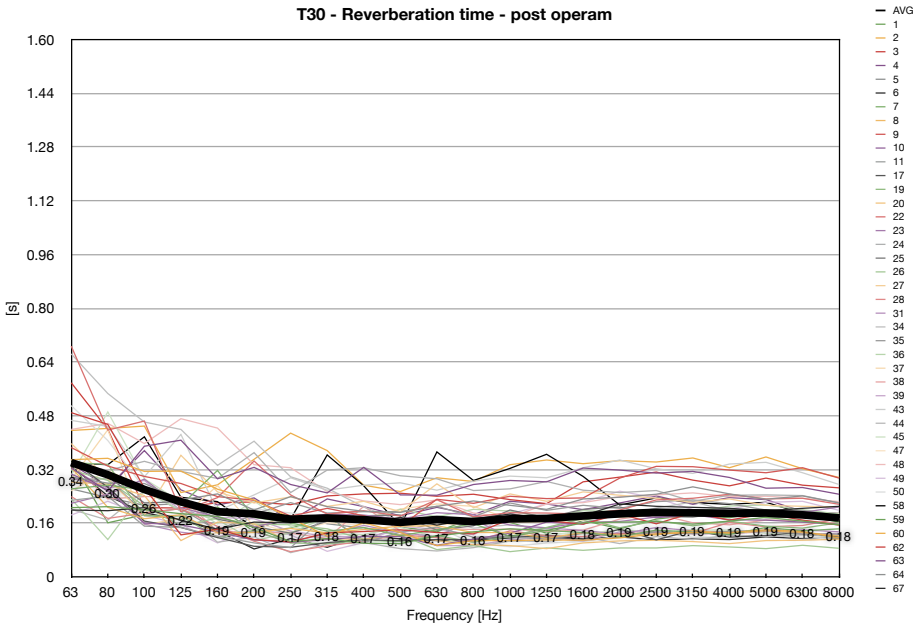
- una piccola parte dei clienti mi propone **stanze assolutamente non trattate**;
- un'altra, più consistente, con **trattamenti auto-costruiti** effettuati con soluzioni varie viste su internet, ma che spesso non coinvolgono in modo corretto le basse frequenze;
- infine, la grande maggioranza tratta i loro ambienti semplicemente con pannelli fonoassorbenti piramidali, o similari.

Quello che ne consegue è che **queste sale sono particolarmente colorate in frequenza**, ottenendo il contrario di quello che si richiede ad uno spazio del genere, ossia la **neutralità**.

TEMPI DI RIVERBERAZIONE

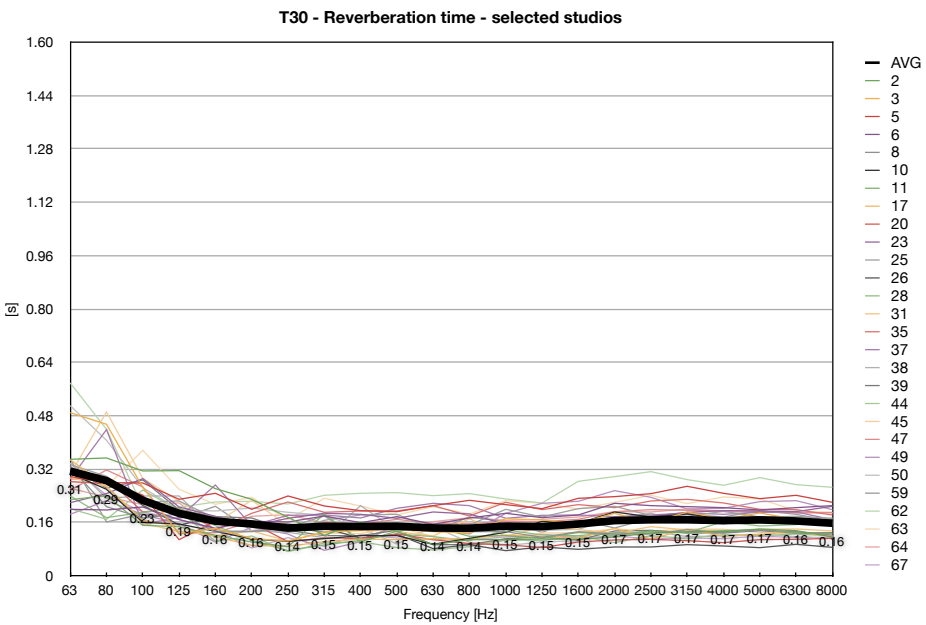
ANTE OPERAM VS POST OPERAM

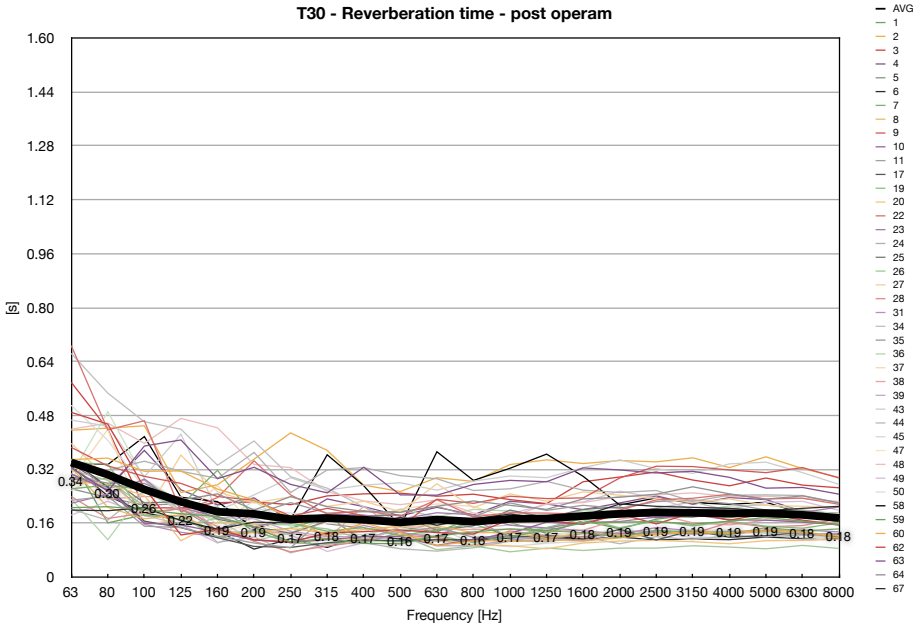




- Come si vede dal grafico dei tempi di riverberazione ante-operam (fig. 1), il livello medio è sopra il valore ottimale, considerando che le sale analizzate hanno un volume medio di circa 60 m^3, ma il dato più importante è che la **varianza** dei valori è molto elevata, soprattutto nel range delle basse frequenze.

POST OPERAM (BEST) VS POST OPERAM





Nel grafico dei tempi di riverberazione post-operam (destra) si nota che:

- vi è un abbattimento sostanziale dei tempi, soprattutto quelli a bassa frequenza;
- il valor medio @ 63 Hz è 2 volte circa il valore @ 500 Hz, mentre prima era 3 volte;
- la varianza dei valori è notevolmente ridotta, rimangono fisiologiche discrepanze (leggere) tra studi di dimensione differente;
- non ci sono studi con tempi di riverberazione superiori a 0.65 s @ 63 Hz.

Per sale selezionate in base alla qualità d'ascolto soggettiva (sinistra), questo trend è ancora più evidente.

Come traspare dalle linee guida AES, e come si vede anche dai grafici, **i valori ottimali del tempo di riverberazione sono relativi al volume della stanza**.

Quindi non si può rispondere alla domanda:

"che tempo di riverberazione deve avere una control-room?"

senza saperne il volume, perché in realtà **l'aspetto che è più legato alla definizione del suono è la percentuale dell'energia sonora diretta rispetto a quella riverberata che giunge all'ascoltatore**.

Per i motivi esposti, ho ritenuto interessante studiare l'acustica delle control-room con dei parametri di tipo "energetico", che si utilizzano generalmente in acustica architettonica (teatri, auditorium etc.) e definiti dalla normativa **ISO3382**, di cui però non sono presenti dei valori ottimali in letteratura (o almeno non li ho mai trovati!) relativi agli studi di registrazione (o gli ambienti di ascolto critico).

Parametri energetici classici sono la C50/80 (Clarity) o la D50 (Definition), ma sono stati ideati per i grandi ambienti, dove è necessario "rafforzare" le prime riflessioni per "amplificare" il suono diretto di una sorgente, e non sono adatti a una sala di ascolto critico dove invece, solitamente, si "uccidono" le prime riflessioni che tendono a colorare il suono diretto (e poi presentano una notevole varianza tra posizioni non lontane…!).

Tra i parametri energetici invece mi sembra molto interessante l'analisi del

tempo baricentrico Ts.

TEMPO BARICENTRICO

DEFINIZIONE OPERATIVA

Il tempo baricentrico (Ts) esprime

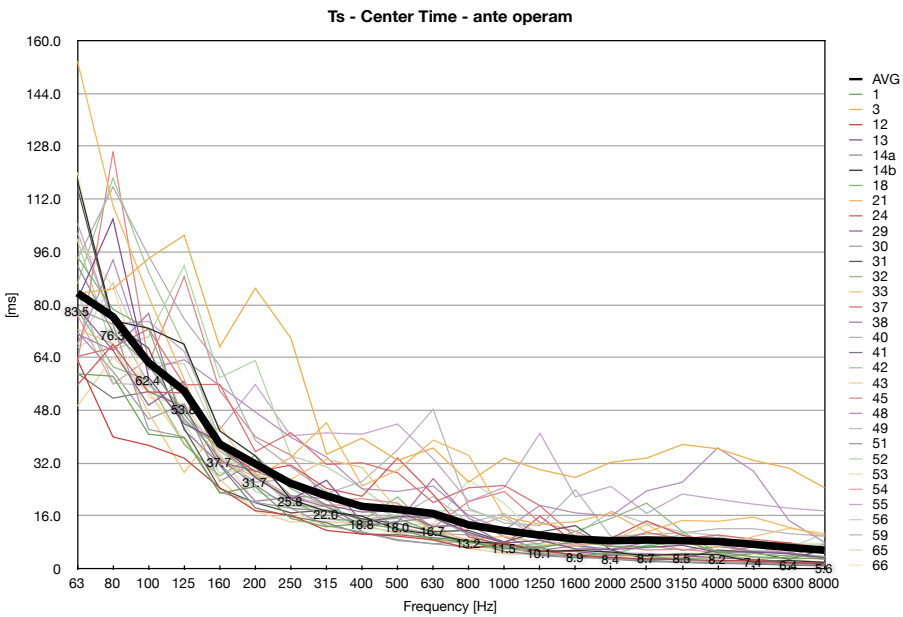
il tempo dopo il quale l'energia arriverebbe al punto di misura se fosse "impacchettata" in una singola riflessione.

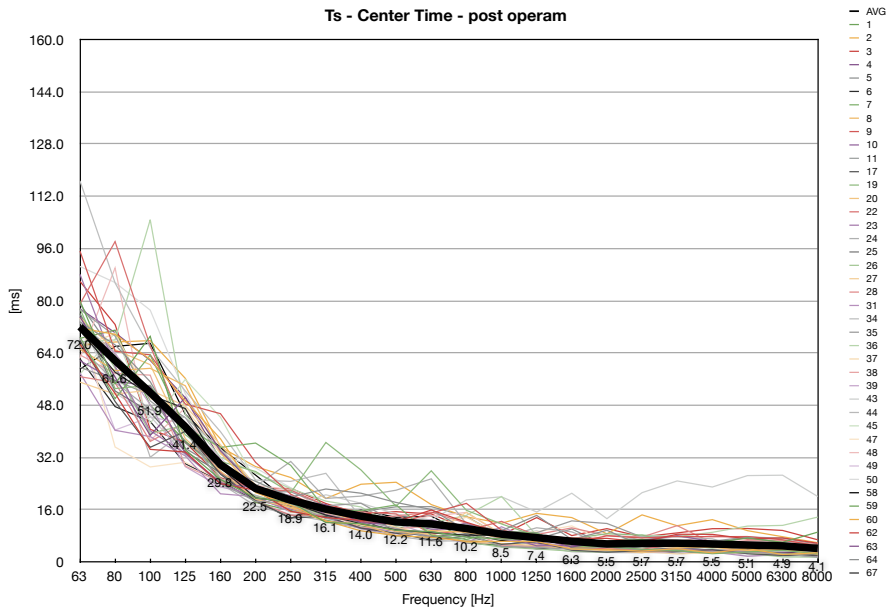
La cosa notevole è che questo parametro assume valori molto simili per gli studi trattati, e ancora più simili per studi "selezionati" tra quelli che "suonano meglio". Nessuna variazione sostanziale relativa al volume della stanza: quindi è un parametro, a mio parere, assoluto, che determina dopo quanto tempo si preferisce l'arrivo dell'energia sonora media alle varie frequenze.

Nei grafici che mostreremo nelle prossime slide si nota come questo parametro, per sale più corrette acusticamente, tenda ad un valore medio, indipendentemente dal volume della sala stessa.

TEMPO BARICENTRICO

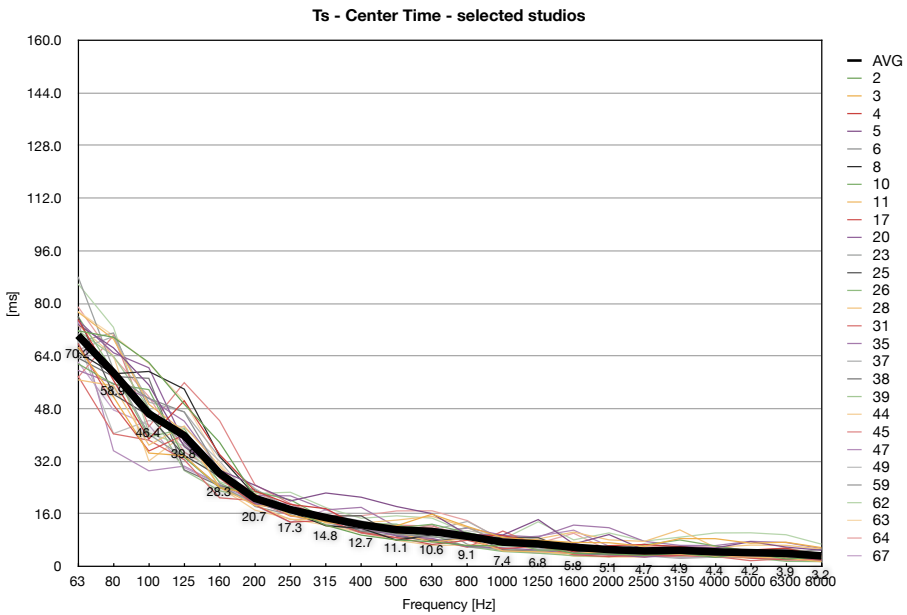
ANTE OPERAM VS POST OPERAM

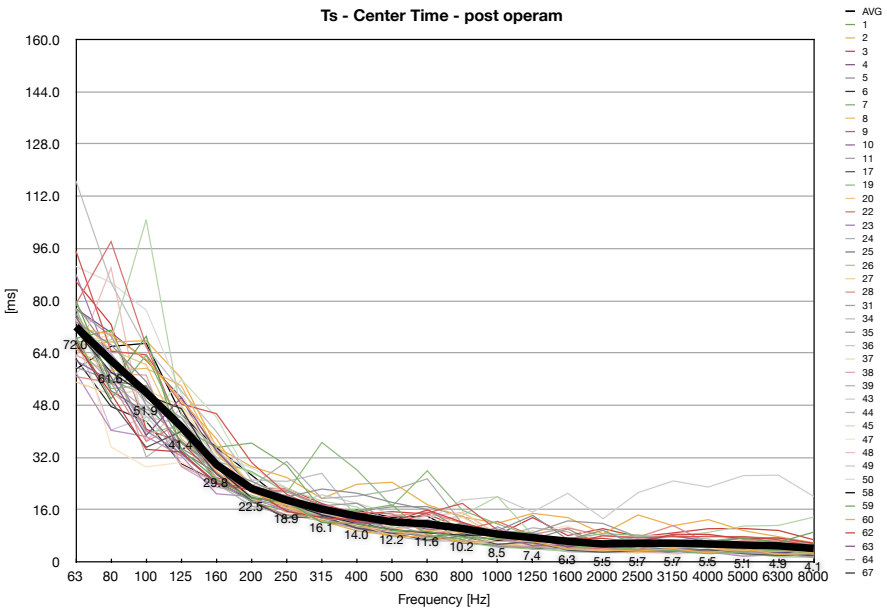




- Come si vede dal grafico dei tempi di riverberazione ante-operam (fig. 1), il livello medio è sopra il valore ottimale, considerando che le sale analizzate hanno un volume medio di circa 60 m^3, ma il dato più importante è che la **varianza** dei valori è molto elevata, soprattutto nel range delle basse frequenze.

POST OPERAM (BEST) VS POST OPERAM





La cosa notevole è che questo parametro assume **valori molto simili** per gli studi trattati, e ancora più simili per studi “selezionati” tra quelli che “suonano meglio”.

Nessuna variazione sostanziale relativa al volume della stanza: quindi è un parametro, a mio parere, assoluto, che determina dopo quanto tempo si preferisce l’arrivo dell’energia sonora media alle varie frequenze.

“PRIMI” MITI SFATATI

1-4: I PROBLEMI PRINCIPALI SONO ALLE BASSE FREQUENZE!!!

1. *non si può mixare/ascoltare in stanze troppo grandi, troppo piccole, col soffitto alto, col soffitto basso, ...: dove bisognerà mai mixare?!?*

Gli ambienti possono essere di **varia dimensione**, basta che il tempo dopo il quale giunge l’energia sonora media al punto d’ascolto, sia in linea con i risultati di Ts osservati.

Le stanze piccole comunque rimangono problematiche per le onde stazionarie concentrate in un range contenuto di frequenze e spesso provocano nel parametro Ts dei picchi indesiderati.

2. *bastano dei “pannelli” per rendere una sala acusticamente corretta;*

Falso! perché per effettuare una correzione acustica efficiente full-range si deve utilizzare veramente una grande quantità e spessore di materiale assorbente (o altri dispositivi risonanti ma molto più difficili da gestire), tale da lavorare bene a bassa frequenza: gli spessori dei pannelli rimovibili non sono adeguati allo scopo.

3. *non mi piace l’ascolto col sub-woofer;*
4. *alcune casse suonano “troppo” bene per poter essere utilizzate nel mix;*

Il punto 3. e 4., secondo me, derivano semplicemente dal fatto che spesso si hanno sale così “colorate” da portare l’utente ad apprezzare meglio casse che non scendano così in basso in frequenza. Uno dei motivi per cui non piace a molti l’ascolto col subwoofer è proprio questo, unito anche al tempo di rilascio del sub stesso, che, in alcuni casi, è troppo lungo e può andare ad inficiare sui valori del Ts, allungandoli a bassa frequenza.

2. LOUDSPEAKERS IN A ROOM

MALEDETTI BIG MONITOR FLUSH-MOUNTED!

I Big monitor o in generale le casse grosse incassati a muro hanno realmente qualche pro?!?

In realtà, dal punto di vista tecnico, i design più utilizzati per gli studi di registrazione (*Non-Environment, LEDE, RFZ*) non solo li prevedono, ma basano tutta la loro teoria su questi, e soprattutto sul loro montaggio (*flush-mount*), mentre per i nearfield e i monitor free-standing in generale si accettano numerosi compromessi.

Per questo motivo, sono giunto alla conclusione (!) che molti dei fonici scontenti dei big monitor lo siano soltanto perché sono ormai **abituati** a lavorare soltanto con nearfield posizionati al massimo a 1.70 m dalla loro posizione d'ascolto oppure perché sono stati "scottati" dall'ascolto di big monitor non ben montati e posizionati, e questo, purtroppo, succede più spesso di quanto si pensi.

PERCHÉ SI ODIANO I BIG MONITOR?

MALEDETTI BIG MONITOR FLUSH-MOUNTED!

1. motivo storico o generazionale?
   - I fonici più giovani cresciuti nel proprio home-studio (che non ha un sistema d'ascolto con molti compromessi) non sentono il bisogno di cambiare il loro modo di lavorare.
   - I big monitor degli anni 70' e 80' non potevano essere fedeli a basse pressioni sonore, quindi molti fonici preferivano usare dei monitor più piccoli che riuscissero a farli lavorare senza affaticarsi per più ore di seguito. Questo potrebbe essere stato il motivo per cui i nearfield presero piede, poi le stanze divennero sempre più piccole e in molti casi erano l'unica soluzione.

Ora questo problema non esiste più perché i big monitor (o almeno i migliori) sono sicuramente molto fedeli anche a basse pressioni sonore.

In più, per rendere fullrange un sistema con near-field, si deve obbligatoriamente aggiungere un sub-woofer: è molto interessante vedere come molti fonici odino questa configurazione, e in molti casi mi sento di dargli ragione, perché se la fase e il livello del sub non sono calibrati perfettamente rispetto al resto del sistema, è sicuramente meglio non avere il sub!

PERCHÉ SI ODIANO I BIG MONITOR?

MALEDETTI BIG MONITOR FLUSH-MOUNTED!

2. motivo più tecnico?
    - una cassa che si spinge più in basso in frequenza, è sicuramente più difficile da gestire.

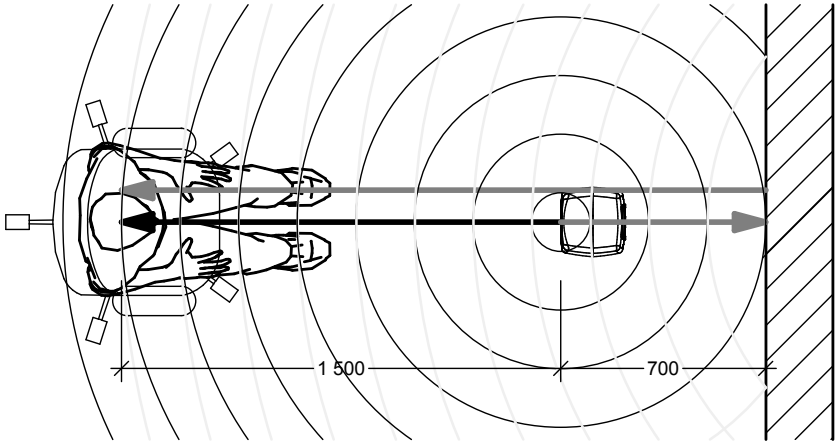
Dal mio punto di vista è veramente molto difficile, per non dire impossibile, avere un ascolto soddisfacente con i big monitor senza che siano montati in modo corretto a muro (con flush-mount).

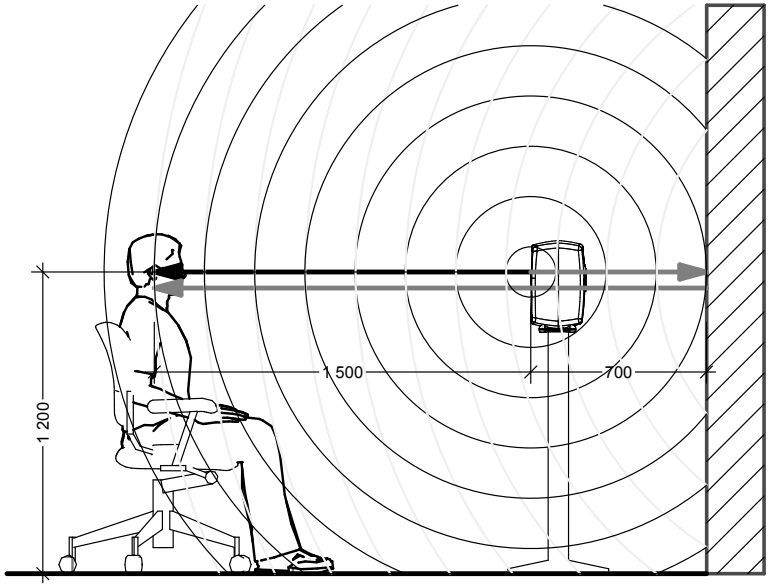
Inoltre ho notato **moltissime differenze sulla risposta in frequenza e sulla percezione del "centro mono"** (*phantom central image*) montando i big monitor in un contenitore stratificato di legno, mdf, cartongessi etc, piuttosto che montandoli in una cavità di muratura o cemento. Infatti, se l'involucro che li contiene non è veramente massiccio, sicuramente avvengono alcuni problemi, legati in particolare alle risonanze alle basse frequenze degli elementi strutturali leggeri e all'interazione delle basse con le altre pareti della stanza, con conseguente cancellazione relativa allo sfasamento del suono diretto con quello riflesso dalle pareti (soprattutto quella sul retro delle casse). *Certamente non si deve mai dimenticare che qualsiasi loudspeaker sotto i 200 Hz è praticamente omnidirezionale.*

STUDIO MONITOR POSITIONING

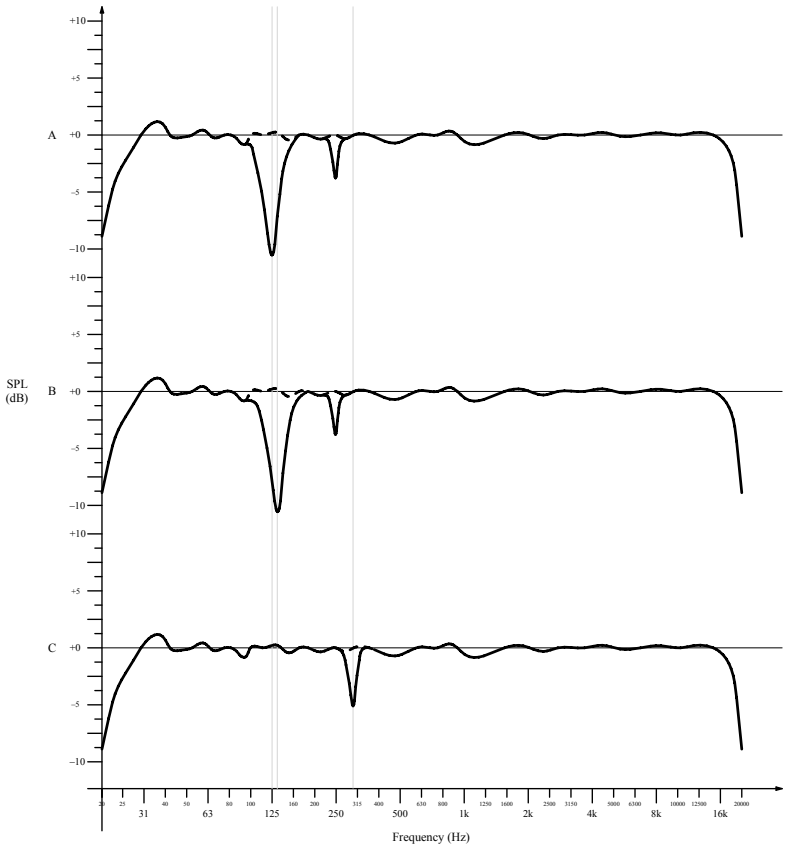
1. Flush-mount: big monitors are really nice…!
   - cemento
   - multilayered baffle (MDF, Plaster, Lead, etc.);
2. No flush-mount: vicino al muro del fronte (*solido!*);
3. Con sub-woofer: piazzare il sub-woofer vicino al muro del fronte, poi i monitor possono spostarsi (*attenzione alle fasi!*).

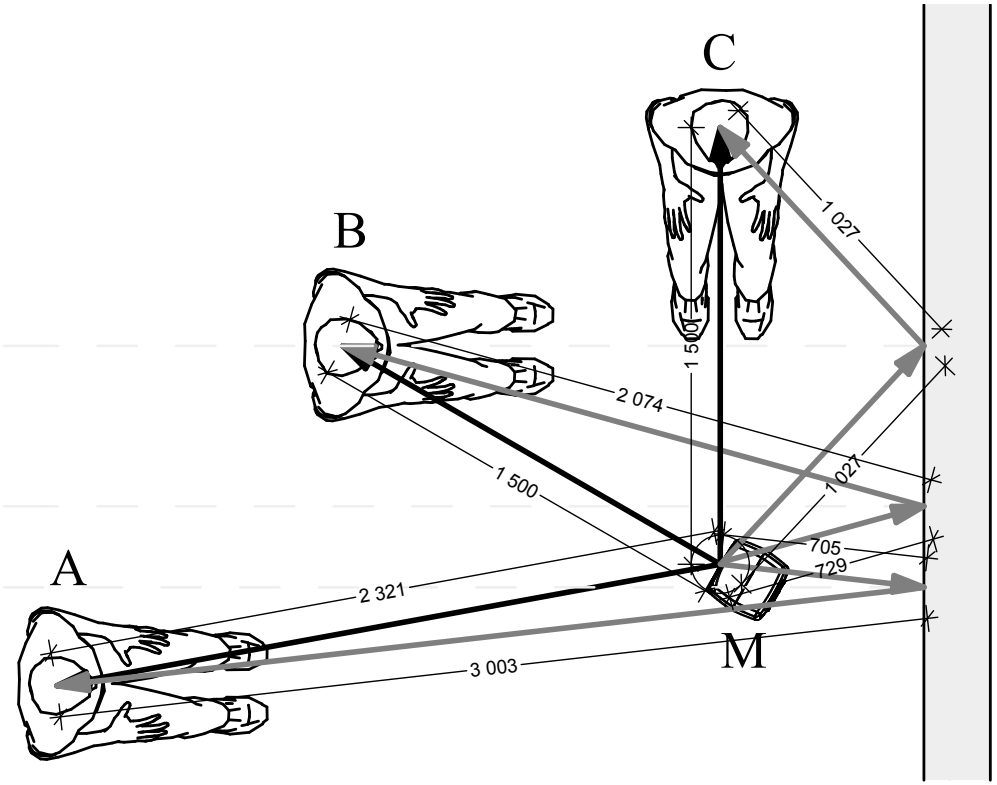
MINIMUM AND NON-MINIMUM PHASE EFFECTS



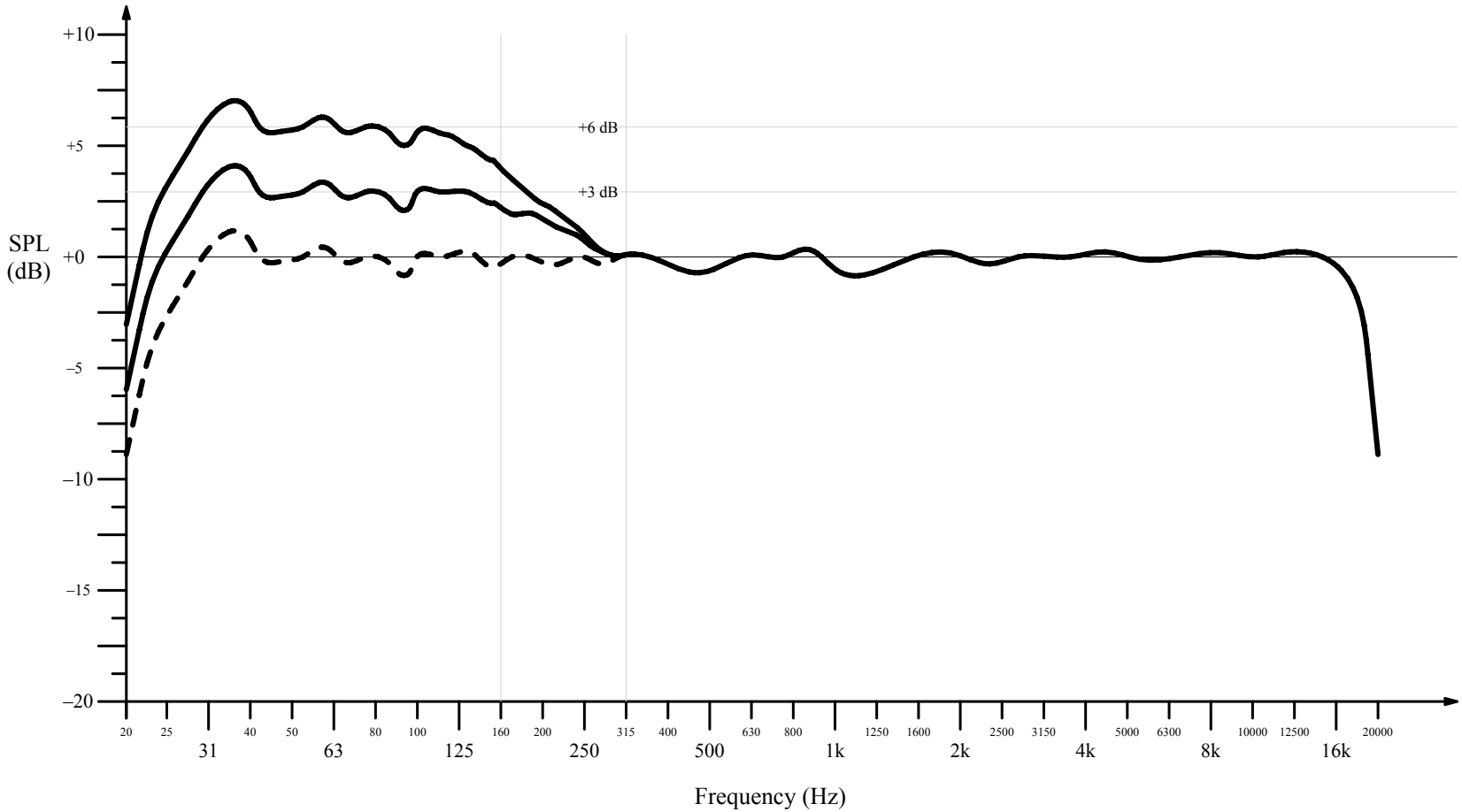


NON-MINIMUM PHASE EFFECTS



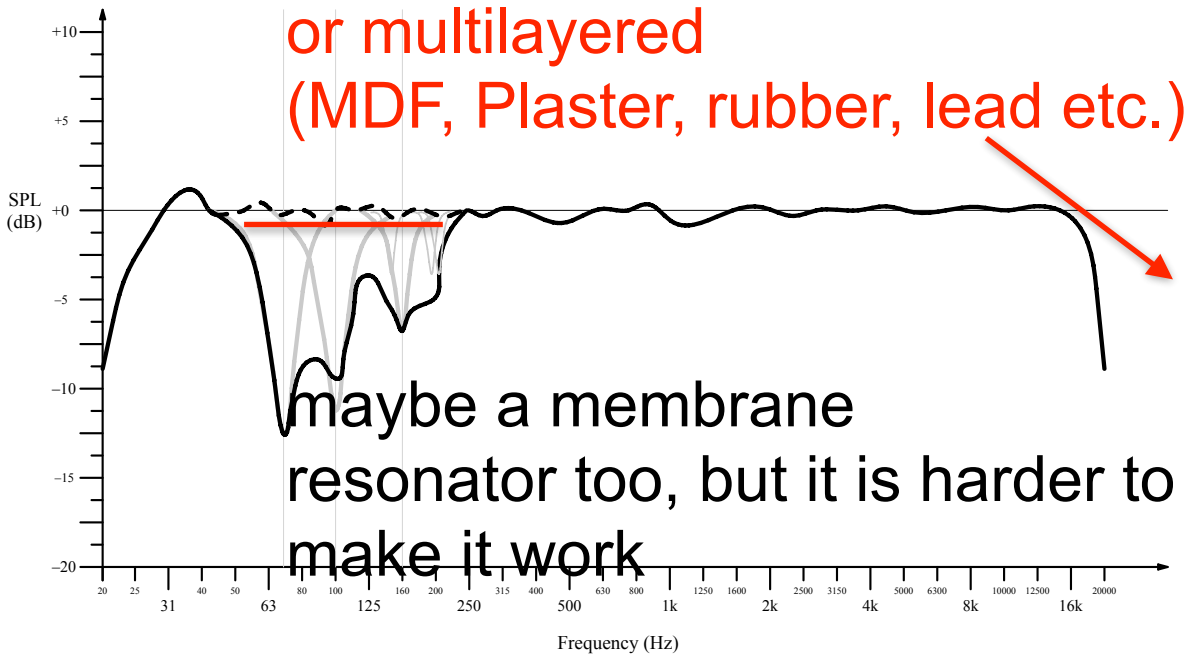


MINIMUM PHASE LOW FREQUENCY BOOST

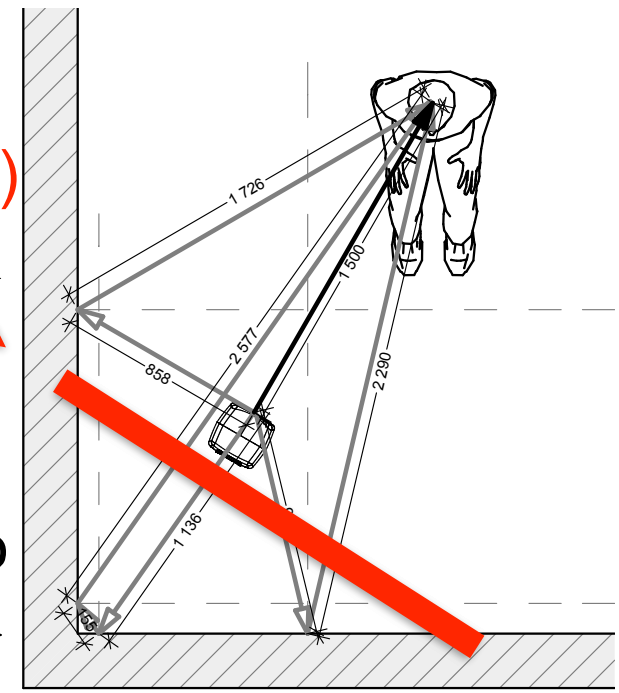


CORNERS

Solid (concrete, masonry)
or multilayered
(MDF, Plaster, rubber, lead etc.)

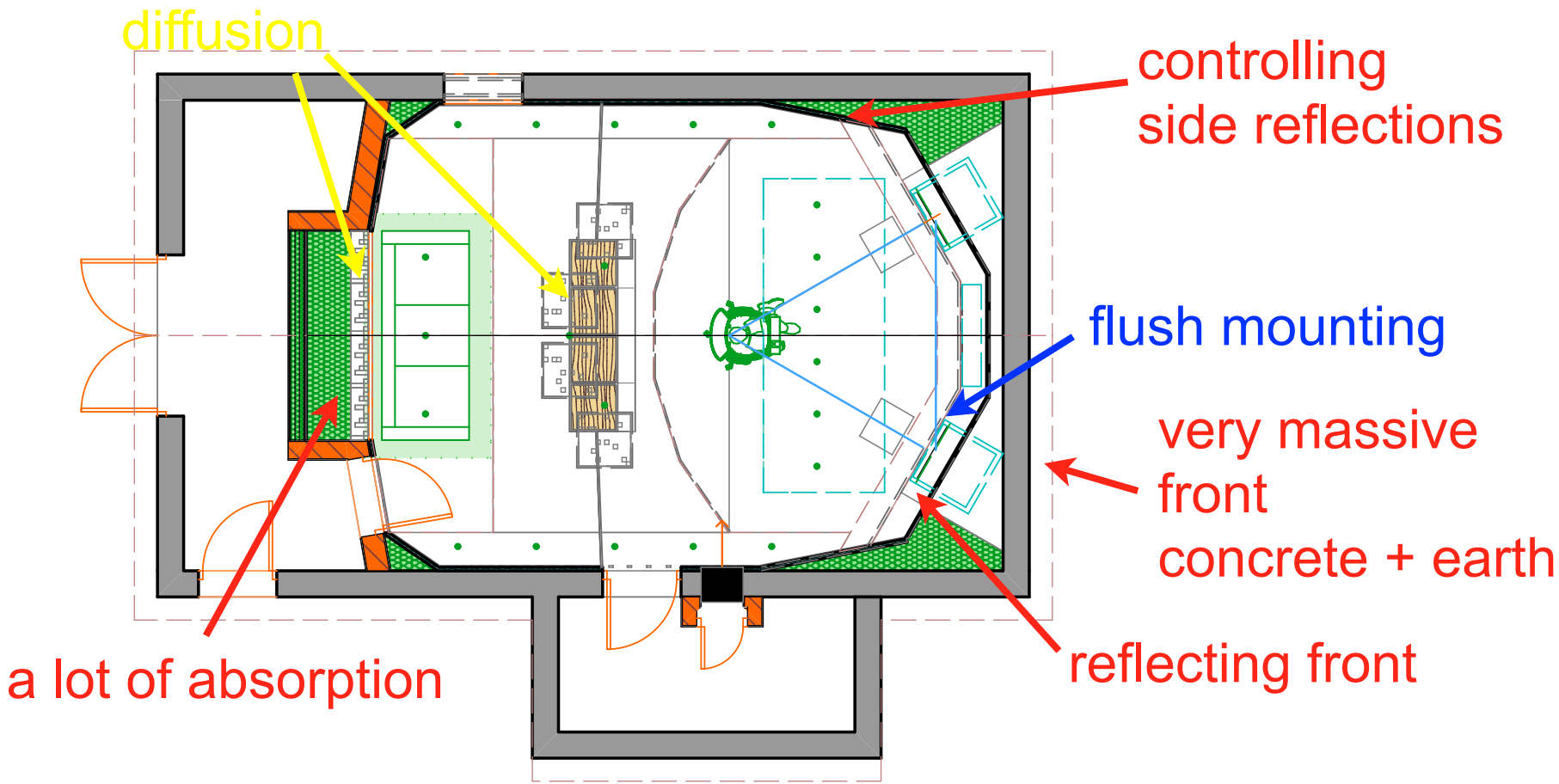


maybe a membrane resonator too, but it is harder to make it work



STARTING FROM SCRATCH

THE GARAGE STUDIO



STARTING FROM SCRATCH

THE GARAGE STUDIO

The Garage Studio (Fabrizio Simoncioni)
@ Civitella val di Chiana (AR)
nominated for Best Audio Facility 2014 Resolution Awards

Donato Masci
Acoustic Designer & Consultant
www.studiosoundservice.com

audioforum @ SIEC2015

THE
2AA
AGE

INSERIRE TE

The Garage Studio (Fabrizio Simonetti)

INSERIRE TESTO

REVIEWS: Drawmer MC 2.1 · Focusrite RedNet · McDSP 6020, AE400 & SPC2000 · Rosendahl Nanodocks GL · Thermionic Culture Phoenix HG15 · Yamaha HS8

AUDIO FOR BROADCAST, POST, RECORDING AND MULTIMEDIA PRODUCTION

resolution

V13.1 JANUARY/FEBRUARY 2014 · £5

Manny Marroquin: music mixer · Live broadcasting The Voice of Germany · Sound through cinema screens

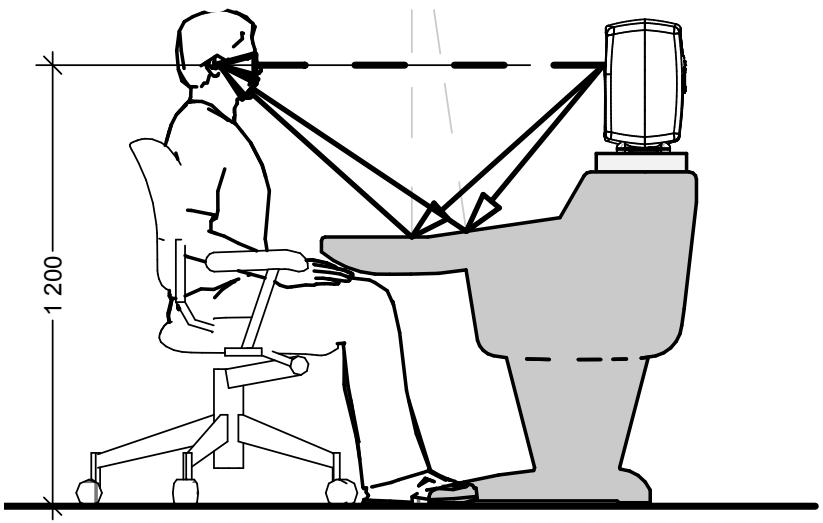
The Fabrizio Simoncioni interview

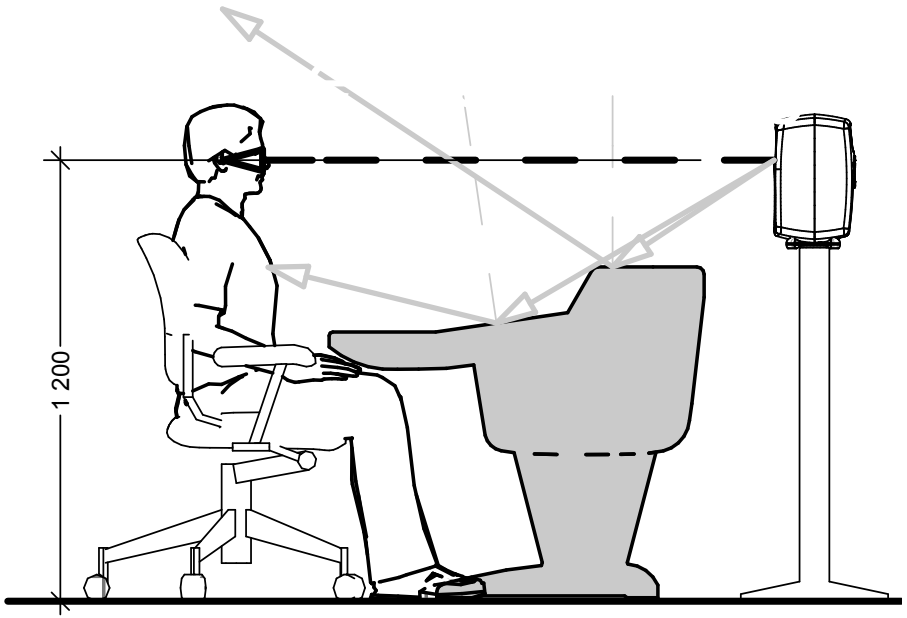
Birth of broadcaster BT Sport

Watkinson challenges 4k

The Garage Studio (Fabrizio Simoncioni) nominated for Best Audio Facility 2014 Resolution Awards

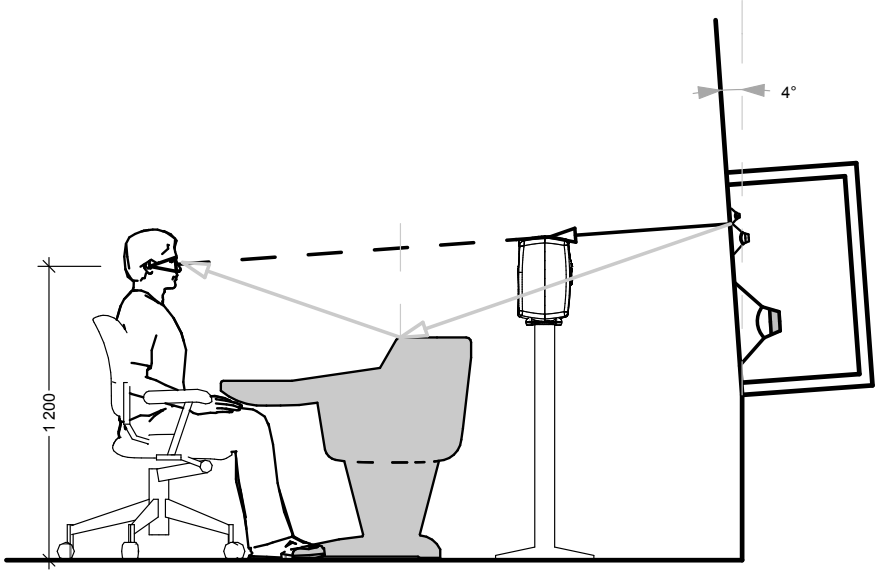
CONTROLLING THE REFLECTIONS FROM THE CONSOLE

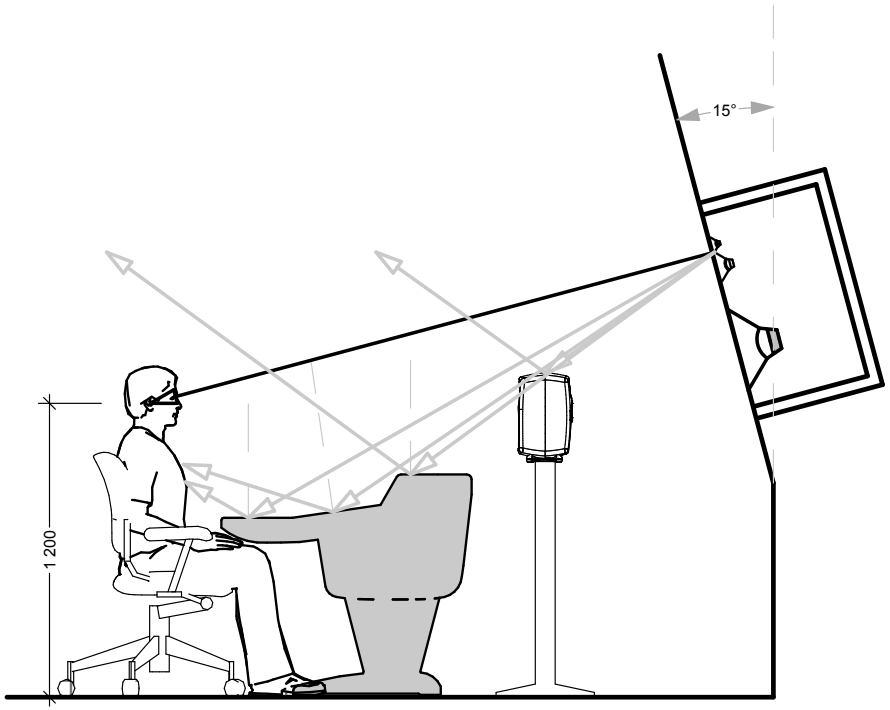




CONTROLLING THE REFLECTIONS FROM THE CONSOLE

BIG MONITORS AND NEARFIELDS



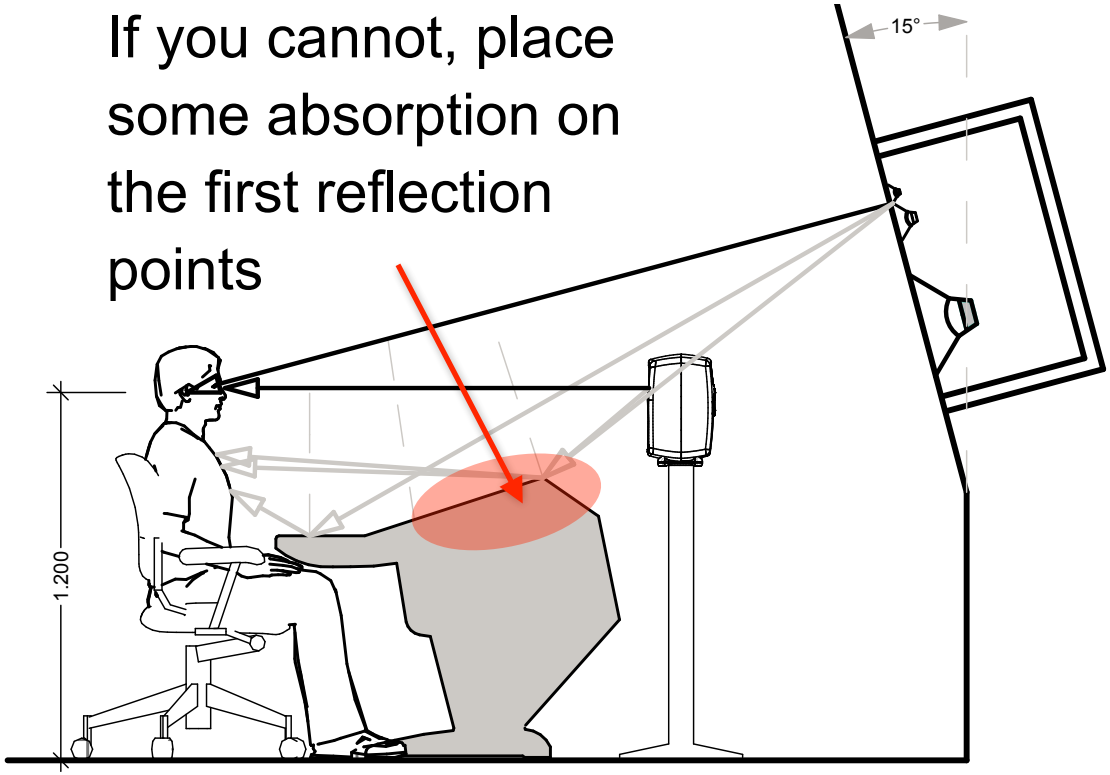


CONTROLLING THE REFLECTIONS FROM THE CONSOLE

INCLINARE LA CONSOLE!

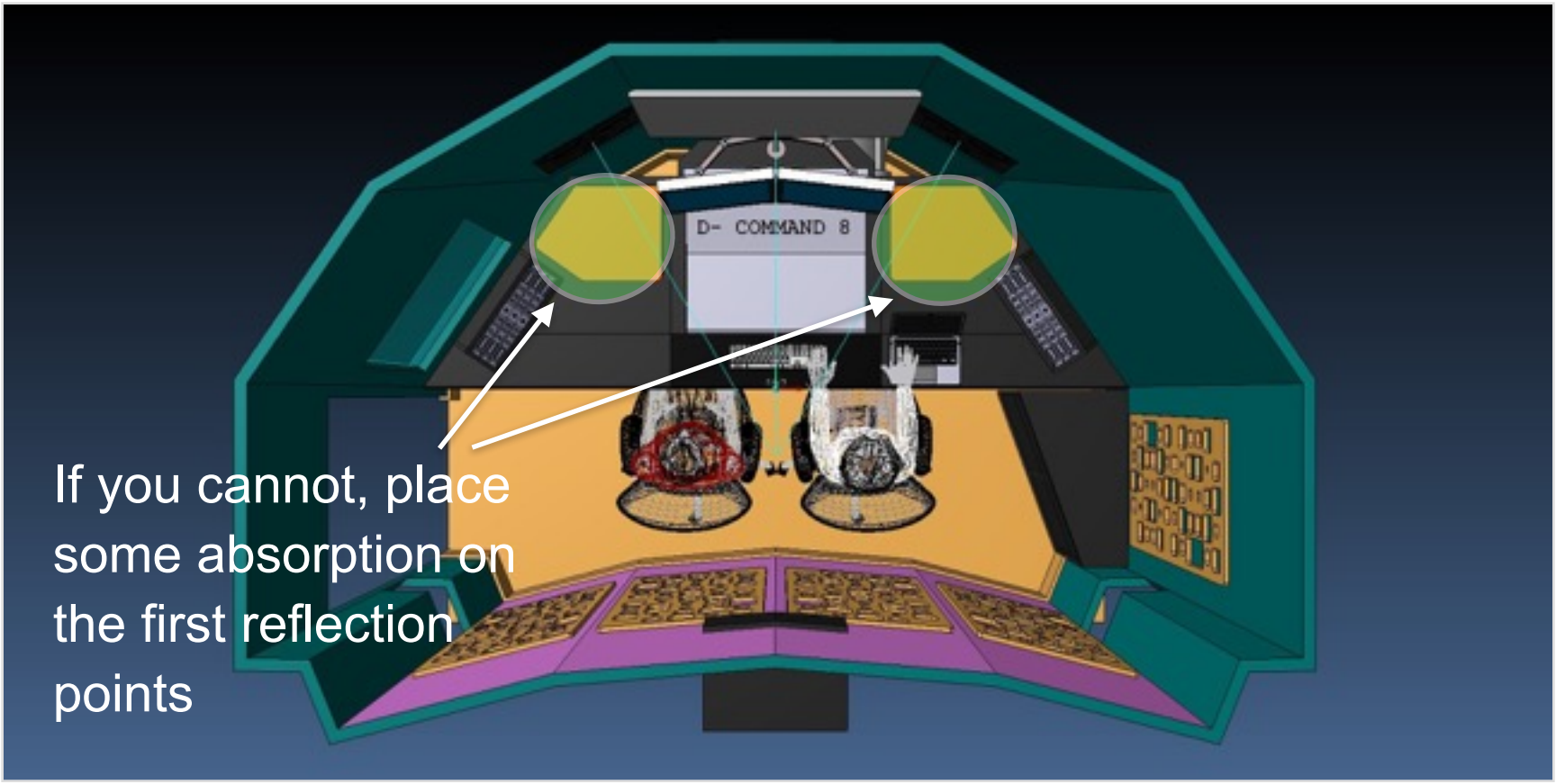
Tilting the angle of the console, it would be better for the ergonomics and the acoustics too

If you cannot, place some absorption on the first reflection points



CONTROLLING THE REFLECTIONS FROM THE CONSOLE

ASSORBIMENTO NELLA CONSOLE!



Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

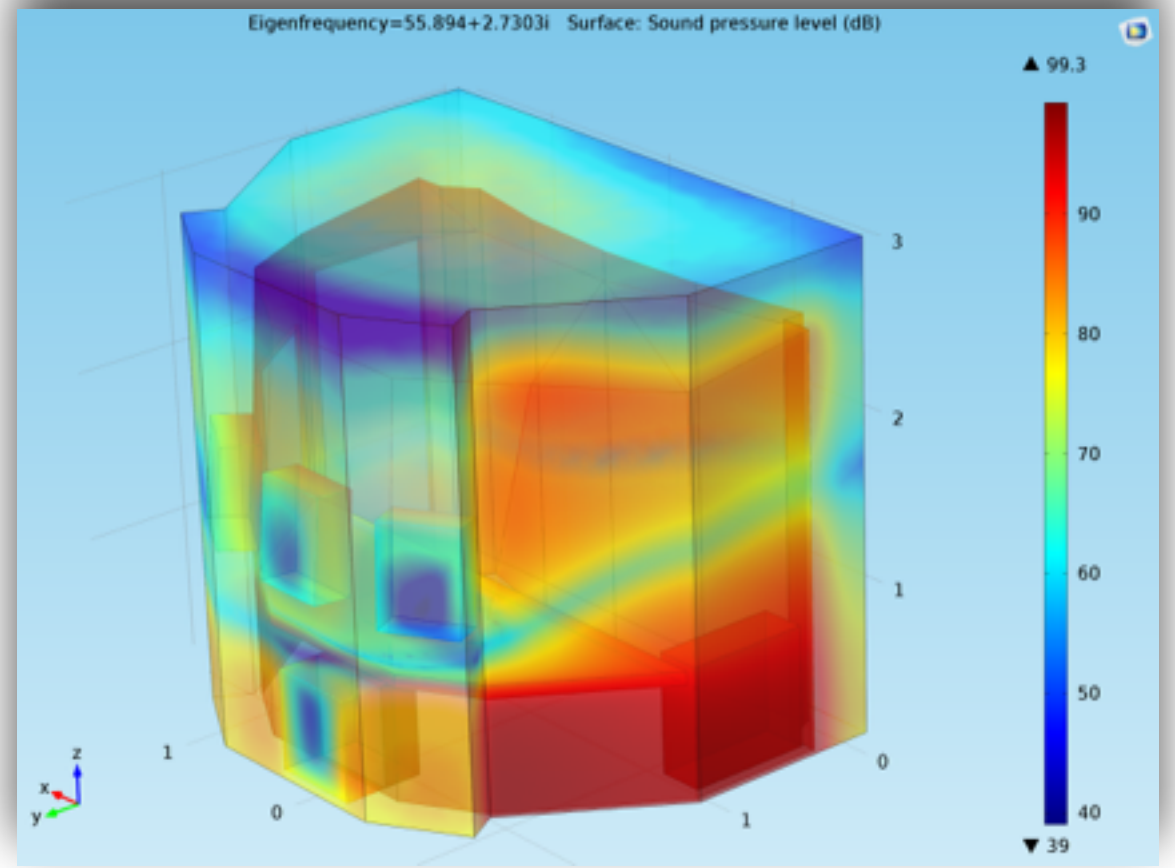
ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Mulinetti Studio (Alberto Parodi) @ Genova
Resolution Cover 04/2015

LISTENING POINT/AREA



FEM simulation (COMSOL)

FOX International
Channels UK
National Geographic

Thanks to B&C Speakers for the image

“SECONDI” MITI SFATATI

5-7: LOUDSPEAKERS IN A ROOM

5. *I big monitors sono buoni per i clienti ma non per mixare. Sono troppo grandi e perdono di “definizione”:*

Sulla base dei ragionamenti che ho proposto, posso affermare che i big monitor flush mounted siano veramente la cosa più delicata da mettere in uno studio, ma anche quella che personalmente da’ più soddisfazione perché, quando funzionano, è come se prendesse vita tutto il progetto acustico.

6. *non voglio montare le casse a muro perché posso evitarlo e, così, sostituirle facilmente in futuro, inoltre se devo spostarle per un fine-tuning lo potrò fare:*

non si deve pensare ad un loudspeaker come un oggetto di “tendenza” da poter cambiare come un capo d’abbigliamento (!), ma è parte integrante di uno studio, quindi è bene sceglierlo al momento in cui si decide che studio fare.

7. *i nearfield hanno molta più definizione dei far-fields:*

Sbagliato! Posso soltanto affermare che i far-fields introducendo più energia nella stanza, eccitino le sue risonanze modali di più che i near-field, ma l’effetto delle prime riflessioni è sicuramente peggiore per un nearfield su stativo che per un big monitor incassato a muro.

CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE!

DIRETTIVITÀ DI UNA CASSA PICCOLA VS. GRANDE E RIFLESSIONI

I nearfield hanno generalmente molti altri problemi, come quelli legati alla **direttività**.

Infatti, le dimensioni di una cassa influenzano la radiazione sonora: questo effetto si manifesta quando la lunghezza d'onda che è generata dai monitor è identica (o proporzionale) a una delle sue dimensioni. La cassa comincia ad essere direttiva per questa frequenza e per le sue armoniche relative.

Per fare un esempio, per un piccolo monitor, le dimensioni corrispondono al **midrange**, che è già molto direttivo, e **rinforzano il fenomeno danneggiando la risposta off-axis**.

Per una cassa più grande le dimensioni corrispondono a frequenze più basse dove l'energia è molto meno direttiva, per questo motivo l'effetto risulta trascurabile.

Inoltre una cassa piccola risente particolarmente della presenza di grandi console nel range di emissione delle sue frequenze più basse, del muro dietro e dei comb filter che ne conseguono, e delle riflessioni della console alle medie frequenze.
Questo è un effetto della vicinanza di oggetti di grandi dimensioni ai driver.

Nel caso di un big monitor incassato a muro non ci sono oggetti vicino ai driver, ai mid e ai tweeter, come capita spesso invece nel caso delle casse piccole, e questo ha effetto sulla loro risposta.

CONSIGLI SUI MONITOR

QUALI COMPRARE E COME MONTARE?

Concludendo, il mio consiglio, se se ne ha la possibilità, è quello di poter prevedere i big monitor in uno studio, considerando che la distanza minima d'ascolto non possa essere inferiore ai 2.2m circa.

Quindi è sicuramente inutile inserirli in stanze che non abbiano una dimensione idonea, ma in alcune situazioni con dimensioni contenute mi è capitato di poter montare (flush mount) dei mid-field (1.7÷2.4 m) con ottimi risultati.

Il montaggio e il posizionamento di un loudspeaker è fondamentale in uno studio, un errato posizionamento può causare buche nella risposta in frequenza anche di 15÷20 dB!

3. AUTOCALIBRAZIONE

ELETTRONICA SI, ELETTRONICA NO...

I sistemi di auto-calibrazione più evoluti, posizionando un microfono di misura al punto d'ascolto, o in diversi punti, registrano una (o più!) **risposta all'impulso** della stanza mediante l'eccitazione di un segnale di test (tipicamente un *sine-sweep*) per ogni singolo monitor.

Dalla risposta all'impulso si riescono ad ottenere moltissime informazioni, comprese quelle di carattere temporale come l'allineamento fine della **fase** tra le singole casse.

In particolare, il sistema calcola anche la **risposta in frequenza** al punto d'ascolto, o per meglio dire, al punto (o ai punti) di misura, e poi applica dei filtri per tentare di migliorarla.

COSA SI PUÒ CORREGGERE?

PROBLEMI SULLA RISPOSTA IN FREQUENZA

Dalla risposta in frequenza (FR) infatti si possono notare la maggior parte dei problemi, spesso però questi sono sovrapposti tra loro.

Si possono ricondurre a due gruppi di problemi fondamentali:

1. **campo acustico della sala** (coinvolgendo quindi la riverberazione e le onde stazionarie)
    - il campo riverberante sopra i 200 Hz "colora" la FR in maniera molto *smooth*, enfatizzando quelle frequenze per le quali si ha più riflessione da parte delle pareti. Questo tipo di effetto è praticamente uguale in ogni punto della stanza. Le onde stazionarie, i cui effetti si notano principalmente sotto i 200 Hz, influiscono invece in modo molto più aggressivo su alcune singole frequenze, e il risultato sulla FR dipende particolarmente dal punto in cui si trova la sorgente e l'ascoltatore.
2. **fenomeni legati alle prime riflessioni** (*o per meglio dire, all'interazione tra onde dirette e riflesse in generale*) o comunque all'interazione con altre superfici nella stanza.
    - sono molto più piccati per alcune frequenze e dipendono dalla posizione della sorgente e del punto d'ascolto perché si basano sulle distanze tra i percorsi diretto e riflesso del suono.

STUDI STATISTICI EFFETTUATI

PER INDIVIDUARE I PROBLEMI TIPICI E CAPIRE COME PORRE RIMEDIO

Aki V. Mäkivirta & Christopher Anet (Genelec)

"A Survey Studi Of In-Situ Stereo And Multi-Channel Monitoring Conditions"
111th AES Convention in 2001

Si riportano i dati delle misure di 372 studio monitors in 164 top control room dislocate in tutto il mondo. Le stanze analizzate erano tutte con big monitor.

A parte i dati di riverberazione e altri parametri acustici interessanti, la cosa che colpisce maggiormente è proprio **la parte della FR**.

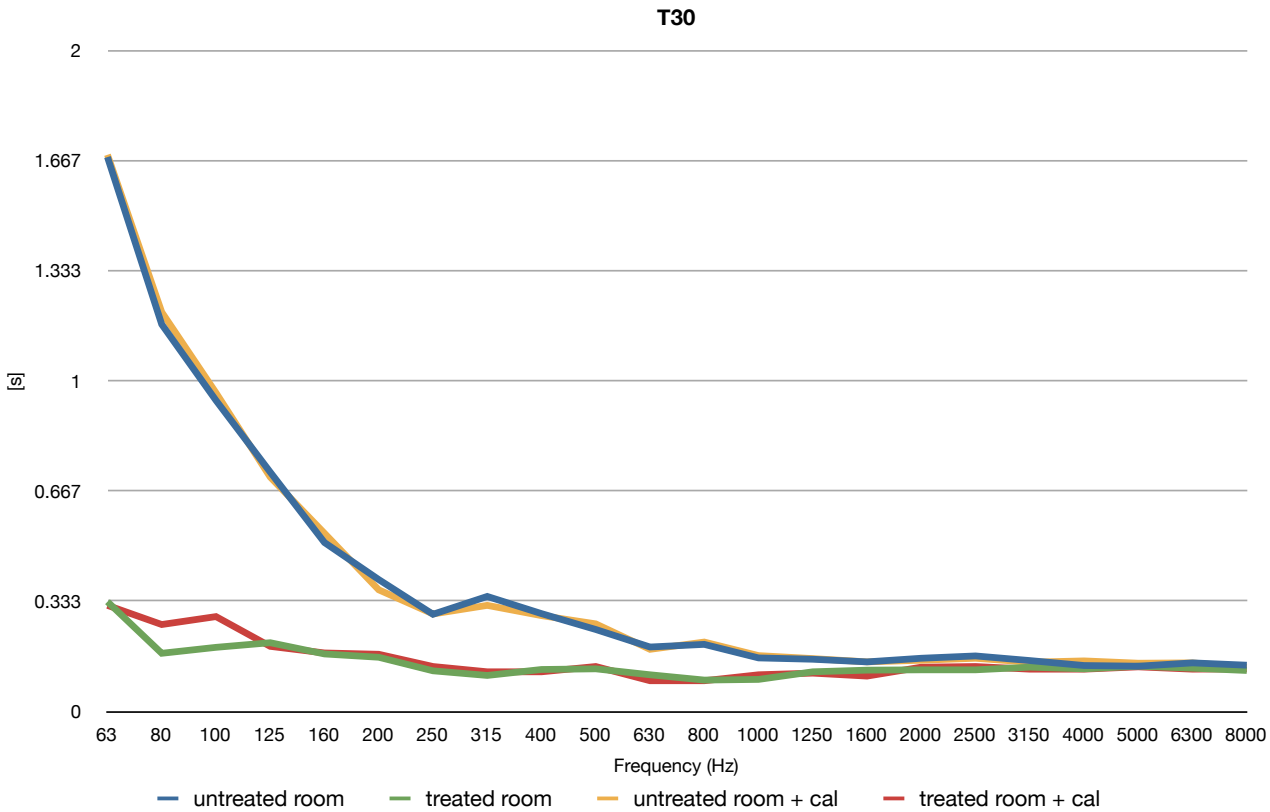
Il risultato finale è che, considerando i **notch** relativi a frequenze inferiori a 1000 Hz nella risposta in frequenza filtrata in terzi d'ottava (third octave smoothed frequency response):

"The median notch depth is 14.2 dB, but 30 dB notches are not uncommon" e che

"In our material the most typical notch frequency is 100 Hz, but deeper notches appear at higher frequencies".

CASO STUDIO

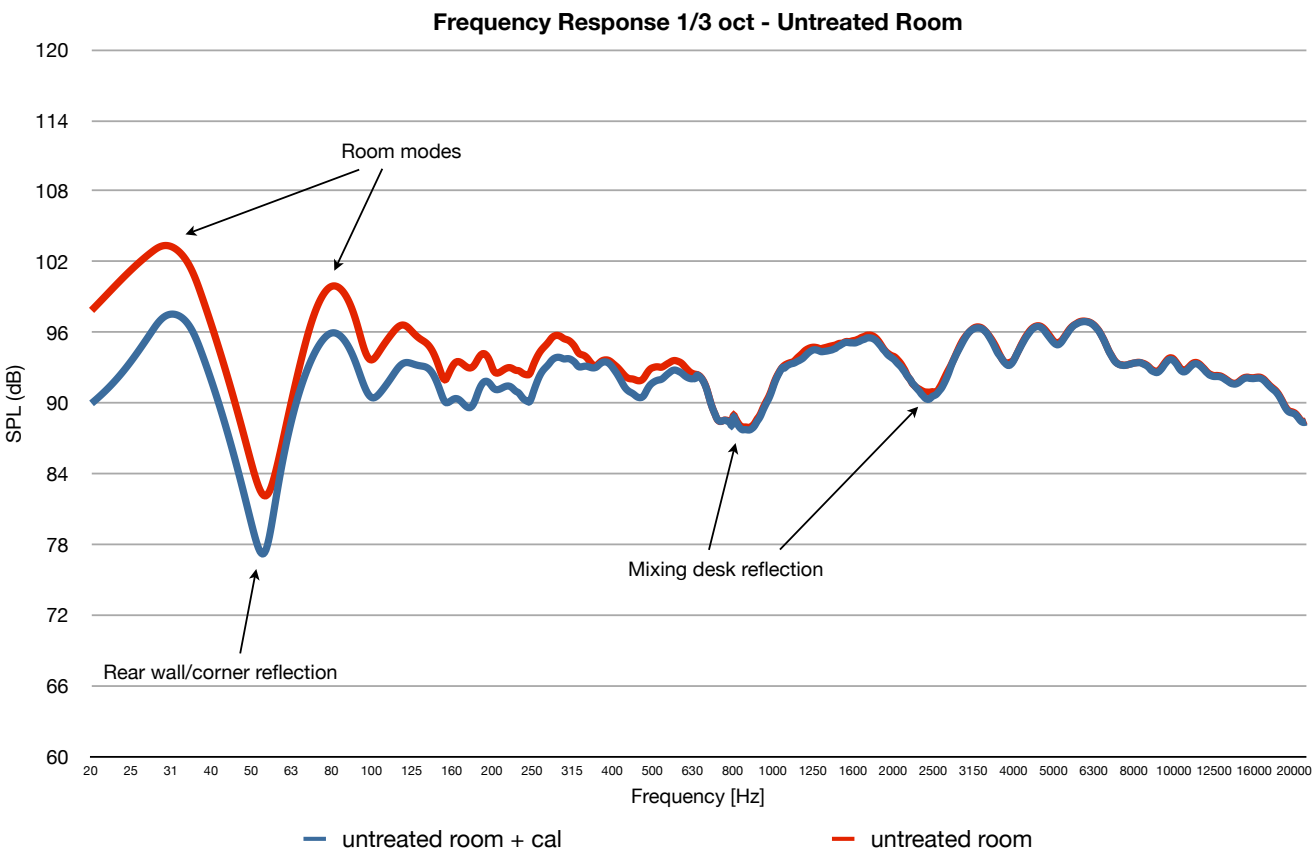
AUTO-CALIBRAZIONE DI CASSE IDENTICHE IN STANZE DIFFERENTI
LA PRIMA TRATTATA E LA SECONDA NON TRATTATA ACUSTICAMENTE



la calibrazione praticamente con cambia il T30 (e anche altri parametri tipo il Ts)

CASO STUDIO

AUTO-CALIBRAZIONE DI CASSE IDENTICHE IN STANZE DIFFERENTI
LA PRIMA TRATTATA E LA SECONDA NON TRATTATA ACUSTICAMENTE



Sala non trattata:

- buca di circa 10 dB @ 53 Hz piuttosto stretta dovuta all'interazione della cassa con l'angolo e la parete sul retro;
- frequenze vicine alla buca erano invece particolarmente enfatizzate (30 e 80 Hz) dai modi di risonanza della stanza;
- *comb filters*, problemi alle frequenze medie e medio alte che un occhio esperto nota con facilità, tuttavia la risposta resta nei ± 3÷4 dB circa tra 200 Hz e 20 kHz a conferma del fatto che <u>una sala non trattata spesso ha una risposta che, se non analizzata attentamente, può sembrare anche "corretta".</u>

CASO STUDIO

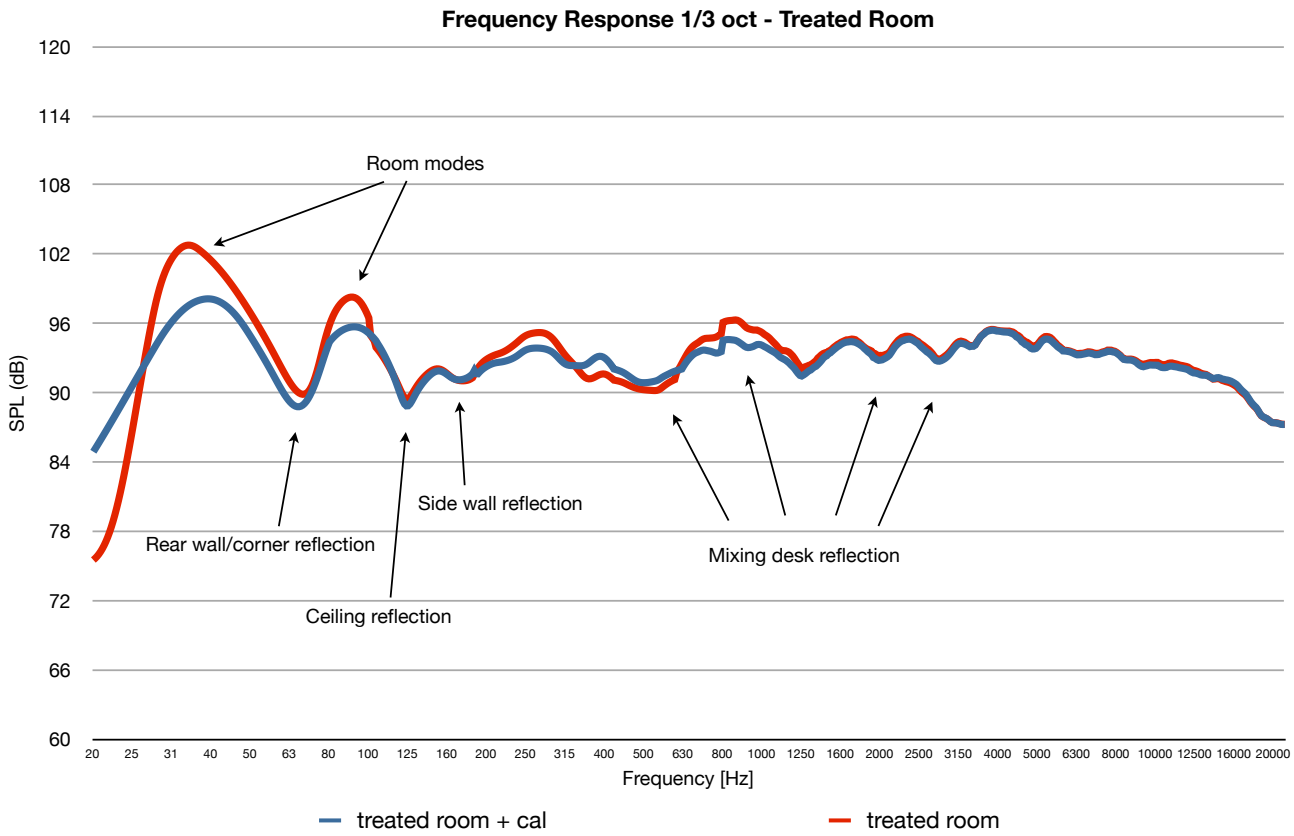
AUTO-CALIBRAZIONE DI CASSE IDENTICHE IN STANZE DIFFERENTI
LA PRIMA TRATTATA E LA SECONDA NON TRATTATA ACUSTICAMENTE

Risultato dell' autocalibrazione nella sala non trattata:

- L'auto-calibrazione riesce a controllare alcune delle riflessioni alle medie frequenze (anche se non riesce a migliorare le riflessioni forti presenti a 800 Hz e i comb filter tra 2-8 kHz) e a bilanciare l'energia sonora sul registro delle basse e medio basse frequenze, rendendo effettivamente l'ascolto più controllato, ma paradossalmente il notch a 53 Hz viene leggermente peggiorato.
- All'ascolto la situazione è migliorata, sembra sicuramente tutto più bilanciato, ad esempio non si nota più il booming della big-drum, ma sulle basse non si ha assolutamente la percezione di cosa succede e a che frequenza, anche perché ricordiamo che il tempo di riverberazione è rimasto ovviamente estremamente lungo.

CASO STUDIO

AUTO-CALIBRAZIONE DI CASSE IDENTICHE IN STANZE DIFFERENTI
LA PRIMA TRATTATA E LA SECONDA NON TRATTATA ACUSTICAMENTE



Sala trattata:

- Pur trattandosi di una sala di piccole dimensioni, e quindi con modi di risonanza particolarmente ravvicinati in frequenza, è stato effettuato un certo trattamento acustico per controllare le basse frequenze (in particolare sul soffitto, sul retro della sala e sui lati) che porta l'ascolto in generale già a buoni livelli.
- In questo caso l'auto-calibrazione ha portato la sala a dei livelli professionali, migliorando sostanzialmente la linearità sulle medie frequenze (riflessioni del banco e degli outboard) e controllando tutte le risonanze e la minimum phase low frequency boost.

COSA PUÒ MIGLIORARE L'AUTO-CALIBRAZIONE?

- molti sistemi di auto-calibrazione funzionano splendidamente nel registro medio alto, mettendo a fuoco le casse e dando la giusta brillantezza anche in situazioni d'ascolto in cui non vi sia la giusta diffusione sulle medio-alte frequenze;
- lavorano molto bene anche per tutti i problemi relativi all'interazione con superfici rigide come le grandi console, e i rack tipici dei piccoli studi moderni pieni di outboard vicini al punto d'ascolto. Questi problemi si presentano generalmente tra 500 ÷ 2000 Hz.
- sulle basse frequenze invece l'efficacia è strettamente relativa al problema. Sicuramente qualsiasi sistema di calibrazione serio lavora molto bene nel contenere le basse frequenze che vengono enfatizzate dalla vicinanza di una superficie rigida come succede quando si accostano le casse al muro o si montano in-wall (in poche parole quando si devono effettuare delle equalizzazioni a minimum phase low frequency boost). Se però sono presenti dei fenomeni a fase non nulla molto forti, come quelli generati dalle riflessioni verso le superfici della stanza l'auto-calibrazione generalmente ha dei problemi.
  In queste situazioni i software di calibrazione si comportano in modo differente, e quelli più "intelligenti" mi sembra che "capiscano" che su alcune cose sia meglio non intervenire.

DOVE FARE ATTENZIONE ALL'AUTO-CALIBRAZIONE?

- il comportamento modale di una stanza, è strettamente legato al punto di misura.
  In questo caso, l'SPL relativo alla frequenza dell'onda stazionaria passa da un massimo a un minimo (con facili variazioni di 20 dB) magari in pochi cm, e chiaramente, se il nostro sistema di auto-calibrazione si basa sul posizionamento del microfono in un solo punto d'ascolto, forse si riesce a ottimizzare l'ascolto in una zona veramente molto piccola, peggiorandolo nel resto della sala.
- per questi motivi preferisco utilizzare generalmente un <u>sistema multipoint</u>.

“ULTIMI” MITI SFATATI

8-9: AUTO-CALIBRAZIONE SI/NO

8. *l’auto-calibrazione non serve a niente se una sala è trattata bene;*

Falso! I sistemi di auto-calibrazione forniscono il meglio di loro stessi in situazioni come gli home e project studios, dove ci sono limitazioni fisiche per poter garantire risultati soddisfacenti usando soltanto il trattamento acustico. Loro lavorano inoltre molto bene come fine-tuning per il “minimum phase low frequency boost” e per controllare gli effetti delle riflessioni tipiche della console e dell’outboard, che è sempre molto utile anche in situazioni più professionali con big monitor incassati.

9. *il trattamento acustico non serve a niente se ho l’auto-calibrazione.*

Falso! Oggigiorno i sistemi di auto-calibrazione non sono adeguati per poter risolvere qualsiasi problema acustico in una sala, perché, per la loro stessa natura, non sono adatti a gestire alcuni dei fenomeni che creano i problemi stessi.

Come si spera sia anche evidente nel caso studio, l’auto-calibrazione non rimpiazza un trattamento acustico adeguato.

CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE!

SUBWOOFER

Una nota la devo spendere sui subwoofer.

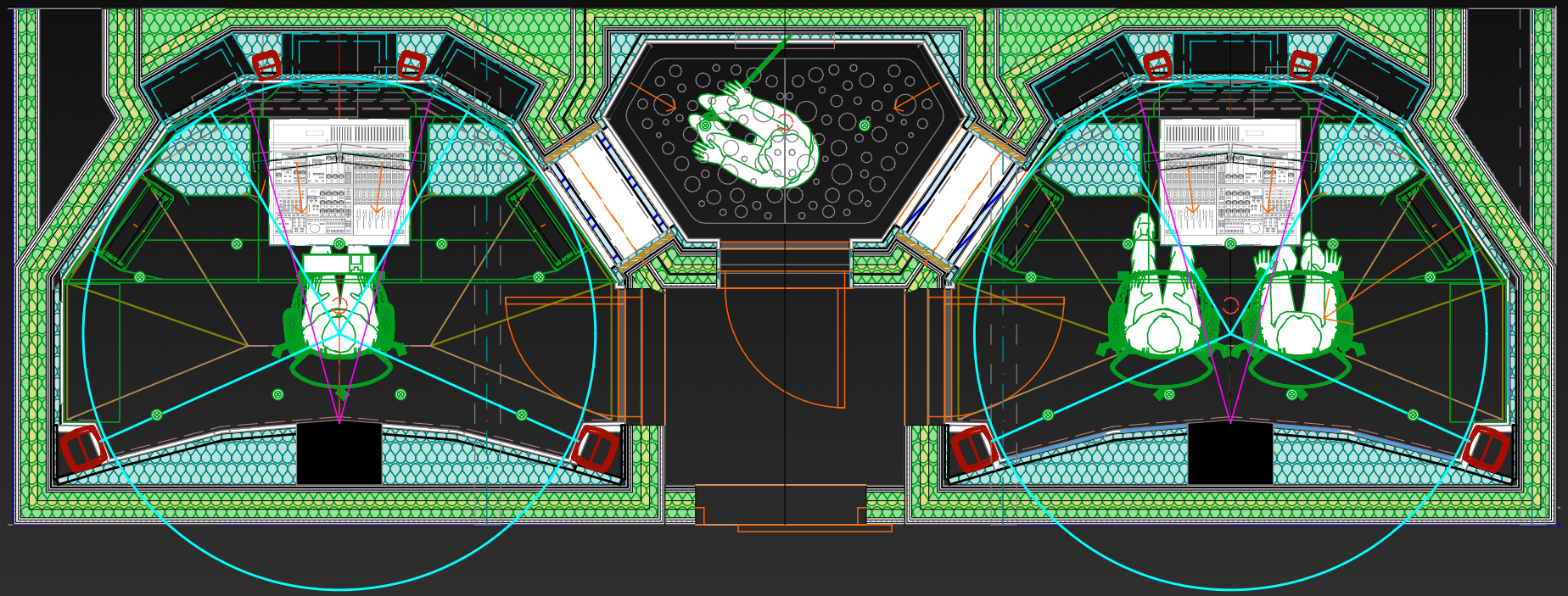
Dopo tutto quello che è stato detto nelle sezioni precedenti, **se la fase e il livello non sono perfettamente calibrati, è probabilmente meglio non avere un subwoofer**.

Più è peggiore l'acustica di una sala, più è difficile integrare correttamente il subwoofer nel sistema di ascolto. Il nostro orecchio è così impreciso alle basse frequenze (si ricordi che ascoltando un segnale sinusoidale a 35 Hz, per percepire ed ascoltare un qualsiasi cambiamento di livello, la sorgente sonora deve aumentare di almeno 9 dB) che **la corretta integrazione di un subwoofer in una stanza non è realizzabile senza un sistema di misurazione**.

In realtà, molti subwoofer che trovo nelle sale dei clienti sono completamente fuori controllo. <u>In questo caso l'auto-calibrazione (e in particolare l'auto-fase) è veramente utile.</u>

FOX International Channels @ Hammersmith, London UK

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

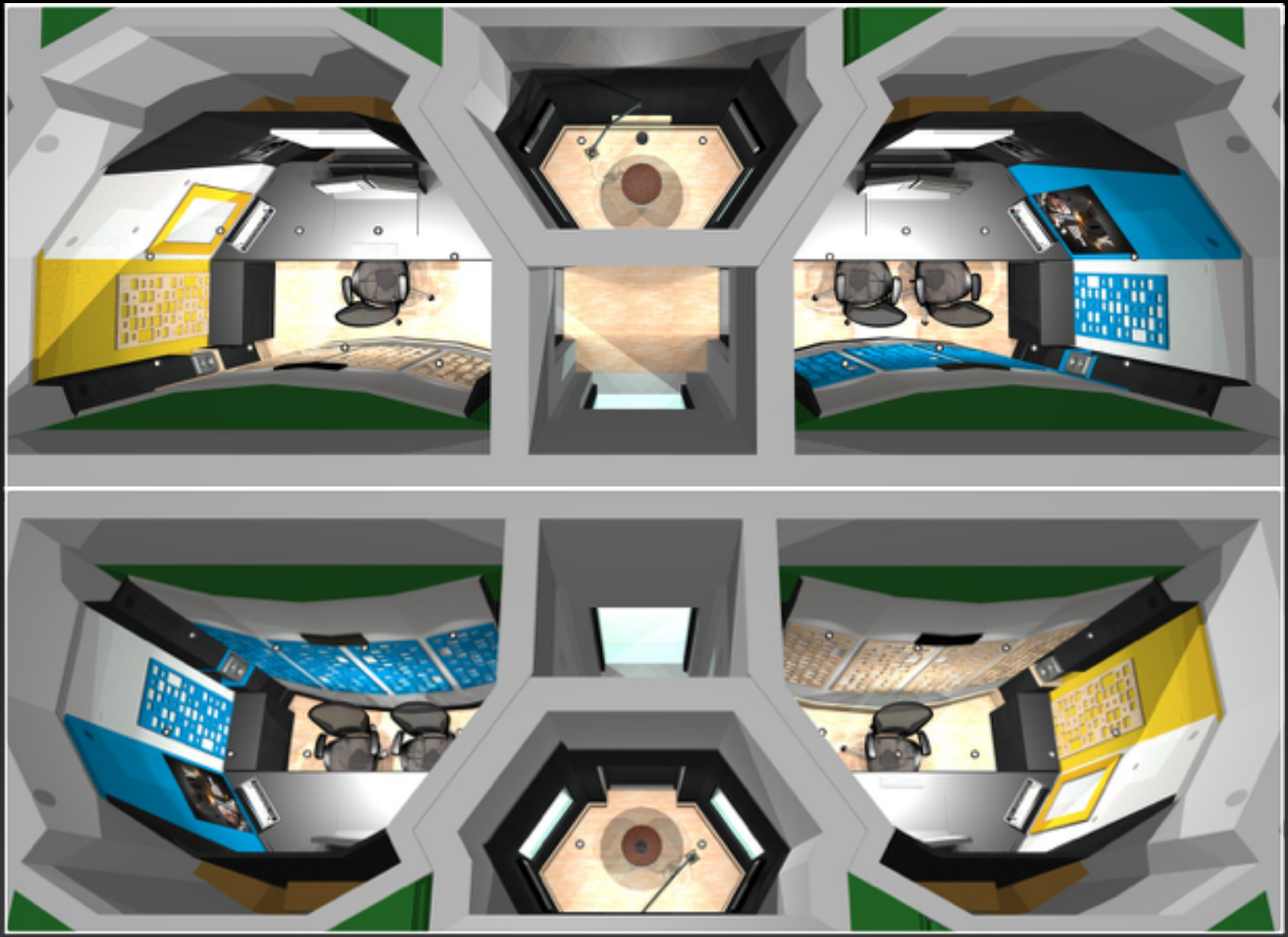


FOX International Channels @ Hammersmith, London UK

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

FOX International Channels @ Hammersmith, London UK

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM



FOX International Channels @ Hammersmith, London UK

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

FOX International Channels @ Hammersmith, London UK

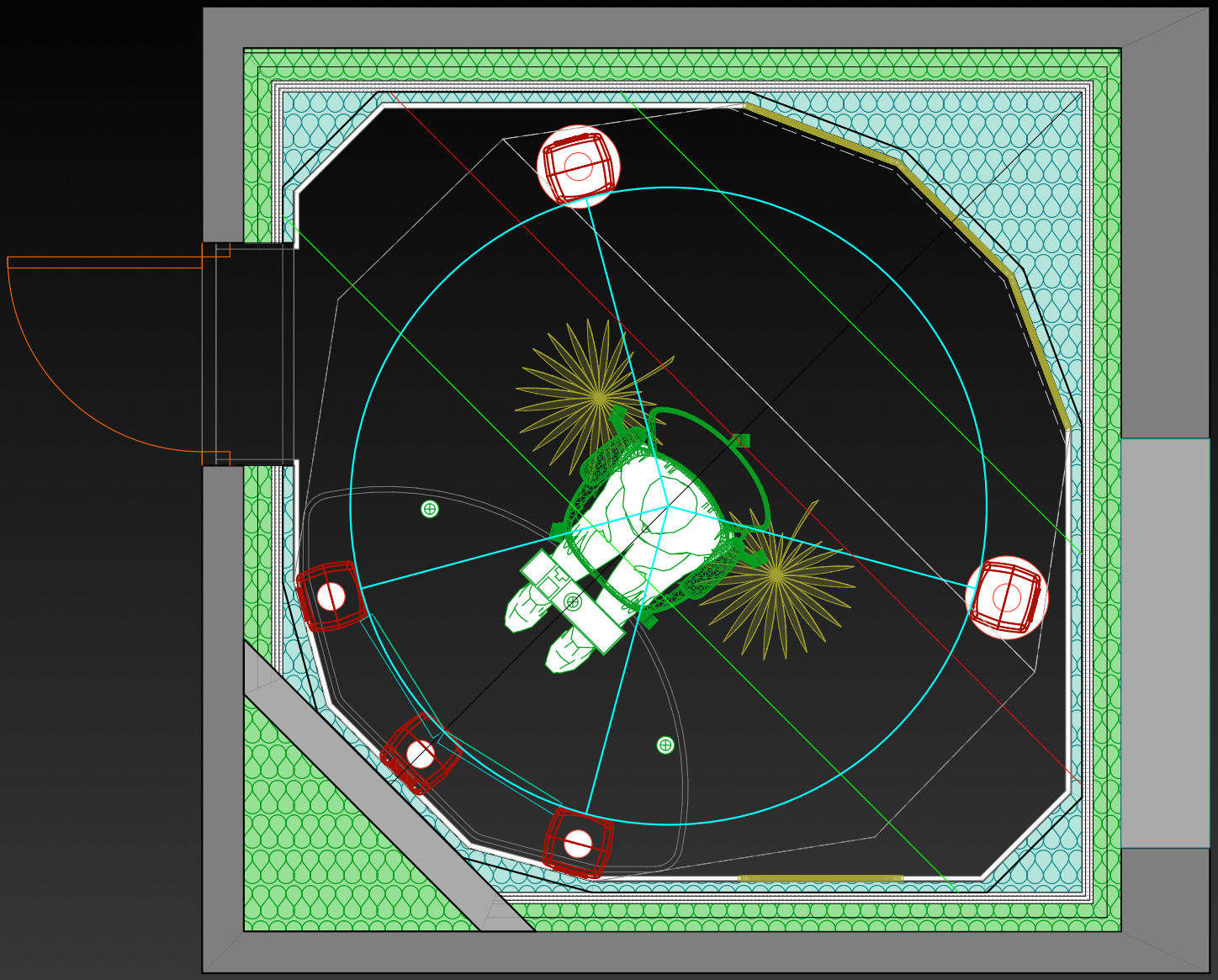
ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

beep! Studios - sala Garage @ Roma

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

beep! Studios - sala Gorilla @ Roma

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM



beep! Studios - sala Gorilla @ Roma

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

beep! Studios - sala Gorilla @ Roma

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Jinglebell Communications @ Milano

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

In House @ Roma

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

In House @ Roma

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Bagnoli Bros Studio @ Castelnovo ne' monti (RE)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Bagnoli Bros Studio @ Castelnovo ne’ monti (RE)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Bagnoli Bros Studio @ Castelnovo ne’ monti (RE)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Bagnoli Bros Studio @ Castelnovo ne' monti (RE)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Ronny Aglietti Studio @ Monte San Savino (AR)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Ronny Aglietti Studio @ Monte San Savino (AR)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Officina Sonora del Bigallo @ Bagno a Ripoli (FI)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Officina Sonora del Bigallo @ Bagno a Ripoli (FI)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

House of Glass (Gianni Bini) @ Viareggio (LU)
nominated for Best Audio Facility 2013 Resolution

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

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

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

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

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

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

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

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

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Sudestudio @ Guagnano (LE)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Sudestudio @ Guagnano (LE)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Sudestudio @ Guagnano (LE)

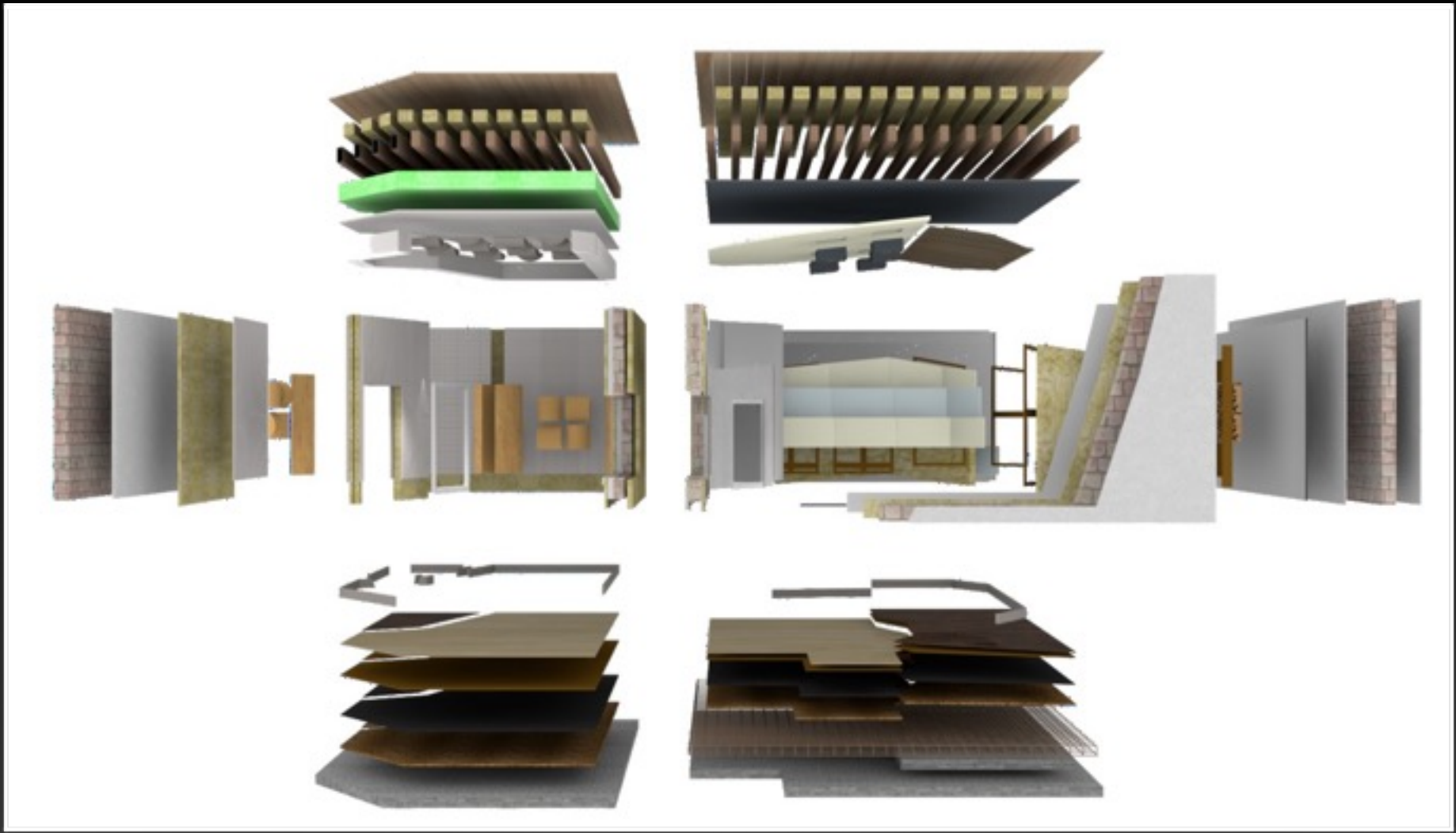
ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

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

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Cambusa Wave @ Reggio Emilia

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM



Cambusa Wave @ Reggio Emilia

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

Dunastudio @ Russi (RA)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

International Sound @ Conversano (BA)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

International Sound @ Conversano (BA)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

International Sound @ Conversano (BA)

ACOUSTIC DESIGN BY DONATO MASCI – WWW.STUDIOSOUNDSERVICE.COM

BIBLIOGRAFIA

SOTTOTITOLO

D. Masci, A. V. Mäkivirta, “Small multichannel control rooms for broadcast”, Resolution sup. “Small room acoustics” 2015/04;

D. Masci, “Myths and facts about studio acoustics - part I, Auto-Calibration”, Resolution, 2014/03;

D. Masci, “Myths and facts about studio acoustics - part II, Monitors in a room”, Resolution, 2014/04;

D. Masci, “Myths and facts about studio acoustics - part III”, Resolution, 2014/05;

D. Masci: “Parametri Fisici dell’Acustica Ambientale” thesis in Physics;

F. A. Everest, K.C. Pohlmann, Master Handbook of Acoustics Fifth Edition, 2009 The McGraw-Hill Companies, Inc.;

L. E. Kinsler, A. R. Frey, A. B. Coppens, J. V. Sanders, Fundamentals of Acoustics – 4th ed, New York, John Wiley and Sons.

Y. Ando, Architectural Acoustics, Springer-Verlag New-York Inc., 1998;

T.J. Cox, P. D’Antonio: “Acoustic Absorbers and Diffusers - Theory, design and application” 2nd ed.;

P. Newell, Recording Studio Design, 3rd edition, Focal Press, 2013;

I. Martikainen, N. Zacharov, Studio monitor midrange and high frequency performance, Genelec OY, 1997;

A. V. Mäkivirta, C. Anet, A Survey Study Of In-Situ Stereo And Multi-Channel Monitoring Conditions, AES Convention Paper, 111th Convention 2001 September 21–24 New York, NY, USA;

Roger d’Arcy, Hugh Flynn, “RA: The Book, The Recording Architecture Book of Studio Design”, Black Box Limited, London, 2011.

A. Watson, “Cultural Production in and Beyond the Recording Studio”, NY, Routledge Studies in Human Geography, 2015.

C. Small, “Musicking: The Meanings of Performing and Listening”, London, Wesleyan University Press, 1998.