STUDIO
SOUND
SERVICE

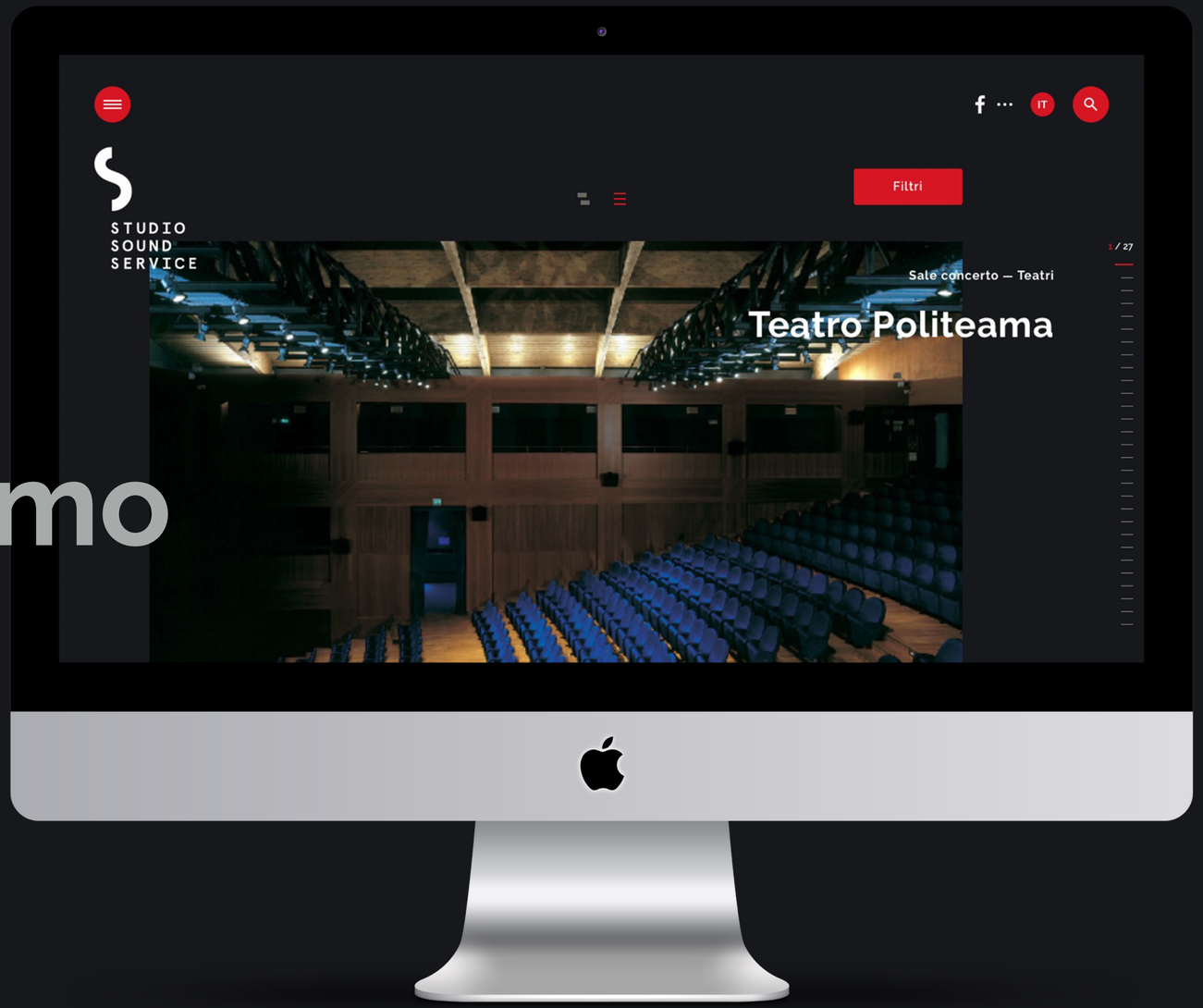
STUDIO
SOUND
SERVICE

Dott. Donato Masci
Acoustic designer & Consultant

13 / Dic
— 2016

Trattamento acustico e intelligibilità del parlato nelle sale multimediali

Chi siamo


STUDIO
SOUND
SERVICE
IT
Filtri
1 / 27
Sale concerto — Teatri
Teatro Politeama

300+ 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, Damian Lazarus, Vinai, George Lucas**.

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

Tra i progetti più importanti:

- Barys Arena (ice hockey) @ Astana, Kazakhstan;
- FOX post-production studios @ Münich (DE);
- FOX post-production studios @ Hammersmith, London (UK);
- D:POT Recording Arts @ Prato – Fabrizio Simoncioni;
- Mulinetti Studio @ Genova – Alberto Parodi (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) – Gianni Bini (Resolution Award 2013 Best Audio Facility, Nomination);
- Damian Lazarus – Monastic Studio @ Vicchio (FI);
- Vinai Studio @ Brescia;
- PPG Studios (Andrea Bocelli) @ S. Pietro Belvedere (PI);
- In House (Dolby® approved - Sorrentino) @ 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).

STUDIO
SOUND
SERVICE

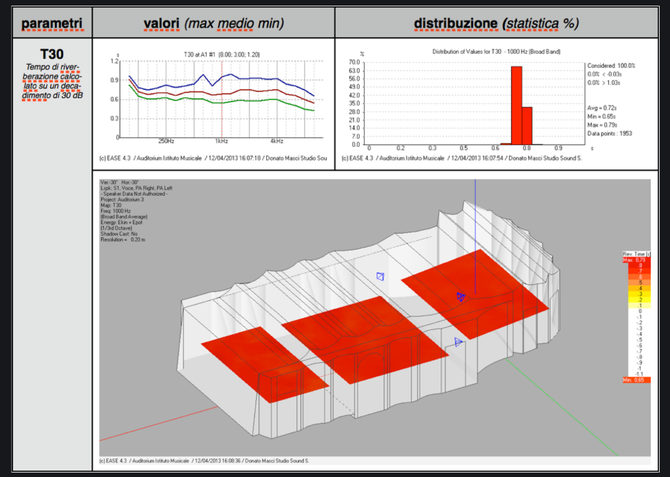
Come si progettano e sale multimediali?

ISOLAMENTO ACUSTICO e CONTROLLO DEL RUMORE

Principali interventi:

A. Requisiti acustici passivi degli edifici:
   1. isolamento di facciata;
   2. isolamento fra unità abitative o ambienti diversi;
   3. controllo rumorosità da calpestio;
   4. controllo rumorosità impianti.

B. Impatto acustico dell'attività
   1. certificazione e limitazione di impianti elettroacustici;
   2. analisi del rumore antropico etc.



CORREZIONE ACUSTICA DELL'INTERNO

Principali interventi:

A. Fonoassorbimento
(controllo del tempo di riverberazione)
—> *comfort acustico*
B. Miglioramento e ottimizzazione della diffusione sonora
(acustica e amplificata)
C. Miglioramento dell'intelligibilità della parola/musica
D. Predisposizione di impianti elettroacustici (EVAC?)

Il lavoro a step:
come **progettare**
una sala multimediale?

Analisi preliminare

A. Misure acustiche e stato di fatto:
   - *analisi delle criticità e problematiche.*

B. Interfaccia con il resto della progettazione:
   - *destinazione d'uso;*
   - *estetica;*
   - *problematiche di tipo edilizio (ignifugo, VVFF etc);*
   - *impianti HVAC;*
   - *impianti audio/video/EVAC.*

Soluzioni e progettazione

C. Acustica geometrica.

D. Studio al CAD acustico:
   - *scelta e posizionamento dei materiali;*
   - *scelta e posizionamento delle sorgenti sonore;*
   - *quantificazione interventi VS target.*

E. Direzione e supporto per i lavori.

F. Misure finali, collaudo e fine tuning impianto.

STUDIO
SOUND
SERVICE

Donato Masci
Casi studio

Auditorium della Fraternità di Pomena

Pratovecchio (AR)

L'auditorium è nato in una ex stalla, poi adibita a refettorio per la fraternità di Romena

soffitto a volta in laterizio e pareti in pietra

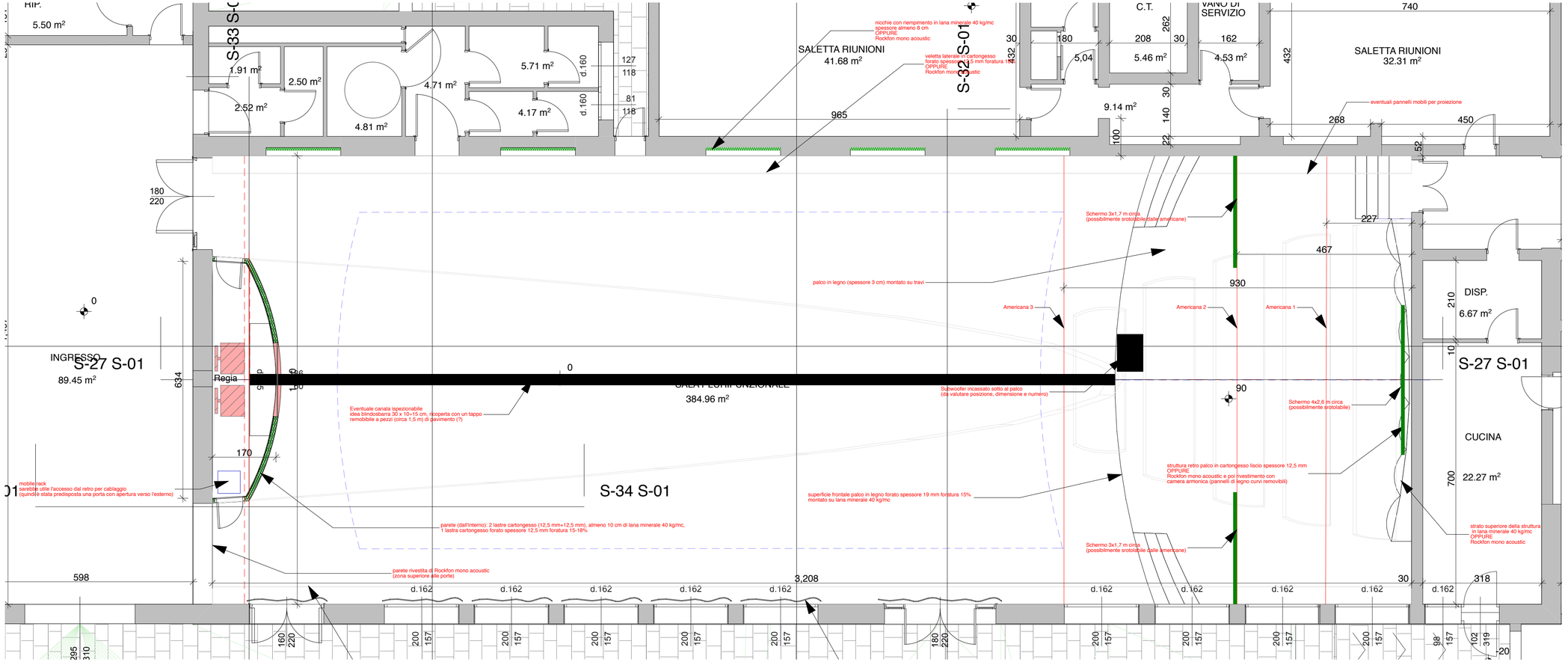
Il lavoro a step

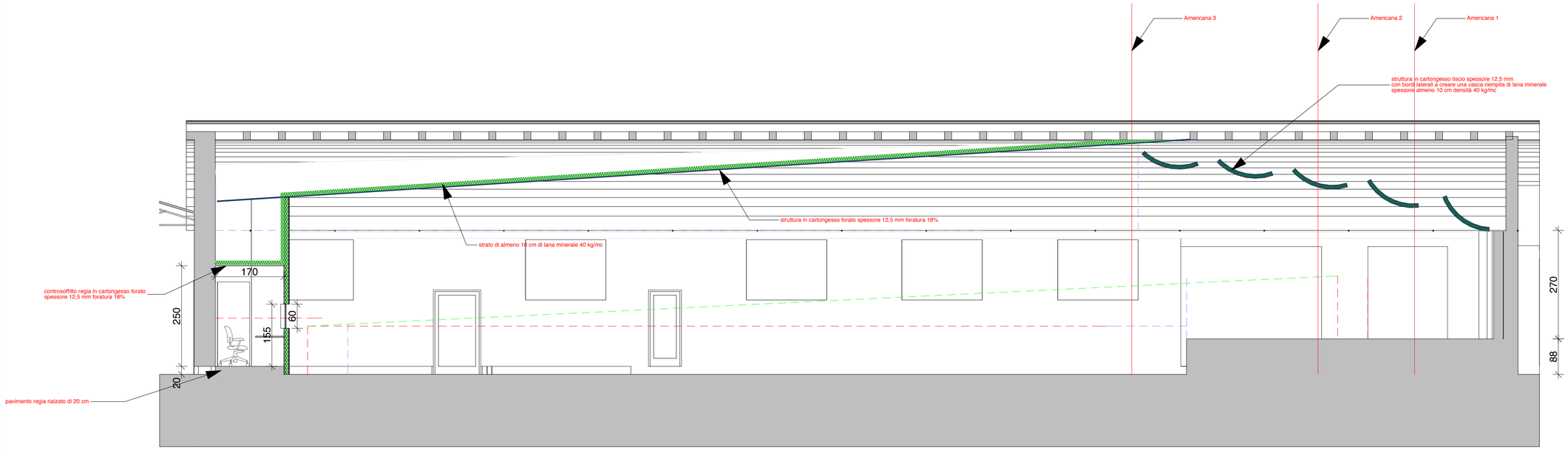
A. Analisi dello stato di fatto –> lunga riverberazione.

B. Analisi dei materiali esistenti
   1. pietra (ok ma lavoro su intonaco x diffusione);
   2. laterizio su volta (problematico, necessita di correzione acustica);
   3. pavimento, da rifare;
   4. finestre (ok ma predisposizione di tendaggi per eventi con meno riverberazione).

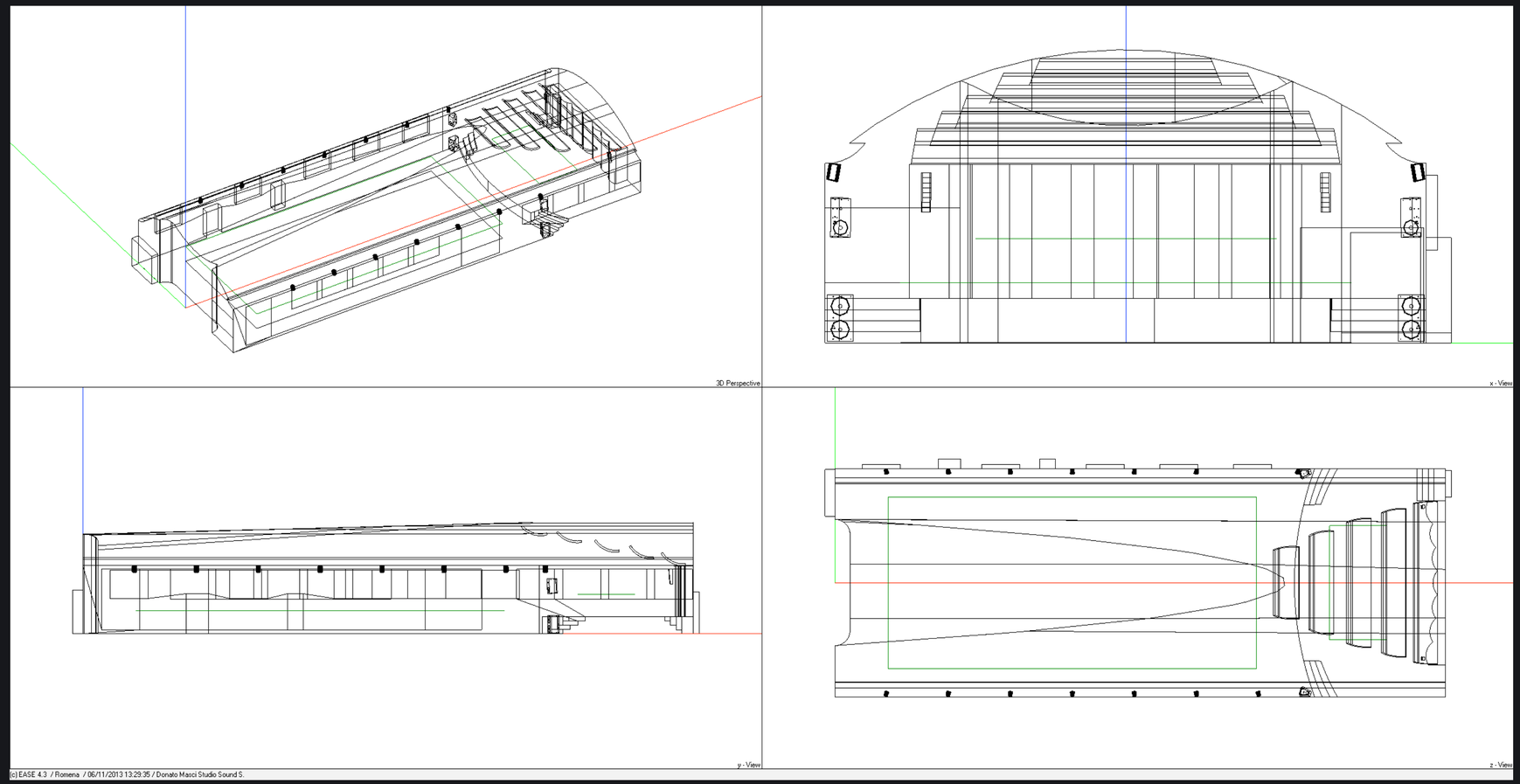
C. Acustica geometrica:
   1. canopy al soffitto;
   2. “controvolta” in cartongesso forato.

D. Progettazione acustica interventi:
   1. modello previsionale al CAD acustico;
   2. scelta dei materiali ignifughi (la maggior parte dei quali in classe 0) per problemi di carico d’incendio del locale.

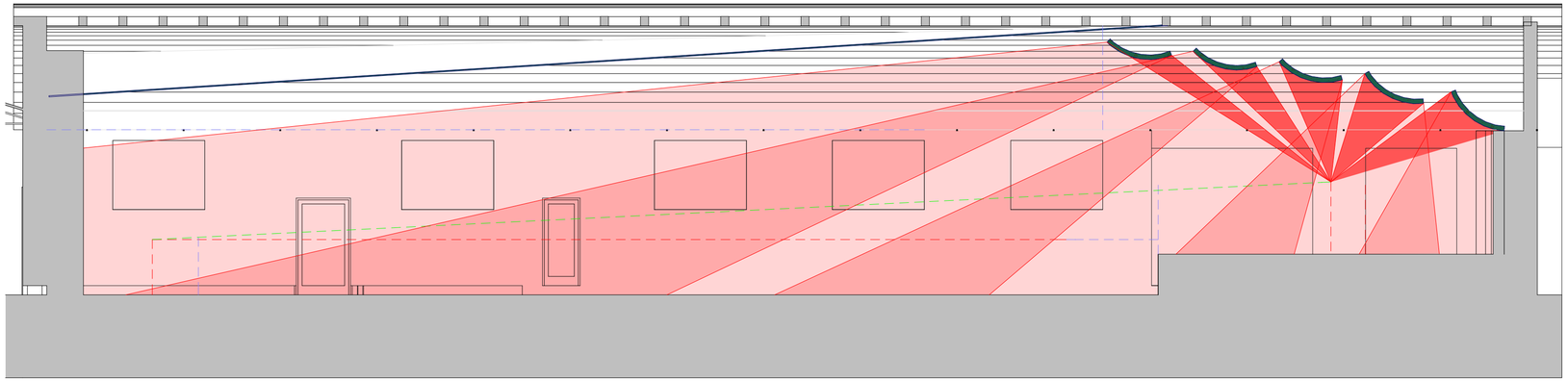

SALETTA RIUNIONI
41.68 m²
SALETTA RIUNIONI
32.31 m²
C.T.
VANO DI SERVIZIO
INGRESSO
S-27 S-01
89.45 m²
Regia
384.96 m²
S-34 S-01
DISP.
6.67 m²
CUCINA
22.27 m²
Americana 3
Americana 2
Americana 1
palco in legno (spessore 3 cm) montato su travi
eventuali pannelli mobili per proiezione
Schermo 3x1,7 m circa (possibilmente srotolabile dalle americane)
Schermo 4x2,6 m circa (possibilmente srotolabile)
Subwoofer incassato sotto al palco (da valutare posizione, dimensione e numero)
Eventuale canala ispezionabile idea blindosbarra 30 x 10+15 cm, ricoperta con un tappo remobibile a pezzi (circa 1,5 m) di pavimento (?)
mobile rack sarebbe utile l'accesso dal retro per cablaggio (quindi è stata predisposta una porta con apertura verso l'esterno)
parete (dall'interno): 2 lastre cartongesso (12,5 mm+12,5 mm), almeno 10 cm di lana minerale 40 kg/mc, 1 lastra cartongesso forato spessore 12,5 mm foratura 15-18%
parete rivestita di Rockfon mono acoustic (zona superiore alle porte)
superficie frontale palco in legno forato spessore 19 mm foratura 15% montato su lana minerale 40 kg/mc
struttura retro palco in cartongesso liscio spessore 12,5 mm OPPURE Rockfon mono acoustic e poi rivestimento con camera armonica (pannelli di legno curvi removibili)
strato superiore della struttura in lana minerale 40 kg/mc OPPURE Rockfon mono acoustic
5.50 m²
1.91 m²
2.50 m²
2.52 m²
4.81 m²
4.71 m²
5.71 m²
4.17 m²
5.46 m²
4.53 m²
9.14 m²
3,208
598
930
467
227
268
450
740
965
d.162


Americana 3
Americana 2
Americana 1
struttura in cartongesso liscio spessore 12,5 mm
con bordi laterali a creare una vasca riempita di lana minerale
spessore almeno 10 cm densità 40 kg/mc
struttura in cartongesso forato spessore 12,5 mm foratura 18%
strato di almeno 10 cm di lana minerale 40 kg/mc
controsoffitto regia in cartongesso forato
spessore 12,5 mm foratura 18%
pavimento regia rialzato di 20 cm
170
250
155
60
20
270
88

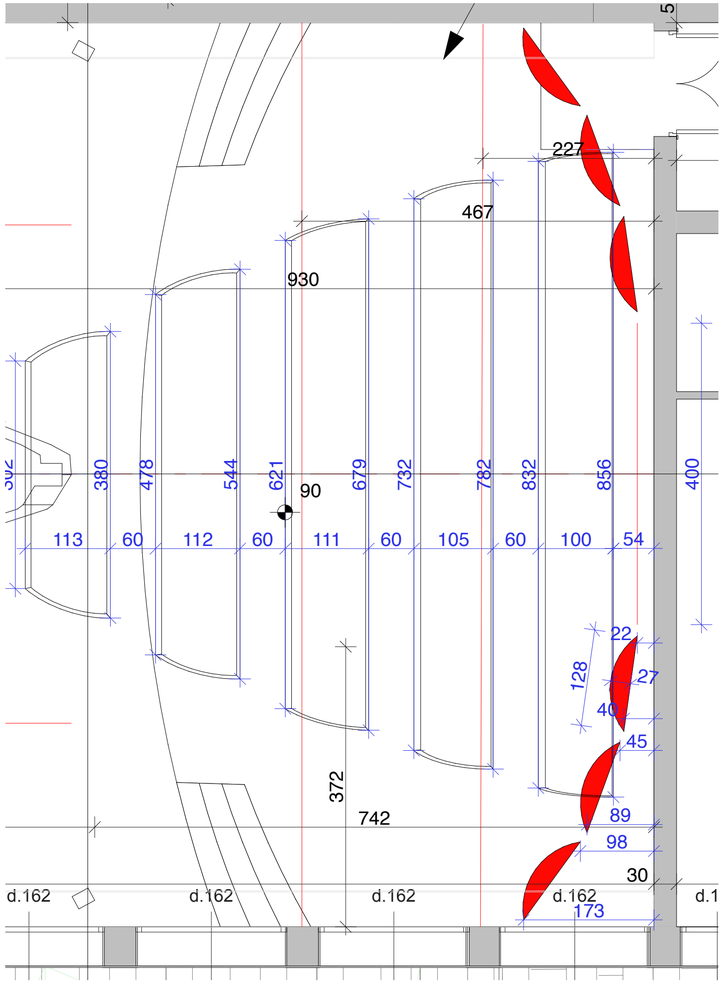
Modello al CAD acustico

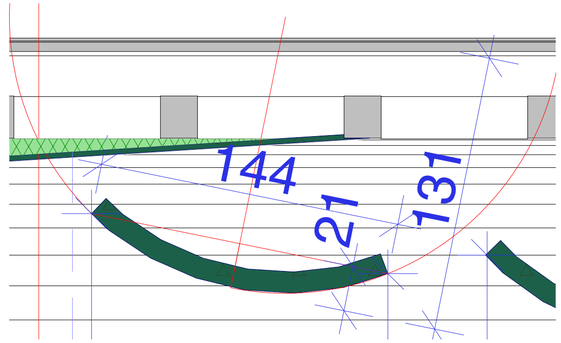


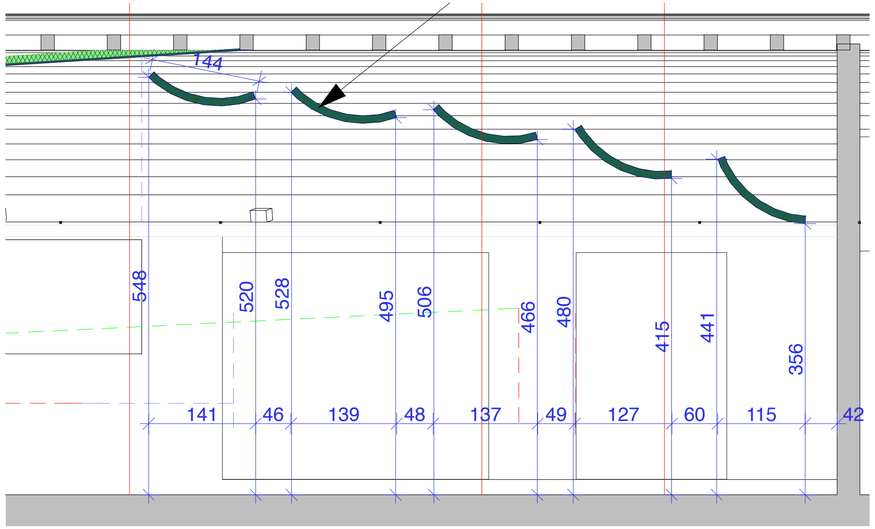
Acustica Geometrica



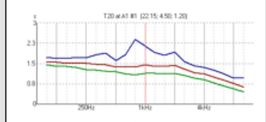
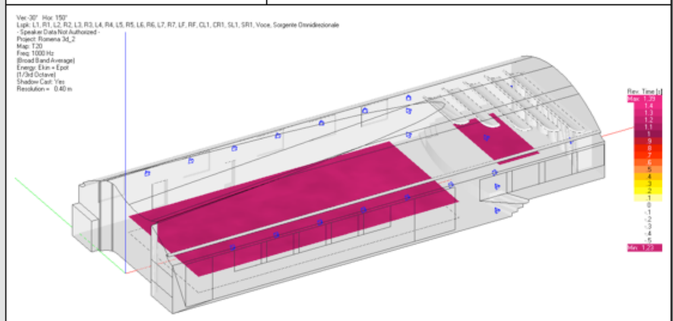
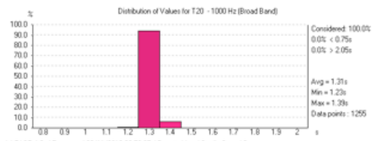
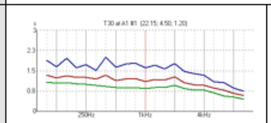
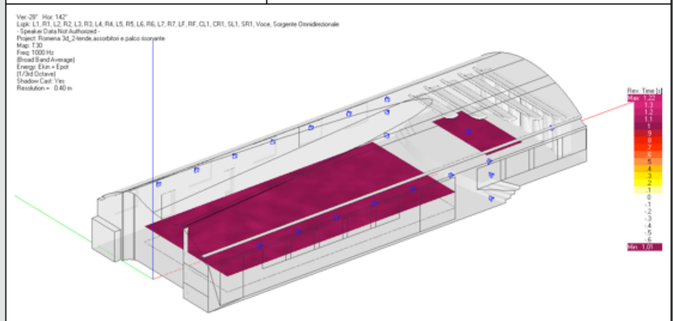
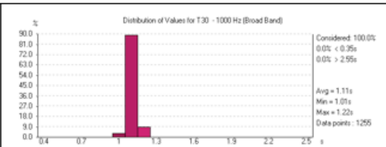
Camera acustica: voltine fondo palco, canopy

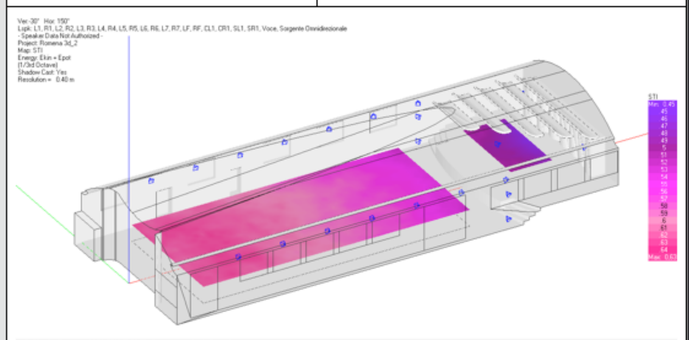
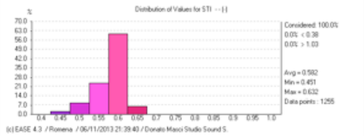
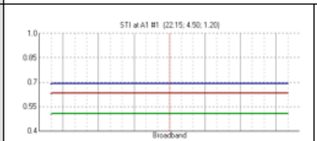
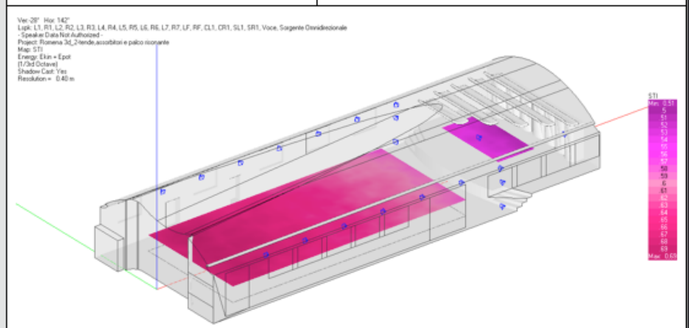
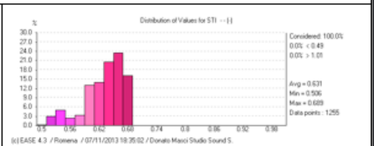






Risultati al CAD acustico

T30 *Tempo di riverberazione calcolato su un decadimento di 30 dB*	**valori** *(max medio min)*	**distribuzione** *(statistica %)*
Configurazione A	 	
Configurazione B	 	

STI *intelligibilità del parlato*	**valori** *(max medio min)*	**distribuzione** *(statistica %)*
Configurazione A		
Configurazione B	 	

abbiamo lasciato i materiali originali per rispetto verso la struttura

e abbiamo inserito delle correzioni integrate architettonicamente con materiali ignifughi

il palco è tecnologicamente evoluto per poter accogliere una conferenza, un reading, un concerto amplificato e un concerto acustico non amplificato

l'acustica del soffitto (e eventuali correzioni mobili laterali e sul retro a formare una "camera acustica") permettono l'amplificazione naturale di sorgenti acustiche come un'orchestra

anche le basse frequenze dei contrabbassi e violoncelli sono facilmente percepibili nell'ambiente

il retro è completamente proiettabile

una sala tecnologicamente avanzata in un ambiente tradizionale e antico, che funziona bene per la correzione acustica studiata ad hoc

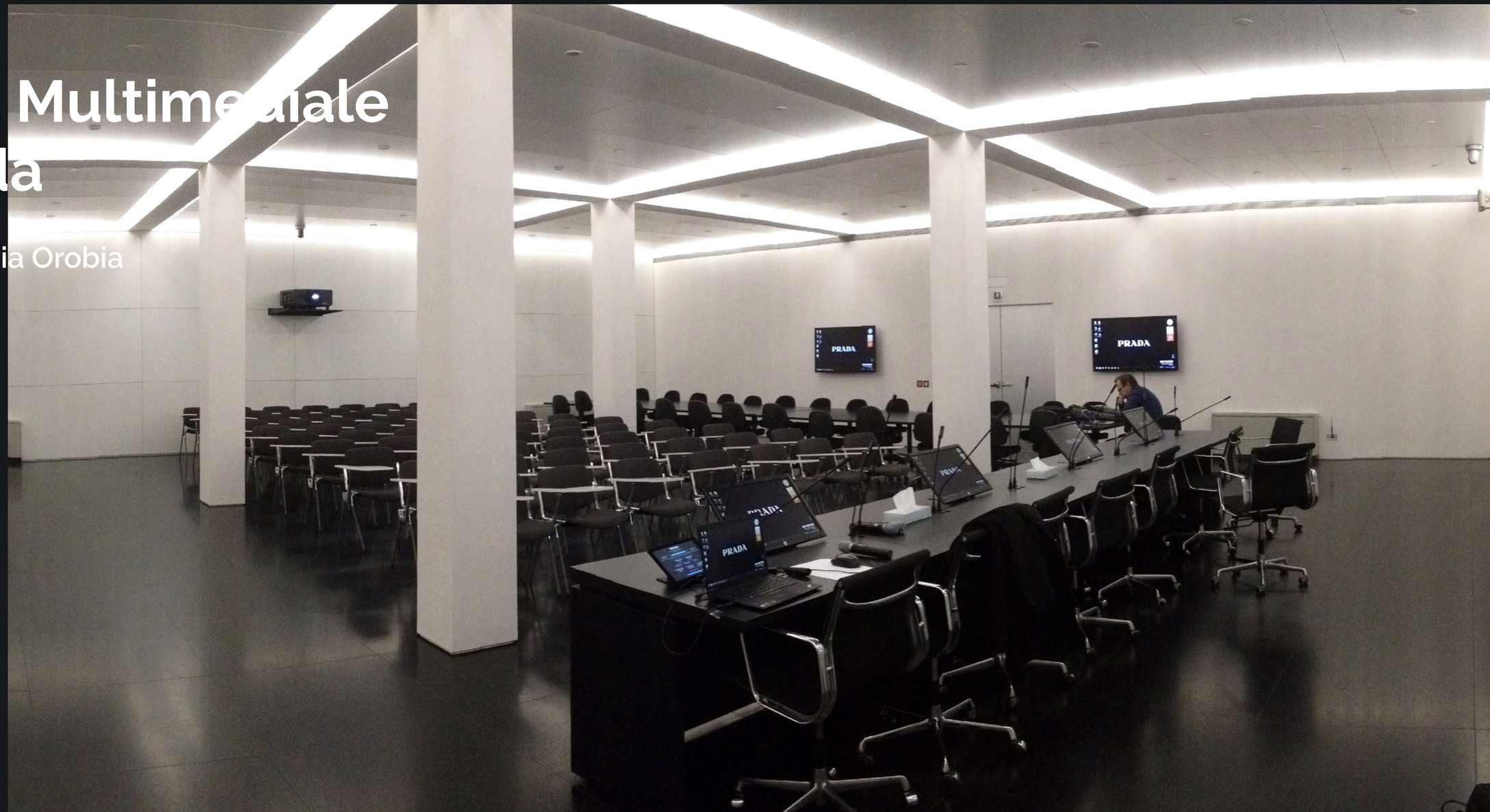
le sedute sono completamente mobili e riarrangiabili per diverse tipologie di evento

STUDIO
SOUND
SERVICE

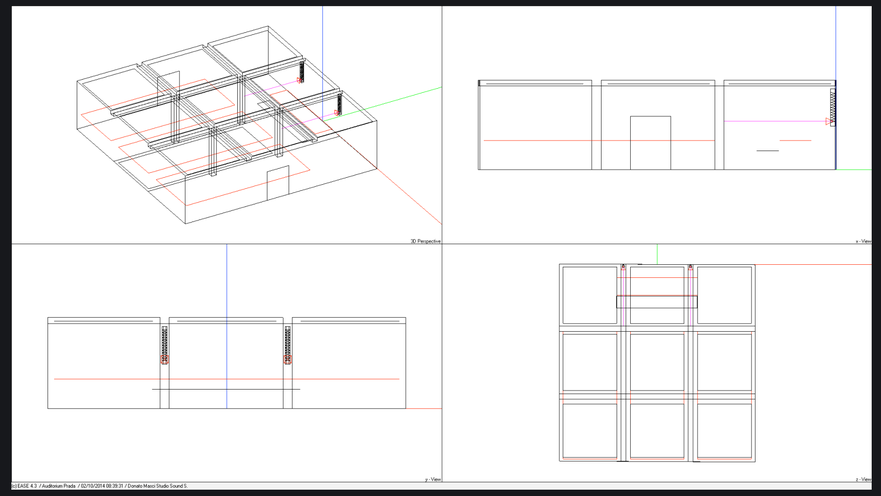
Donato Masci
Casi studio

Sala Multimediale Prada

Milano, via Orobia



Il lavoro a step

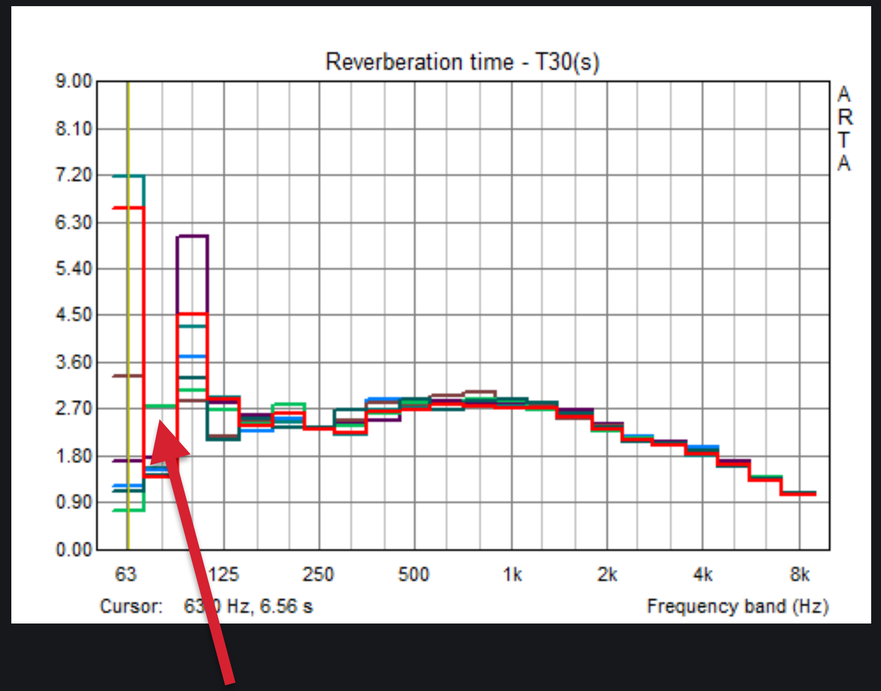


A. Analisi dello stato di fatto con misure –> criticità:
   A. lunga riverberazione;
   B. scarsa intelligibilità del parlato;
   C. problemi con feedback dei microfoni;
   D. posizionamento line array problematico.

B. Analisi delle possibili soluzioni da integrare architettonicamente:
   1. solo bianco e nero;
   2. soluzioni minimali;
   3. possibile integrazione con illuminazione;
   4. non toccare la parete di proiezione.

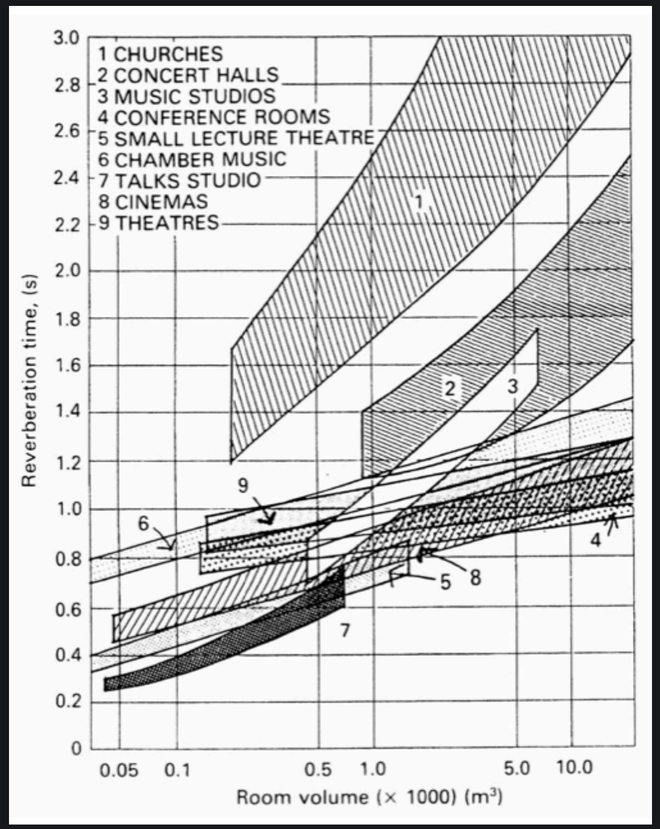
C. Progettazione acustica interventi:
   1. modello previsionale al CAD acustico –> scelta delle superfici da trattare;
   2. scelta dei materiali esteticamente compatibili e acusticamente performanti –> pannello microforato con doppia perforazione.

Misure acustiche



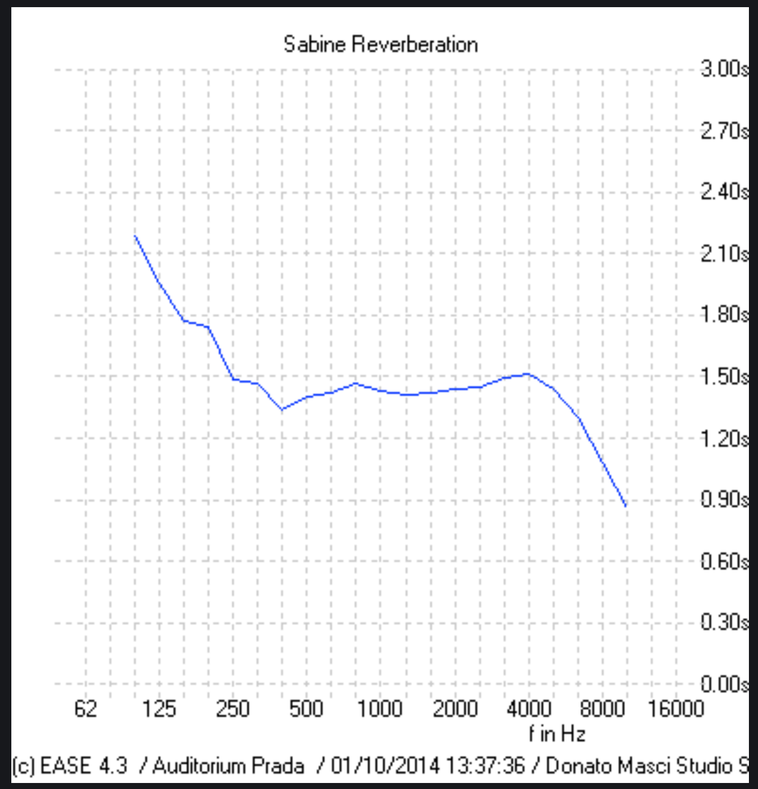
in questo range le misure sono poco attendibili perché effettuate con un sistema che arriva fino a 100 Hz.

Tempo di riverberazione lungo per la destinazione d'uso e per il volume della stanza:
dovrebbe essere 0.8÷1 s invece è circa 3 s @ 500 Hz.

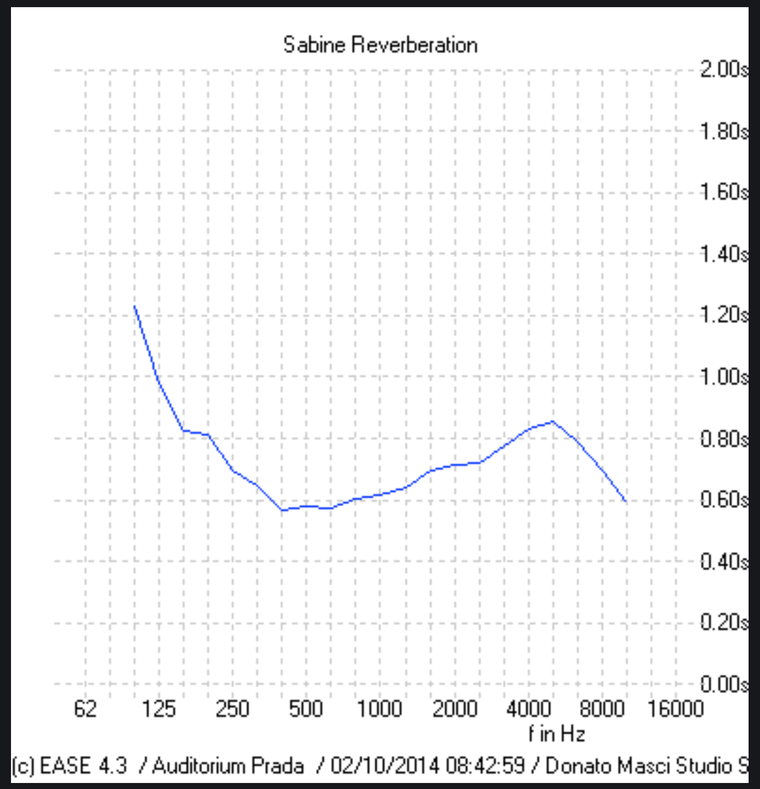


Analisi al CAD acustico degli interventi

Solo parete retro



Parete retro + soffitto

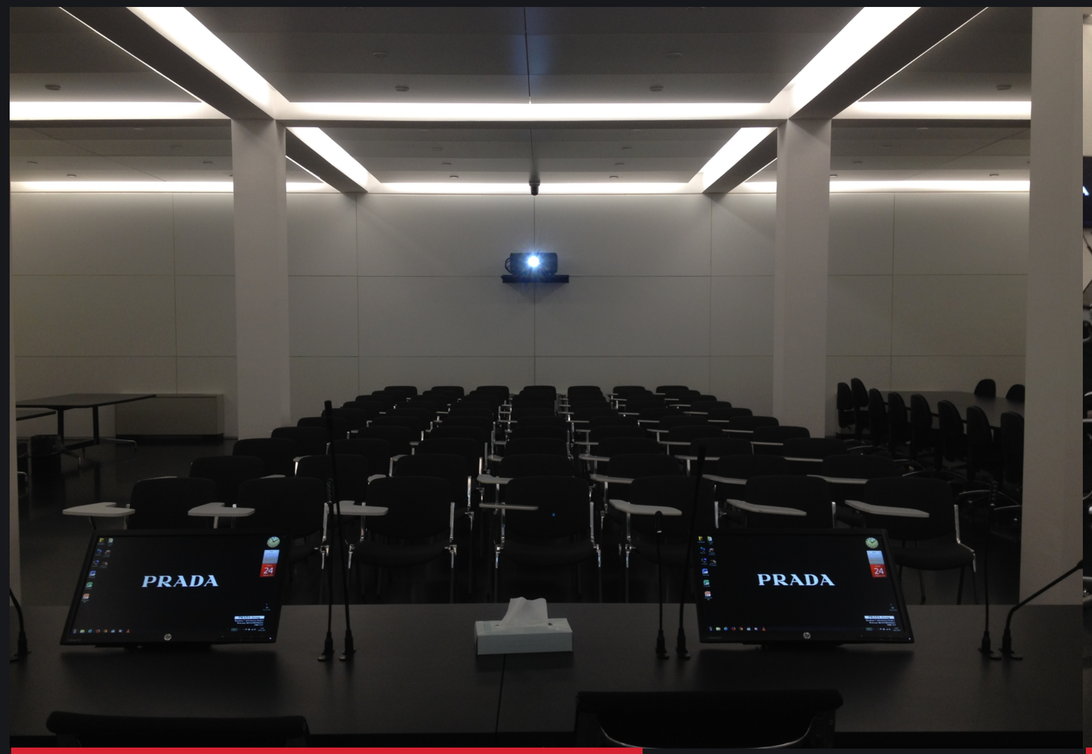


posizionamento materiale fonoassorbente
e telaio per pannelli microforati

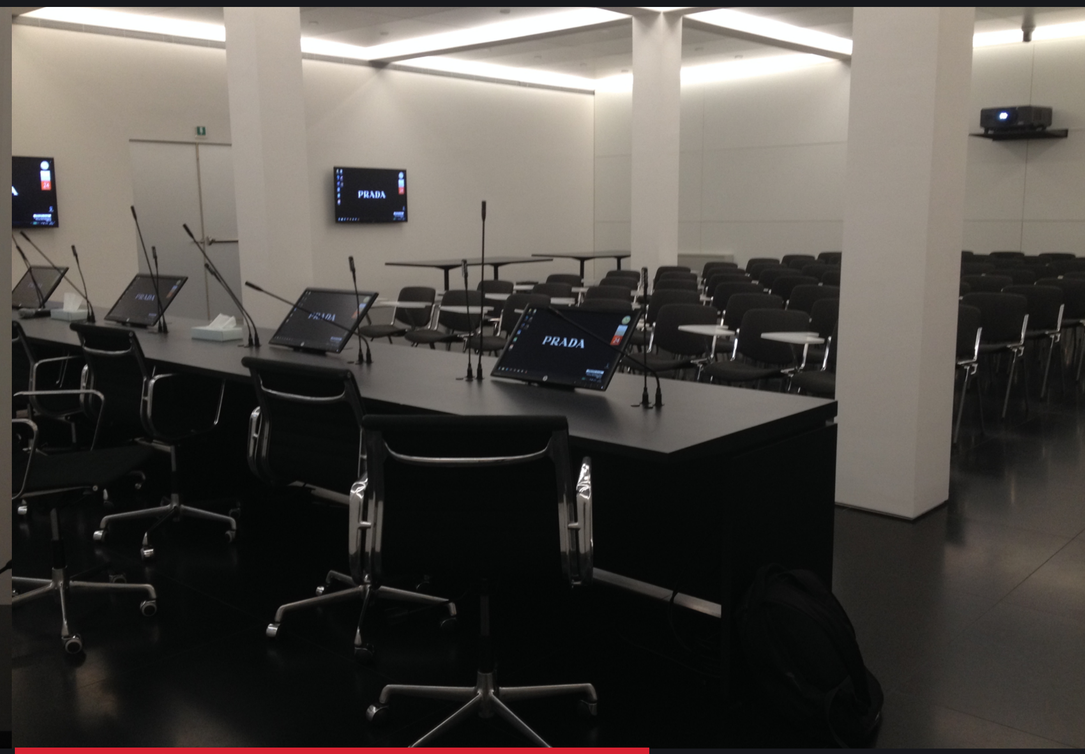
pannelli microforati: si nota la doppia
perforazione, davanti e dietro

il veloce cantiere al lavoro

il veloce cantiere al lavoro

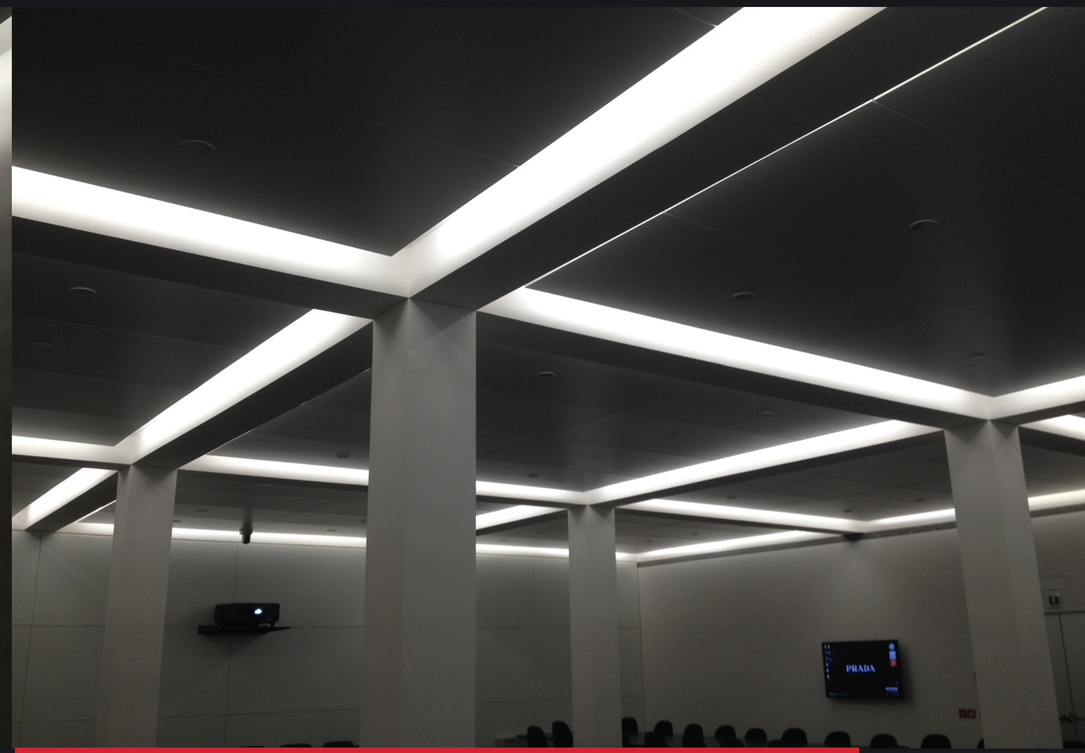


parete sul retro trattata e soffitto

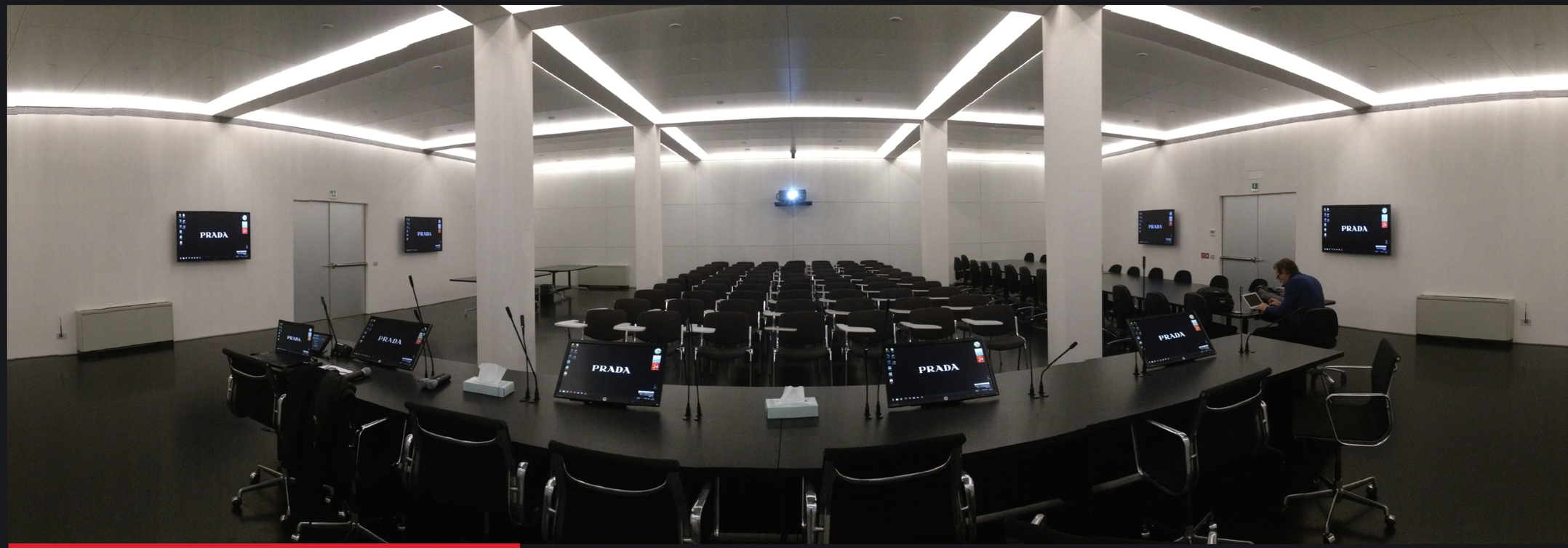


il laterale è rimasto così com'era

integrazione della correzione acustica con la tecnologia



integrazione della correzione acustica con l'illuminazione



la sala ora è molto più gestibile per qualsiasi tipo di evento

è stato effettuato anche il fine tuning dell'impianto a direttività controllato e dei microfoni

STUDIO
SOUND
SERVICE

Donato Masci
Casi studio

Aula Magna scolastica

San Felice sul Panaro
...gara d'appalto, vinta con massimo dei voti...

Il lavoro a step

NORMATIVA APPLICABILE : I valori di riferimento per l'isolamento acustico sono stabiliti dal DPCM 5 dicembre 1997, secondo la seguente tabella:

Categoria dell'edificio	Parametri				
	R'_w	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{Asmax}	L_{Aeq}
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

Tabella di sintesi delle migliorie relative all'isolamento acustico, rispetto ad indici di normativa o capitolato:

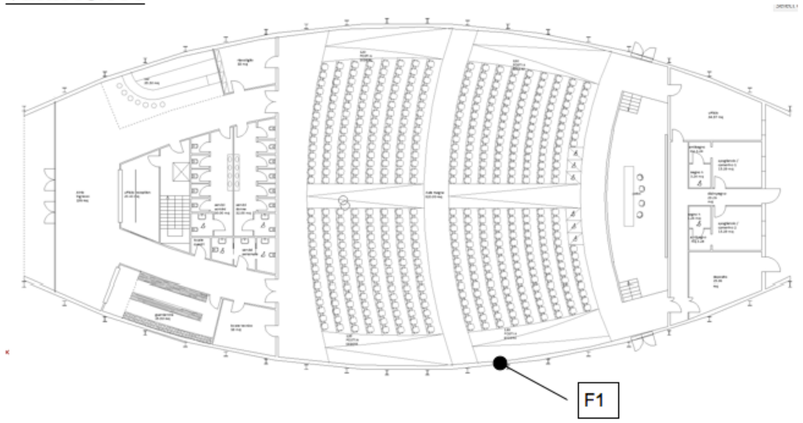
Elemento	Requisito da capitolato o da normativa dBA	Valore raggiunto dBA
Pareti divisorie aula magna	R'w minimo 47 (capitolato)	Rw 71; R'w min 62,8
Porte aula magna	R'w min 38 (capitolato)	Rw 56; R'w min 62,8
Finestre	R'w min 38 (capitolato)	facciata ingresso Rw 50; R'w 49,4 facciate est/ovest Rw 40; R'w 50,0
Pareti divisorie aula magna	R'w min 50 (normativa)	R'w min 62,8
Pareti divisorie altri locali	R'w min 50 (normativa)	Rw 65 dBA; R'w min 55
Facciata e copertura	D2m,nT,w min 48 (normativa)	D2m,nT,w 50,0
Solaio interpiano aereo	R'w min 50 (normativa)	R'w 59
Solaio interpiano calpestio	L'n,w massimo 58 (normativa)	L'n,w 51

A. Requisiti acustici passivi degli edifici:
   1. isolamento di facciata;
   2. isolamento tra ambienti;
   3. controllo rumorosità da calpestio;
   4. controllo rumorosità impianti;

B. acustica interna:
   1. controllo del tempo di riverberazione;
   2. altri parametri di qualità (C50, D50, STI);
   3. studio previsionale – sorgente vocale;
   4. studio previsionale – sorgente omnidirezionale;
   5. studio previsionale – impianto audio residente;
   6. studio previsionale – impianto audio per EVAC.

Requisiti acustici passivi: Isolamento di Facciata

VERIFICA F1



Parete:

La parete sarà costruita in analogia con il tipo DATAHOLZ "fdmhbo01-02" (fatta eccezione per la lamiera superiore che si prevede liscia).

V. Capitolato Tecnico Prestazionale.

Porta di accesso;
Si prevede la seguente porta tipo "SEBINO 46DB", dotata di opportuno maniglione antipanico:

V. Capitolato Tecnico Prestazionale.

Vetrate

Le vetrate saranno tipo Pilkington **Optiphon™**da Rw 40 dBA:

V. Capitolato Tecnico Prestazionale.

Calcolo isolamento acustico di facciata:

dim. Interne:

tipo =	sezione		
a: altezza facciata =	8	m	misure interne
b: profond. locale =	23	m	misure interne
c: largh. facciata =	31	m	misure interne
superficie locale =	713,00	mq	
V locale=	5704,00	mc	
S facciata =	248,0	mq	

$$R' = -10 \lg\left(\sum_{i=1}^{n} \frac{S_i}{S} 10^{-\frac{R_i}{10}} + \frac{A_0}{S} \sum_{i=1}^{p} 10^{\frac{-D_{ni}}{10}}\right) - K(dB)$$

elementi della facciata

descriz.	porta	pareti opache	vetrate	
Ri (dB)	46	45	40	
Si (mq)	3,8	182,2	62,0	

Si/S*(10^(-Ri*0,1)) =	3,84886E-07	2,32325E-05	0,000025	0

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{S_i}{S} 10^{-\frac{R_i}{10}} = 4{,}86174E\text{-}05$$

$$\frac{A_0}{S} \sum_{i=1}^{n} 10^{-\frac{D_{ni}}{10}} = 0$$

k = 2

R' = **41,1**

CALCOLO DLfs
Forma facciata (DLfs) = 0

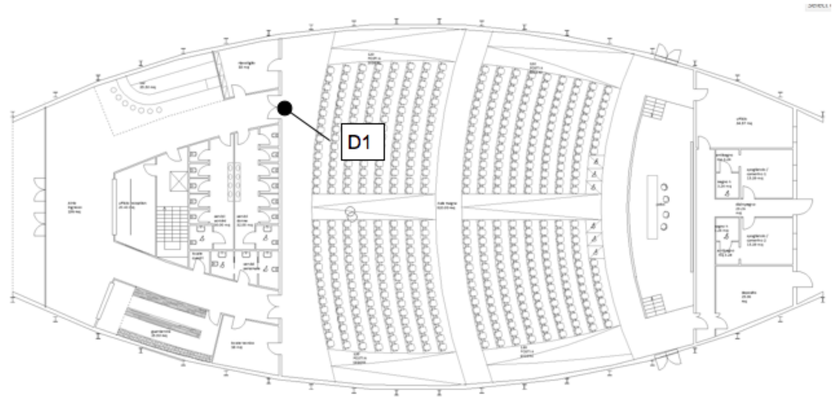
CALCOLO RAPPORTO DIMENSIONALE

$$10 \lg \frac{V}{6 T_0 S} = 8{,}85$$

ISOLAMENTO DI FACCIATA

D2m,nT = 50,0 MINIMO = 48

Requisiti acustici passivi: verifica delle partizioni interne



Volume ambiente ricevente (m^3)	**800,98**

Risultato	
Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente R'_w (dB)	**59**
Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato $D_{nT,w}$ (dB)	**70**

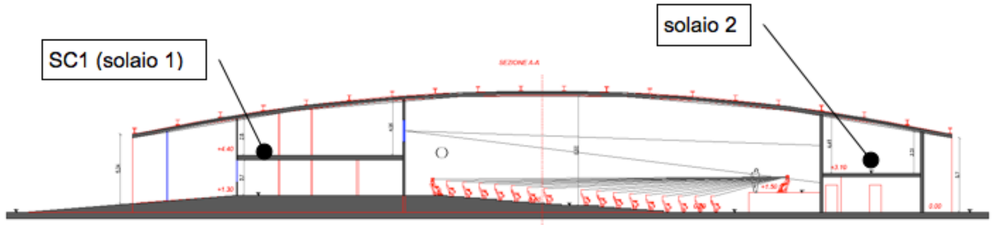
Ambiente	**Valore limite di legge**	**Verifica**
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	$R'_w \geq 50$ (dB)	**Verificato**

Calcoli eseguiti con il software NIS elaborato da eos s.r.l. - Milano

Struttura di separazione	R_w (dB)	62,8	Parete in cartongesso
	Massa (kg/m²)	70,00	1408 - knauf 71 dBA con porta 56 dBA
Struttura 1	R_w (dB)	65,0	Parete in cartongesso
	Massa (kg/m²)		Knauf w112
Struttura 2	R_w (dB)	64,0	Parete in cartongesso
	Massa (kg/m²)	95,00	1327 - divisoria
Struttura 3	R_w (dB)	65,0	Parete in cartongesso
	Massa (kg/m²)		Knauf w112
Struttura 4	R_w (dB)	46,0	Solaio in calcestruzzo
	Massa (kg/m²)	200,00	
Struttura 5	R_w (dB)	65,0	Parete in cartongesso
	Massa (kg/m²)		Knauf w112
Struttura 6	R_w (dB)	64,0	Parete in cartongesso
	Massa (kg/m²)	95,00	1327 - divisoria
Struttura 7	R_w (dB)	65,0	Parete in cartongesso
	Massa (kg/m²)		Knauf w112
Struttura 8	R_w (dB)	46,0	Solaio
	Massa (kg/m²)	200,00	

Requisiti acustici passivi: verifica dei solai interpiano

VERIFICA SC1 (ufficio direzione/ufficio reception)



stratigrafia:

- Solaio in ferro grecato hybond h= 7 cm
- Caldana collaborante in cemento armato h= 10 cm
- Isolante in polistirene densità 30 kg/mc h = 8 cm
- Materassino anticalpestio tipo ISOLMANT BIPLUS h = 0,8/0,9 cm
  V. Capitolato Tecnico Prestazionale.
- Massetto in sabbia e cemento per pavimento h=6 cm
- Pavimento in gres h= 1 cm

Si impone la installazione di materassino anticalpestio e relative fasce laterali, posato a regola d'arte, secondo indicazioni del produttore.

m1' = m' solaio nudo (soletta) =	307	*kg/mq*	
m2' = m' pavimento galleggiante (massetto) =	108	*kg/mq*	
s = rigidità dinamica strato resiliente in NN/mc =	11	*MN/mc*	
solaio nudo			
Ln = isolamento al calpestio = 164 - 35 * logm'	**76,95**	dB	*UNI*
solaio laterocementeo: incremento del fonoisolamento con pavimento galleggiante			
DLn = 30 * LOG(500/fo)) =	**29,73**	dB	
fo = 160 RADQ(S'/m2') =	51,06		
k= 4 dB			
solaio complessivo	UNI		
Ln,w = Ln - DLn + k =	**51,22**	dB	

Si prevede l'applicazione di tale materassino anche nel solaio indicato a disegno come "Solaio 2", per eventuali usi futuri.

Requisiti acustici passivi: verifica rumorosità impianti (UTA)

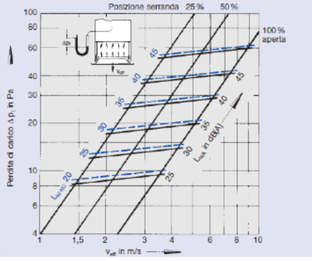
Su entrambe le UTA (interna ed esterna) verranno applicati silenziatori sulla mandata del tipo TROX Italia S.p.A."CB" coi seguenti valori di smorzamento acustico:

Grandezza	Lunghezza L = 1500 mm $f_{m,ott.}$ in Hz							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
250	7	14	22	41	50	50	50	44
315	7	12	20	37	50	50	50	34
400	6	10	17	33	50	50	40	26
450	5	9	16	31	50	50	36	23
500	5	9	16	30	50	50	33	21
560	4	8	15	30	50	48	29	19
630	4	8	14	29	50	44	26	16
710	4	7	13	28	50	41	23	14
800	3	6	13	26	49	37	20	12
900	3	6	12	24	47	34	17	11
1000	3	6	11	23	45	33	16	10

Le griglie di mandata e ripresa dell'Aula Magna saranno del tipo del tipo TROX Italia S.p.A., con le seguenti caratteristiche acustiche (si prevede l'uso 100% aperta):

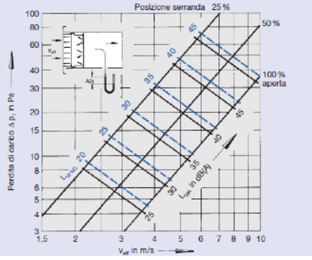
Aria di mandata

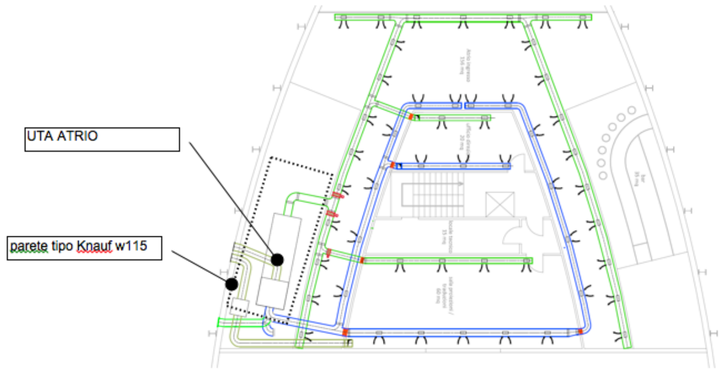
1 Calo del livello di potenza sonora e di pressione a causa delle lame opposte della serranda ...-AG e ...-DG (aria mandata)



Ripresa

3 Calo del livello di potenza sonora e di pressione a causa delle lame opposte della serranda ...-AG (aria di ritorno)



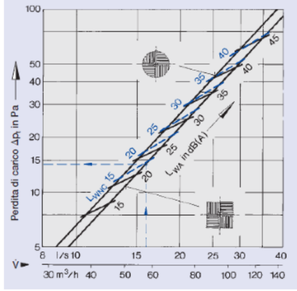


Su entrambe le UTA (interna ed esterna) verranno applicati silenziatori sulla mandata del tipo TROX Italia S.p.A."CB" con valori di smorzamento acustico riportati in ***Capitolato Tecnico Prestazionale.***

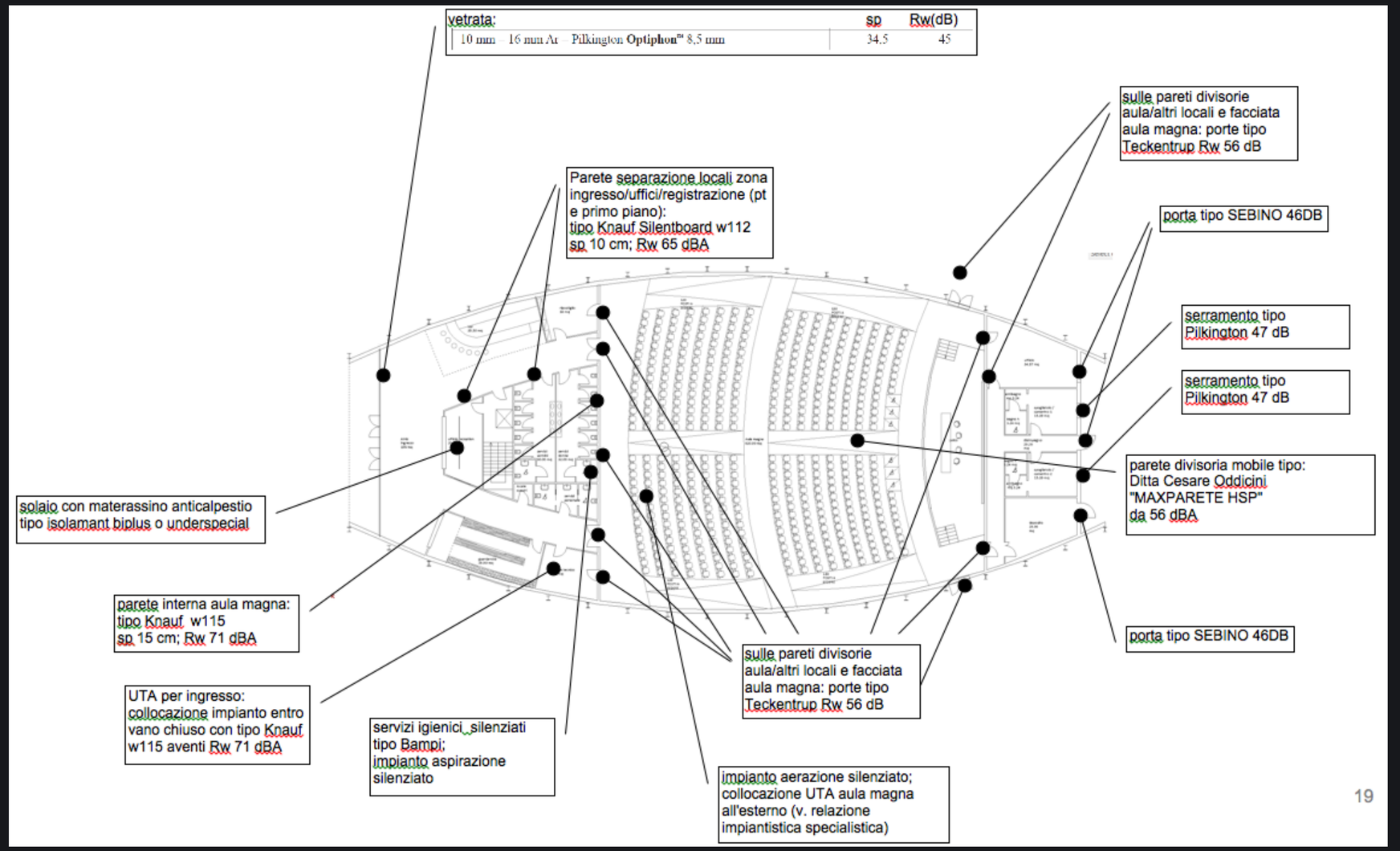
Spettro sonoro

Tipo	V̇ l/s	V̇ m³/h	Frequenza media di banda d'ottava Hz 63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L_{WA} dB(A	L_{WNC} NC
SD-...-LR-T	14	50	38	30	27	25	16	10	–	–	25	19
	12	43	34	25	23	21	12	6	–	–	21	14
	10	36	28	20	17	15	6	–	–	–	15	8
SD-Q-LQ-T	14	50	28	24	22	20	11	6	–	–	20	13
	12	43	24	20	18	16	9	–	–	–	16	9
	10	36	18	14	12	10	–	–	–	–	10	–
SD-...-LR-S	24	86	39	33	32	33	34	34	26	10	39	34
	16	58	29	27	26	25	23	16	–	–	27	22
	10	36	26	18	15	13	–	–	–	–	13	6
SD-Q-LQ-S	24	86	35	32	31	30	30	27	20	5	34	29
	16	58	27	25	23	21	17	10	–	–	22	15
	12	43	22	18	16	14	5	–	–	–	14	7

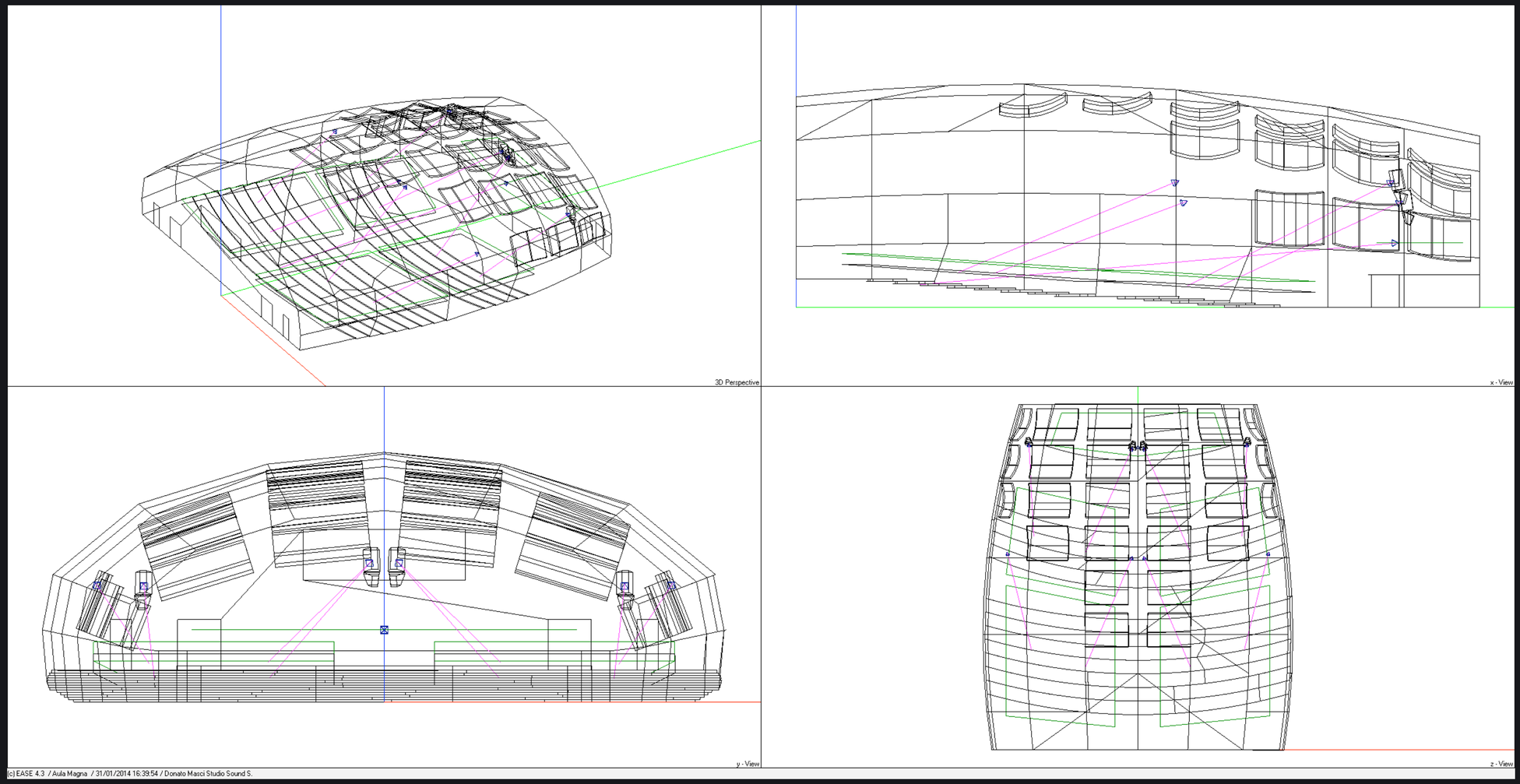
2 Potenza sonora e perdita di carico
Tipo SD-...-S



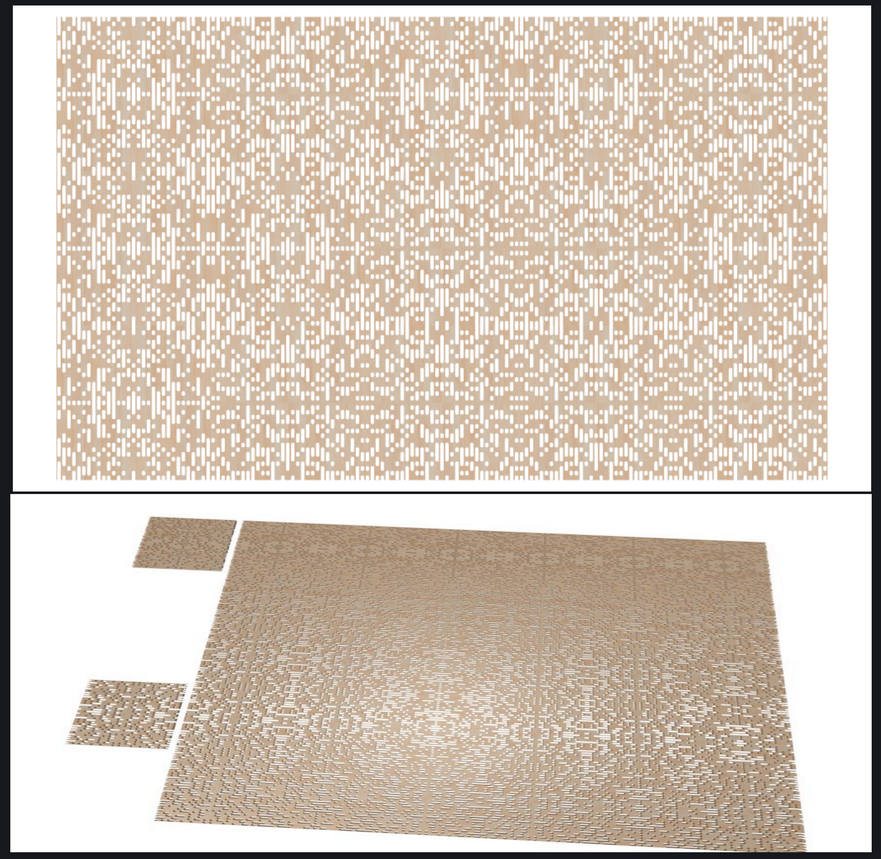
Requisiti acustici passivi: sintesi generale



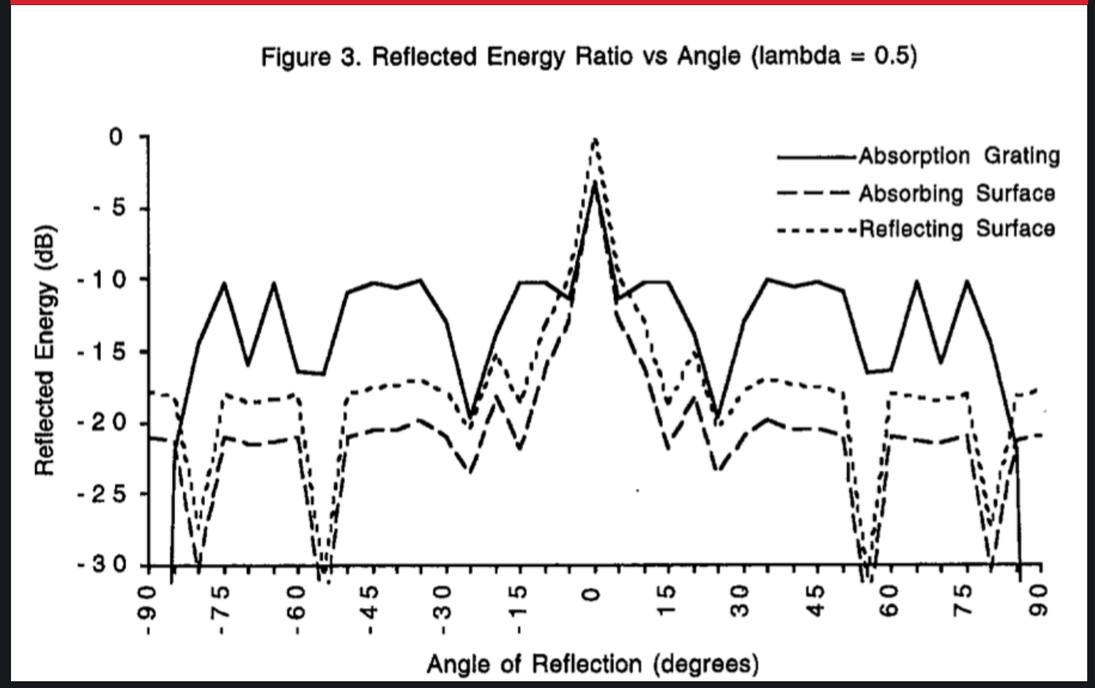
Acustica Interna: modello al CAD Acustico



Materiali:
Binary Amplitude Diffuser

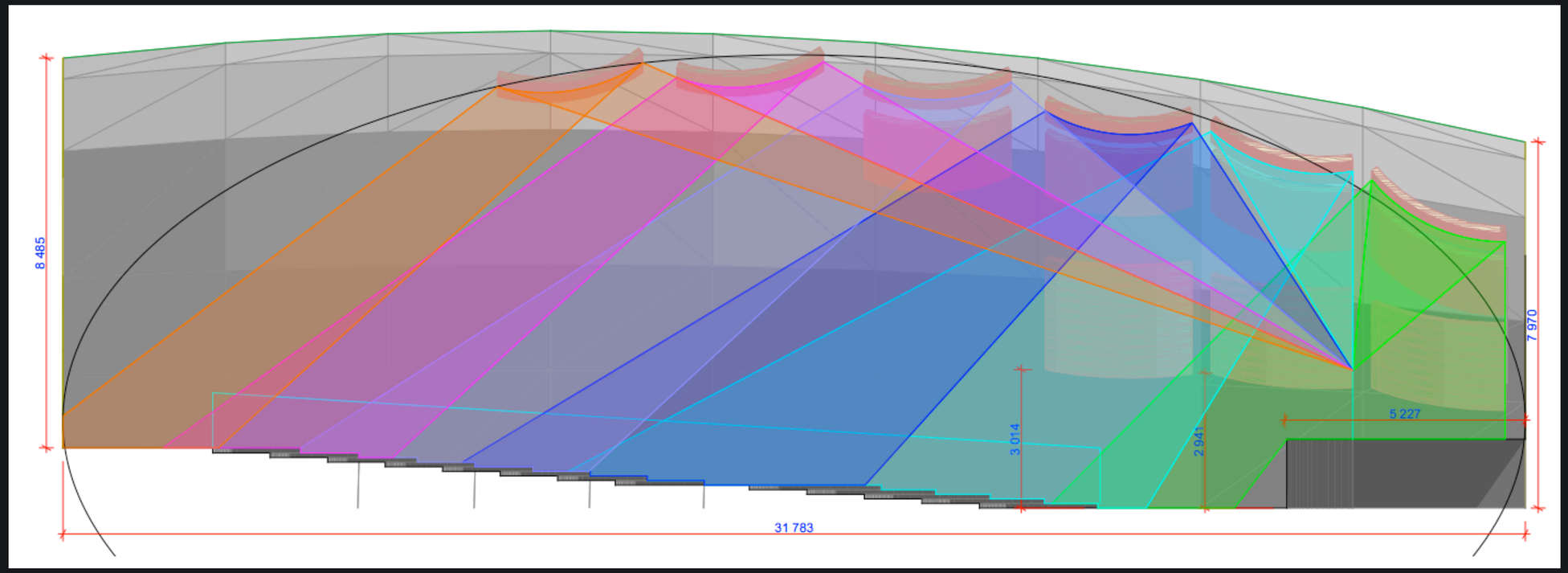


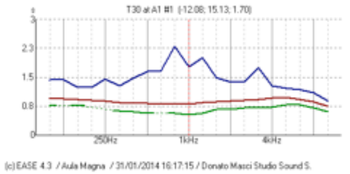
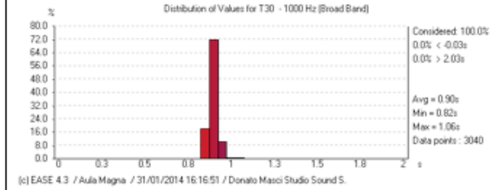
La parte del suono che non viene assorbita, viene riflessa con un angolo molto più ampio di quello incidente, creando così un campo acustico “diffuso”. Questi dispositivi sono creati sulla base di un algoritmo matematico basato sulle sequenze MLS e i numeri primi, e rappresenta lo stato dell'arte della correzione acustica degli interni.

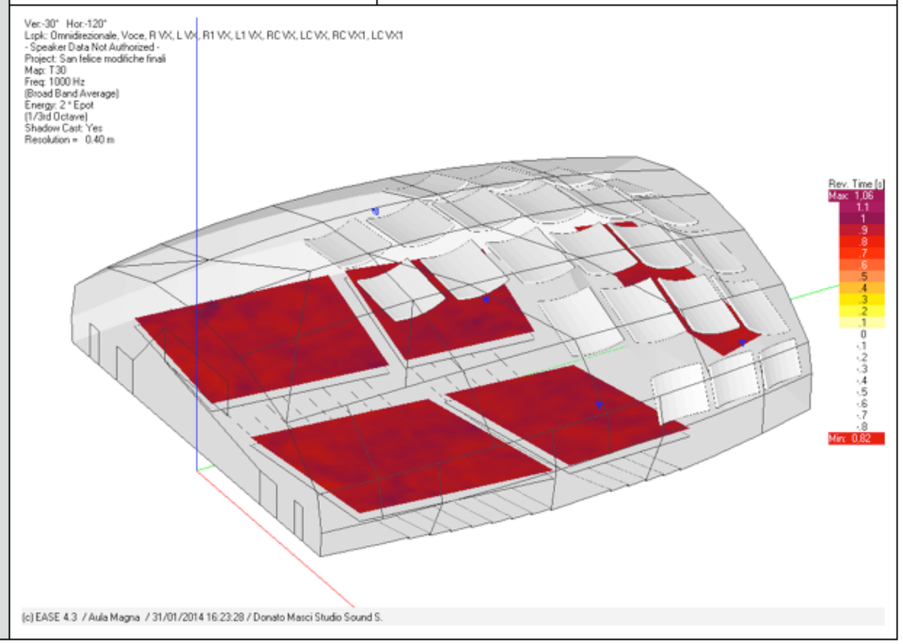


Geometria:
Canopy al Soffitto

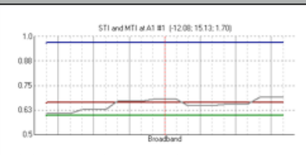
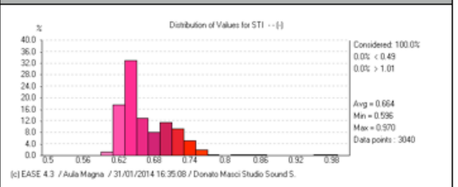
Le prime riflessioni sono state “guidate” verso i recettori più lontani che altrimenti avrebbero sentito una pressione sonora molto meno elevata di quelli alle prime file. I materiali posti in fondo alla sala e sull’ultima parte del soffitto invece sono (parzialmente) assorbenti per smorzare le riflessioni successive.

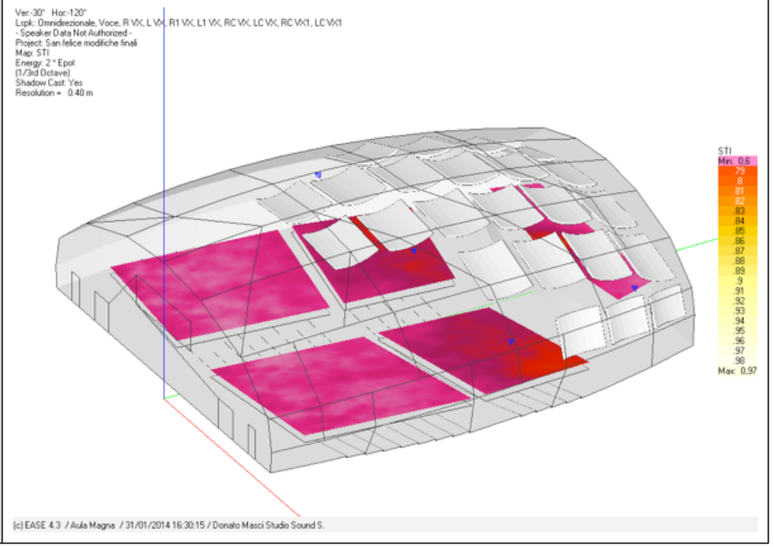


T30	valori *(max medio min)*	distribuzione *(statistica %)*
Tempo di riverberazione calcolato su un decadimento di 30 dB		



L'intelligibilità del parlato assume valori compresi tra 0.65 ÷ 0.75, ideale per teatri, auditorium e sale conferenza (si veda la legenda in Appendice B).

STI	valori *(max medio min)*	distribuzione *(statistica %)*
Intelligibilità del parlato		



Simulazione al CAD acustico EASE 4.3: parametro di intelligibilità del parlato con impianto audio, i risultati sono perfettamente in linea con i valori ottimali presenti in letteratura.

STUDIO
SOUND
SERVICE

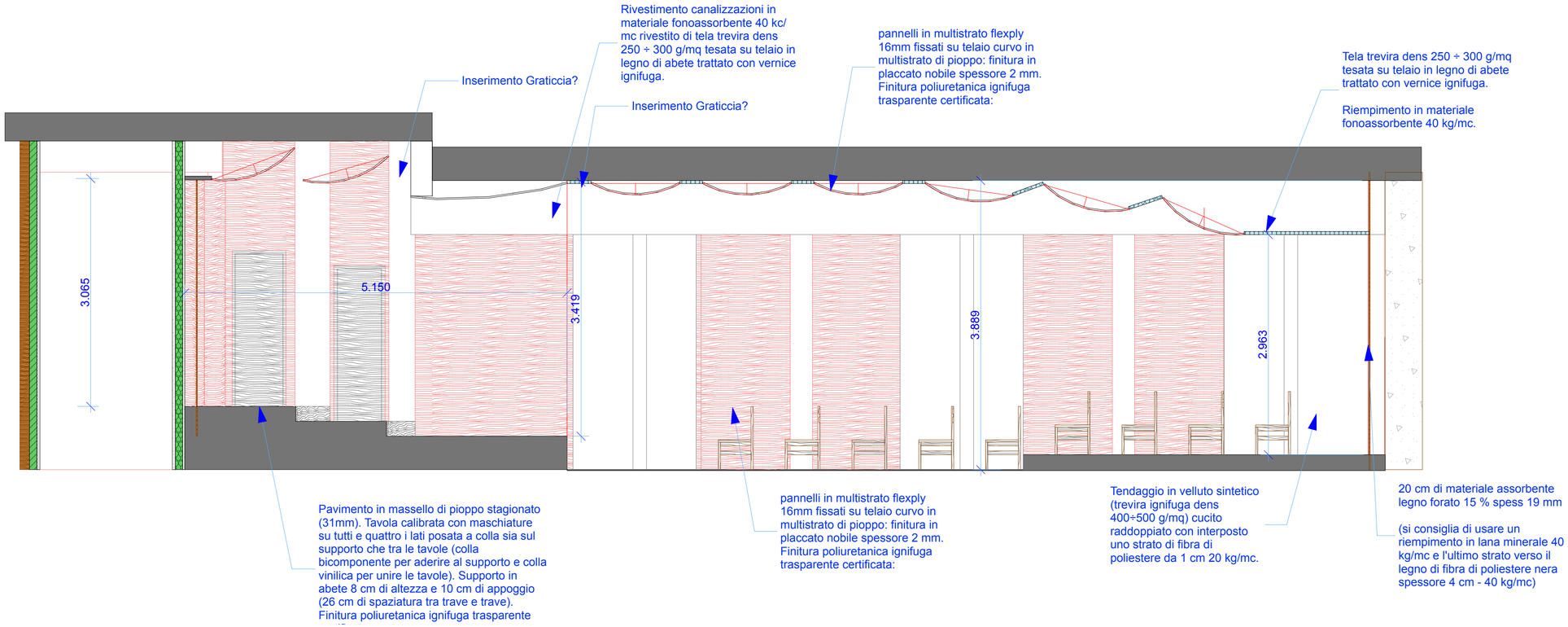
Donato Masci
Casi studio

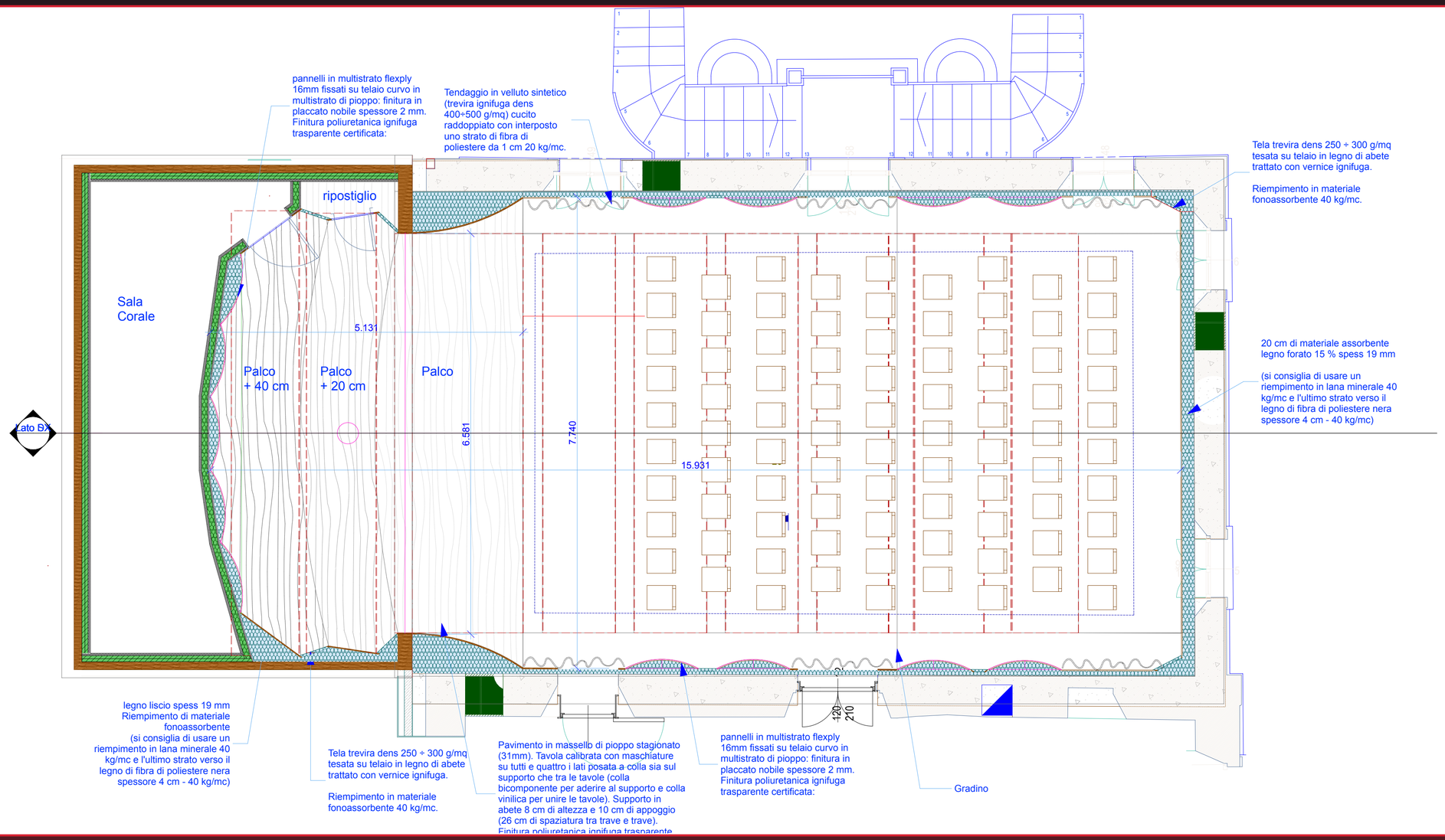
Auditorium Istituto Musicale di San Marino

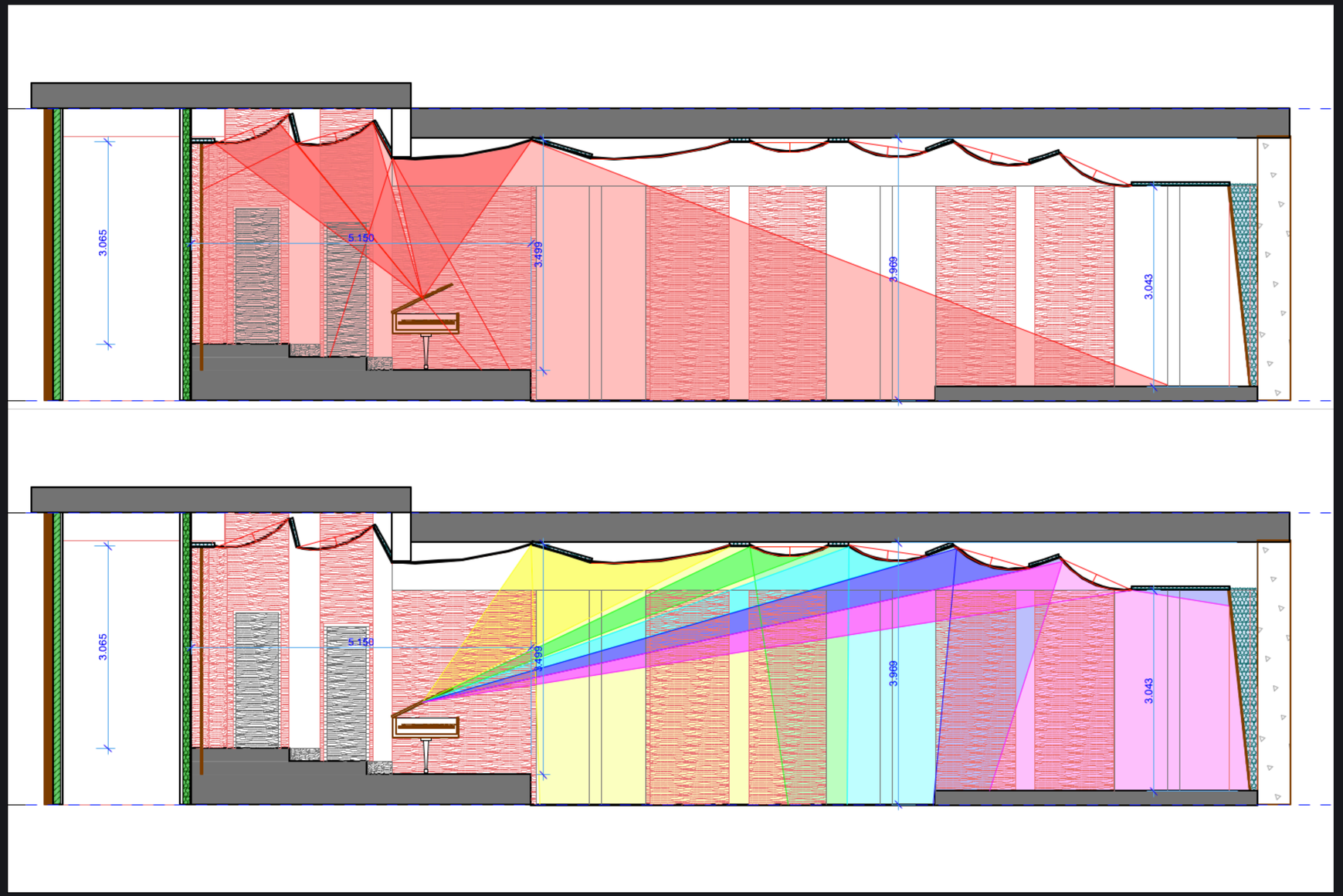
Repubblica di San Marino

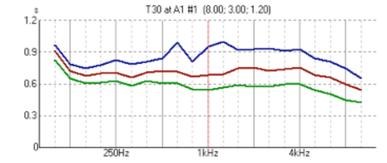
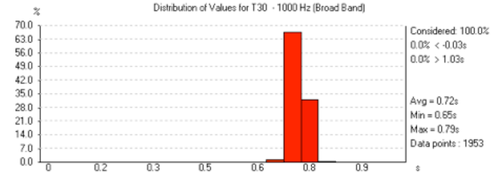
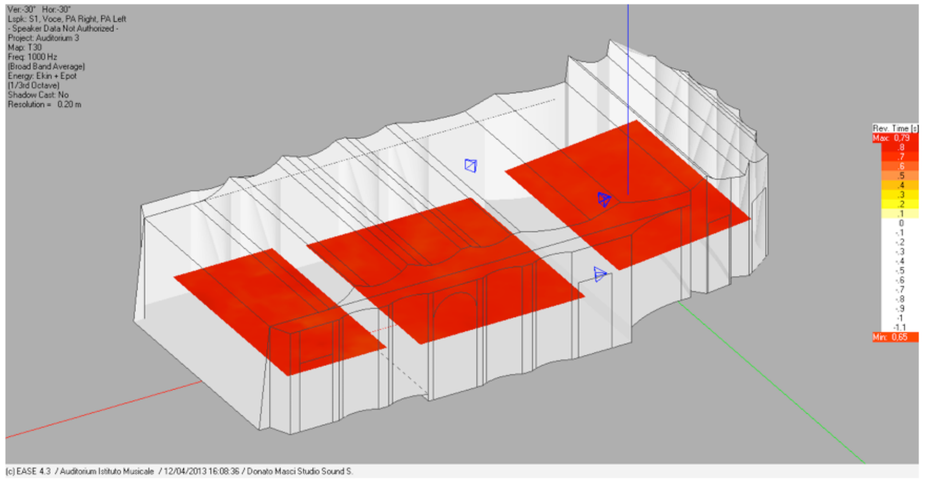
sala molto viva acusticamente, ideale per l'esecuzione musicale; intervento di acustica variabile sui lati per "asciugare" la riverberazione per altre destinazioni d'uso (sala conferenze e lezioni)

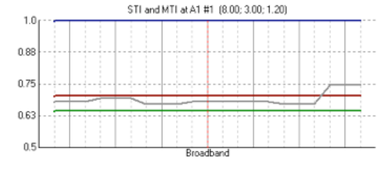
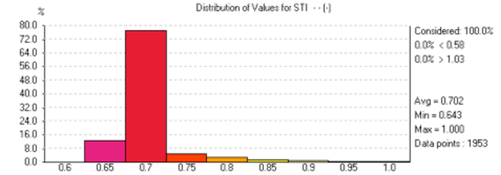
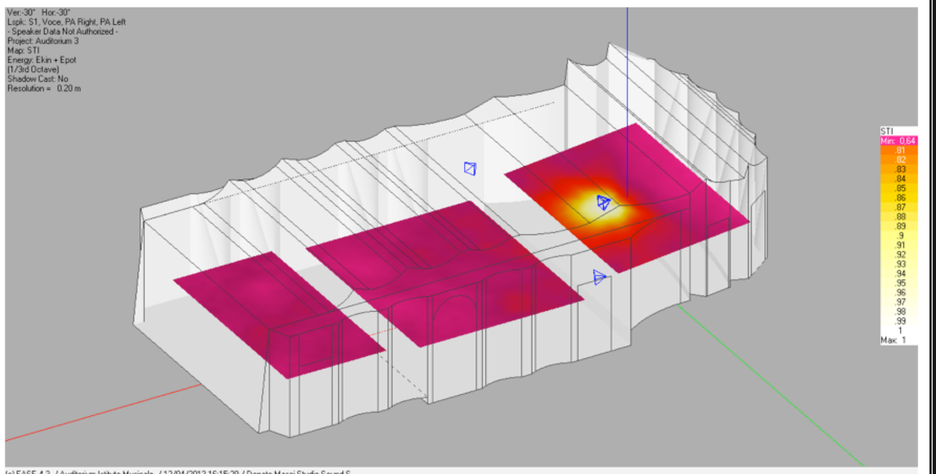
utilizzo di legno e pannelli di diffusione acustica (policilindri) combinati a dispositivi fonoassorbenti in legno forato e tessuti


Rivestimento canalizzazioni in materiale fonoassorbente 40 kc/ mc rivestito di tela trevira dens 250 ÷ 300 g/mq tesata su telaio in legno di abete trattato con vernice ignifuga.
Inserimento Graticcia?
Inserimento Graticcia?
pannelli in multistrato flexply 16mm fissati su telaio curvo in multistrato di pioppo: finitura in placcato nobile spessore 2 mm. Finitura poliuretanica ignifuga trasparente certificata:
Tela trevira dens 250 ÷ 300 g/mq tesata su telaio in legno di abete trattato con vernice ignifuga.
Riempimento in materiale fonoassorbente 40 kg/mc.
3.065
5.150
3.419
3.889
2.963
Pavimento in massello di pioppo stagionato (31mm). Tavola calibrata con maschiature su tutti e quattro i lati posata a colla sia sul supporto che tra le tavole (colla bicomponente per aderire al supporto e colla vinilica per unire le tavole). Supporto in abete 8 cm di altezza e 10 cm di appoggio (26 cm di spaziatura tra trave e trave). Finitura poliuretanica ignifuga trasparente
pannelli in multistrato flexply 16mm fissati su telaio curvo in multistrato di pioppo: finitura in placcato nobile spessore 2 mm. Finitura poliuretanica ignifuga trasparente certificata:
Tendaggio in velluto sintetico (trevira ignifuga dens 400÷500 g/mq) cucito raddoppiato con interposto uno strato di fibra di poliestere da 1 cm 20 kg/mc.
20 cm di materiale assorbente legno forato 15 % spess 19 mm
(si consiglia di usare un riempimento in lana minerale 40 kg/mc e l'ultimo strato verso il legno di fibra di poliestere nera spessore 4 cm - 40 kg/mc)


pannelli in multistrato flexply 16mm fissati su telaio curvo in multistrato di pioppo: finitura in placcato nobile spessore 2 mm. Finitura poliuretanica ignifuga trasparente certificata:
Tendaggio in velluto sintetico (trevira ignifuga dens 400÷500 g/mq) cucito raddoppiato con interposto uno strato di fibra di poliestere da 1 cm 20 kg/mc.
Tela trevira dens 250 ÷ 300 g/mq tesata su telaio in legno di abete trattato con vernice ignifuga.
Riempimento in materiale fonoassorbente 40 kg/mc.
ripostiglio
Sala Corale
5.131
Palco + 40 cm
Palco + 20 cm
Palco
6.581
7.740
15.931
Lato BX
20 cm di materiale assorbente legno forato 15 % spess 19 mm
(si consiglia di usare un riempimento in lana minerale 40 kg/mc e l'ultimo strato verso il legno di fibra di poliestere nera spessore 4 cm - 40 kg/mc)
legno liscio spess 19 mm
Riempimento di materiale fonoassorbente
(si consiglia di usare un riempimento in lana minerale 40 kg/mc e l'ultimo strato verso il legno di fibra di poliestere nera spessore 4 cm - 40 kg/mc)
Tela trevira dens 250 ÷ 300 g/mq tesata su telaio in legno di abete trattato con vernice ignifuga.
Riempimento in materiale fonoassorbente 40 kg/mc.
Pavimento in massello di pioppo stagionato (31mm). Tavola calibrata con maschiature su tutti e quattro i lati posata a colla sia sul supporto che tra le tavole (colla bicomponente per aderire al supporto e colla vinilica per unire le tavole). Supporto in abete 8 cm di altezza e 10 cm di appoggio (26 cm di spaziatura tra trave e trave). Finitura poliuretanica ignifuga trasparente
pannelli in multistrato flexply 16mm fissati su telaio curvo in multistrato di pioppo: finitura in placcato nobile spessore 2 mm. Finitura poliuretanica ignifuga trasparente certificata:
120
210
Gradino


3.065
5.150
3.499
3.969
3.043
3.065
5.150
3.499
3.969
3.043

parametri	valori *(max medio min)*	distribuzione *(statistica %)*
T30 *Tempo di riverberazione calcolato su un decadimento di 30 dB*	 (c) EASE 4.3 / Auditorium Istituto Musicale / 12/04/2013 16:07:18 / Donato Masci Studio Sou	 (c) EASE 4.3 / Auditorium Istituto Musicale / 12/04/2013 16:07:54 / Donato Masci Studio Sound S.
	 (c) EASE 4.3 / Auditorium Istituto Musicale / 12/04/2013 16:08:36 / Donato Masci Studio Sound S.	

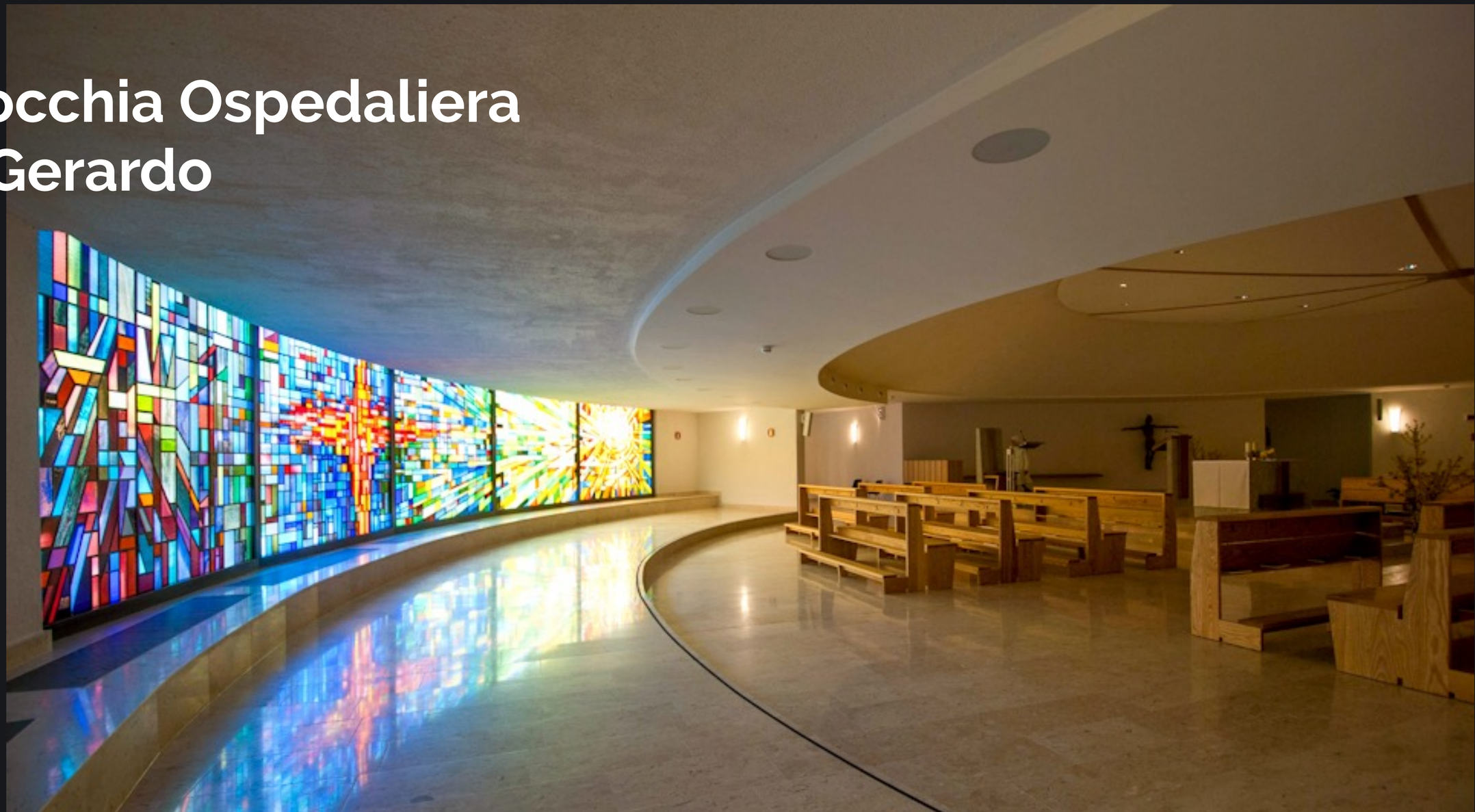
parametri	valori *(max medio min)*	distribuzione *(statistica %)*
STI *intelligibilità del parlato*	 (c) EASE 4.3 / Auditorium Istituto Musicale / 12/04/2013 16:14:01 / Donato Masci Studio Sou	 (c) EASE 4.3 / Auditorium Istituto Musicale / 12/04/2013 16:14:57 / Donato Masci Studio Sound S.
	 (c) EASE 4.3 / Auditorium Istituto Musicale / 12/04/2013 16:15:20 / Donato Masci Studio Sound S.	

STUDIO
SOUND
SERVICE

Donato Masci
Casi studio

Parrocchia Ospedaliera San Gerardo

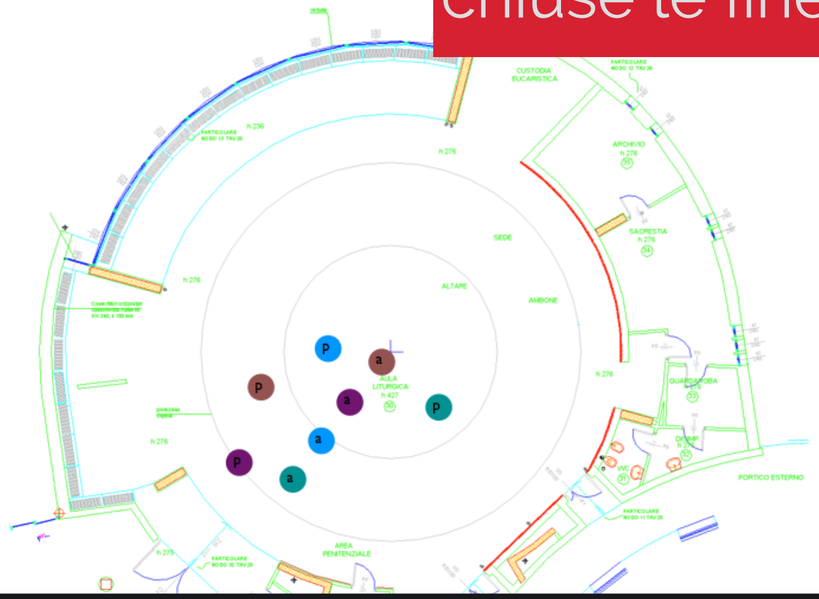
Monza



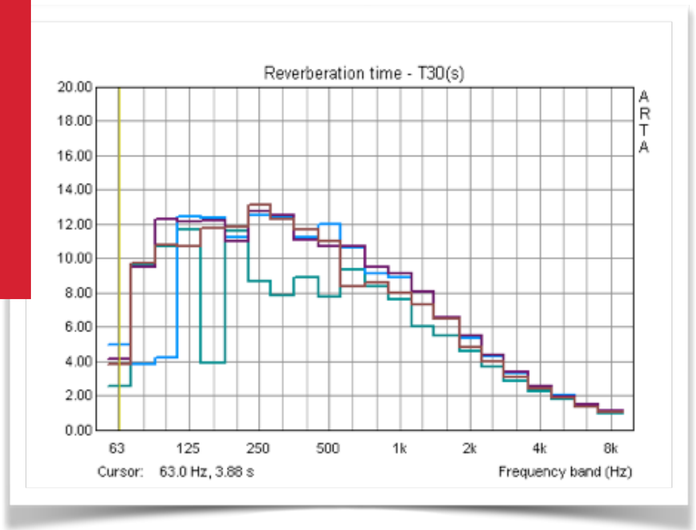
misure preliminari a sala completamente vuota

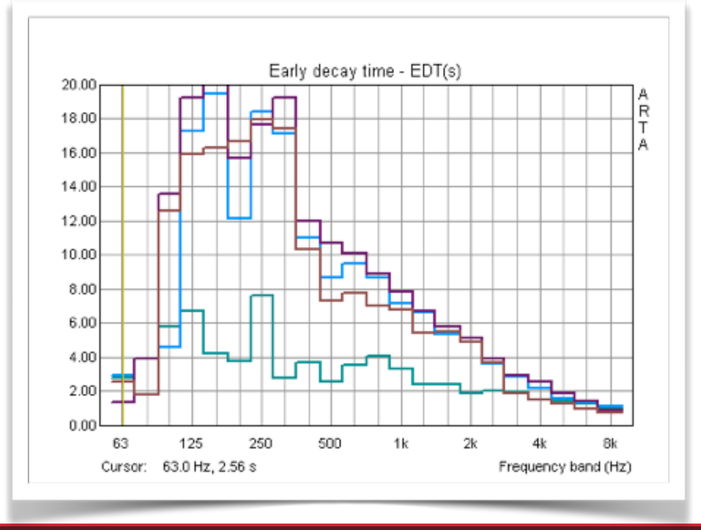
fenomeni di focalizzazione della cupola, strano fenomeno del soffitto

	COLORE	PUNTO ANTE OPERAM
1		1 m dal bordo cupola verso centro
2		2,5 m dal bordo cupola verso centro
3		5 m dal bordo cupola verso centro
4		7,5 m dal bordo cupola verso centro

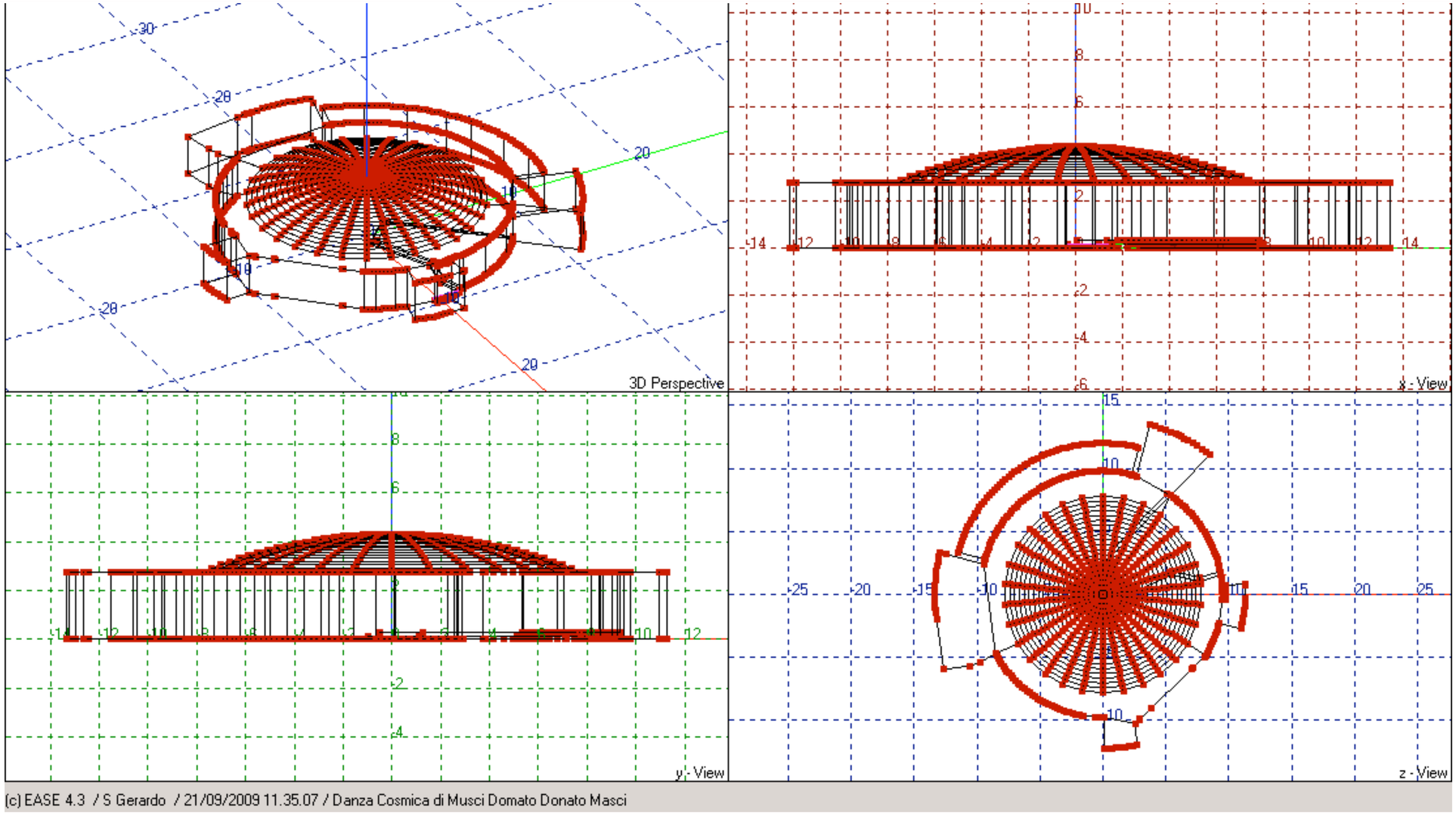


T30 di circa 12 s e EDT con punte di 20 s!!!
…e non erano ancora chiuse le finestre…

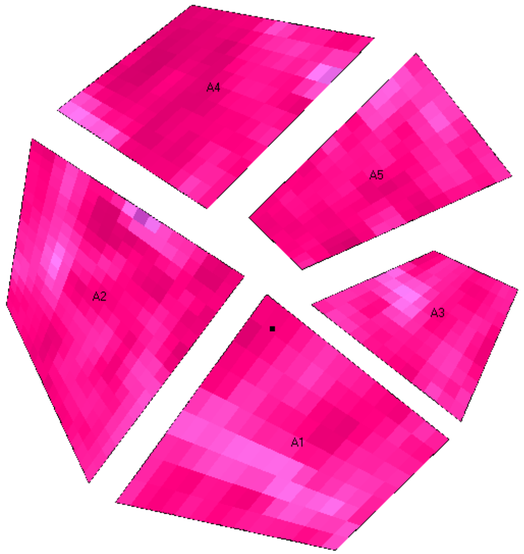


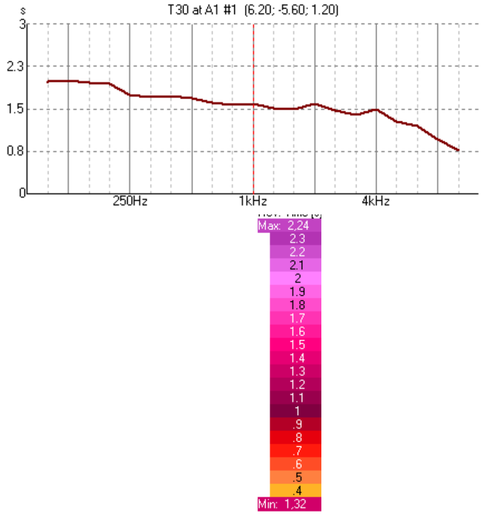


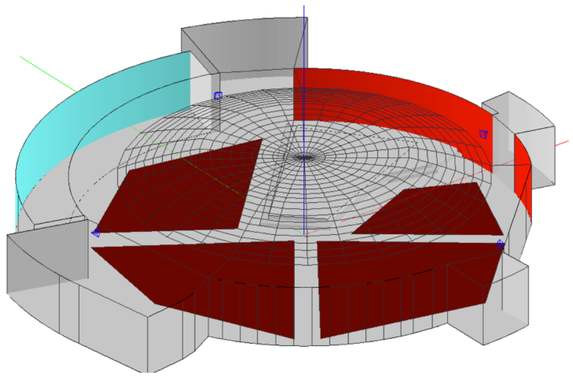
Abbiamo verificato inoltre un fatto piuttosto interessante, ossia che il picco di riverberazione si spostava leggermente in frequenza tra le varie misure che abbiamo effettuato a distanze differenti dal centro della cupola (quello misurato sul bordo è più in basso di quello misurato al centro).


3D Perspective
x - View
y - View
z - View
(c) EASE 4.3 / S Gerardo / 21/09/2009 11.35.07 / Danza Cosmica di Musci Domato Donato Masci

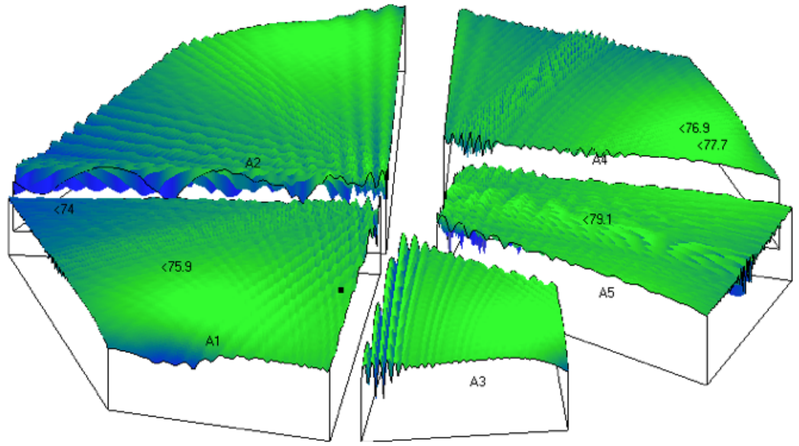
T30

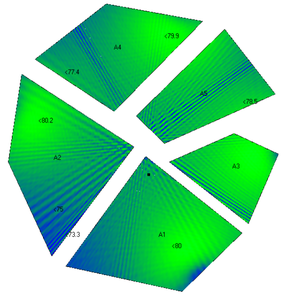


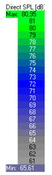


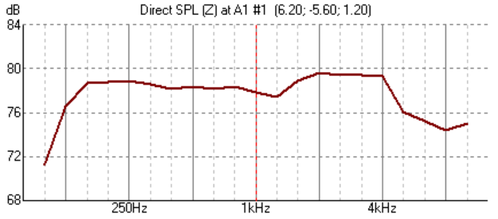


SPL@1000Hz



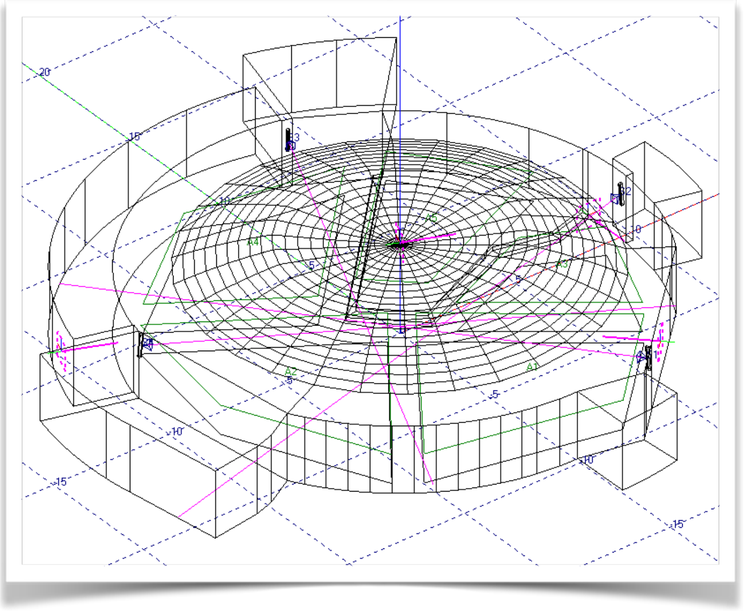




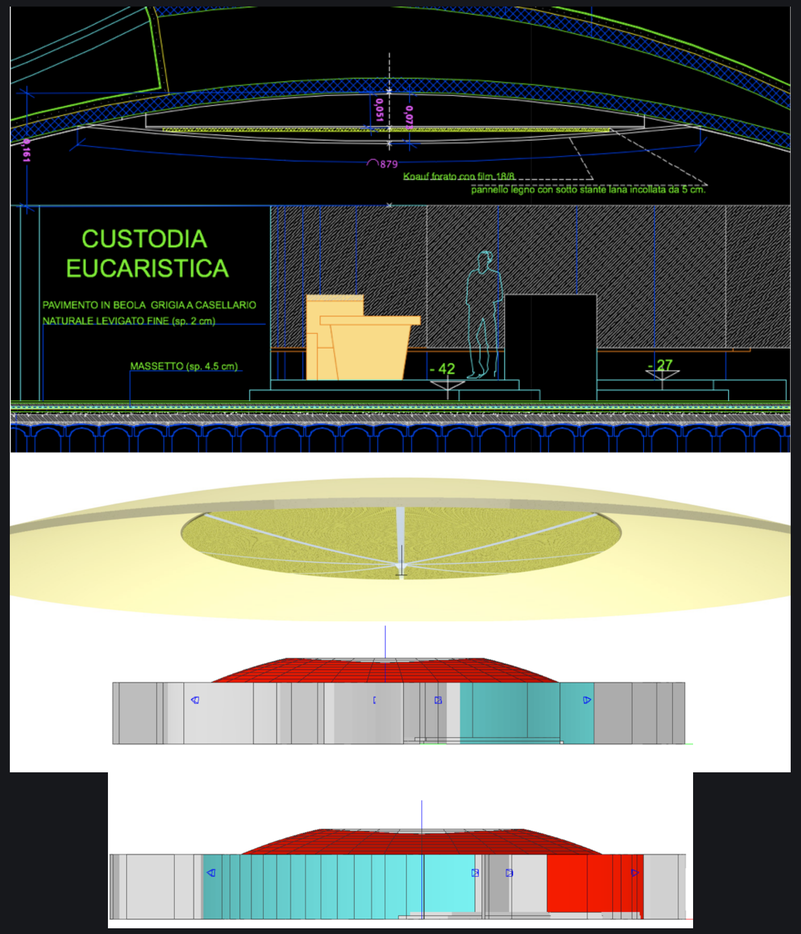


Gli altoparlanti scelti sono le JBL CBT 100LA (Line Array Column Loudspeaker with Sixteen 50 mm Drivers). Abbiamo effettuato questa scelta per la loro efficienza nel riprodurre il parlato, per lo stretto angolo di diffusione verticale (che è utile per non far lavorare la cupola in maniera negativa per il campo acustico) e per la facilità di inclinazione e montaggio.

Le casse sono state disposte in punti strategici e puntate con un angolo di 5° verso il basso per far si che la cupola non influisca negativamente sull'acustica della chiesa. Nella figura accanto le linee rosa rappresentano il puntamento delle casse.



La Correzione

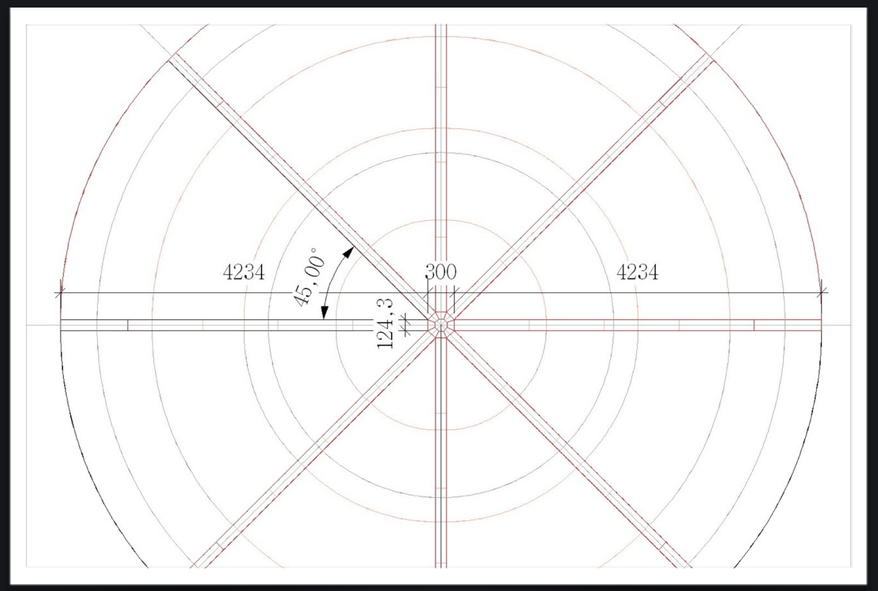


A. Creazione di un controsoffitto a forma di cupola rovesciata dentro la cupola (“Controcupola”): il sistema funziona da trappola per le basse frequenze ed essendo una superficie convessa e non concava, diffonde il campo acustico con un angolo molto superiore a prima. L’interno della controcupola è riempito con materiale fonoassorbente (lana di vetro) e la superficie della controcupola è in legno forato con percentuale di foratura del 15%;

B. rivestimento del resto delle pareti con intonaco fonoassorbente;

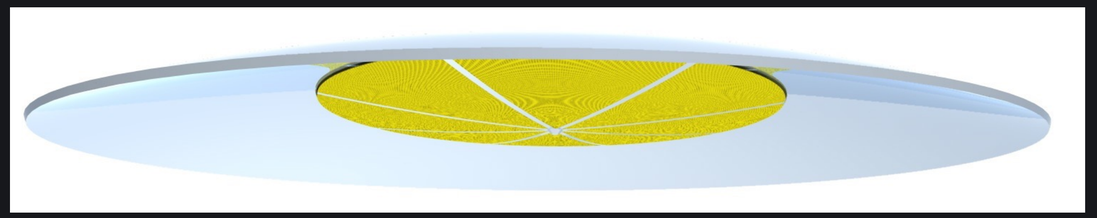
C. scelta dell’impianto di diffusione acustica: JBL CBT100LA line array. Abbiamo effettuato questa scelta per la loro efficienza nel riprodurre il parlato, per lo stretto angolo di diffusione verticale (che è utile per non far lavorare la cupola in maniera negativa per il campo acustico) e per la facilità di inclinazione e montaggio. Abbiamo predisposto 4 di queste casse cercando il modo migliore per creare un campo acustico omogeneo in tutta la chiesa.

Perché la controcupola?



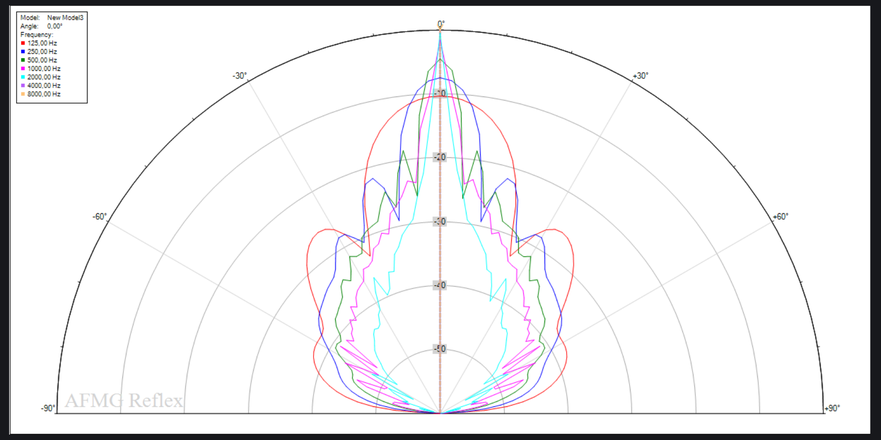
A. L'esperienza degli studi di registrazione ci insegna che i flutter-echo sono molto fastidiosi e si creano non appena le superfici sono parallele (anche se in parte assorbenti come la controcupola).

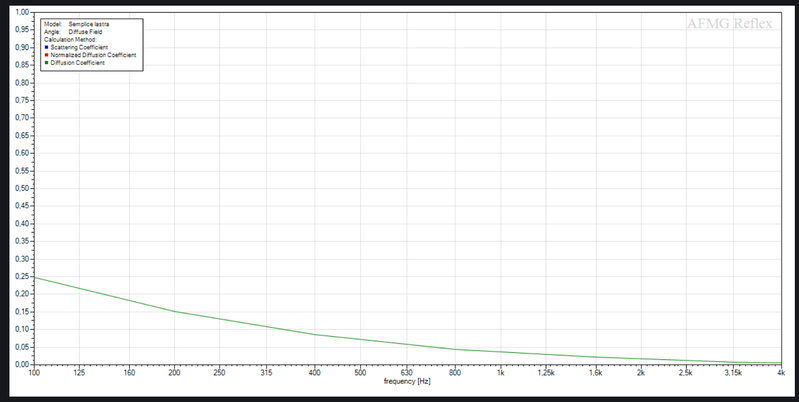
B. È stato poi studiato con Reflex AFMG il profilo e si notano le differenze nello scattering e nella diffusione sonora verso questo elemento.



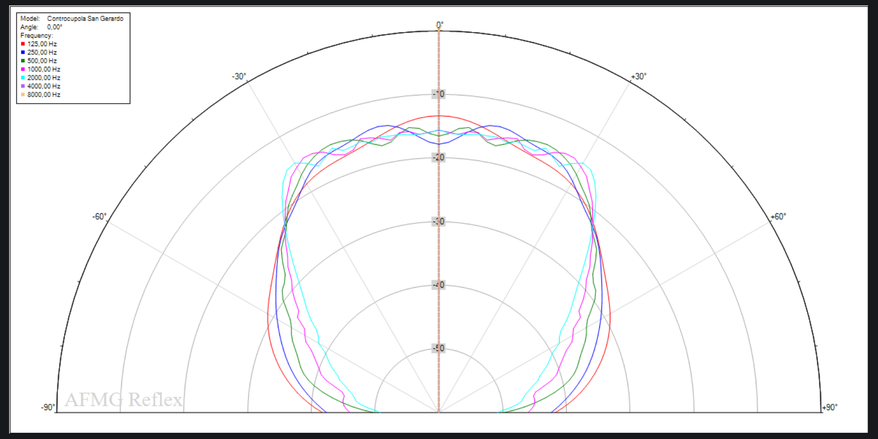
Diffusione e scattering sulla controcupola

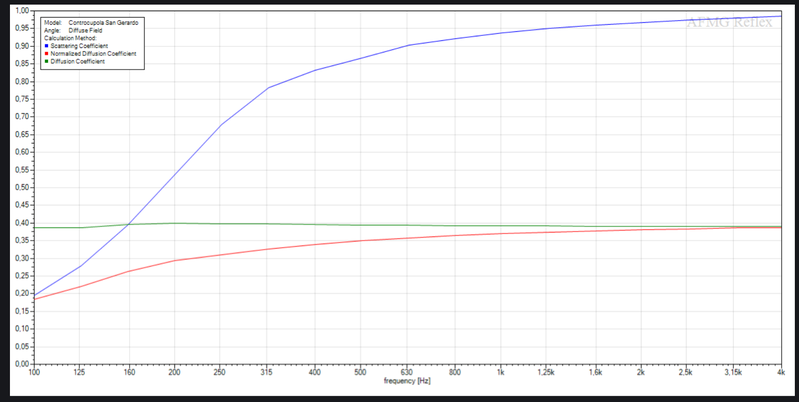
lastra normale





controcupola





controcupola costruita da Alberto Ferraris
GGP Sound

Costruzione a terra del telaio in legno lamellare

Sospensione con tiranti

perno centrale e posizionamento fine

Applicazione delle lastre curvate e forate a pantografo

... ultimata la controcupola, mancano verniciatura e corpi illuminanti.

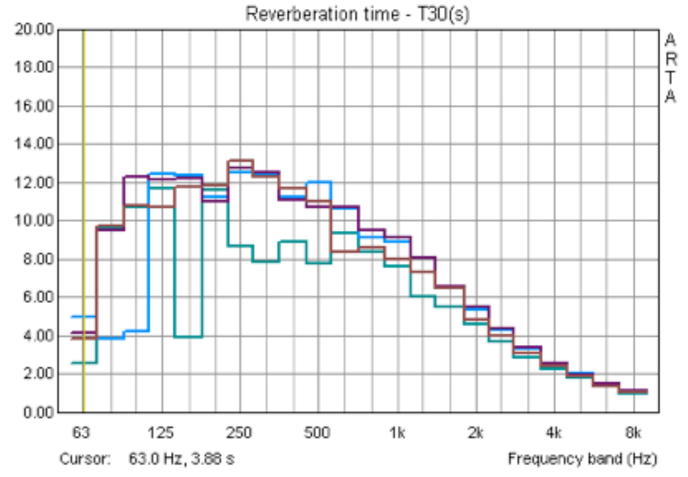
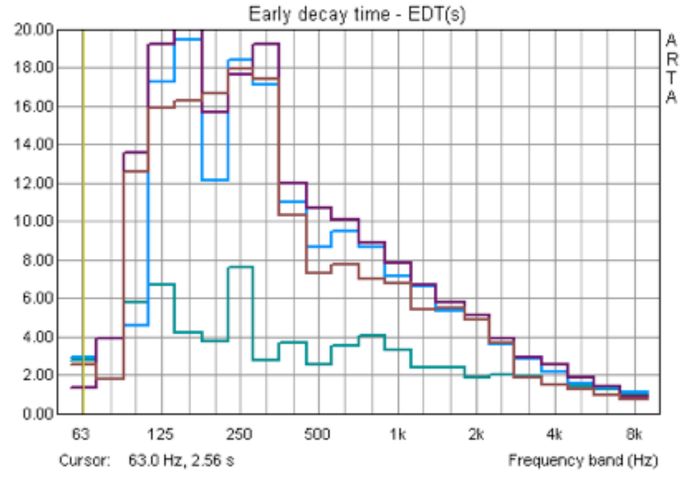
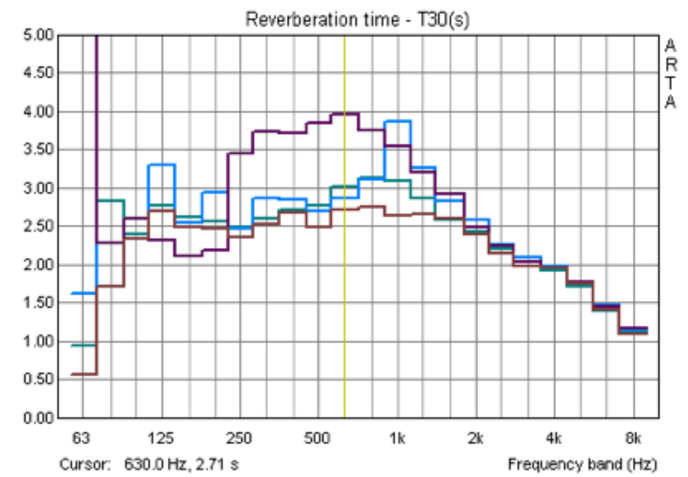
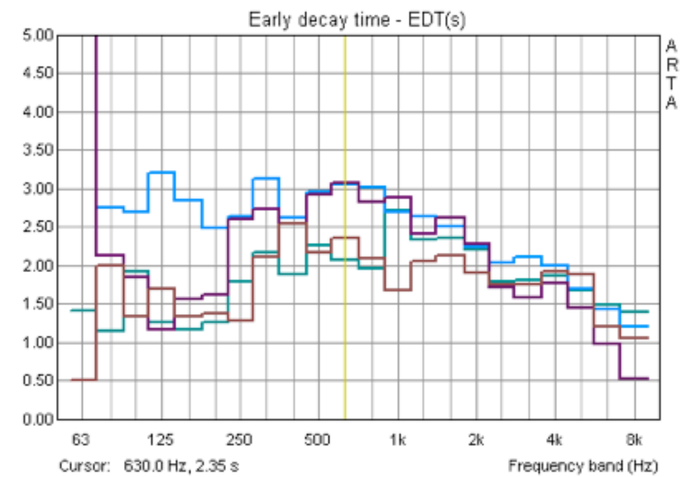
STUDIO SOUND SERVICE

Donato Masci
Casi studio

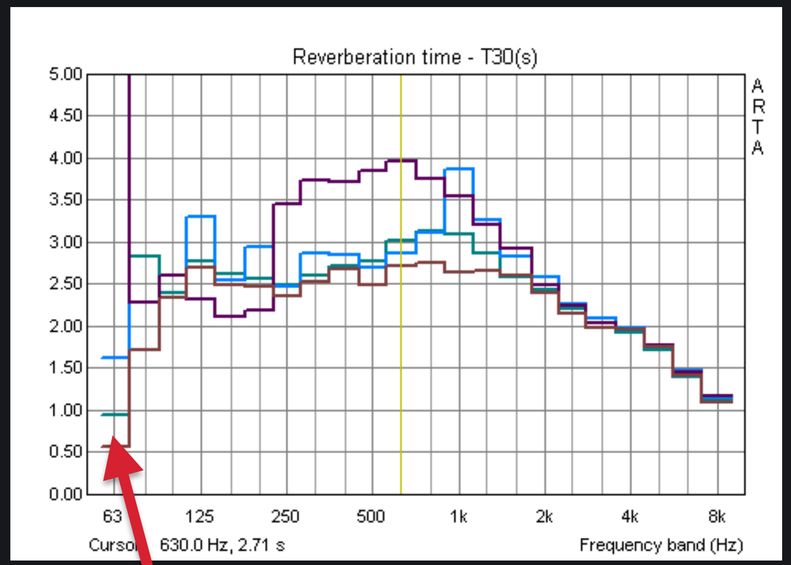
Parrocchia Ospedaliera San Gerardo
Monza

Risultati

	STI		%Alcons	
	Ante operam	post opera m	ante opera m	post opera m
1	0.40	0.56	19.50	8.72
2	0.38	0.61	22.00	6.87
3	0.30	0.58	33.20	7.61
4	0.35	0.58	25.60	8.36

	TEMPO DI RIVERBERAZIONE T30	TEMPO DI RIVERBERAZIONE EDT
ANTE OPERAM		
POST OPERAM		

Il Tempo di Riverberazione

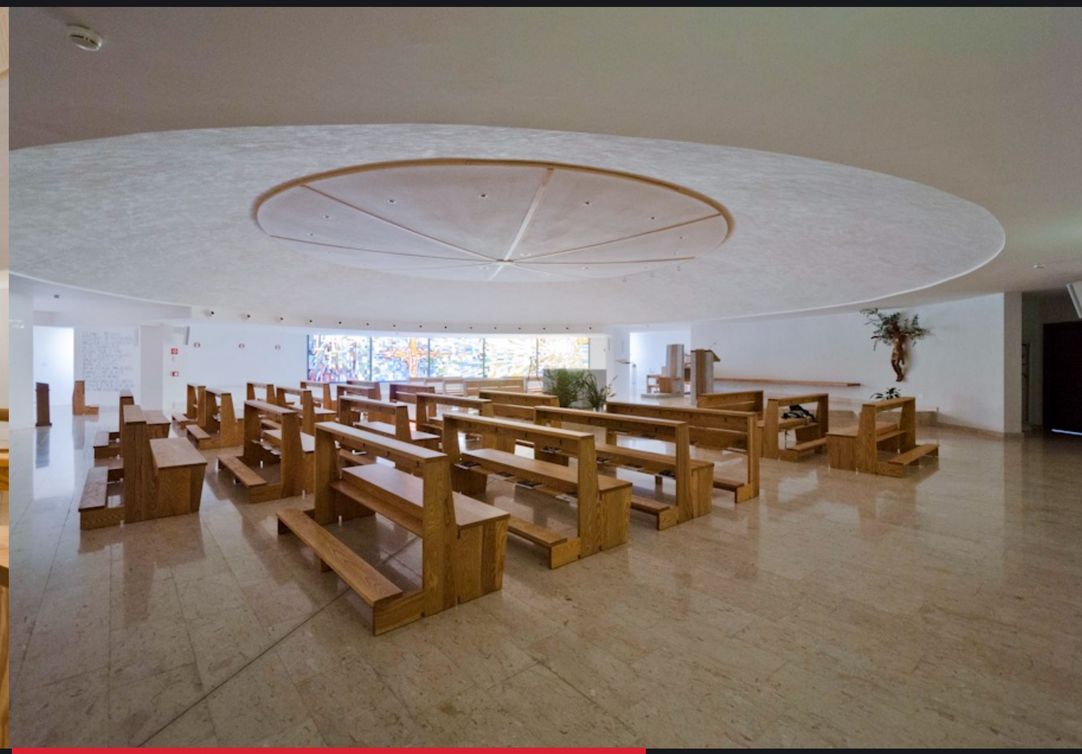


in questo range le misure sono poco attendibili perché effettuate con un sistema che arriva fino a 80 Hz.

A. I risultati ottenuti dopo il trattamento di correzione acustica sono vicini al limite superiore del nostro range (sotto la cupola abbiamo valori @ 500 Hz di circa 2,5 s, l'unica eccezione è rappresentata dal punto di misura vicino alla porta che risentiva anche del fatto che il vano porta era aperto e quindi si apprezzava particolarmente la riverberazione proveniente dagli ambienti esterni).
B. Va inoltre considerato che abbiamo misurato a sala vuota, senza né i fedeli né le panche, le sedute e gli arredi, quindi il risultato ottenuto sarà perfettamente in linea con i risultati simulati al CAD acustico (circa 1,8 ÷ 2,2 s @ 500 Hz).
C. La colorazione della riverberazione tra l'altro è molto più naturale, con un buon bilanciamento tra frequenze medie e alte, mentre prima della correzione avevamo il massimo dell'energia sonora alle medio basse frequenze, che erano per la loro lunghezza d'onda quelle più enfatizzate dall'effetto "focalizzazione" della cupola, mentre le alte venivano smorzate e quindi ne risentiva l'intelligibilità del parlato.

Parrocchia Ospedaliera San Gerardo
Monza

controcupola e impianto audio JBL



intonaco fonoassorbente diasen

Parrocchia Ospedaliera San Gerardo

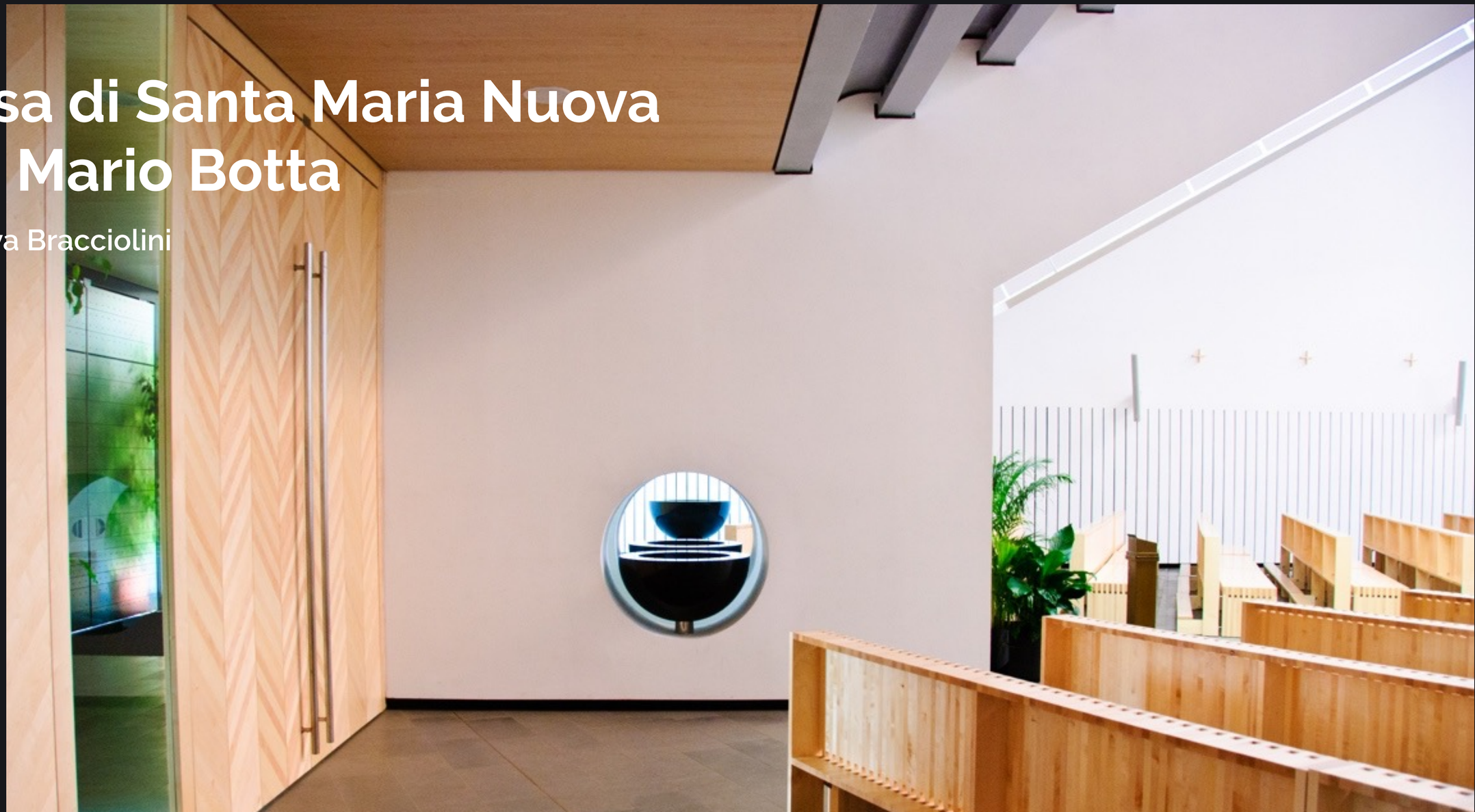
Monza

STUDIO
SOUND
SERVICE

Donato Masci
Casi studio

Chiesa di Santa Maria Nuova arch. Mario Botta

Terranuova Bracciolini



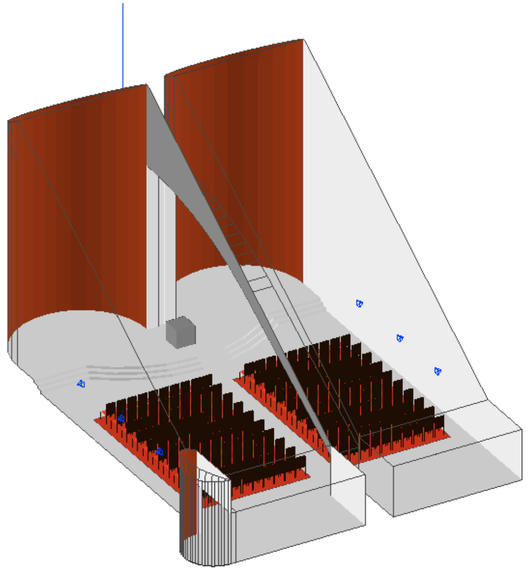
misure preliminari a sala completamente vuota

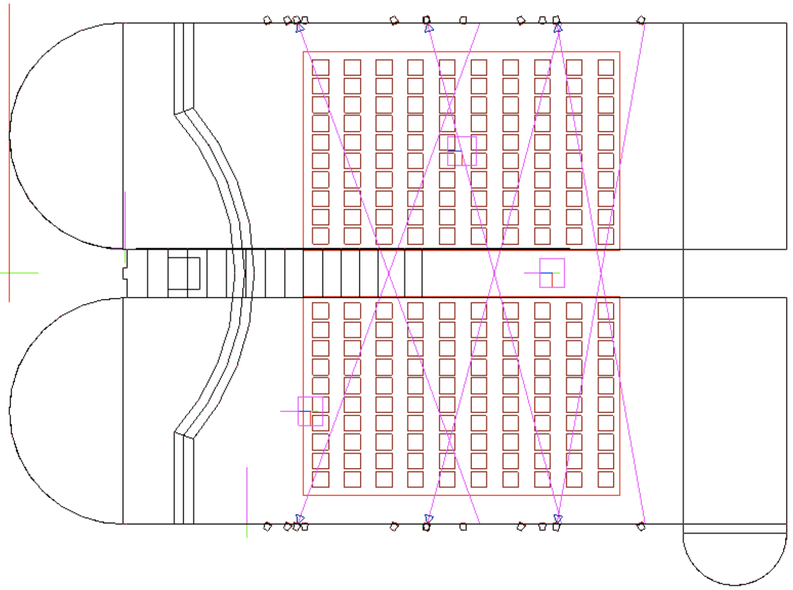
fenomeni di focalizzazione delle volte, strano fenomeno del soffitto

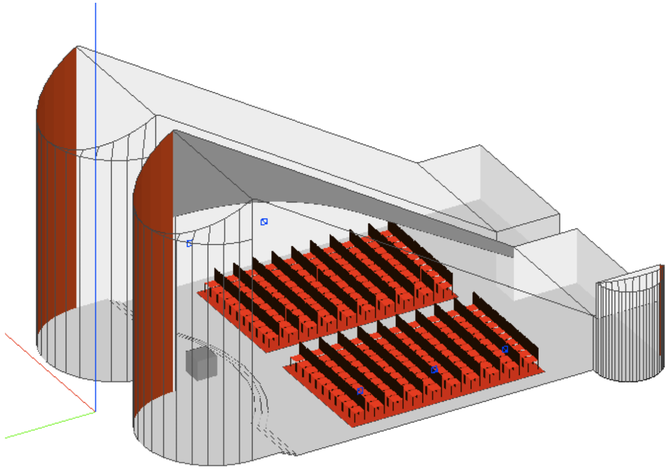
STUDIO
SOUND
SERVICE

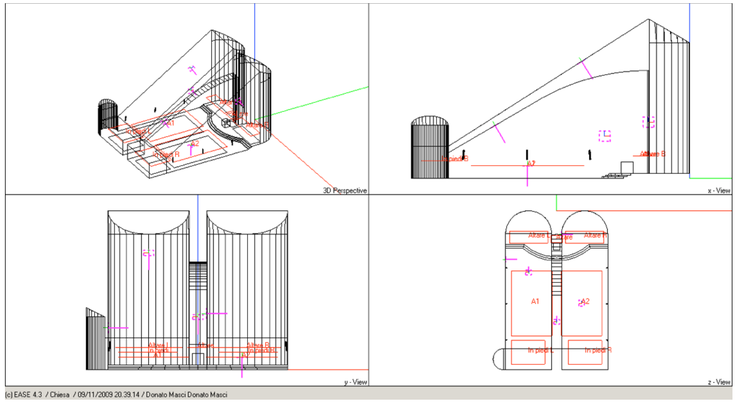
Donato Masci
Casi studio

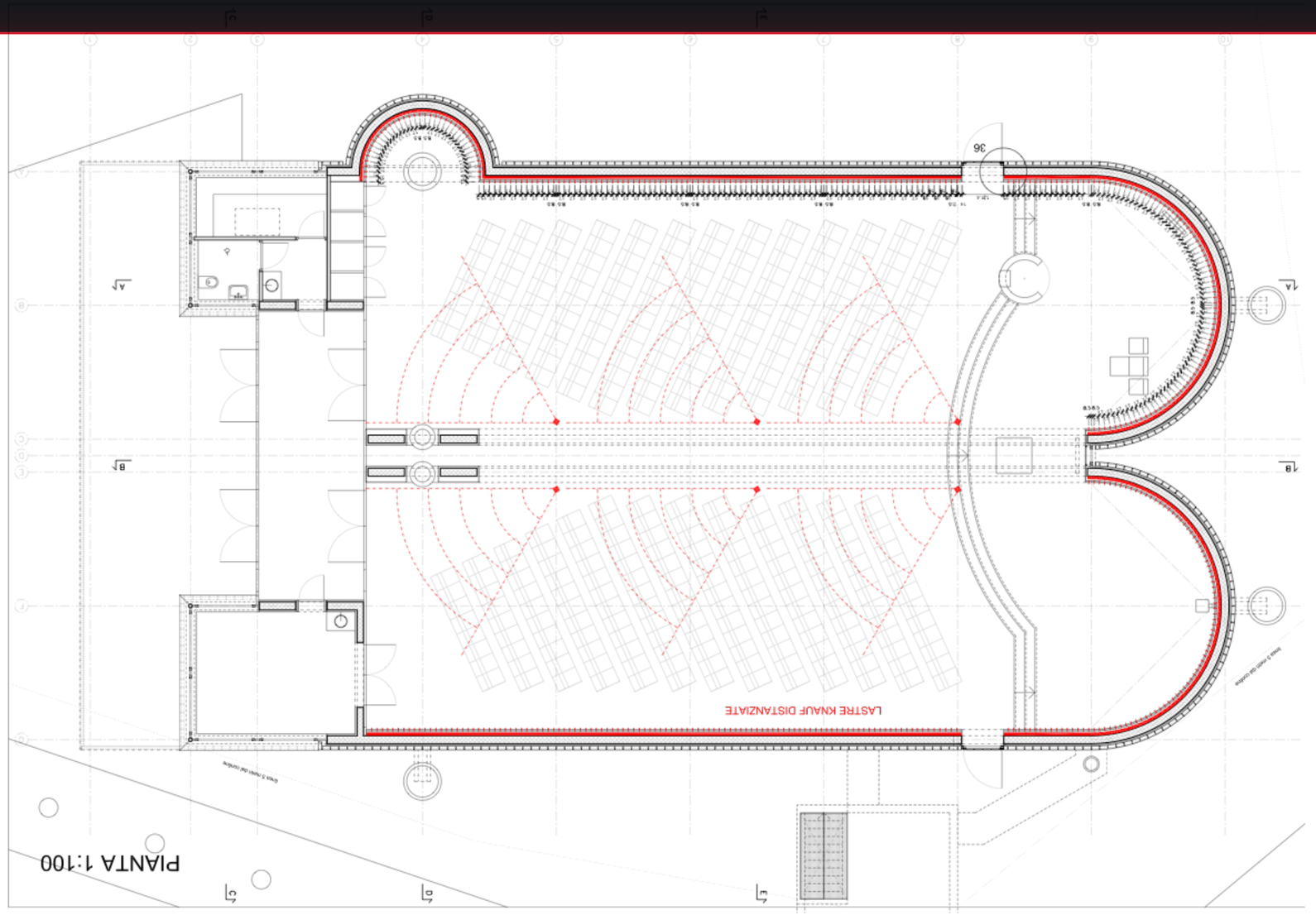
Chiesa di Santa Maria Nuova Terranuova Bracc.
arch. Mario Botta

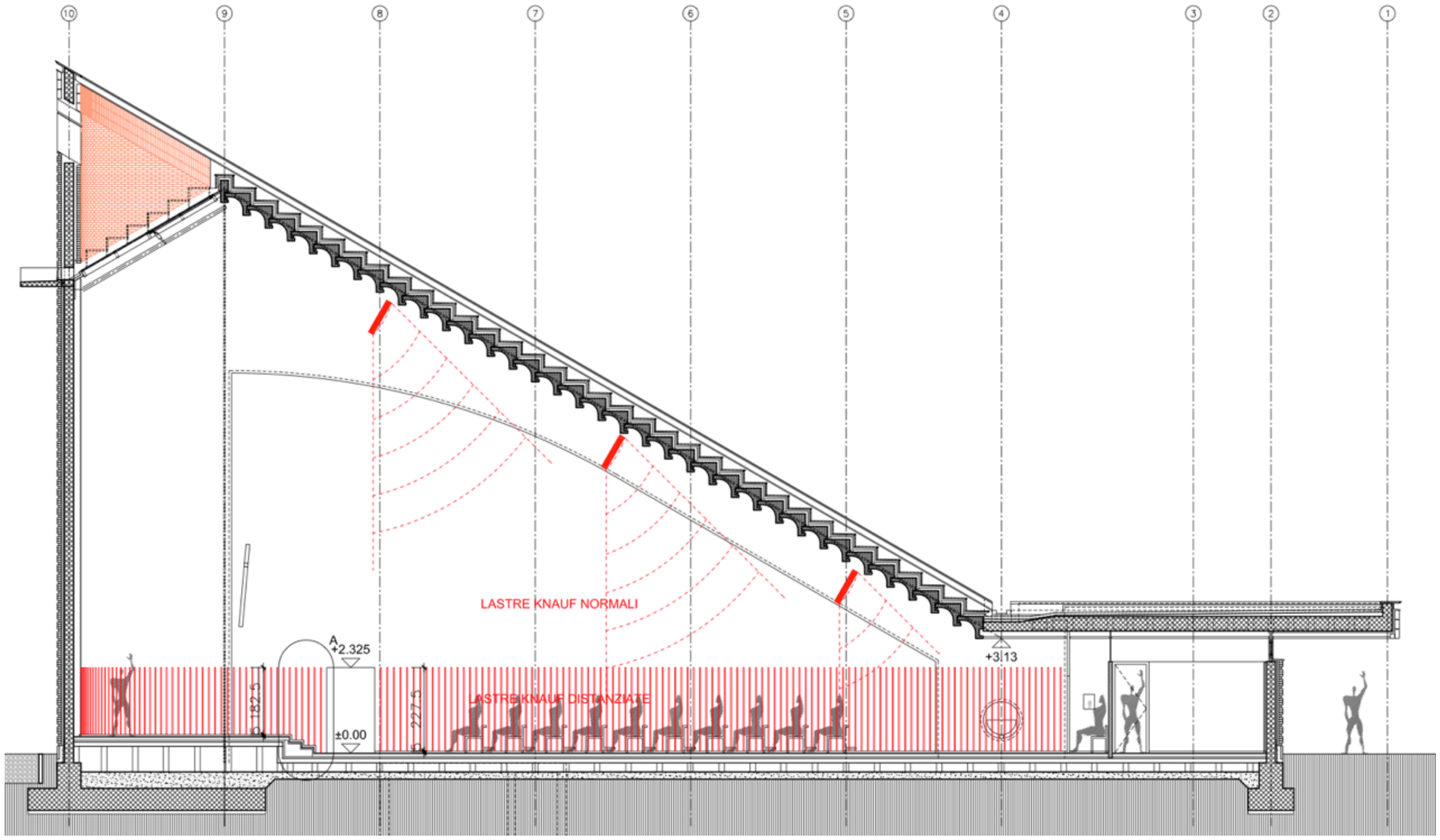


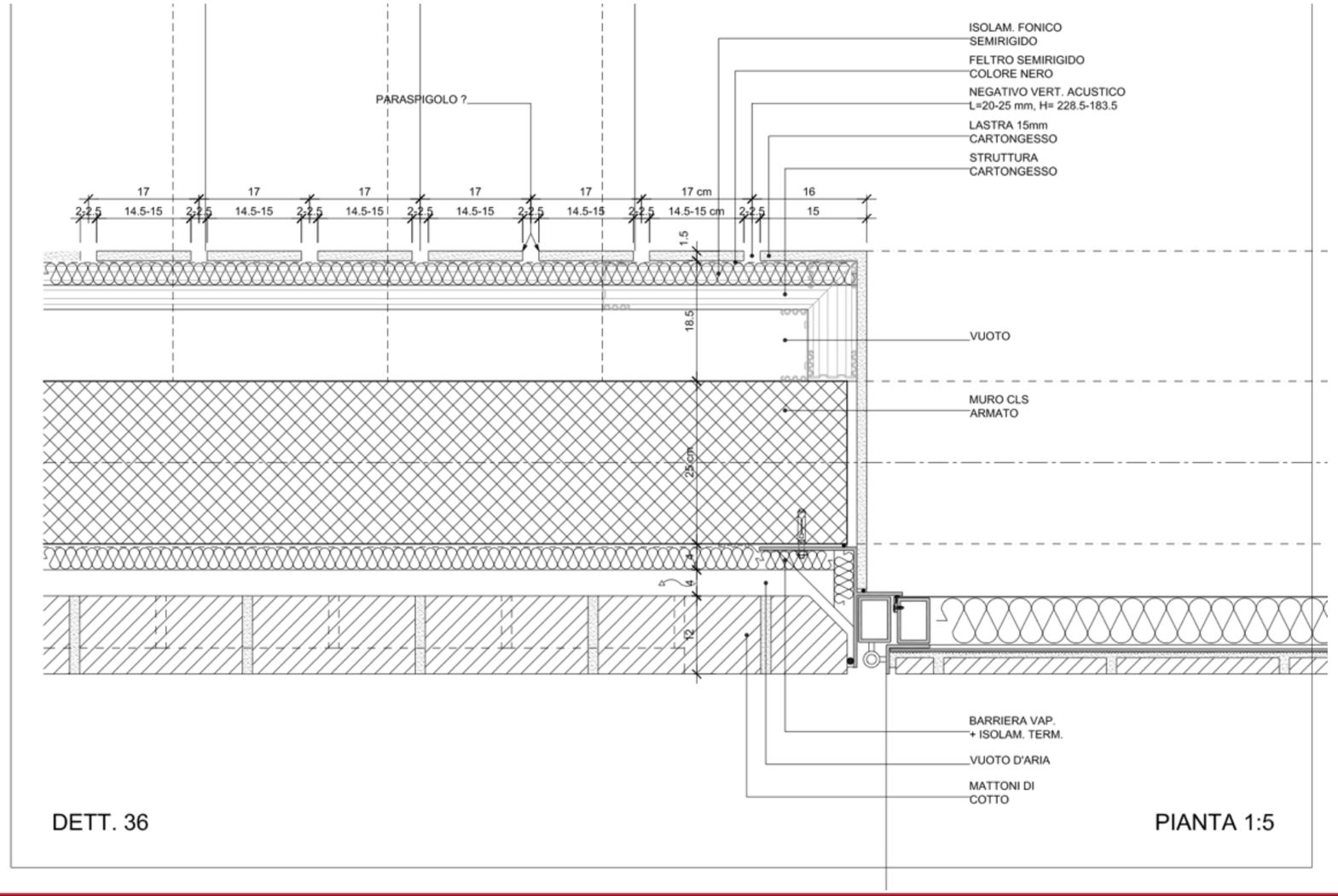


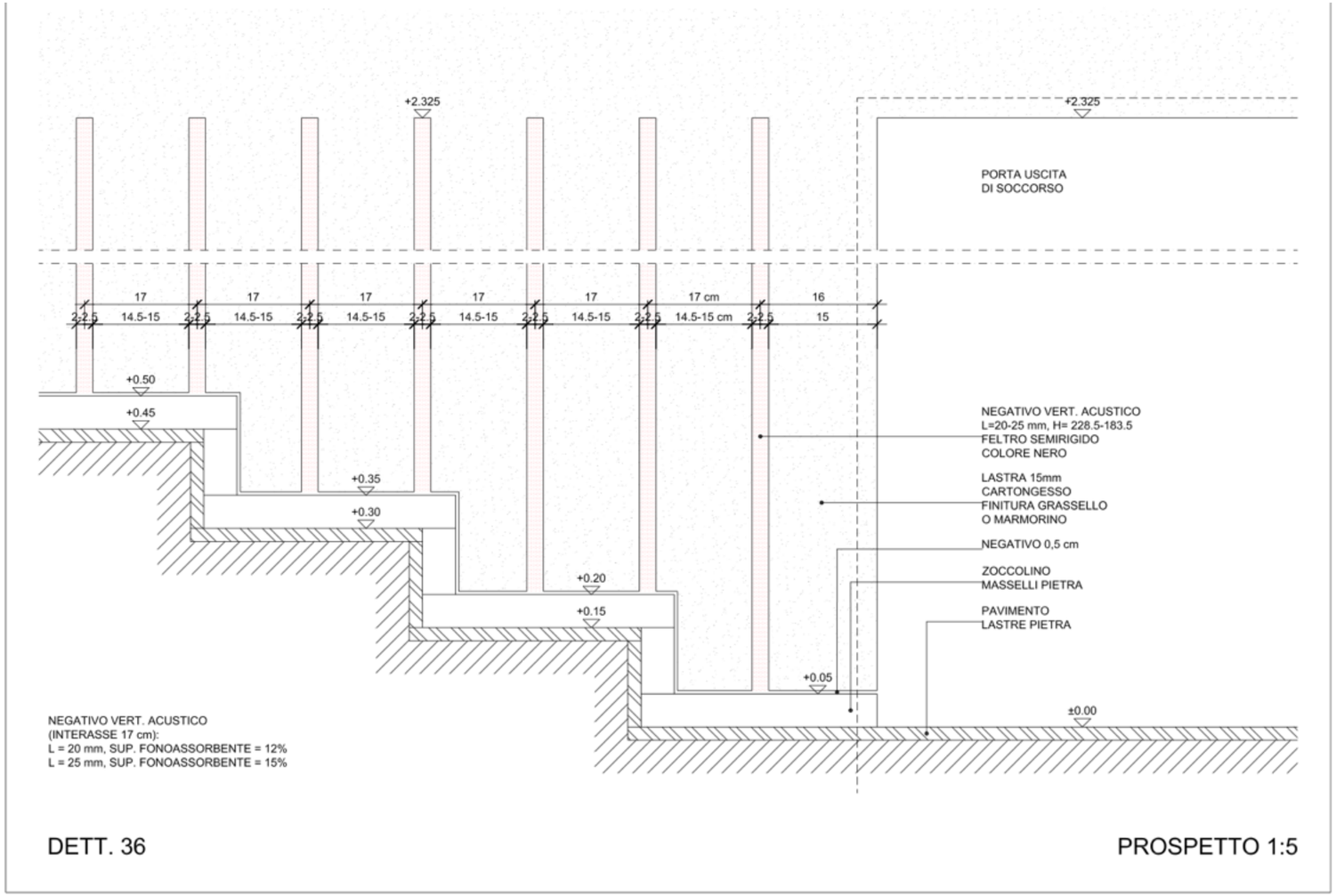



3D Perspective
x - View
y - View
z - View
(c) EASE 4.3 / Chiesa / 09/11/2009 20.29.14 / Donato Masci Donato Masci


LASTRE KNAUF DISTANZIATE
PIANTA 1:100

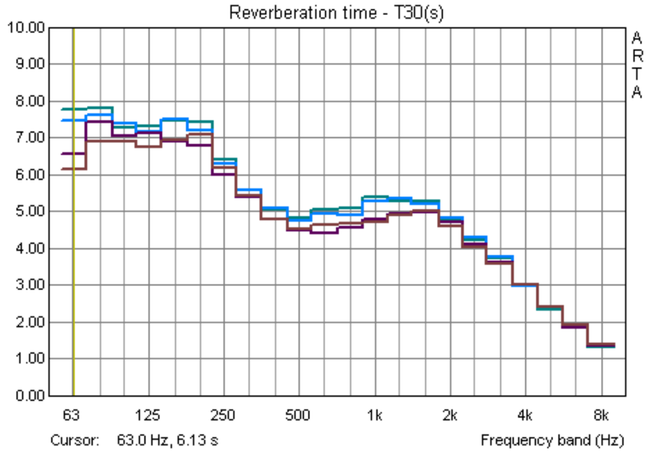

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
LASTRE KNAUF NORMALI
LASTRE KNAUF DISTANZIATE
A
+2.325
±0.00
+3|13
182.5
227.5

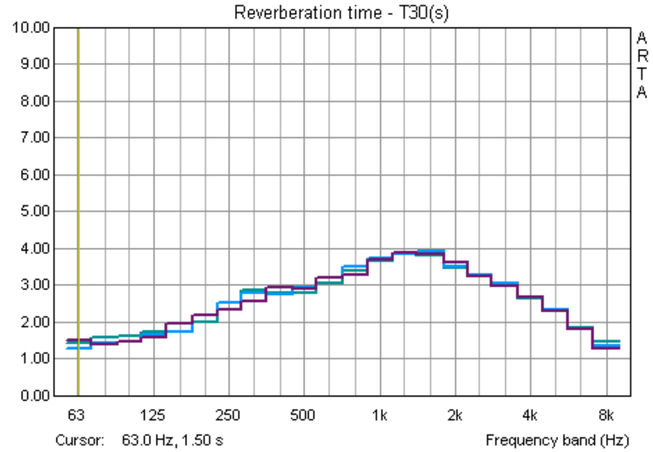

ISOLAM. FONICO SEMIRIGIDO
FELTRO SEMIRIGIDO COLORE NERO
NEGATIVO VERT. ACUSTICO L=20-25 mm, H= 228.5-183.5
LASTRA 15mm CARTONGESSO
STRUTTURA CARTONGESSO
PARASPIGOLO ?
17
2-2.5
14.5-15
17 cm
16
15
1.5
18.5
VUOTO
MURO CLS ARMATO
25 cm
4
12
BARRIERA VAP. + ISOLAM. TERM.
VUOTO D'ARIA
MATTONI DI COTTO
DETT. 36
PIANTA 1:5

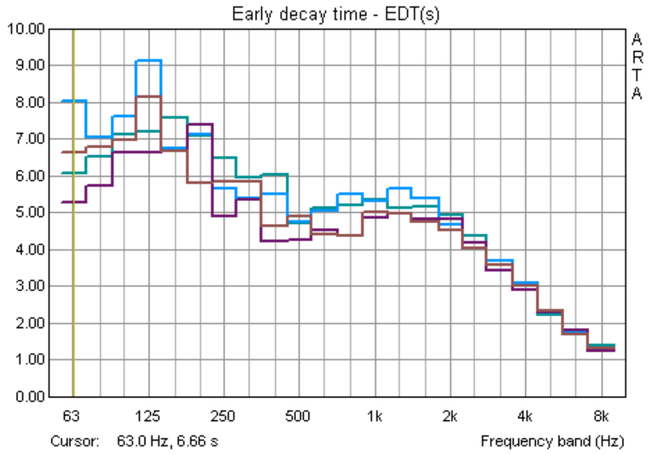


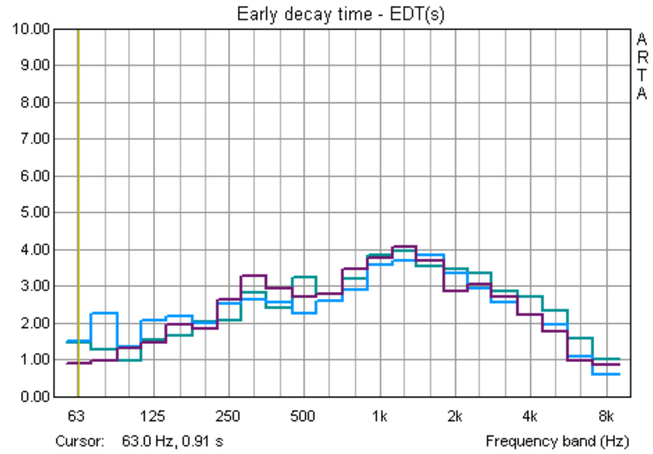
DETT. 36

PROSPETTO 1:5


Reverberation time - T30(s)
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
63
125
250
500
1k
2k
4k
8k
Cursor: 63.0 Hz, 6.13 s
Frequency band (Hz)
ARTA


Reverberation time - T30(s)
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
63
125
250
500
1k
2k
4k
8k
Cursor: 63.0 Hz, 1.50 s
Frequency band (Hz)
ARTA


Early decay time - EDT(s)
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
63
125
250
500
1k
2k
4k
8k
Cursor: 63.0 Hz, 6.66 s
Frequency band (Hz)
ARTA


Early decay time - EDT(s)
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
63
125
250
500
1k
2k
4k
8k
Cursor: 63.0 Hz, 0.91 s
Frequency band (Hz)
ARTA

parametro	**STI - Intelligibilità del parlato** *(i diversi istogrammi sullo stesso grafico sono relativi a punti di misura differenti)*			
Misura *ante-operam* prima del trattamento acustico	**Voce Maschile**	0.28	0.31	0.31
	Voce Femminile	0.30	0.32	0.32
	Rating	BAD	BAD	BAD
Misura *post-operam* (27 Ottobre 2010) con il dodecaedro, senza pubblico	**Voce Maschile**	0.41	0.34	0.38
	Voce Femminile	0.41	0.34	0.38
	Rating	POOR	POOR	POOR
Misura *post-operam* (27 Ottobre 2010) con l'impianto audio della chiesa, senza pubblico	**Voce Maschile**	0.52	0.54	0.57
	Voce Femminile	0.53	0.55	0.58
	Rating	FAIR	FAIR	FAIR

Chiesa di Santa Maria Nuova Terranuova Bracc.
arch. Mario Botta

stecche laterali e impianto audio JBL

Topakustik sul soffitto della parete di fondo

STUDIO
SOUND
SERVICE

Acustica e impianti di evacuazione audio (EVAC)

EVAC: dove è necessario?

Normativa di legge: DM 37/08:
"i progetti degli impianti devono essere elaborati secondo la regola dell'arte" (comma 3)
e, in particolare, secondo le norme UNI EN, che assumono così valore legale

Norme «di prodotto»:
- EN54-16 ('Dispositivi di controllo del sistema di allarme vocale' - VOCIE)
- EN54-24 ('Dispositivi di allarme vocale' – altoparlanti)

Norme «di sistema»:
- UNI ISO 7240: 'Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio'
- CEI EN 60849: 'Sound systems for emergency purposes'

A. centri commerciali S > 1500 m^2 o h > 30 m
B. scuole > 500 persone
C. Negozi, shop (>400 m^2)
D. Uffici (> 100 persone)
E. Teatri, auditorium
F. Cinema
G. Sale conferenze, centri congressi
H. Alberghi (> 25 posti letto)
I. Ospedali, cliniche e strutture sanitarie
J. Impianti sportivi, stadi, palazzetti
K. Musei, gallerie, biblioteche, etc.
L. Stazioni delle metropolitane

… gallerie? infrastrutture? industrie?

EVAC: evacuazione audio
evacuazione di molte persone da grandi ambienti

MESSAGGIO VOCALE
Affinché il messaggio sia compreso dalle persone servono:

A. un sistema elettroacustico adeguato
   e soprattutto …
B. un ambiente che permetta la buona ricezione

Una volta emesso il segnale vocale, come si ottiene la buona ricezione dello stesso?

A. non è sufficiente aumentare l'intensità del suono: si aumenta la frazione diretta del suono, creando però interferenza con la parte indiretta
B. se l'ambiente quindi risponde male, si somma un suono indiretto «sporco» a uno diretto pulito

Si deve migliorare l'ambiente, da un punto di vista acustico !!!
(Riverberazione T30, Intell. STI)

EVAC: quali sono i valori dei parametri da ottenere?

Poiché l'efficacia dei sistemi di evacuazione si basa sull'intelligibilità del messaggio emesso, la verifica della conformità di tali sistemi alle norme è connessa alla valutazione di tale parametro, con una serie di metodi che la norma mette a disposizione, tra cui si annovera lo STI (Speech Transmission Index) o STIPA (Speech Transmission Index for Public Address), definiti nella norma CEI EN 60268-16, i cui valori richiesti, in una scala da 0 a 1, sono di seguito enunciati:

A. 0.5 valore di intelligibilità medio misurato attraverso tutte le aree applicabili nell'a.d.a.;
B. 0.45 valore di intelligibilità minimo misurato attraverso tutte le aree applicabili nell'a.d.a.

Va eseguita la messa in opera del sistema e il collaudo annuale!!!

EVAC: come varia lo STI?

L'indice STI varia in funzione di vari parametri, tra cui:

A. Livello del rumore di fondo

B. Livello del segnale inviato

C. Riverberazione, che dipende a sua volta dalla geometria e dai materiali dell'ambiente

---

→ Se il caso non è semplice è necessario l'utilizzo di un software di simulazione previsionale (CAD acustico)

EVAC: metodo prescrittivo
progettazione semplificata

Se:

1. RT ≤ 1.3 s alle frequenze di 500, 1k e 2k Hz
2. $L_{\text{rumore di fondo}} \leq 65$ dB(A)
3. $L_{\text{messaggi vocali}} \geq 75$ dB(A)

e inoltre il livello di pressione sonora, SPL, rientra nel range 65-105 dB(A) e comunque è maggiore di 10 dB rispetto al livello del rumore di fondo;

si può usare il metodo prescrittivo:

La distanza tra i centri degli altoparlanti non deve essere maggiore di:

A. 6 m per diffusori unidirezionali;
B. 12 m per diffusori bidirezionali;

La distanza tra l'altoparlante e ogni ascoltatore, in assenza di ostacoli, deve essere non maggiore di:

D. 6 m per diffusori unidirezionali;
E. 7.5 m per diffusori bidirezionali.

---

in questi casi (se sono soddisfatte 1., 2. e 3.) si può evitare di effettuare un controllo annuale dell'impianto

EVAC: come misurare lo STI?

nell'Allegato A "Misurazione dell'intelligibilità del parlato" della 7240-19,
al punto 2.2, sono riportati i requisiti dei punti di misurazione:

A. il numero di punti di misurazione per ogni a.d.a. deve essere uguale o maggiore di quello specificato nel prospetto seguente:

Tabella 2.1 - Numero minimo di punti di misurazione in funzione dell'area dell'a.d.a.

Area acusticamente distinguibile (m^2)	Numero minimo di punti di misurazione
Meno di 25	1
Da 25 a meno di 100	3
Da 100 a meno di 500	6
Da 500 a meno di 1500	10
Da 1500 a meno di 2500	15
Più di 2500	15 ogni 2500 m^2

EVAC: come misurare lo STI?

nell'Allegato A "Misurazione dell'intelligibilità del parlato" della 7240-19,
al punto 2.2, sono riportati i requisiti dei punti di misurazione:

B. la distanza fra punti di misurazione non deve essere maggiore di 12 m;
C. i punti di misurazione devono essere distribuiti uniformemente nell'a.d.a.;
D. non più di un terzo dei punti deve essere posizionato sull'asse di un altoparlante;
E. se non diversamente specificato, l'altezza dei punti di misurazione deve essere a 1.2 m al di sopra del pavimento finito per le posizioni sedute e a 1.6 m al di sopra del pavimento finito per le posizioni in piedi.

I requisiti di STI sono da considerarsi come minimi ragionevoli anche se spesso è impossibile raggiungerli!!!

EVAC: come misurare lo STI?

Metodo Diretto

STI vs. STIPA

(si usa lo stipa non perché è meglio, ma perché è più veloce effettuare la misura diretta)

NTI XL2

Il metodo diretto per la misura dell'STI è riportato al paragrafo 5 della norma: "Direct method of measuring STI".
L'indice FULL STI consiste di 98 segnali di test separati che utilizzano 14 frequenze di modulazione diverse per 7 ottave di frequenza.
Ogni segnale di test contiene solo una frequenza di modulazione per solo una banda di frequenza, mentre le altre bande non hanno segnale. I segnali di test sono generati secondo una sequenza.
Con una media di 10 s per ogni segnale, una misura completa del FULL STI necessita di circa 15 minuti (!!!).
Una versione alternativa del segnale contiene modulazioni random nelle altre bande di ottava oltre alla frequenza di modulazione della banda di ottava sotto esame.

L'indice STIPA (STI for Public Address) consiste invece di un solo segnale di test con un set predefinito di due modulazioni in ognuna delle sette bande di ottava.
Le 14 frequenze di modulazione sono generate simultaneamente. Così la misura richiede solo 10-15 s.

EVAC: come misurare lo STI?

Metodo indiretto

Risposta all'impulso
(molto più affidabile…)

CLIO (audiomatica)

La funzione di trasferimento della modulazione (MTF) può essere calcolato con il metodo di Schroeder, una volta che sia acquisita la risposta all'impulso da parte di un computer.

Il metodo indiretto è applicabile solo ai sistemi lineari e tempo-invarianti, oltre alle forme semplificate dell'STI.

Ma poiché il tempo della misura è molto breve, è consigliato utilizzare questo metodo piuttosto che il FULL STI.

Inoltre, la nomenclatura corretta del metodo derivato dalla risposta all'impulso è STI(IR) o STIPA(IR).

STUDIO
SOUND
SERVICE

Conclusioni

Conclusioni

A. diversamente dal video, dove con una buona attrezzatura in un ambiente adeguatamente illuminato si riesce a proiettare bene, per l'audio non è trascurabile l'effetto dell'acustica dell'ambiente sulla resa finale.
Per analizzare la resa sonora di un impianto audio è necessario uno studio acustico eseguito da un professionista esperto;

B. l'audio e l'acustica per le sale multimediali, come per altre destinazioni d'uso (studi di registrazione, home theatre etc.), devono essere studiate contemporaneamente con gli stessi metodi previsionali di simulazione;

C. spesso la preparazione dei consulenti acustici non si estende all'elettroacustica, e viceversa.

STUDIO
SOUND
SERVICE

Grazie

Download presentazione

studiosoundservice.com/didattica-eventi/

Contatti

info@studiosoundservice.com
studiosoundservice.com

Bibliografia

- Donato Masci: “Parametri Fisici dell’Acustica Ambientale” tesi di Laurea in Fisica;
- Laura Meucci: “Sistemi di sicurezza EVAC di Segnalazione vocale per l’evacuazione di grandi ambienti: progettazione, messa in funzione e collaudo (con il metodo STI), in ambito acustico, relativi ad alcuni studi e progetti in corso d’opera” Tesi di laurea in Ingegneria Ambientale;
- Acustica delle Sale: dalla progettazione alla verifica (Scuola di Acustica di Ferrara, Università di Ferrara);
- CIRCOLARE MINISTERIALE n.1769 del 30/04/1966;
- CIRCOLARE MINISTERIALE n.3150 del 22/05/1967;
- L. Busa, G. Cellai, S. Secchi: “Isolamento acustico di facciata delle scuole risultati sperimentali e proposta di criteri di intervento” AIA 42° convegno nazionale 16-17 Luglio 2015;
- Angelo Farina: “La caratterizzazione acustica delle sale da spettacolo con particolare attenzione alle esigenze di ascolto della musica sinfonica” Tesi di Dottorato di Ricerca in Fisica Tecnica;
- Angelo Farina: “Simultaneous measurement of impulse response and distortion with a swept-sine technique”, 110th AES Convention, February 2000;
- David Griesinger: "Beyond MLS - Occupied Hall Measurement With FFT Techniques" - 101st AES Convention, Nov 1996;
- DM 18/12/75 “Norme tecniche aggiornate relative all’edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica”;
- DPR 30 marzo 2004, n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”;
- UNI 11367 “Classificazione acustica delle unità immobiliari”;
- ISO 3382 - 1 – “Performance spaces”;
- DPCM 05/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”;
- M.I.U.R. “Linee guida per le architetture interne delle scuole”;
- 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”;
- Yoichi Ando: “Concert halls Acoustics”;
- T.J. Cox, P. D’Antonio: “Acoustic Absorbers and Diffusers - Theory, design and application” 2nd ed.;
- Marshall Long: “Architectural Acoustics”;
- Alton Everest: “The Master Handbook of Acoustics” 4th ed.

STUDIO
SOUND
SERVICE

Casi studio

Ronny Aglietti

Monte San Savino — AR

spazio per lavorare con più persone, piccoli ensemble, registrare singoli strumenti e preparare produzioni, fino al mixaggio finale per produzioni lo-mid

500 series, sommatori, preamplificatori, outboard analogico (SSL, API, NEVE, IGS, Warm audio), controller midi, casse con autocalibrazione

STUDIO
SOUND
SERVICE

Donato Masci
Casi studio

Bagnoli bros. studio

Castelnovo ne' Monti — RE

spazio per lavorare con più persone,
sala ripresa per registrare singoli strumenti
e piccoli ensembles, preparare produzioni
fino al mixaggio finale

500 series, sommatori, preamplificatori,
outboard analogico (SSL, API, NEVE, IGS,
Warm audio), controller midi, casse con
autocalibrazione

Federico de Robertis

Lucca

spazio per lavorare con più persone,
sala ripresa per registrare singoli strumenti
e piccoli ensembles, DJing, preparare
produzioni fino al mixaggio finale

masterkeyboard, rhodes e piano,
strumenti acustici, sommatori,
preamplificatori, outboard analogico,
controller midi, impianto e interfacce
audio di alto livello 2.1 e 5.1

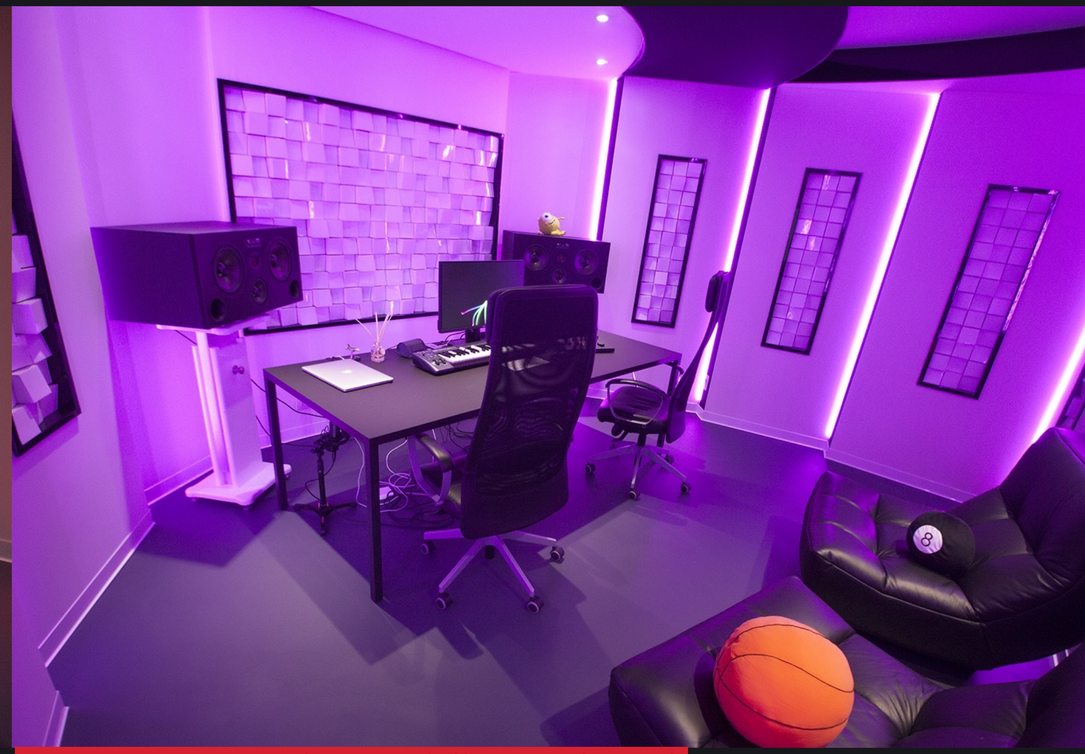
STUDIO
SOUND
SERVICE

Donato Masci
Casi studio

Vinai

Brescia

spazio per lavorare essenzialmente in due, niente registrazioni, niente analogico, mix “in the box”.



computer, tastiera midi per virtual instruments, interfaccia audio e casse di alto livello

Damian Lazarus

Vicchio – FI

spazio per lavorare essenzialmente in piccoli ensemble, produrre, suonare e arrangiare; isobooth per registrare voci e singoli strumenti; estetica “homy”; mix “in the box”.

computer, tante tastiere, effetti analogici, digitali, strumenti acustici elettrici ed elettronici, interfaccia audio ed ascolti di alto livello

STUDIO
SOUND
SERVICE

Donato Masci
Casi studio

Magnitudo Studio

Ghezzano – PI

spazio per lavorare con piccoli e medi ensemble, produrre, suonare e arrangiare; sala ripresa per registrare piccoli gruppi e batteria.

buon assortimento di strumenti acustici elettrici ed elettronici, outboard analogico e attrezzatura vintage. Piccoli big monitor Genelec e piccolo mixer analogico.

Kalimba Studio

Monselice – PD

spazio per lavorare con piccoli e medi ensemble, produrre, suonare e arrangiare; isobooth per registrare voci e singoli strumenti; sala ripresa, estetica “homy”; mx analogico.

grande assortimento di strumenti acustici elettrici ed elettronici, outboard analogico e attrezzatura vintage.

STUDIO
SOUND
SERVICE

Donato Masci
Casi studio

Officina Sonora del Bigallo

Bagno a Ripoli – FI

spazio per lavorare con piccoli, medi e grandi ensemble, produrre, suonare e arrangiare; sala ripresa grande, iso booth.

buon assortimento di strumenti acustici elettrici ed elettronici, outboard analogico e attrezzatura vintage. Sistema 5.1 Genelec e controller ICON.

Daniele Marzi Studio

Riccione

sala ripresa orchestrale con pianoforte, indicata per il jazz con 4 iso booth, molta luminosità in sala, grande visibilità tra i musicisti.

Control room da project studio, no console analogica, no big monitor, buon assortimento di strumenti acustici elettrici ed elettronici, outboard analogico e attrezzatura vintage.

STUDIO
SOUND
SERVICE

Donato Masci
Casi studio

House of Glass
Gianni Bini

Viareggio

top studio senza compromessi: console analogica, big monitor, outboard di altissimo livello, sala ripresa alta con pianoforte e due iso-booth.

Sistema 5.1, big monitor ADAM, ottimo assortimento di microfoni, outboard analogico e strumenti.

The Garage Studio (ex Fabrizio Simoncioni)

Civitella val di Chiana

top studio senza compromessi, solo sala mix: console analogica, big monitor, outboard di altissimo livello. Due piccole sale ripresa accessorie.

grande assortimento di outboard analogico e attrezzatura vintage. Big monitor Genelec.

Mulinetti Alberto Parodi

Genova

top studio realizzato in ambiente domestico, quindi con qualche compromesso strutturale (altezza etc.), niente console analogica; 2 sale di ripresa + iso-booth.

Sistema 5.1/7.1, big monitor ATC, ottimo assortimento di microfoni, outboard analogico e attrezzatura vintage unita a soluzioni di ultima generazione come le Genelec 8351.

D:POT recording arts Fabrizio Simoncioni

Prato

top studio senza compromessi: console analogica, big monitor, outboard di altissimo livello, sala ripresa alta e viva con pianoforte e sala ripresa B più asciutta.

grande assortimento di outboard analogico e attrezzatura vintage unita a soluzioni di ultima generazione come le Genelec 8351.

STUDIO
SOUND
SERVICE

Donato Masci
Casi studio

International Sound

Conversano – BA

Top Studio – orchestral (scoring room)

sala di ripresa orchestrale fino a 80 elementi, con pianoforte; iso booth per registrare voci e singoli strumenti.

niente console analogica, controller ICON, big monitor Genelec, sistema ascolto 5.1.

Sudestudio

Guagnano – LE

Top Studio – orchestral (scoring room)

sala di ripresa orchestrale fino a 80 elementi, sala ripresa B più asciutta per registrare voci e singoli strumenti, mixer analogico Soundcraft, big monitor Dynaudio.

grande assortimento di strumenti acustici elettrici ed elettronici, outboard analogico e attrezzatura vintage.