



## SOMMARIO

1. Premessa.....	2
2. Descrizione generale del sistema .....	2
3. Protocollo dante.....	2
4. Dsp audio biamp tesiraforté .....	2
5. Descrizione sistema diffusione sonora .....	3
6. Descrizione della sala .....	4
7. Descrizione sistema diffusione sonora .....	4
8. Posizionamento.....	5
9. Risultati simulazione .....	6
10. Risposta in frequenza.....	9
11. Conclusioni.....	10

## 1. PREMESSA

Nel presente documento sono riportati i risultati delle simulazioni elettroacustiche effettuate per la sonorizzazione del TEATRO Tito Marrone di Trapani, al fine di verificare che il sistema di diffusione sonora proposto sia in grado di generare una pressione sonora adeguata e riesca a garantire una omogeneità della risposta in frequenza nell'area di ascolto considerata.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA

La distribuzione audio dell'intero sistema audio proposto è basata sull'utilizzo del protocollo audio su rete Dante™.

Il controllo, la gestione ed il monitoraggio di tutte le apparecchiature in rete possono essere effettuati da remoto da qualsiasi punto di accesso alla rete Ethernet.

Alla base del sistema audio ci sono il processore audio Biamp TesiraFORTÉ e gli amplificatori Labgruppen D Series, tutti dotati di interfaccia di Dante™ e collegati a formare una soluzione di audio networking all'interno di una rete LAN estremamente flessibile.



Mediante il DSP Audio Biamp opportunamente configurato è possibile effettuare il processing, la gestione ed il monitoraggio dell'intero sistema (eventualmente senza la stretta necessità di un operatore).

## 3. PROTOCOLLO DANTE

Il protocollo di rete audio Dante™ utilizza una rete Ethernet e fornisce fino a diverse centinaia di collegamenti audio per ciascun cavo di rete, a seconda della banda disponibile e del dispositivo in questione; mediante questo protocollo audio digitale è possibile mettere in comunicazione le diverse apparecchiature audio presenti con latenza estremamente bassa e audio sincronizzato.

## 4. DSP AUDIO BIAMP TESIRAFORTÉ

Biamp TesiraFORTÉ è un DSP audio su rete a catena aperta, dotato di 12 ingressi e 8 uscite analogiche ed interfaccia di rete Dante. Dispone al suo interno di una serie di funzioni audio configurabili a piacere dall'utente realizzate mediante potenti processori DSP, che possono svolgere qualsiasi funzione a seconda della programmazione: equalizzatore, filtri, compressore, matrici, switch, mixer automatici, noise-gate, limiter, antifeedback o cancellatori d'eco acustica nel caso di applicazioni di tipo videoconferenza.

Il software di programmazione permette di minimizzare il tempo di progettazione e ridurre potenzialmente al minimo i costi dell'hardware aggiuntivo, nonché i tempi di commissioning/manutenzione.

Quando i sistemi sono composti da un numero elevato di ingressi oppure sono presenti più “sottoinsiemi”, può risultare più comodo, agevole e semplice suddividere questi sottoinsiemi in entità virtuali. Biamp a tal proposito mette a disposizione la possibilità di dividere un progetto in “partizioni”.

Il software di progettazione di Tesira permette di configurare i sistemi utilizzando un approccio a fasi o “partizionato”: sia che si stia espandendo un’installazione esistente, aggiungendo AV a nuove sale o ad un campus esistente, o lavorando ad un progetto grande o complesso, le partizioni di Tesira rendono il lavoro più semplice.



## 5. DESCRIZIONE SISTEMA DIFFUSIONE SONORA

Per la sonorizzazione della sala in oggetto, il sistema di diffusione sonora suggerito prevede l'utilizzo di diffusori line array CLAIR BROTHERS della serie KITCURVE, amplificati e processati mediante amplificatori LABGRUPPEN D Series, anch'essi dotati di interfaccia Dante e processing LAKE.

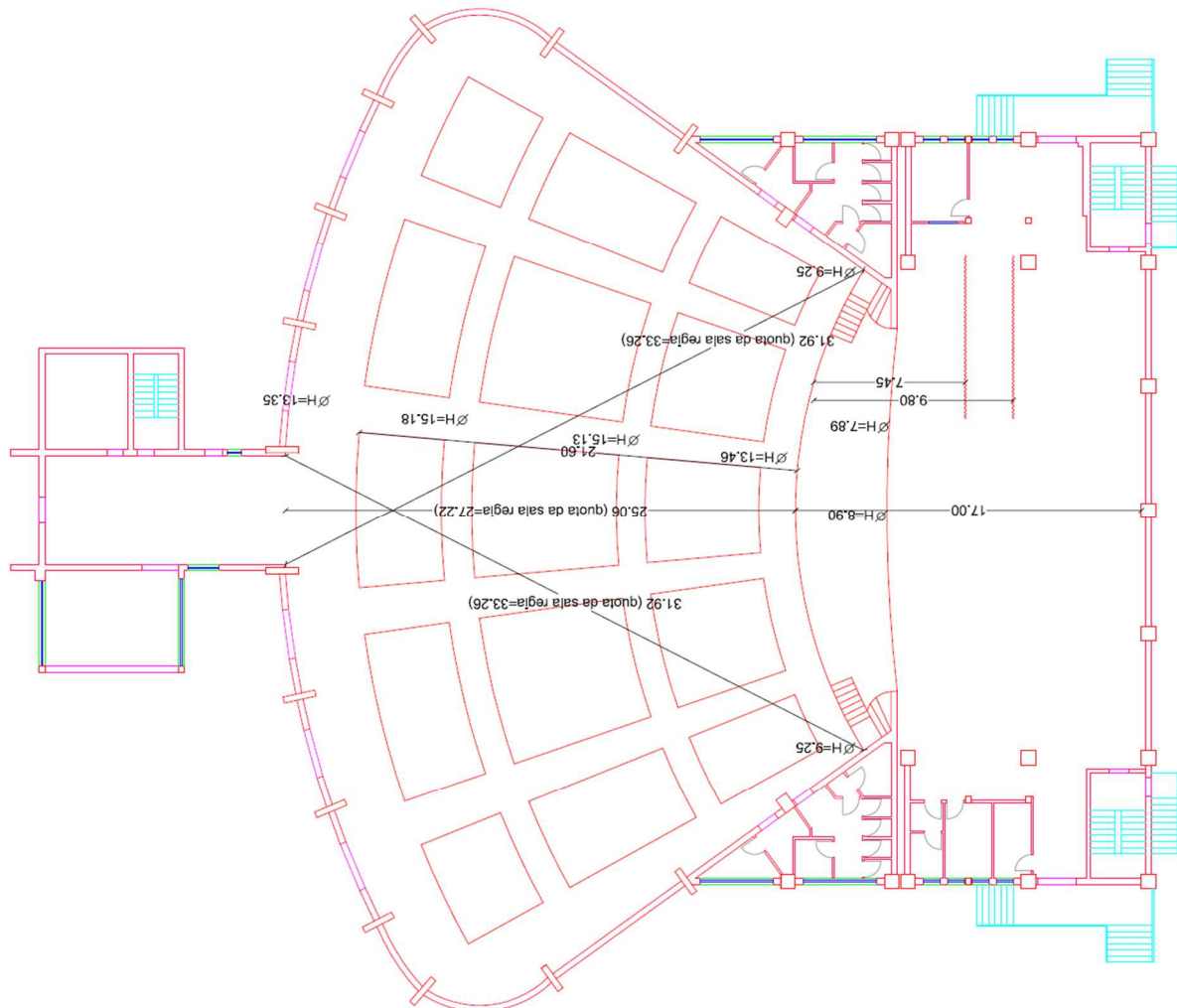


La distribuzione audio agli amplificatori del Main P.A. è interamente su rete.

Il processing e la gestione del P.A. Clair Brothers avviene mediante il noto processing LAKE.

## 6. DESCRIZIONE DELLA SALA

Le simulazioni acustiche sono state realizzate a partire dalla planimetria della sala in oggetto, ottimizzando la copertura del sistema di diffusione sonora all'area di ascolto richiesta.



## 7. DESCRIZIONE SISTEMA DIFFUSIONE SONORA

Per la sonorizzazione della sala in oggetto, il sistema di Sound Reinforcement prevede l'utilizzo di diffusori line array CLAIR BROTHERS della serie KITCURVE.

La configurazione proposta è costituita da:

- n. 2 line array (Left/Right) a curvatura costante di 2 elementi di Clair Brothers KITCurve12.
- n. 1 line array (Center) a curvatura costante di 3 elementi di Clair Brothers KITCurve12.

Il sistema è coadiuvato da:

- n. 4 subwoofer Clair Brothers KITsub in modalità stack
- n. 2 diffusori point source Clair Brothers 5XP70 per uso frontfill laterali
- n. 2 diffusori point source Clair Brothers 5CB per uso frontfill centrali

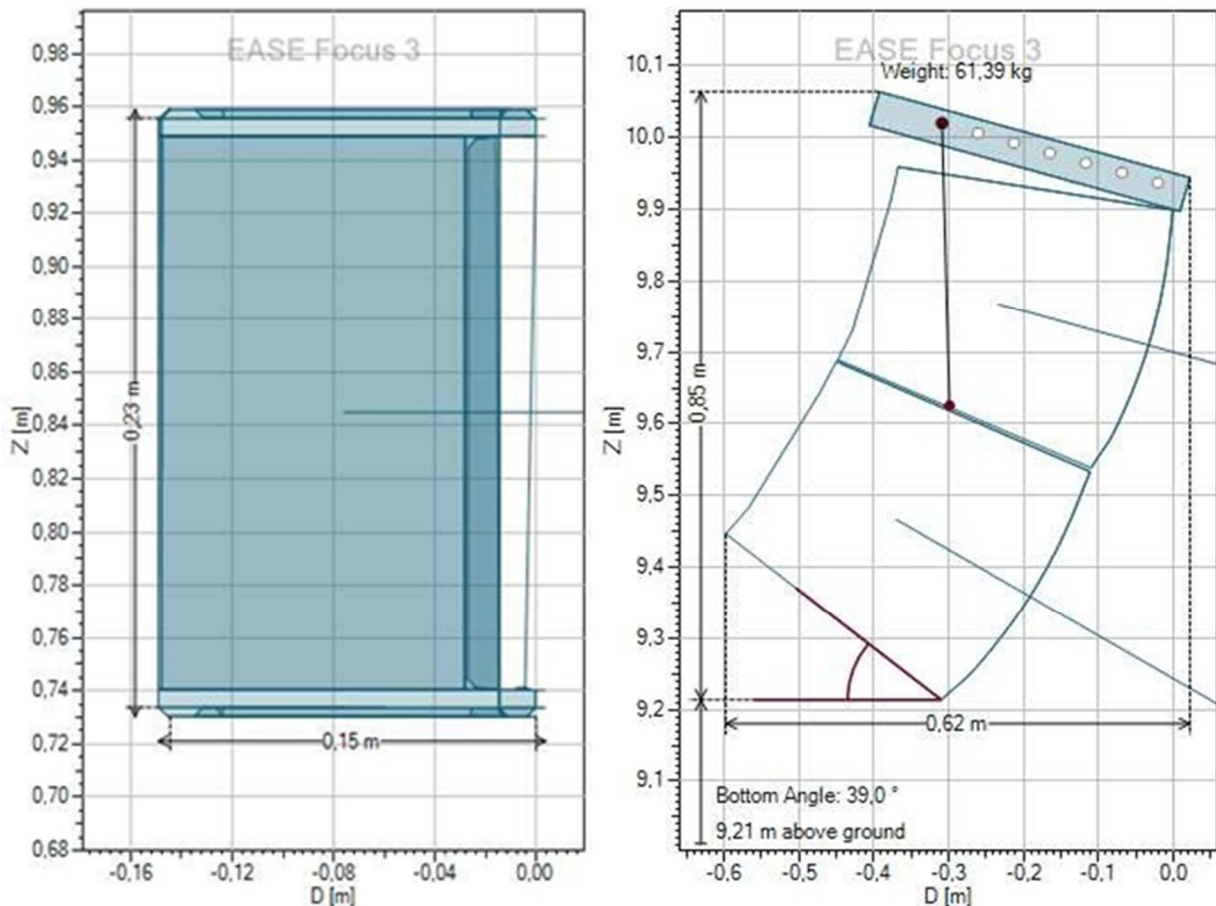
## 8. POSIZIONAMENTO

In figura è indicato il posizionamento in pianta della soluzione proposta:

- n. 2 line array di n. 2 Clair Brothers KITCurve12 installati a sospensione, in configurazione Destro/Sinistro
- n. 4 sub Clair Brothers KITSUB installati a terra lungo il perimetro del fronte palco
- n. 1 line array di n. 2 Clair Brothers KITCurve12 installati a sospensione, utilizzato come cluster centrale.
- N. 2 diffusori point source Clair Brothers 5CXP70 per uso front fill laterali
- N. 2 diffusori point source Clair Brothers 5CB per uso front fill centrali

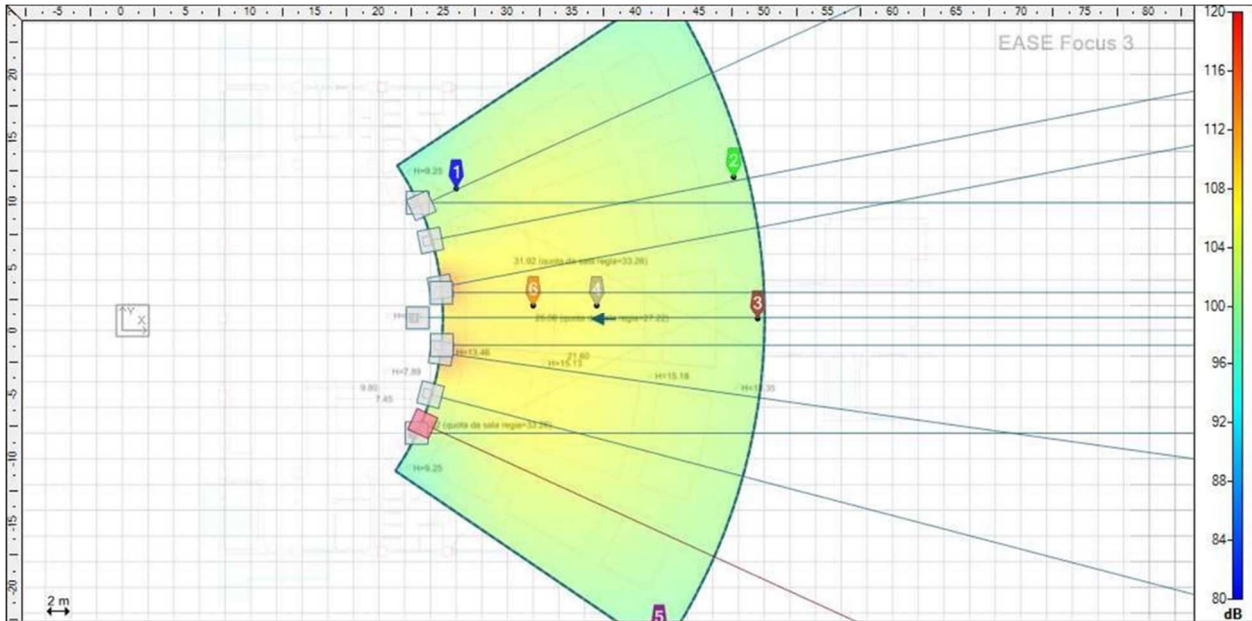
Considerati i vincoli architettonici, questa configurazione consente di mantenere un profilo estetico poco invasivo, garantendo al contempo una buona copertura sonora.

La soluzione proposta garantisce una piena flessibilità a seconda dell'utilizzo della sala (cinema, conferenza, teatro etc etc)

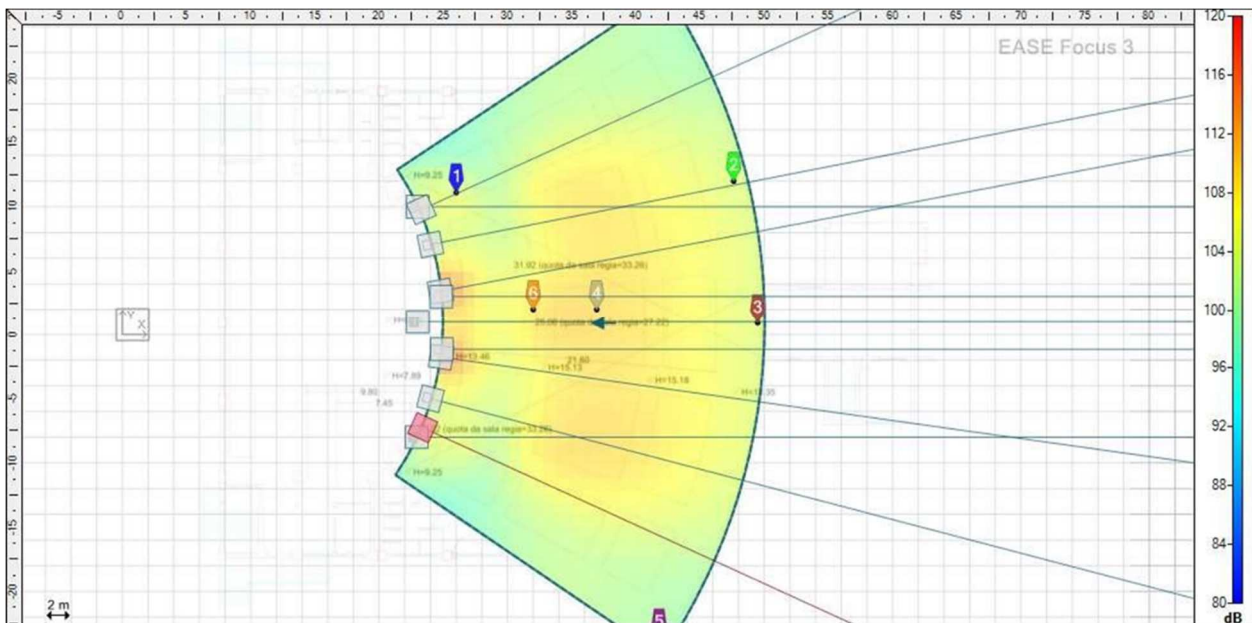


## 9. RISULTATI SIMULAZIONE

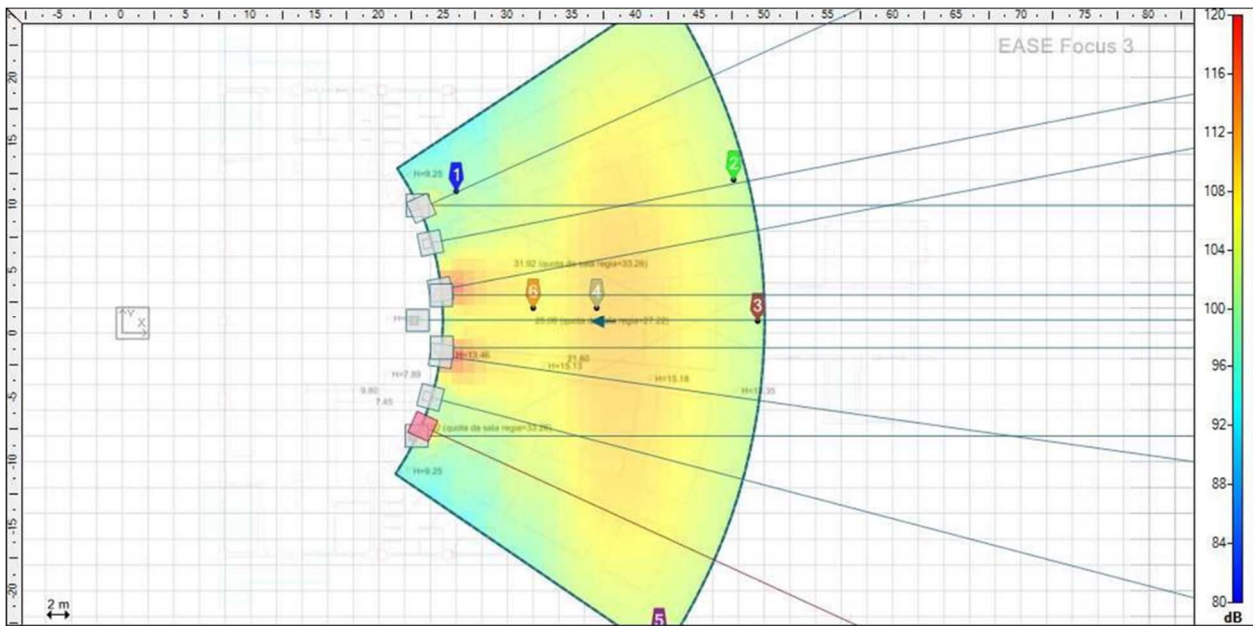
### DISTRIBUZIONE SPL SUONO DIRETTO (@ 500 Hz)



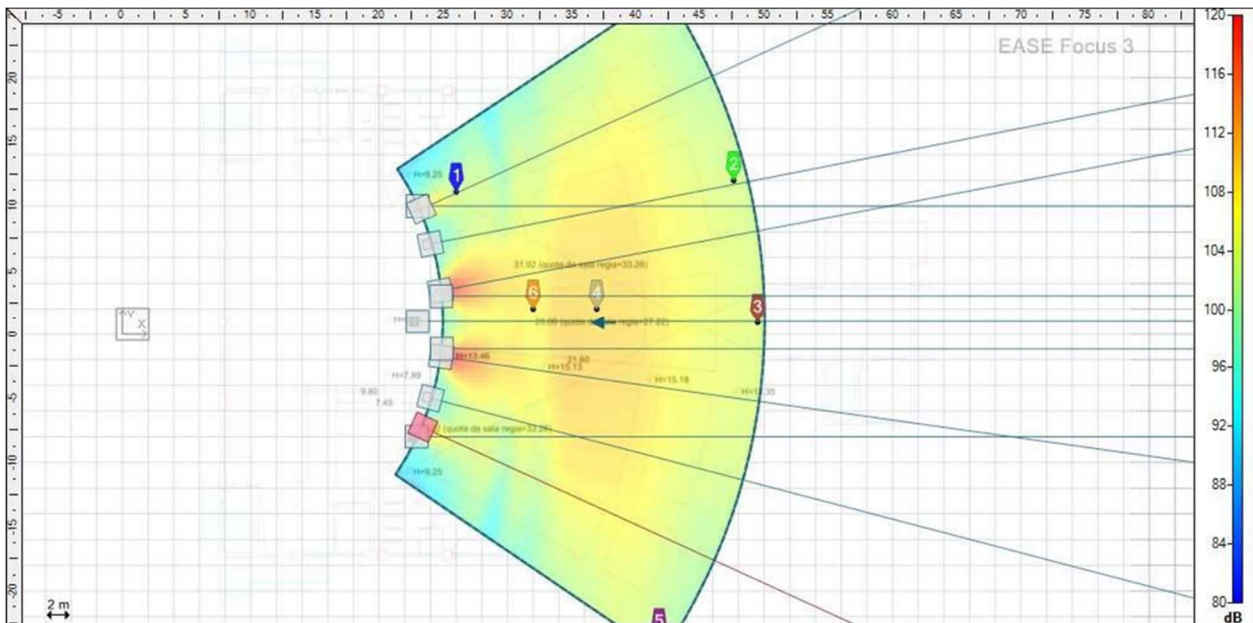
### DISTRIBUZIONE SPL SUONO DIRETTO (@ 1000 Hz)



**DISTRIBUZIONE SPL SUONO DIRETTO (@ 2000 Hz)**

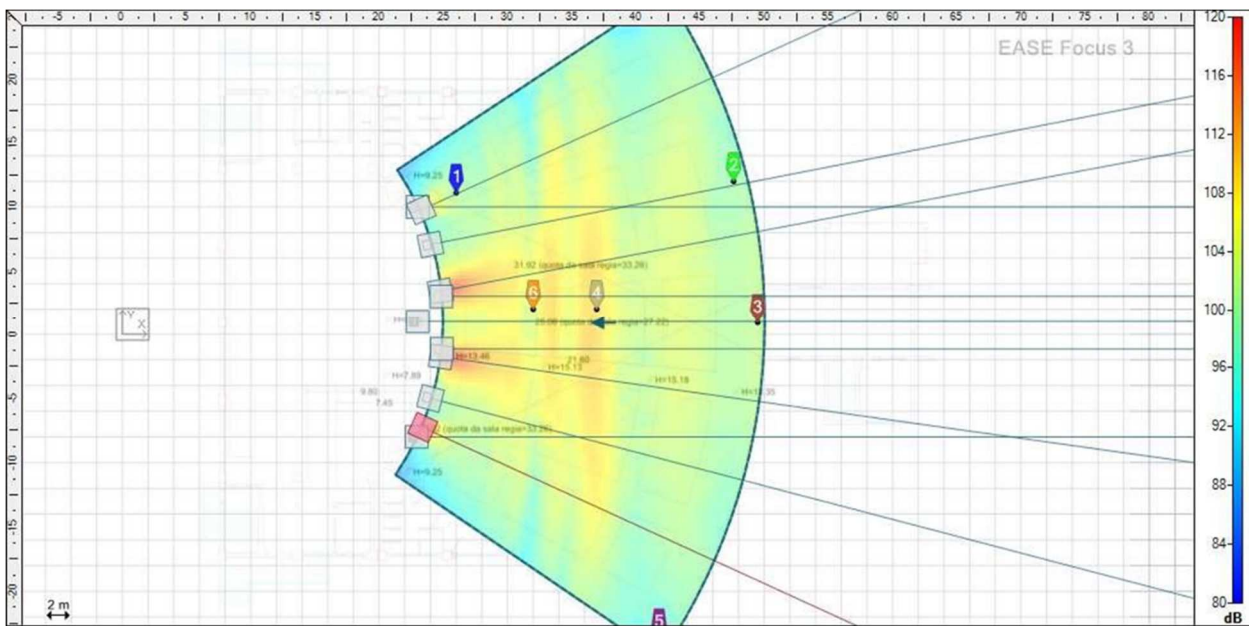


**DISTRIBUZIONE SPL SUONO DIRETTO (@ 4000 Hz)**

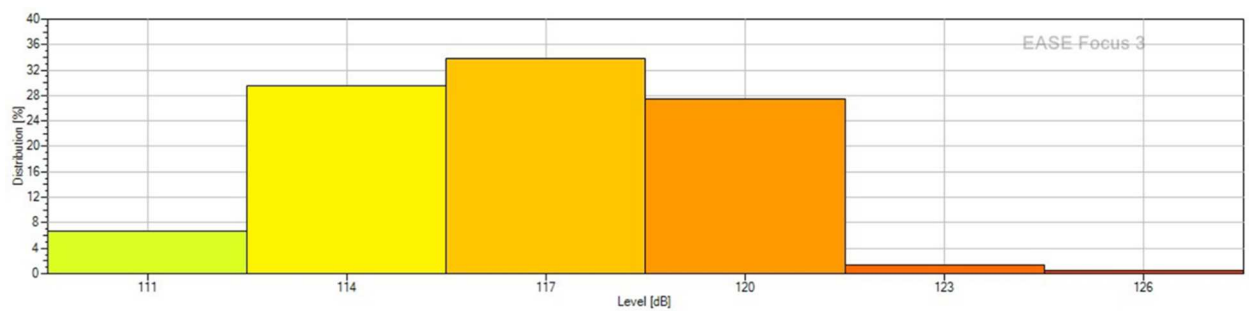
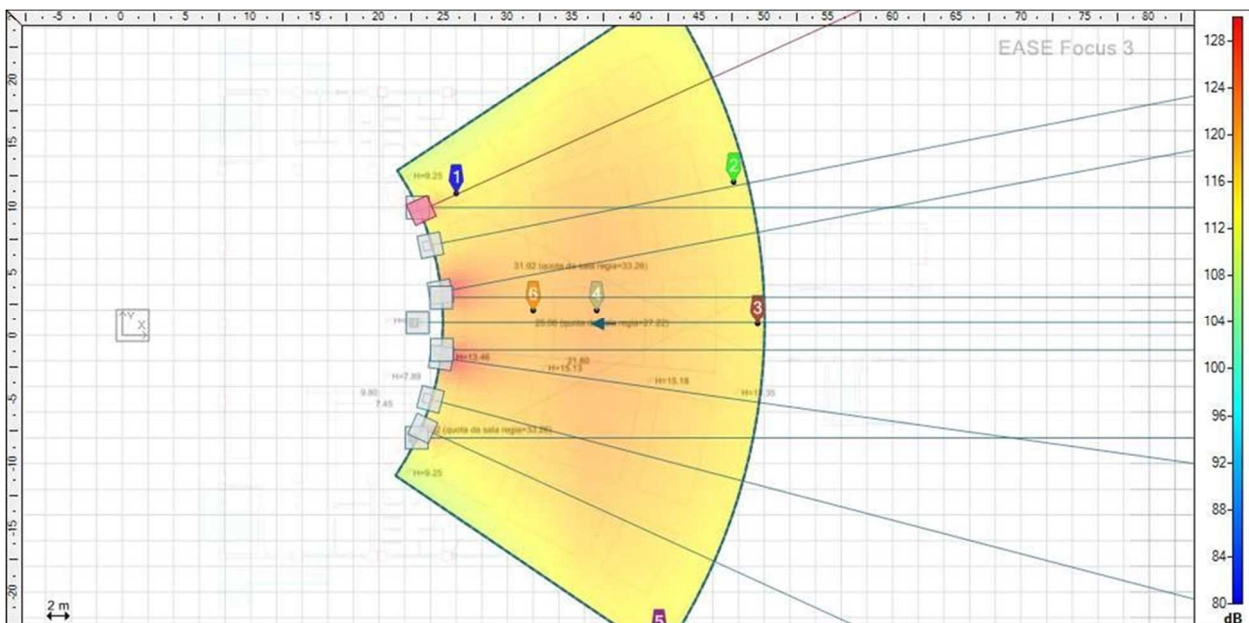




**DISTRIBUZIONE SPL SUONO DIRETTO (@ 8000 Hz)**



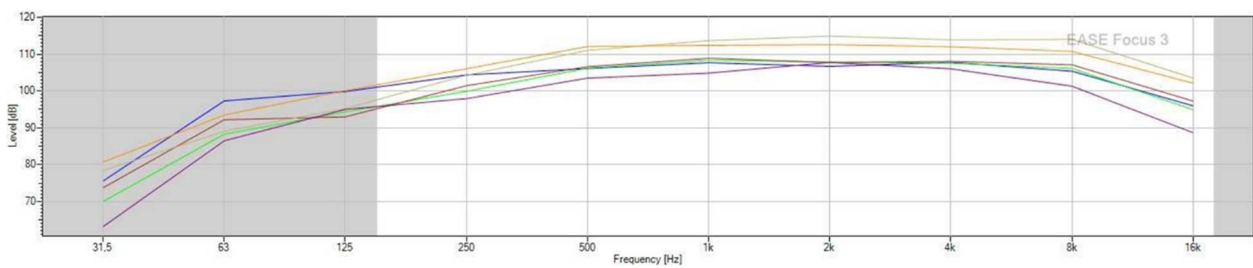
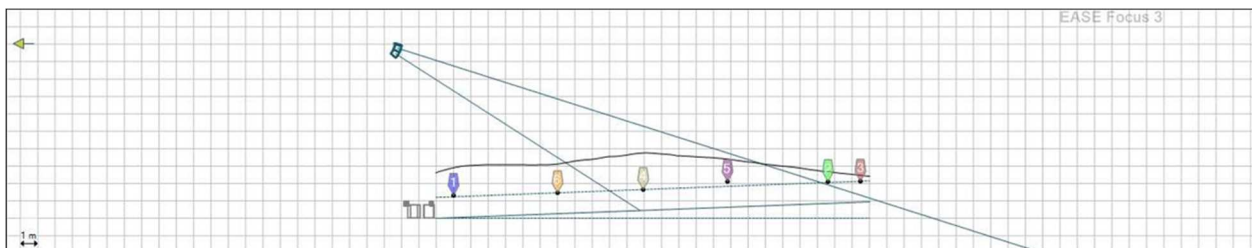
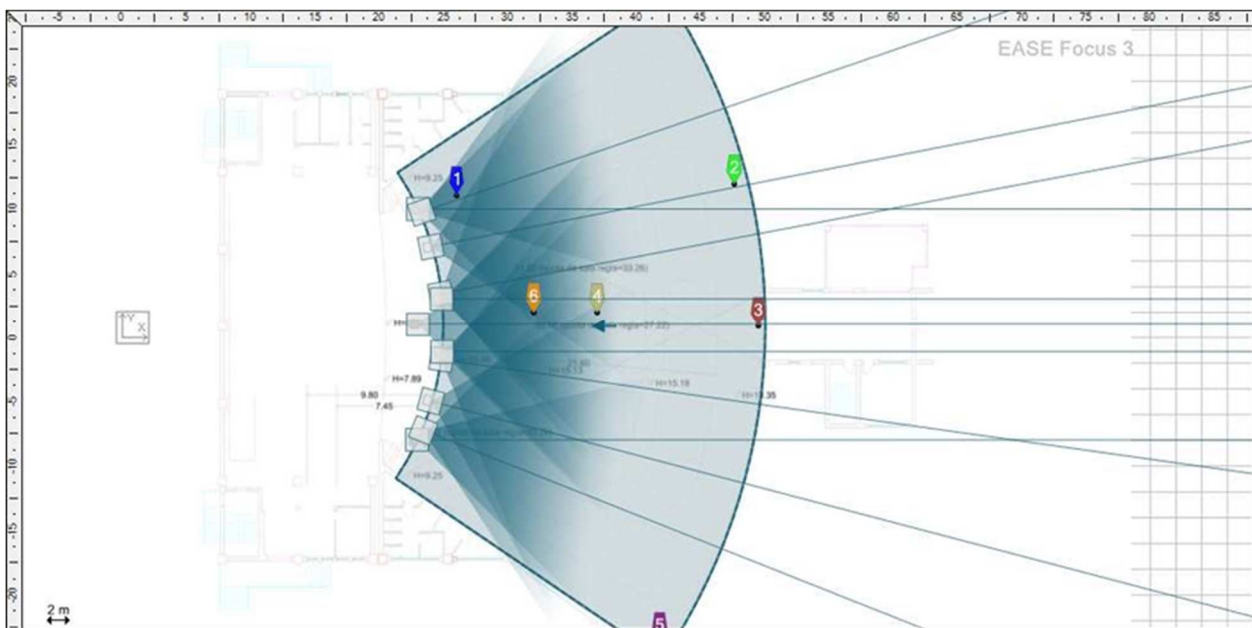
**DISTRIBUZIONE SPL SUONO DIRETTO (Broadband)**



## 10. RISPOSTA IN FREQUENZA

In figura è riportata la simulazione della risposta in frequenza ottenuta per diversi punti dell'area di ascolto.

L'associazione colore curva/posizione punto di misura può essere verificata in pianta.



## 11. CONCLUSIONI

Dalle simulazioni in oggetto è possibile evincere che i valori di pressione sonora ottenuti risultano adeguati su tutta l'area di ascolto considerata.

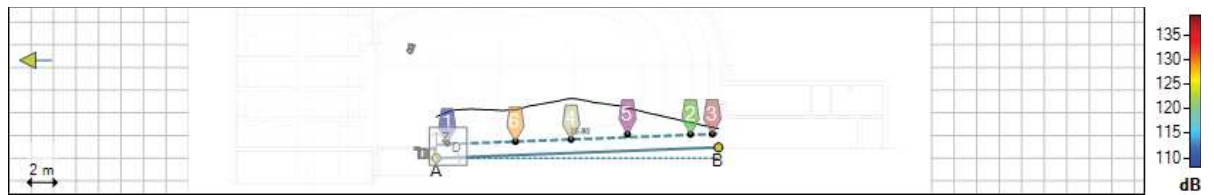
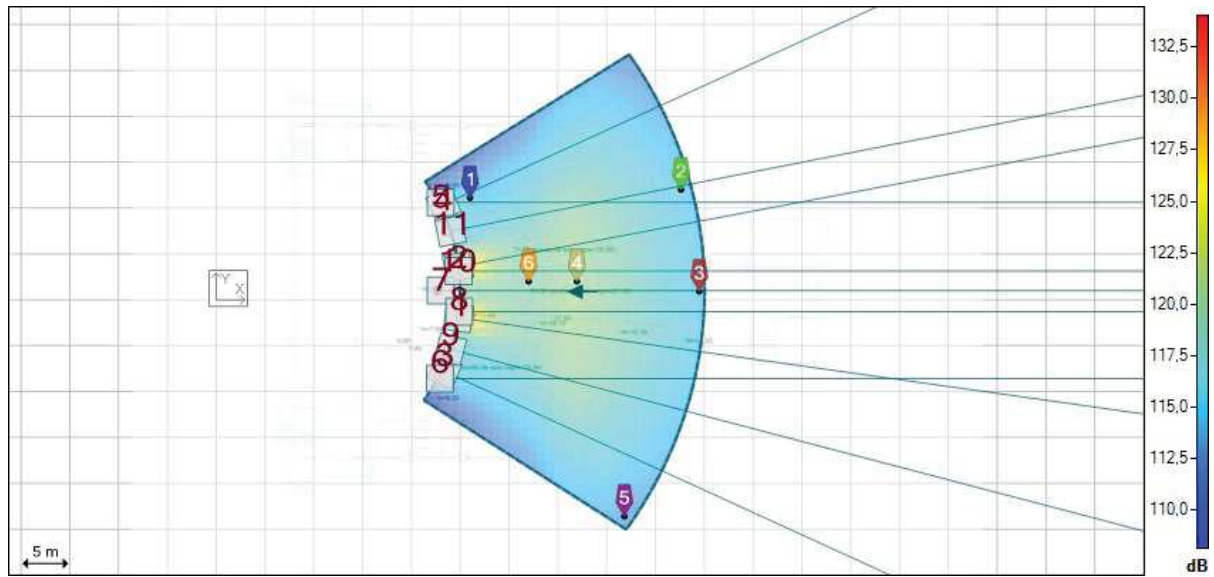
Dai risultati della simulazione della pressione sonora riportati è possibile evincere che si riesce ad ottenere una buona distribuzione del livello di pressione sonora del suono diretto, per tutte le frequenze che concorrono principalmente all'intelligibilità della parola valori rilevati da ulteriore simulazione acustica che non alleghiamo in questa fase(STI) .

La risposta in frequenza risulta omogenea in tutte le aree di ascolto considerate.

Il dettaglio delle caratteristiche tecniche e del posizionamento/puntamento del sistema audio proposto, insieme alle informazioni tecniche relative all'installazione (hardware di rigging utilizzato, altezza e posizione di installazione, pesi, ingombri, etc.), è riportato in allegato (report simulazione EASE-Digicomav).

# 1 Project Information

Project Title:	TEATRO TITO MARRONE -TRAPANI
Date:	Venerdì 12 marzo 2021
Author:	ING.RAVESI
Company:	Digicom Architectural & Engineering Solution
Temperature:	20,0°C
Pressure:	Standard (1010 hPa)
Humidity:	Standard (60%)
Mapping:	Broadband - A-Weighted

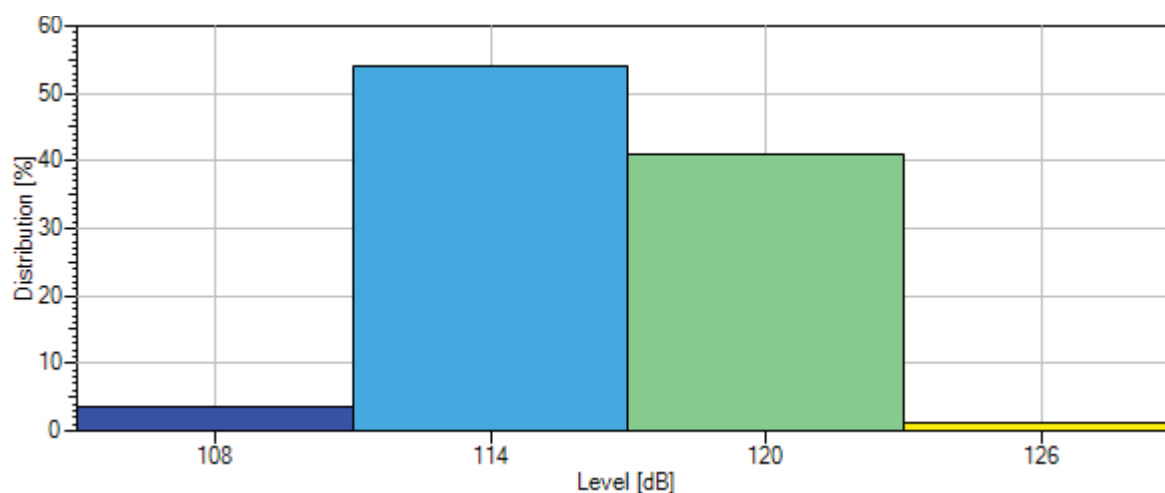


## 2 Sound Sources

	Label	Type	System	X [m]	Y [m]	Z [m]	Hor [°]	Ver [°]	Rot [°]
1	5CB	Loudspeaker	5CB	24,83	-1,78	0,95	-8,0	0,0	0,0
2	5CB 1	Loudspeaker	5CB	24,77	3,43	0,95	10,7	0,0	0,0
3	5CX LEFT	Loudspeaker	5CX-P-70	23,40	-7,26	0,95	-24,5	0,0	0,0
4	5CX RIGHT	Loudspeaker	5CX-P-70	23,28	9,78	0,95	24,5	0,0	0,0
5	kiTCurve12	Line Array	kiTCurve12	23,00	10,00	9,90	0,0	-16,1	0,0
6	kiTCurve12 1	Line Array	kiTCurve12	22,93	-8,00	9,90	0,0	-16,1	0,0
7	kiTCurve12 1 1	Line Array	kiTCurve12	23,00	1,00	9,90	0,0	-17,5	0,0
8	KITSUB 1	Line Array	kiTCurve12	24,89	-1,15	0,00	0,0	0,0	0,0
9	KITSUB 1	Line Array	kiTCurve12	24,00	-5,00	0,00	-14,7	0,0	0,0
10	KITSUB 1	Line Array	kiTCurve12	24,84	3,00	0,00	0,0	0,0	0,0
11	KITSUB 1	Line Array	kiTCurve12	24,00	7,07	0,00	11,1	0,0	0,0

## 3 Distribution

Average: 116,4 dB  $\pm$ 3,1  
Average - Std. Dev.: 113,3 dB  
Average + Std. Dev.: 119,5 dB



## 4 Sound Source - 5CB

System:	5CB
Company:	Clair Brothers
Label:	5CB
Position:	X=24,83 m Y=-1,78 m Z=0,95 m
Orientation:	Ver=0,0° Hor=-8,0° Rot=0,0°

Filter Status:	Active
Gain:	-3,0 dB
Delay:	0,000 ms
Polarity:	Normal

Status
No messages

## 5 Sound Source - 5CB 1

System:	5CB
Company:	Clair Brothers
Label:	5CB 1
Position:	X=24,77 m Y=3,43 m Z=0,95 m
Orientation:	Ver=0,0° Hor=10,7° Rot=0,0°

Filter Status:	Active
Gain:	-3,0 dB
Delay:	0,000 ms
Polarity:	Normal

Status
No messages

## 6 Sound Source - 5CX LEFT

System:	5CX-P-70
Company:	Clair Brothers
Label:	5CX LEFT
Position:	X=23,40 m Y=-7,26 m Z=0,95 m
Orientation:	Ver=0,0° Hor=-24,5° Rot=0,0°

Filter Status:	Active
Gain:	3,0 dB
Delay:	0,000 ms
Polarity:	Normal

Status
No messages



## 7 Sound Source - 5CX RIGHT

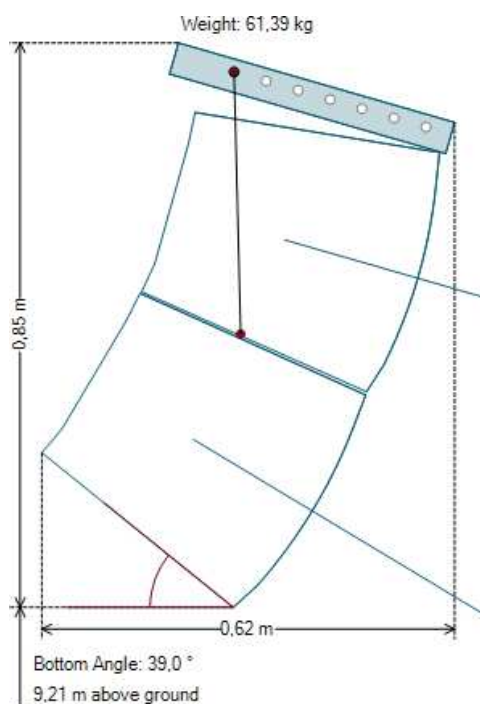
System:	5CX-P-70
Company:	Clair Brothers
Label:	5CX RIGHT
Position:	X=23,28 m Y=9,78 m Z=0,95 m
Orientation:	Ver=0,0° Hor=24,5° Rot=0,0°

Filter Status:	Active
Gain:	3,0 dB
Delay:	0,000 ms
Polarity:	Normal

Status
No messages

## 8 Sound Source - kiTCurve12

System: kiTCurve12  
 Company: Clair Brothers  
 Label: kiTCurve12  
 Position: X=23,00 m  
 Y=10,00 m  
 Z=9,90 m  
 Orientation: Hor=0,0°  
 Ver=-16,1°  
 Weight: 61,39 kg  
 Setup: Main Frame L  
 Box Count: 2  
 Pinpoint Mode: Best Pinpoint  
 Pinpoint Number: 7  
 Remaining Vertical Angle: 1,4°  
 Bottom Angle: 39,0 °  
 Above Ground: 9,21 m



	Box Type	Gain	Rigging Angle	Aiming Angle
	(Frame)			-16,1°
Box 1	kiTCurve12-L	0,0 dB	0	-16,1°
Box 2	kiTCurve12-L	0,0 dB	0	-31,1°

Filter Status: Active  
 Gain: 0,0 dB  
 Delay: 0,000 ms  
 Polarity: Normal

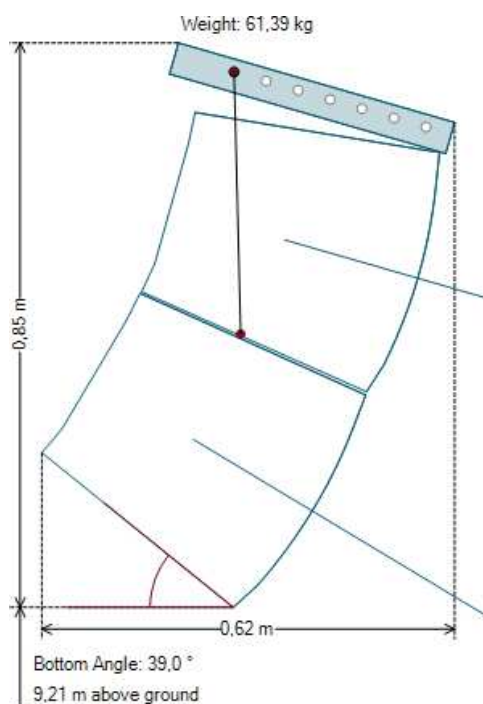
### Status

Type Message

Warning Additional rigging hardware may be required to realize the design in the physical world.

## 9 Sound Source - kiTCurve12 1

System: kiTCurve12  
 Company: Clair Brothers  
 Label: kiTCurve12 1  
 Position: X=22,93 m  
 Y=-8,00 m  
 Z=9,90 m  
 Orientation: Hor=0,0°  
 Ver=-16,1°  
 Weight: 61,39 kg  
 Setup: Main Frame R  
 Box Count: 2  
 Pinpoint Mode: Best Pinpoint  
 Pinpoint Number: 7  
 Remaining Vertical Angle: 1,4°  
 Bottom Angle: 39,0 °  
 Above Ground: 9,21 m



	Box Type	Gain	Rigging Angle	Aiming Angle
	(Frame)			-16,1°
Box 1	kiTCurve12-R	0,0 dB	0	-16,1°
Box 2	kiTCurve12-R	0,0 dB	0	-31,1°

Filter Status: Active  
 Gain: 0,0 dB  
 Delay: 0,000 ms  
 Polarity: Normal

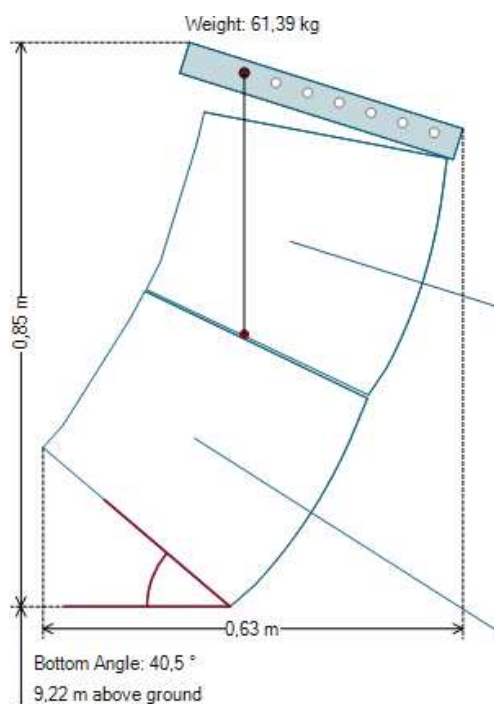
### Status

Type Message

Warning Additional rigging hardware may be required to realize the design in the physical world.

## 10 Sound Source - kiTCurve12 1 1

System: kiTCurve12  
 Company: Clair Brothers  
 Label: kiTCurve12 1 1  
 Position: X=23,00 m  
 Y=1,00 m  
 Z=9,90 m  
 Orientation: Hor=0,0°  
 Ver=-17,5°  
 Weight: 61,39 kg  
 Setup: Main Frame L  
 Box Count: 2  
 Pinpoint Mode: Single Pinpoint  
 Pinpoint Number: 7  
 Remaining Vertical Angle: 0,0°  
 Bottom Angle: 40,5 °  
 Above Ground: 9,22 m



	Box Type	Gain	Rigging Angle	Aiming Angle
	(Frame)			-17,5°
Box 1	kiTCurve12-L	0,0 dB	0	-17,5°
Box 2	kiTCurve12-L	0,0 dB	0	-32,5°

Filter Status: Active  
 Gain: 0,0 dB  
 Delay: 0,000 ms  
 Polarity: Normal

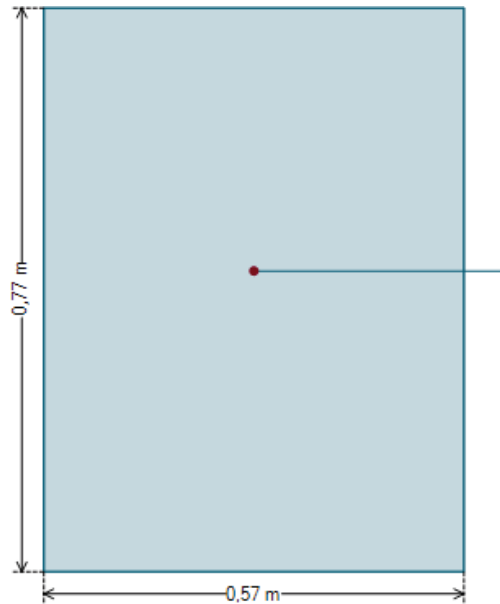
### Status

Type Message

Warning Additional rigging hardware may be required to realize the design in the physical world.

## 11 Sound Source - KITSUB 1

System: kiTCurve12  
 Company: Clair Brothers  
 Label: KITSUB 1  
 Position: X=24,89 m  
           Y=-1,15 m  
           Z=0,00 m  
 Orientation: Hor=0,0°  
               Ver=0,0°  
 Weight: 68,50 kg  
 Setup: Ground L  
 Box Count: 1  
 Pinpoint Mode: No Pinpoint



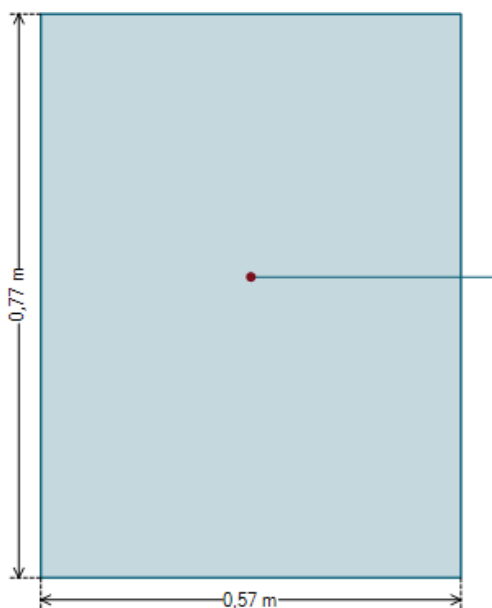
Box 1	Box Type	Gain	Rigging Angle	Aiming Angle
	kiT-Sub (Frame)	0,0 dB	0	0,0° 0,0°

Filter Status: Active  
 Gain: 0,0 dB  
 Delay: 0,000 ms  
 Polarity: Normal

Status  
 No messages

## 12 Sound Source - KITSUB 1

System: kiTCurve12  
 Company: Clair Brothers  
 Label: KITSUB 1  
 Position: X=24,00 m  
           Y=-5,00 m  
           Z=0,00 m  
 Orientation: Hor=-14,7°  
               Ver=0,0°  
 Weight: 68,50 kg  
 Setup: Ground L  
 Box Count: 1  
 Pinpoint Mode: No Pinpoint



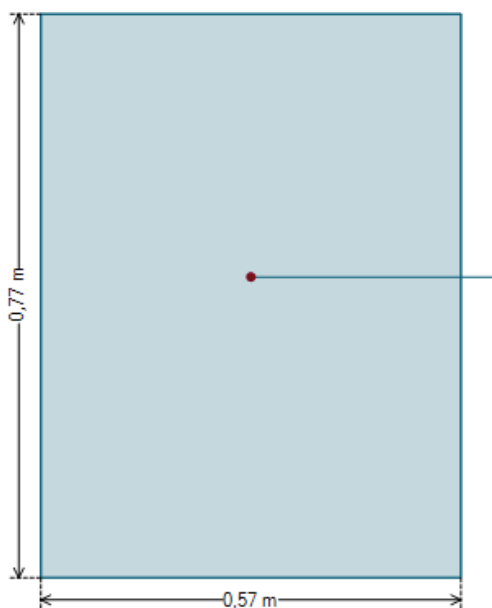
Box 1	Box Type	Gain	Rigging Angle	Aiming Angle
	kiT-Sub (Frame)	0,0 dB	0	0,0° 0,0°

Filter Status: Active  
 Gain: 0,0 dB  
 Delay: 0,000 ms  
 Polarity: Normal

Status  
 No messages

## 13 Sound Source - KITSUB 1

System: kiTCurve12  
 Company: Clair Brothers  
 Label: KITSUB 1  
 Position: X=24,84 m  
           Y=3,00 m  
           Z=0,00 m  
 Orientation: Hor=0,0°  
               Ver=0,0°  
 Weight: 68,50 kg  
 Setup: Ground L  
 Box Count: 1  
 Pinpoint Mode: No Pinpoint



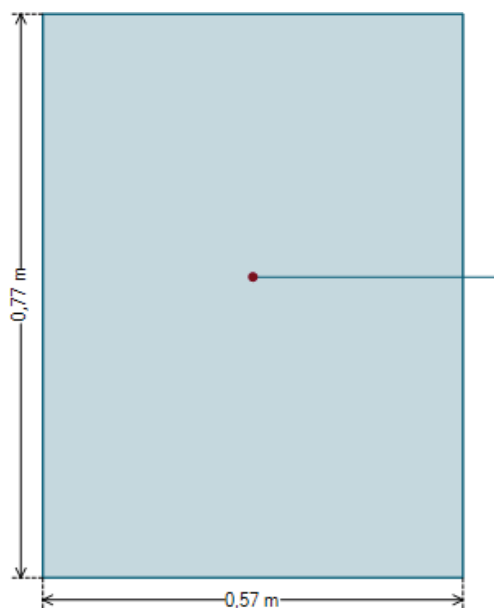
Box 1	Box Type	Gain	Rigging Angle	Aiming Angle
	kiT-Sub (Frame)	0,0 dB	0	0,0° 0,0°

Filter Status: Active  
 Gain: 0,0 dB  
 Delay: 0,000 ms  
 Polarity: Normal

Status  
 No messages

## 14 Sound Source - KITSUB 1

System: kiTCurve12  
 Company: Clair Brothers  
 Label: KITSUB 1  
 Position: X=24,00 m  
           Y=7,07 m  
           Z=0,00 m  
 Orientation: Hor=11,1°  
               Ver=0,0°  
 Weight: 68,50 kg  
 Setup: Ground L  
 Box Count: 1  
 Pinpoint Mode: No Pinpoint



Box 1	Box Type	Gain	Rigging Angle	Aiming Angle
	kiT-Sub (Frame)	0,0 dB	0	0,0° 0,0°

Filter Status: Active  
 Gain: 0,0 dB  
 Delay: 0,000 ms  
 Polarity: Normal

Status  
 No messages



## 15 Audience Zone - Audience Zone 1

Label: Audience Zone 1  
Shape: Annular Sector

Label	Length	Ear Height
Audience Area 1	25,08 m	1,20 m (Sitting)



## 16 Receivers

	X	Y	Z
Receiver 1	26,00 m	11,11 m	1,32 m
Receiver 2	47,61 m	12,00 m	2,11 m
Receiver 3	49,48 m	0,91 m	2,13 m
Receiver 4	36,94 m	2,00 m	1,65 m
Receiver 5	41,81 m	-23,60 m	2,11 m
Receiver 6	32,00 m	2,00 m	1,47 m

