

DESIGN ACUSTICO ARCHITETTONICO DI UNO SPAZIO A VOLUME VARIABILE: IL CENTRO CULTURALE ANIMA – GROTTAMARE (AP)

Maria Cairolì (1)

1) Politecnico di Milano, Milano, maria.cairolì@polimi.it

SOMMARIO

La progettazione del centro culturale ANIMA mira a creare un ambiente flessibile e duttile per accogliere eventi molto differenti tra loro. Il centro include un luogo principale ad acustica variabile, un auditorium polifunzionale, la cui capienza può essere ridotta significativamente all'occorrenza, da 1500 a ca. 1100 spettatori.

L'oggetto principale della ricerca è l'individuazione delle scelte progettuali e delle soluzioni di dettaglio che controllano e ottimizzano il campo sonoro, variabile, dell'auditorium polifunzionale.

1. Introduzione

La progettazione dell'auditorium del centro culturale ANIMA, a Grottammare (AP), a cura dell'arch. Bernard Tschumi, individua uno spazio polifunzionale, a volume variabile, che permette lo svolgimento di eventi quali convegni, concerti, conferenze, letture, mostre, esposizioni, allestimenti di tipo fieristico, ricevimenti, banchetti.

Queste destinazioni d'uso richiedono di ottimizzare sia la comprensione del parlato sia l'ascolto musicale, e di raggiungere un comfort sonoro auspicabile in tutti gli ambienti di pregio [1].

I temi centrali del design acustico architettonico in oggetto sono l'individuazione della forma dello spazio, dei materiali di rivestimento, dei dettagli architettonici e degli allestimenti capaci di raggiungere gli obiettivi previsti, modificando all'occorrenza il confine tra attori e pubblico, tra spazio dello spettacolo e platea.



Figura 1 – Vista esterna del centro culturale ANIMA

1.1 Il centro culturale ANIMA

Nell'ideazione di ANIMA, la progettazione acustico-architettonica si sofferma sulle possibili svariate richieste dei futuri utenti. La connessione funzionale tra gli spazi principali e tutti gli spazi comuni, nonché tra gli spazi di rappresentanza e aggregazione, permette la gestione di eventi simultanei nei vari luoghi dedicati.

Sia l'auditorium polifunzionale, sia le sale accessorie (sale prova, studio di registrazione, sale meeting e riunioni), sia gli spazi comuni (foyer, kindergarten, giardini esterni, ristorante) permettono lo svolgimento di numerose attività differenti contemporaneamente.

L'auditorium polifunzionale, con un volume pari a ca. 18.000 m³, è a forma di "shoebbox", la forma tradizionale che meglio si adatta ad ottimizzare le linee di visibilità [2], ovvero

il suono diretto, e il campo sonoro in tutti gli ordini di posti. Permette anche con facilità di inserire un'unica galleria a fondo sala, che può essere esclusa dal volume acusticamente attivo quando si vuole ridurre la capienza della sala da 1500 a ca. 1100 spettatori. Una grande parete mobile può calare infatti dal soffitto, a separare i due settori, riconfigurando la sala in una più piccola di forma anch'essa parallelepipedica. La parete mobile è costituita da pannelli, il cui lato verso la sala è fonoassorbente (coefficiente di fonoassorbimento α_w pari a 0.55).

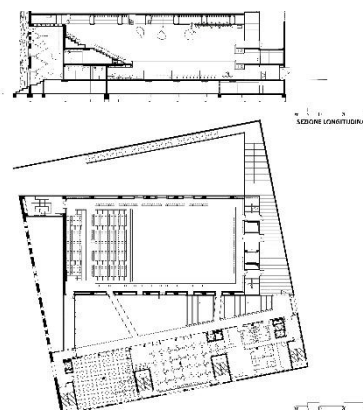


Figura 2 – Sezione e pianta del complesso ANIMA

Il sistema di allestimento è formato da pedane mobili, ad altezza variabile, che danno la possibilità di distribuire il pubblico in sala di volta in volta in modo differente, a gradoni oppure in piano, posizionandovi sopra le sedute amovibili ed impilabili. Le pareti laterali sono rivestite con una "transparency wall", una parete trasparente al suono, ovvero una rete metallica dietro la quale si nascondono elementi ad acustica variabile: pannelli riflettenti che possono essere sormontati parzialmente oppure totalmente da tessuti pesanti, fonoassorbenti. Questa soluzione acustico-architettonica si ripete fino alla quota del secondo ballatoio che corre tutt'intorno alla sala; da questa quota fino al soffitto le pareti laterali sono invece fonoassorbenti. La parete di fondo, di platea e di galleria è anch'essa fonoassorbente.

La superficie retrostante il palco frontale è fonoriflettente in quanto è l'allestimento del palco, in funzione della destinazione d'uso prescelta, che può diventare fonoassorbente.

Pannelli fonoassorbenti disposti verticalmente (baffles) alti circa 1 m sono appesi al soffitto, collocati su dispositivo a trai-

no che ne consente una disposizione “aperta”, utile a rendere il soffitto fonoassorbente, oppure “chiusa”, lasciando a vista l'intradosso del soffitto della copertura, fonoriflettente.

Le sedie di platea, amovibili, sono imbottite sulla seduta e sullo schienale per dare alla sala una risposta sonora discretamente uniforme anche quando essa non è completamente occupata e simile a quella che si otterrebbe in presenza delle persone.

2. Analisi predittiva

L'analisi predittiva è svolta mediante il codice di calcolo CATT-Acoustic, costruendo dapprima il modello dello spazio con il software Sketch-up (fig. 3 e 4), simulando una sorgente sonora omnidirezionale vicino all'asse longitudinale della sala sul palcoscenico.

Il metodo di valutazione acustica e i parametri considerati sono quelli presentati nella ISO 3382-1 [3] tra i quali il Tempo di Riverberazione (RT), l'indice di intelligibilità (STI), l'indice di Chiarezza (C_{80}) e l'indice di Definizione (D_{50}) [4].

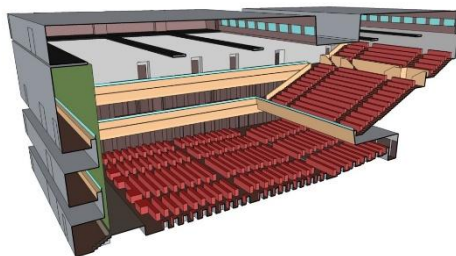


Figura 3 – Modello della sala con capienza pari a 1500 posti



Figura 4 – Modello della sala con capienza pari a 1100 posti

I dati di input sono determinati dal coefficiente di assorbimento acustico e il coefficiente di diffusione delle superfici che racchiudono lo spazio confinato in esame, che variano in funzione dei materiali di finitura e della loro forma geometrica (tab.1).

Tabella 1 – coefficienti di assorbimento acustico

elemento architettonico	125 Hz	250 Hz	250 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Ballatoi	09	08	05	04	03	03
Pedane e Gradinate	14	10	07	06	06	05
Pareti Fonoassorbenti	25	67	75	70	61	42
Pareti riflettenti	12	09	06	04	04	05
Pareti_Intonacate	02	04	06	15	27	57
Pavimento	11	10	10	07	06	07
Sedute	16	24	56	69	81	78

Si prevede che la sala abbia un'acustica naturale “viva” e “avvolgente”, “calda” [5], necessaria nelle esecuzioni musicali non amplificate. Grazie agli elementi mobili, il campo sonoro può aumentare la chiarezza e ridurre il tempo di riverbero, per soddisfare le differenti esigenze, soprattutto l'aumento della comprensione del parlato, anche amplificato [6].

Nell'analisi predittiva si confrontano gli output con i valori acustici ottimali preliminarmente definiti in funzione della destinazione d'uso, così come riportato nella tabella 2 [7].

Tabella 2 – Valori ottimali preliminarmente definiti per i principali parametri descrittivi al variare della configurazione della sala (1kHz)

Configurazione	Tempo di Riverbero T_{30} [s]	Definizione D_{50} [%]	Clarity C_{80} [dB]
Congressi	$0.8 < T_{30} < 1.15$	$0.40 < D_{50} < 0.95$	-
Teatro	$1.1 < T_{30} < 1.4$	$0.40 < D_{50} < 0.95$	-
Orchestra Sinfonica	$1.6 < T_{30} < 2.2$	-	$-3 < C_{80} < +3$

I valori globali ottenuti dalle simulazioni sono riportati nella tabella che segue (tab. 3).

Tabella 3 – Valori predittivi per i principali parametri descrittivi al variare della configurazione della sala (1kHz)

Configurazione	T_{30} [s]	D_{50} [%]	C_{80} [dB]
Congressi 1500 posti	1.1	0.87	-
Congressi 1100 posti	0.87	0.91	-
Teatro 1500 posti	1.42	0.74	-
Teatro 1100 posti	1.3	0.81	-
Orchestra 1500 posti	1.85	-	$-2 < C_{80} < +1$
Orchestra 1100 posti	1.64	-	$-1.5 < C_{80} < +1.4$

3. Conclusioni

Per le principali configurazioni definite da progetto, i valori predittivi dei principali parametri acustici descrittivi ricadono nell'intervallo definito ottimale. Gli elementi mobili che fanno variare il campo sonoro, sono implementati nella loro configurazione fonoassorbente al decrescere del tempo di riverbero, condizionando anche i valori degli altri parametri acustici, facendoli ricadere nel relativo range considerato ottimale per la corrispondente destinazione d'uso. Questo trend si verifica sia nella sala a capienza massima, sia nella sala a capienza ridotta, nella quale i valori dei singoli parametri si riducono leggermente, restando comunque nel range considerato ottimale.

4. Ringraziamenti

Si ringrazia lo studio di ingegneria Biobyte s.r.l. per il coinvolgimento nel progetto.

5. Bibliografia

- [1] Mike Barron, Sven Kissner “a possible acoustic approach for multipurpose auditoria suitable for both speech and music” Applied Acoustics 115 (2017) 42-49
- [2] Long M. - Architectural Acoustics - Elsevier Academic Press
- [3] UNI ISO 3382-1:2009 - Measurement of room acoustic parameters - Part 1
- [4] Hans Michel and Joseph Myers - increasing liveness and clarity in a multipurpose civic center - The Journal of the Acoustical Society of America 140, 3294 (2016)
- [5] Hans Michel and Joseph Myers “increasing liveness and clarity in a multipurpose civic center” The Journal of the Acoustical Society of America 140, 3294 (2016)
- [6] Barron M. Auditorium Acoustics and Architectural Design - (2009) 2nd Ed. Spon Press cap. 10
- [7] Springer Handbook of Acoustics: Chapter 9 – CCRMA