

## LA PROGETTAZIONE ACUSTICA DEL TEATRO GALLI DI RIMINI: I REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Lamberto Tronchin (1), Simone Secchi (2)

1) Università di Bologna, Bologna, [lamberto.tronchin@unibo.it](mailto:lamberto.tronchin@unibo.it)

2) Università di Firenze, Firenze, [simone.secchi@unibo.it](mailto:simone.secchi@unibo.it)

### SOMMARIO

La ricostruzione del Teatro Amintore Galli di Rimini, danneggiato nel 1943-44 e successivamente demolito, rappresenta il più rilevante cantiere in Emilia Romagna. Il teatro fu progettato da Amintore Galli, l'ultimo grande Architetto dello stato Pontificio. La sua forma particolare, in stile parzialmente neoclassico, lo caratterizza e lo differenzia dai tipici teatri d'opera italiani.

La progettazione acustica del teatro ha riguardato non solamente la valutazione della qualità acustica, ma anche le prestazioni acustiche passive. Lo studio e la progettazione di alcuni dei pacchetti proposti, alcuni piuttosto complessi, viene illustrata.

### 1. Il Teatro Amintore Galli – la Storia

Il Teatro Galli, progettato tra il 1841 e il 1843 da Luigi Poletti (1792-1869) fu inaugurato nel 1857. Le 6 tavole progettuali del Poletti andarono perdute nel terremoto del 17 maggio 1916 [1]. Nel 1943 la cavea teatrale fu colpita da un bombardamento, e negli anni successivi fu deciso di radere completamente al suolo la cavea, mantenendo però il foyer del Teatro. Tuttavia, sono conservate 6 fotografie dei primi del novecento, e 5 disegni acquarellati dell'interno della cavea [2].

Nel corso dei decenni, la discussione su come ripristinare il Teatro ha coinvolto l'intera cittadinanza. Nel concorso internazionale del 1985 e riavviato nel 1992, risultò vincitore la proposta guidata dall'architetto Natalini di Firenze. Il progetto prevedeva una sala unica molto simile ad un vero e proprio auditorium, completamente diverso dall'impostazione originale. Tale scelta, però, fu definitivamente abbandonata negli anni seguenti, caratterizzati dagli incendi dei teatri Petruzzelli di Bari e soprattutto Fenice di Venezia [3]. Emerse quindi la scelta di una ricostruzione tipo "com'era, dov'era".



Figura 1 - La cavea teatrale nel 1910

Agli inizi del nuovo millennio fu redatto un nuovo progetto filologico, curato dalla Soprintendenza Regionale per i beni culturali e ambientali della Regione Emilia Romagna. Il progetto, denominato Garzillo-Cervellati, fu consegnato al Comune di Rimini, che si interessò del reperimento dei fondi necessari per la ricostruzione del teatro.

### 2. Il progetto acustico

Per quanto riguarda la progettazione della qualità acustica, sono stati analizzati gli elaborati progettuali forniti all'Ente

Appaltante. Al termine dell'analisi, è emerso che il progetto non avesse considerato aspetti fondamentali per la realizzazione di un'opera teatrale, tra le quali l'acustica [1,2].

Se inizialmente si prevedeva esclusivamente di integrare il progetto iniziale considerando anche la qualità acustica, presto sono stati introdotti svariati cambiamenti che hanno portato a una trasformazione considerevole delle ipotesi preliminari iniziali, che ha comportato la redistribuzione delle sedute, l'introduzione di un adeguato sistema di trattamento dell'aria, e di nuovi spazi ed ambienti come camerini, sala prove, sala regia ed altri che, pur mantenendo l'impostazione filologica del teatro polettiano previsto dal progetto, ha consentito una maggior fruizione complessiva dell'ambiente. Il progetto si avvicina concettualmente al progetto della ricostruzione del Teatro la Fenice di Venezia, laddove l'architettura cela le innovazioni tecnologiche, come recentemente misurato [6,7].

Tabella 1 – valori dei parametri acustici simulati nel 2010

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000
T20	2.68	1.98	1.64	1.51	1.56	1.5	1.07
EDT	2.16	1.59	1.32	1.23	1.24	1.21	0.99
C50	-2.16	-0.72	0.51	1.02	1.02	1.17	2.65
C80	-0.11	1.42	2.61	3.07	3	3.14	4.75
D50	37.79	45.87	52.94	55.87	55.85	56.71	64.82
Ts	142.2	103.9	82.5	75.1	75.8	73.4	54.9
G	5.1	3.8	2.3	2	2.1	2	1.3
RaSTI		0.65	0.69	0.7	0.7	0.7	0.75

Lo studio della qualità acustica ha riguardato la progettazione di pannelli diffondenti collocati nei palchetti e misurati ai sensi della norma ISO 17497 in camera riverberante, di appositi pannelli diffondenti sulle porte di ingresso della cavea in sostituzione dei precedenti pannelli diffondenti originariamente collocati nel marmorino delle pareti della cavea, di una serie di pannellature in parte basculanti e intonate a diverse frequenze collocati nelle pareti della fossa d'orchestra e del boccascena, oltre allo studio (e misurazioni) delle caratteristiche fonoassorbenti dei tessuti ai lati dei palchetti, del comportamento vibrazionale opportunamente modellato per la copertura, e delle frequenze di lavoro di pannelli fonoassorbenti ricavati in cavità presenti nelle colonne e nei fregi. Nella tabella n.1 sono riportati i valori riassuntivi di progetto ottenuti nelle modellazioni svolte nel

2010-2011, come presentate nelle precedenti pubblicazioni [1,2].

### 3. I requisiti acustici passivi

Il progetto a base di gara pubblicato dall'Ente Appaltante prevedeva un documento guida, le "norme tecniche del progetto acustico", nel quale venivano indicati i valori prestazionali da raggiungere in opera per una serie di partizioni, descritte di seguito:

- isolamento acustico aereo tra cavea e locali adiacenti;
- isolamento acustico aereo tra camerini;
- isolamento acustico aereo tra camerini e locali tecnici;
- isolamento acustico aereo tra camerini e bagni;
- isolamento di facciata tra cavea ed esterno;
- isolamento di facciata tra torre scenica ed esterno;
- isolamento al calpestio tra palchi;
- isolamento al calpestio tra camerini e locali tecnici;
- rumore degli impianti di condizionamento estivo e invernale;
- rumore degli impianti tecnologici discontinui;

I valori prestazionali obiettivo sono riportati in tabella 2:

Tabella 2 – valori prestazionali previsti per i RAP

Teatro Galli Valori RAP	Parametri				
	$R'_w$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	$L_{Asmax}$	$L_{Aeq}$
Valori limite	53	45	52	32	30

Tuttavia, a seguito dell'entità e rilevanza dei reperti archeologici recuperati durante la fase di scavo delle fondazioni, sono state necessarie alcune perizie di variante che hanno comportato modifiche sostanziali sia alla composizione di componenti importanti della struttura portante, sia all'introduzione di un nuovo ambiente museale che consentisse la futura fruizione dei reperti archeologici. A seguito delle varianti adottate, sono state successivamente introdotte numerose deroghe sui valori da rispettare dei requisiti acustici passivi, seppur garantendo comunque prestazioni molto elevate e prossime ai valori riportati nella tabella 1. Tali deroghe hanno interessato in particolare le partizioni murarie del blocco relativo alla cavea, interessata dalle modifiche descritte, mentre per le componenti relative alla torre scenica le deroghe hanno interessato solamente alcune partizioni.

#### 3.1 Casi analizzati

Tra le situazioni studiate nel corso della progettazione dei requisiti acustici passivi, rivestono particolare importanza alcuni solai compositi, che sono stati studiati con particolare attenzione. Tra questi, il solaio intercorrente tra copertura della cavea e pavimentazione della soprastante sala prove, ed il solaio della platea. Nel primo caso la struttura portante, con un primo ordine di travi metalliche tipo HEB40 ed un secondo ordine con travi HEB24, sorregge tramite tiranti appesi alle capriate metalliche infisse in copertura un tavolato sopra al quale un massetto supporta dei profilati a omega che a loro volta sorreggono la pavimentazione in legno.

Nel secondo caso, il solaio è sorretto da ampie capriate metalliche che a loro volta sorreggono altre orditure metalliche con poggiate la pavimentazione in legno di rovere su magatelli. In entrambi i casi, le strutture sono coibentate con un pacchetto fonoisolante adeguato, in grado di garantire valori prestazionali come riportato nella tabella 2.

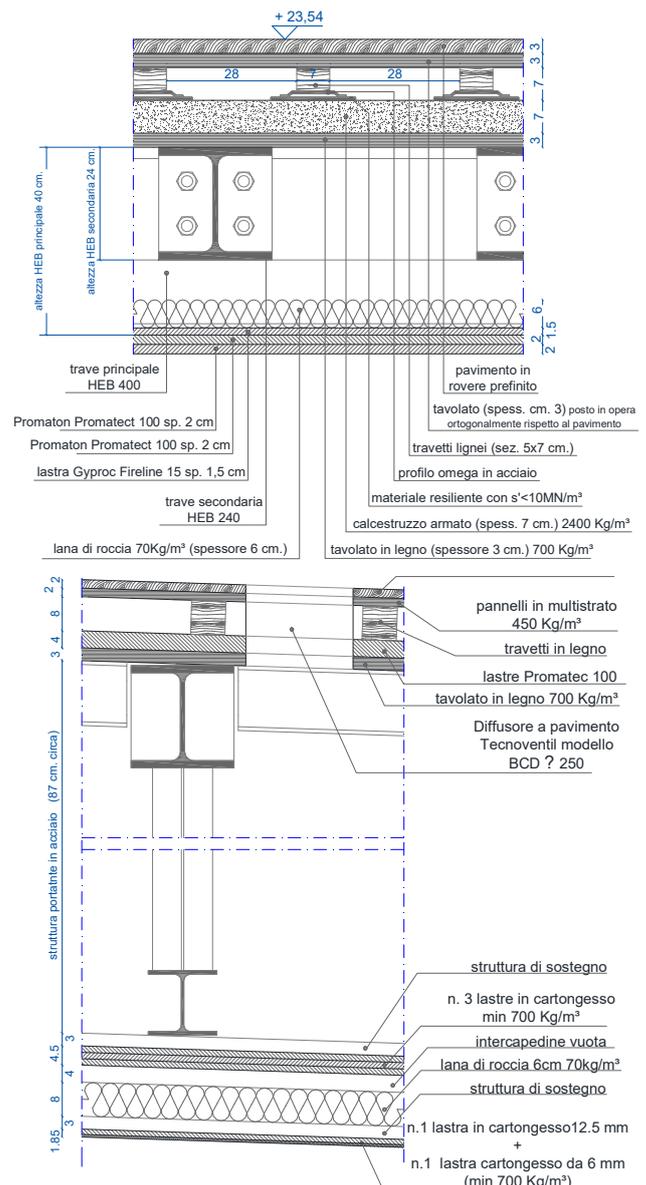


Figura 2 – Solaio sala prove (sopra) e della platea (sotto)

### 4. Conclusioni

La fine dei lavori del Teatro è prevista per la primavera 2018, e verrà inaugurato con un concerto con la presenza delle più alte cariche dello Stato.

### 5. Bibliografia

- [1] Tronchin L., *The reconstruction of the Teatro Galli in Rimini: the acoustic design*. in Proceedings of ISRA 2010, Melbourne, Australia
- [2] Tronchin L., *La progettazione acustica nella ricostruzione del Teatro Amintore Galli di Rimini*. In Atti del 38 Congresso 2011, Rimini
- [3] Tronchin L., Farina A.: *Acoustics of the former Teatro "La Fenice" in Venice*, Journal of the Audio Engineering Society, New York, **45**(12), 1051-1062, 1997
- [4] Tronchin L., *Acoustical design of diffusing panels in the Theatre Vittorio Emanuele, Messina, Italy*, in Proceedings of RADS, Room Acoustics: Design and Science, Awaji, Japan, 2004
- [5] Tronchin L., Farolfi G., Macuzzi A., Tarabusi V.: *The acoustical design of the Auditorium of Firenzuola (Florence), Italy*, in Proceedings of RADS, Room Acoustics: Design and Science, Awaji, Japan, 2004
- [6] Tronchin L.: *The design of acoustical enhancements and diffusion in the opera house of Treviso, Italy* in Proceedings of 6th International Conference on Auditorium Acoustics, IOA, Copenhagen, Denmark, 2006
- [7] Farina, A., Tronchin L.: *Measurement and reproduction of spatial sound characteristics of auditoria*, *Acoustical Science and Technology*, **26**(2), pp 193-199, 2005