

Auditorium Paolo Maggioni: un trattamento acustico per 'far suonare' la musica d'orchestra

La riqualificazione strutturale dell'auditorium, curata dallo studio di progettazione Spaziotecnico con la consulenza degli ingegneri acustici di Exhibo, diventa l'occasione per donare alla scuola Aldo Moro e alla Città uno spazio perfetto per le esecuzioni d'orchestra.

icmontalcinicensusco.edu.it | spaziotecnico.eu | exhibo.it | Fb: Auditorium Paolo Maggioni Cernusco sul Naviglio | acusticaeinsonorizzazione.it/

Si parla di:

Pannelli per trattamento acustico di un ambiente, WaveWood, VicCeiling e VicWallPaper, Polywood Diffuser soluzioni acustiche per la musica d'orchestra



Daniele Cassamagnaghi,
Coordinatore corsi a indirizzo musicale,
Insegnante di flauto e
Direttore d'orchestra,
scuola media Aldo Moro



Ermanno Zacchetti,
Sindaco, Cernusco sul
Naviglio

► Cernusco sul Naviglio è una città che vanta una consolidata tradizione musicale: ospita la Casa delle Arti di via de Gasperi, diverse associazioni musicali e bandistiche, un gran numero di cittadini amanti dell'opera e della musica d'orchestra e una scuola a indirizzo musicale, di cui parliamo oggi. Si tratta della scuola secondaria di primo grado Aldo Moro, che si trova al numero 4 di via Don Milani e fa parte dell'istituto comprensivo Rita Levi Montalcini.

Gli alunni della scuola Aldo Moro, oltre alle materie curriculari, imparano fin dalla classe prima uno strumento, proprio come accade in conservatorio. La scuola Aldo Moro è una realtà molto apprezzata in città e negli anni ha contribuito a sviluppare **a Cernusco una notevole cultura musicale**. La scuola Aldo Moro ospita un auditorium da 250 posti, spesso utilizzato per le prove e per i concerti dall'orchestra della scuola e da altri gruppi bandistici e musicali.

Per molti anni, tuttavia, l'auditorium è stato penalizzato da un'acustica non all'altezza, dovuta prevalentemente a una forma eccessivamente squadrata e regolare, a un bocca-scena troppo basso e a un ribassamento del soffitto della platea effettuato con materiale fonoassorbente.

Un recente intervento di riqualificazione, curato dallo studio di progettazione Spaziotecnico con la consulenza, dal punto di vista acustico, di Exhibo S.p.A. e con la sapiente alternanza di pannelli a diverso grado di fonoassorbimento (WaveWood, Waveline BCABS e VicCeiling), ha restituito all'auditorium l'originaria capacità di riversare il suono dal palco fino all'ultima fila della platea.

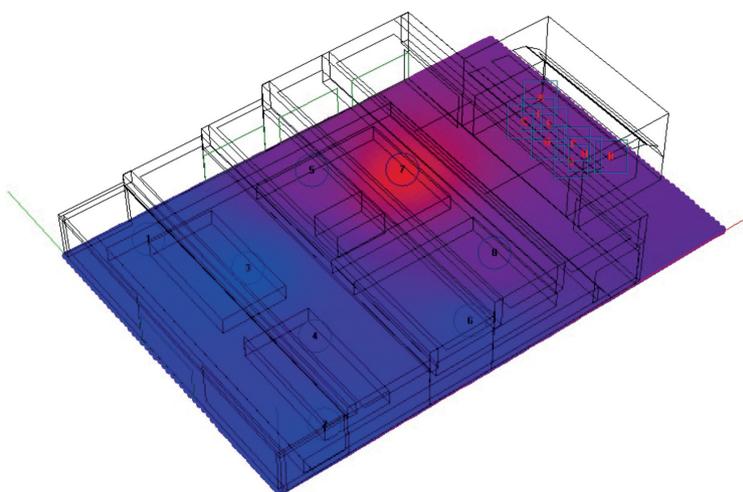
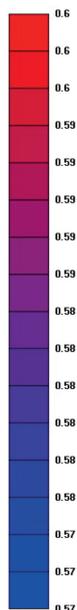
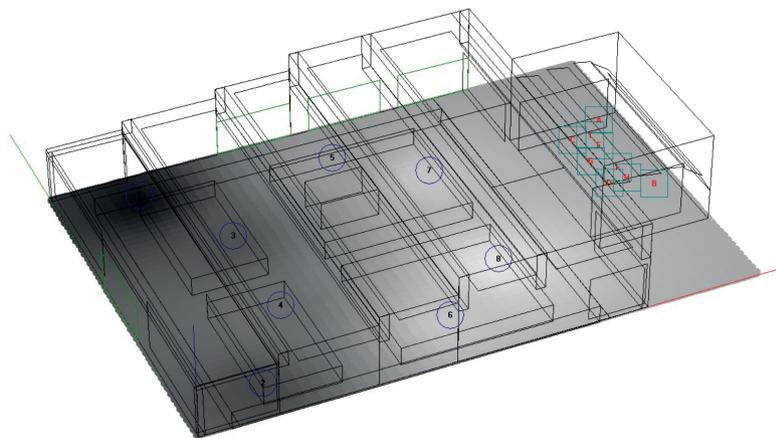
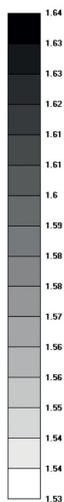
Ne parliamo con Daniele Cassamagnaghi, Coordinatore dei corsi a indirizzo musicale, insegnante di flauto e Direttore d'orchestra, scuola media Aldo Moro; Ermanno Zacchetti, Sindaco, Cernusco sul Naviglio; Paolo Saluzzi, ingegnere e titolare, Spaziotecnico e Massimiliano DeAngelis, ingegnere acustico, Exhibo S.p.A.

“Adesso si sentono distintamente i suoni di tutti gli strumenti e ciò è importante sia per il pubblico sia per gli artisti stessi - Daniele Cassamagnaghi

La sfida: superare i vincoli strutturali e restituire all'auditorium la capacità di 'suonare'

«Insegno in modo continuativo alla scuola Aldo Moro dal 1976», ci racconta Daniele Cassamagnaghi. «La scuola è molto apprezzata e abbiamo ex alunni che ci mandano i loro figli. Anche l'auditorium è molto utilizzato: non solo dai ragazzi della scuola, per prove e concerti, ma anche da altre realtà musicali come la banda cittadina, un'orchestra d'archi e molti altri, perché a Cernusco la musica, anche grazie alla scuola Aldo Moro, è una presenza costante».

Tuttavia, prosegue il Direttore, l'auditorium fino a poco tempo fa è stato **penalizzato da un'acustica non ottimale**: l'area nella quale i suoni arrivavano distinti, in modo da poter riconoscere i diversi strumenti, era limitata a pochi metri: solo le prime file della platea potevano godere di un ascolto accettabile e persino i musicisti stessi faticavano a sentire



· Tempi di riverberazione
 · T30: come si nota
 · la risposta alle
 · riverberazioni è
 · omogenea in quasi tutte
 · le porzioni nella risposta
 · dell'ambiente, con tempi
 · che variano da 1.63 a
 · 1.54 secondi in base alle
 · frequenze interessate

· Parametro d'intelligibilità
 · STI: nonostante il
 · trattamento acustico
 · focalizzato più sulla
 · riproduzione musicale
 · che sull'evento
 · congressuale, i parametri
 · d'intelligibilità risultano
 · decisamente buoni,
 · grazie alla giusta
 · commistione di elementi
 · rifrattivi, diffusori e
 · assorbitori. I valori
 · variano da 0,58 a 0,60

di alzare di un metro questo ribassamento, permettendo a De Angelis di **realizzare, con pannelli curvi fonoriflettenti, un anfiteatro naturale** destinato a far uscire il suono dal palco e indirizzarlo verso la platea.

- **I pannelli del palco:** si tratta di 65 pannelli fonoriflettenti Polywood Diffuser, in grado di esaltare tutte le frequenze superiori ai 1.000 Hz: «in gergo tecnico - dice De Angelis - parliamo di indice di chiarezza sonoro G80, dal punto di vista umano lo percepiamo come il calore e il coinvolgimento musicale dell'orchestra». Questi pannelli sono disposti a formare un anfiteatro naturale e sono a propria volta non lineari, bensì piegati a forma di tegola. «La curvatura - ci spiega De Angelis - serve a evitare fenomeni di overlapping (sovrapposizione di onde sonore): la parabola formata dai pannelli riflette la fonte originaria del suono a beneficio sia dei musicisti, che possono in questo modo sentire distintamen-

te il suono di tutti gli strumenti (condizione essenziale per suonare come un'orchestra e non come un insieme di solisti), sia soprattutto degli spettatori, verso i quali i pannelli riversano le onde sonore. Secondo i canoni di un ipotetico **palco teatrale** - aggiunge De Angelis - i pannelli sono troppo vicini agli artisti, ma questo è stato un compromesso che abbiamo dovuto accettare, se volevamo che il suono raggiungesse tutte le file della platea».

De Angelis conclude ringraziando l'ingegner Saluzzi di Spaziotecnico per avere trovato la soluzione tecnica adatta al difficile montaggio dei pannelli, realizzando un'unica struttura di forma parabolica, alla quale i 65 pannelli sono stati appesi (pendinati), riuscendo in questo modo a ottenere un perfetto allineamento, con un notevole vantaggio estetico e funzionale.

- **La platea:** dopo che le onde sonore prodotte sul palco sono state riversate in platea,



Paolo Saluzzi
Titolare dello studio di progettazione Spaziotecnico



Massimiliano De Angelis
Ingegnere acustico ambientale di Exhibo S.p.A.



Sopra: la nuova illuminazione del palco, i pannelli fonoriflettenti Waveline BC ABS, l'innalzamento del boccascena e, di scorcio sulla sinistra, i pannelli Waveline piegati a forma di tegola e disposti a parabola. Sotto: particolare del soffitto dell'auditorium con i pannelli fonoriflettenti Waveline e, in prossimità delle travi, i pannelli fonoassorbenti Wavewood.

occorre che esse siano in grado di procedere fino al fondo della sala, senza distorsioni. Da questo punto di vista la presenza nell'auditorium di molte forme geometriche lineari costituisce un grosso ostacolo. «Le sale destinate alla musica - ci spiega De Angelis - hanno pareti e soffitti irregolari, in modo da evitare fastidiosi fenomeni acustici quali l'overlapping (sovrapposizione di onde sonore), l'echo flutter (sfarfallio), ecc. Non potendo intervenire sulla struttura dell'edificio (con l'unica eccezione di una velatura inclinata del soffitto, realizzata alle spalle della cabina di regia), abbiamo dovuto simulare l'irregolarità del soffitto mediante l'alternanza di pannelli fonoassorbentivi e fonoriflettenti. In particolare, nelle vicinanze di ogni ostacolo geometricamente regolare, come le grosse travi che attraversano longitudinalmente il soffitto, sono stati posizionati pannelli Wavewood, le cui fitte fresature permettono di diffrangere il suono: l'onda sonora viene cioè spezzata e distribuita in modo non regolare (scattering), simulando l'effetto che avremmo con un soffitto dalle forme non lineari». Nei punti del soffitto libere da ostacoli si è

potuto invece utilizzare il modello fonoriflettente Waveline, così da esaltare le frequenze più calde dell'orchestra.

I pannelli Wavewood e Waveline, inoltre, con il loro pattern di fresature, hanno un aspetto gradevole e la loro alternanza aumenta la piacevolezza estetica del soffitto.

Quando il suono deve scomparire: i pannelli VicCeiling

L'auditorium si estende in ampiezza molto oltre l'area nella quale sono posizionate le sedie degli spettatori. Tutta quell'area, spiega De Angelis, dal punto di vista della resa acustica di uno spettacolo è inutile e anzi dannosa, per via della presenza di forme geometricamente regolari (pareti, soffitto e soprattutto i gradoni addossati alle pareti). Pertanto il suono, in quell'area, doveva essere catturato e non restituito. «Tra il danno di un suono totalmente assorbito - dice De Angelis - e quello di un suono riflesso in modo incontrollato è di gran lunga preferibile il primo». Per questo le pareti dell'auditorium e anche la porzione di soffitto più vicina alle pareti sono state rivestite con pannelli VicCeiling e VicWallPaper, basati su un sistema di membrane vibranti sospese su supporti elastici. Questi pannelli assorbono il suono e in particolare **riducono a zero la riflessione delle basse frequenze** (inferiori a 100 Hz). Non solo in ambienti destinati alla musica, ma anche negli uffici, i pannelli VicCeiling, per la loro capacità di aumentare il benessere acustico, stanno prendendo il posto dei tradizionali pannelli in cartongesso.

“Dopo l'intervento di riqualificazione l'Auditorium ha ospitato dei concerti: tutti, dagli artisti al pubblico, hanno notato il netto miglioramento nella resa acustica della sala - Ermanno Zacchetti

I pannelli VicCeiling posti nella parte più esterna del soffitto, in corrispondenza dei gradoni, evitano che tra il soffitto e i gradoni sottostanti si generi il fastidioso fenomeno dell'echo flutter (sfarfallio), mentre quelli posti lungo tutte le pareti della sala evitano che l'onda sonora, scontrandosi contro una parete estremamente rigida, sia riflessa in controfase, annullando totalmente l'onda primaria.

Una curiosità sul montaggio dei pannelli ce la racconta l'ingegner Saluzzi di Spazio-

tecnico: «I pannelli forniti da Exhibo per la copertura del soffitto hanno rivelato una grande facilità di montaggio: la misura di 595 x 595 mm permette di applicarli a qualsiasi struttura di controsoffitto a quadrotti 600 x 600 mm (in particolare io avevo scelto per l'auditorium una struttura a T rovesciata a profilo ristretto, detta T15). Per quanto riguarda le pareti, invece, ho voluto utilizzare un'accortezza maggiore per evitare che potessero essere messi a dura prova dai ragazzi che spesso si appoggiano alle pareti. Ho costruito allora un'intelaiatura fatta di listelli in legno, in particolare a 80 cm di altezza che statisticamente è il punto in cui la maggior parte delle persone appoggiano la schiena alla parete».

Da questi dettagli, come dalla soluzione trovata per realizzare la parabola di pannelli del palco, risulta evidente come una delle chiavi per vincere la sfida sia stata la perfetta sintonia tra Spaziotecnico ed Exhibo e la **comune volontà di trovare soluzioni** anche originali e non del tutto canoniche per aggirare gli ostacoli posti dalla struttura dell'edificio.

Subito dei test probanti per l'auditorium acusticamente riqualificato

Abbiamo chiesto a Ermanno Zacchetti, Sindaco di Cernusco sul Naviglio, per quali eventi sia stato utilizzato l'auditorium dopo

la riqualificazione acustica e strutturale.

«Pochi giorni dopo l'intervento di riqualificazione si è esibita qui la Banda De Cernüsc; in seguito l'auditorium ha ospitato la cerimonia di consegna delle benemerenze sportive da parte del Coni provinciale, con l'esibizione dei ragazzi della scuola di musica; c'è stato poi un concerto di pianoforte nell'ambito delle celebrazioni in onore di Giacomo Puccini e uno spettacolo teatrale dedicato al tema della violenza contro le donne. Insomma, una serie di test probanti che hanno dato esito molto positivo. Tutti, dagli artisti al pubblico, hanno notato **il netto miglioramento nella resa acustica** della sala».

Daniele Cassamagnaghi, Direttore d'orchestra della scuola, conferma le parole del Sindaco: «Adesso si sentono distintamente i suoni di tutti gli strumenti e ciò è importante sia per il pubblico sia per gli artisti stessi».

La soddisfazione per la nuova acustica, ci dicono sia il Sindaco sia Cassamagnaghi, è un motivo in più per cercare nel prossimo bilancio comunale le risorse necessarie a un'ulteriore riqualificazione, che riguardi l'illuminazione del palco (già migliorata con questo intervento), le sedute e il pavimento, così da restituire a questo spazio la centralità che aveva in passato e regalare a Cernusco sul Naviglio e ai suoi cittadini amanti della musica, un luogo di prestigio. ■

Ti può interessare anche: [link al sito Exhibo Acoustics](#)



Il palco, con il boccascena rialzato e l'anfiteatro naturale costituito da 65 pannelli fonoriflettenti Waveline piegati a forma di tegola in grado di esaltare tutte le frequenze superiori ai 1.000 Hz, tipiche degli strumenti a corda e a fiato