



Basilica Papale di San Pietro in Vaticano: un impianto audio a ventitré zone che concilia resa acustica ed estetica

La Basilica di San Pietro, in vista del Giubileo 2025, si è dotata di un nuovo impianto audio. Grazie a line-array di alta qualità, a una capillare rete in fibra ottica e a uno studio accurato di modellazione audio, i fedeli possono beneficiare di un suono più pulito e intelligibile. I diffusori sono mimetici, l'impatto estetico prossimo allo zero. System integrator Alessandro Migliorini. Tecnologia Bose Professional.

basilicasanpietro.va | boseprofessional.com

Si parla di:
#audioprofessionale
#tecnologiainvisible
#integrazionecomplessa
#elettroacustica

► A distanza di venticinque anni dall'installazione del precedente impianto audio, un prodigio di tecnologia analogica installato in previsione del Giubileo del 2000, la Basilica Papale di San Pietro in Vaticano si dota di un nuovo impianto, interamente digitale, più performante e versatile, inaugurato nel luglio del 2023.

Il progetto fa parte di un più ampio per-

corso di transizione digitale promosso dal Cardinale Mauro Gambetti volto ad avvicinare ulteriormente la Basilica ai fedeli e che comprende, tra altre innovazioni, anche la nascita di un nuovo portale web.

I tecnici incaricati di rinnovare l'impianto audio di questo luogo unico al mondo hanno dovuto affrontare una sfida non indifferente, legata soprattutto alla necessità di conciliare

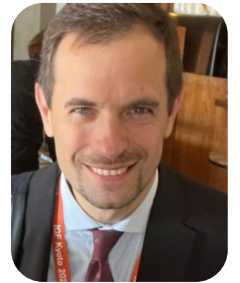
La sfida: impianto audio performante e versatile con impatto estetico minimo

Francesco Masci, CTO del Dicastero per la Comunicazione del Vaticano, ci spiega come la sfida che stiamo per raccontare sia stata lanciata dal Cardinal Gambetti, che, in collaborazione con il Dicastero per la Comunicazione, ha promosso un articolato piano di transizione digitale, il cui primo passo è stato proprio il rinnovo dell'impianto audio della Basilica Papale.

«Le ragioni di questa esigenza di rinnovo – spiega Masci – sono diverse: innanzitutto l'impianto preesistente, installato venticinque anni fa, pur funzionando ancora in modo sorprendente, considerata l'età, iniziava a sentire il peso degli anni; in secondo luogo si trattava di un impianto analogico, mentre noi avevamo l'esigenza di un impianto digitale, che fosse gestibile sia tramite mixer sia tramite un sistema domotico semplice e versatile. Al nuovo impianto si richiedeva inoltre una perfetta intelligibilità del parlato e una struttura modulare, che permettesse sia a noi sia a Fabbrica di San Pietro di gestire in modo autonomo le diverse zone della Basilica: ogni giorno infatti nella Basilica di San Pietro si susseguono diversi eventi, anche contemporanei tra loro, tanto che, dal nostro punto di vista, la Basilica è sia un luogo unico sia una somma di luoghi, che devono poter funzionare in modo indipendente, come centri di produzione a sé stanti. Tutti questi risultati dovevano essere ottenuti senza aumentare nemmeno di



Roberto Bertozzi,
*Responsabile dei Sistemi
Informativi presso la
Fabbrica di San Pietro*



Francesco Masci, CTO
*del Dicastero della
Comunicazione del
Vaticano*

“L'impianto audio doveva essere modulare, con scenari preimpostati che permettessero di attivare una zona e disattivarne un'altra, oppure attivare più zone in caso di celebrazioni simultanee, evitando il reciproco disturbo - R. Bertozzi

una resa acustica eccellente, in un luogo tradizionalmente non favorevole alla diffusione audio, con un impatto estetico che doveva essere prossimo allo zero.

La sfida è stata superata grazie alla collaborazione di professionalità di altissimo livello: da un lato il Dicastero della Comunicazione del Vaticano e la Fabbrica di San Pietro, dall'altro il team di system integrator guidato da Alessandro Migliorini, tutti coadiuvati da Moreno Zampieri, Regional Sales Engineer, Bose Professional, azienda che ha fornito la tecnologia.

Ne parliamo con Francesco Masci, CTO del Dicastero per la Comunicazione del Vaticano, Roberto Bertozzi, Responsabile dei Sistemi Informativi della Fabbrica di San Pietro e Alessandro Migliorini, il system Integrator sopra citato, che ha realizzato l'installazione.





La Cappella del Santissimo Sacramento, all'interno della Basilica Papale di San Pietro. I diffusori sono mimetizzati con la parete, come mostra la foto.

un centimetro l'impatto estetico rispetto all'impianto precedente».

Una soluzione adatta anche alle più complesse esigenze quotidiane

- Soffermiamoci come prima cosa sulla duplice modalità di controllo dell'impianto audio, tramite domotica e tramite mixer, e chiediamo a Francesco Masci di spiegarci il motivo di questa esigenza.

«L'esigenza – ci spiega – nasce dal fatto che la Basilica ha, per così dire, due utilizzatori principali: da un lato ci siamo noi del Dicastero per la Comunicazione, che ci occupiamo delle celebrazioni in cui sono presenti il Santo Padre e il Segretario di Stato: le cosiddette celebrazioni “produzione Vatican Media - CTV”, che non devono solo essere sentite dai presenti, ma sono quasi sempre riprese in diretta radiofonica o televisiva; in questo caso la Basilica è generalmente utilizzata nella sua interezza in modo unificato. Dall'altro lato c'è Fabbrica di San Pietro, che si occupa dell'utilizzo quotidiano della Basilica, a beneficio dei fedeli e delle varie delegazioni che vengono in visita, un utilizzo che vede la Basilica suddividersi in più aree con funzioni diverse. Qui lo scenario audio è

quindi più complesso; ciascuna zona deve essere facilmente gestibile sul piano audio anche da un personale non tecnico».

Un impianto modulare con un utilizzo intuitivo

- Roberto Bertozzi, Responsabile dei Sistemi Informativi di Fabbrica di San Pietro, ci descrive meglio quali caratteristiche erano richieste all'impianto per consentire l'utilizzo quotidiano della Basilica: «Noi ci occupiamo delle celebrazioni liturgiche che ogni giorno si svolgono all'interno della Basilica, che è talmente ampia e variegata, sia per forme architettoniche sia per tipologie di utilizzo, che ogni cappella, ogni altare, rappresentano un luogo a sé stante. Dal nostro punto di vista, quindi, era fondamentale che l'impianto audio fosse modulare, con scenari preimpostati che permettessero non solo a un fonico, ma anche a operatori senza particolari competenze tecniche, di attivare l'audio di una zona e disattivare quello di un'altra, oppure attivare più zone contemporaneamente in caso di due o più celebrazioni simultanee, evitando il reciproco disturbo grazie a una sapiente taratura dei volumi.

Oggi noi di Fabbrica di San Pietro possiamo interagire con l'impianto audio del-



Scopri i Sanpietrini della Fabbrica di San Pietro

la Basilica grazie a un sistema domotico, basato su touchscreen dall'interfaccia molto intuitiva».

Controllare ogni singolo diffusore - I fonici del Dicastero per la Comunicazione, invece, avevano l'esigenza di controllare i diffusori uno per uno: «Il nostro utilizzo dell'impianto va, per così dire, dall'infinitamente grande all'infinitamente piccolo – dice Masci –: dai nostri mixer oggi siamo in grado di agire su un singolo diffusore, oppure su gruppi di diffusori, o infine su tutta la Basilica, che anzi per noi è, nella sua interezza, parte di una rete audio (e video) più ampia, la quale comprende per esempio anche l'aula Paolo Sesto, la sala stampa della Santa Sede, l'appartamento Pontificio e così via».

Vediamo allora come il system integrator, coadiuvato dai professionisti del Dicastero e di Fabbrica di San Pietro e da Moreno Zampieri di Bose Professional, ha affrontato questa sfida molteplice.

La soluzione: diffusori di ultima generazione e un progetto elettro-acustico sofisticato

Alessandro Migliorini, system integrator dall'esperienza più che ventennale,

all'epoca dell'installazione dell'impianto audio della Basilica di San Pietro lavorava per l'azienda Bellucci Electronics; oggi ha creato una società propria, nella quale ha voluto con sé, tra le altre, proprio le due persone che hanno lavorato con lui in San Pietro, ovvero Lorenzo Migliorini e Marco Carnevale. Parlando dell'integrazione da lui coordinata presso la Basilica, innanzitutto ci descrive l'emozione provata nel lavorare in un contesto unico al mondo.

«Ricordo ancora il momento esatto in cui abbiamo fatto la prova generale dell'impianto, diffondendo musica in tutta la Basilica: in quel momento io non ero fisicamente sul posto, dove invece erano presenti i miei collaboratori, ma comunque ho provato un brivido che non posso dimenticare».

Estetica e minimo impatto grazie al mimetismo dei diffusori

- Il lavoro da fare per giungere a questo emozionante epilogo però è stato lungo e impegnativo. «Iniziamo col dire che avevamo un limite perentorio da rispettare: il nuovo impianto doveva ricalcare quello preesistente sia dal punto di vista della posizione dei diffusori sia dal punto di vista del posizionamento dei cablaggi. Insomma, l'impatto estetico del nuovo impianto non poteva essere

Altare dei Re Magi nella Cappella del Santissimo Sacramento. Nella foto di sinistra si noti il diffusore mimetizzato alla parete di fianco alla colonna. Nella foto di destra lo stesso in primo piano.



NOTTI DI AUDIO MODELLING IN UN LUOGO UNICO

Chiediamo a Moreno Zampieri, Regional Sales Engineer di Bose Professional, di raccontarci come si sono svolte le lunghe sessioni di modellazione audio da lui svolte, spesso a Basilica chiusa, spesso di notte, insieme all'integratore e ai professionisti del Vaticano.

«Lavorare per la Basilica di San Pietro moltiplica il senso di responsabilità: non potevamo e non volevamo sbagliare nella scelta dei modelli, nell'orientamento dei diffusori, nella creazione degli scenari. Dovevamo inoltre essere sicuri che, una volta sostituito il vecchio impianto con il nuovo, non ci fossero sorprese. Abbiamo fatto ampio utilizzo non solo del software Bose Professional Modeler, ma anche di Bose Professional Auditor, che permette di capire che cosa succede se, in un determinato punto, metto uno speaker piuttosto che un altro: in questo modo siamo arrivati al passo conclusivo sicuri di avere lavorato nella direzione giusta.

Non dimenticherò facilmente le ore notturne passate nella magnificenza della Basilica, interamente deserta, a studiare il corretto puntamento dei moduli array per ridurre l'eccitazione del campo riverberante, minimizzando la spinta acustica verso il marmo circostante. Avevamo la consegna di offrire un audio intelligibile alla perfezione in ogni punto della Basilica e ci siamo riusciti perfezionando il rapporto fra suono diretto e suono riverberato: infatti, più il suono diretto verso le orecchie dell'ascoltatore è preciso e potente, più esso maschera il riverbero. Queste sono solo alcune delle sfide che abbiamo dovuto superare, ma poiché esse mi hanno, per così dire, "obbligato" a lavorare di notte in un ambiente unico al mondo e a collaborare con professionisti di altissimo livello, posso solo ritenermi molto fortunato».



L'impatto visivo dei line array Panaray MA12EX è minimizzato grazie alla maestria dei pittori che hanno mimetizzato i diffusori.

- : maggiore di quello del precedente, che del
- : resto era pressoché nullo, considerando
- : che i diffusori installati nel 2000, anch'essi
- : forniti da Bose Professional, erano stati dipinti uno per uno dai pittori della Fabbrica
- : di San Pietro, in modo da ricalcare le decorazioni del marmo sottostante. Lo stesso è
- : accaduto con i nuovi diffusori, che doveva-

no essere alloggiati esattamente nel punto in cui si trovavano i vecchi. Abbiamo anche progettato una staffa custom, in grado di adattarsi ai supporti dei vecchi diffusori. Anche il cablaggio non poteva discostarsi da quello preesistente, salvo il fatto che i preesistenti cablaggi in piombo sono stati sostituiti da una chilometrica rete in fibra ottica». Questo lavoro è stato eseguito direttamente dal Dicastero per la Comunicazione, per cui cediamo di nuovo la parola a Francesco Masci.

«Considerate – ci dice – che la prima stesura di questo cablaggio risale agli anni Cinquanta: abbiamo rimosso chilometri di cavi in rame, bonificando tutti i passaggi. Negli stessi spazi abbiamo posato circa 250 km di filamenti in fibra ottica, realizzando attestazioni in una quarantina di punti della Basilica, in modo che in qualsiasi altare, cappella o porzione dell'edificio fosse possibile avere il segnale digitale».

Diffusori Panaray MA12EX: la scelta del modello dettata da estetica e performance

Quali diffusori scegliere per soddisfare al meglio le esigenze di resa acustica e basso impatto estetico della committenza? Il system integrator spiega: «Data per assodata la scelta del brand, che dava fiducia al cliente sia per l'expertise in ambito di modellazione del suono sia per l'ottima prestazione offerta per venticinque anni dal precedente impianto, si trattava di scegliere il modello dei diffusori, oltre che degli amplificatori e dei processori. Nella





scelta dei modelli, oltre che nella realizzazione del progetto acustico, è stato prezioso il contributo di Moreno Zampieri [Regional Sales Engineer di Bose Professional – ndr], insieme al quale abbiamo valutato che il modello ideale fossero i Panaray MA12EX, che garantiscono una resa ottimale sulle basse frequenze: l'esigenza primaria era infatti quella di avere un'intelligibilità per-

fetta del parlato, anche se l'impianto riproduce molto bene anche la musica. Si tratta inoltre di diffusori dalla linea snella che, una volta trattati dal punto di vista estetico dai pittori della Fabbrica di San Pietro, sono semplicemente scomparsi contro i muri e le colonne della Basilica. Ne abbiamo installati in tutto ottantasei».

Nelle foto due Panaray MA12EX in configurazione staking, integrati nel contesto della Basilica.



Il trono ligneo della Cattedra di San Pietro in tutto il suo splendore. Nella parte bassa della foto, sulle colonne, si intravedono i diffusori Bose Professional.

• **Amplificatori PowerMatch PM8500N scelti per la massima garanzia sulla continuità delle funzioni** - Anche la scelta del modello di amplificatore risponde a un'esigenza precisa della committenza: vista l'importanza delle funzioni che si svolgono nella Basilica, infatti, nessun tipo di interruzione è ammissibile e per questo il Dicastero per la Comunicazione ci ha chiesto tre canali completamente separati: una rete Dante

primaria, una rete Dante secondaria come ridondanza della prima e una rete di controllo autonoma, che viaggiasse al di fuori del protocollo Dante. Per questo la scelta è caduta sugli amplificatori PowerMatch PM 8500N, che offrono due porte per il protocollo Dante e una terza porta ethernet, che abbiamo poi collegato alla rete di controllo dei processori, gestiti via converter seriale per evitare l'uso della porta Dante Primaria



Tecnologie per il pieno controllo dell'impianto - Quale tecnologia avete scelto per permettere alla committenza di interagire con l'impianto?

«Per il sistema di controllo abbiamo scelto prodotti di Crestron Electronics - spiega Migliorini - attraverso i quali abbiamo costruito un'interfaccia intuitiva e multiplatforma. Gli operatori della Fabbrica di San Pietro in questo modo possono attivare uno o più gruppi di diffusori, uno o più microfoni, gestendo le funzioni quotidiane che si svolgono nella Basilica, che sono molte e spesso compresenti; il Dicastero per la Comunicazione, invece, può gestire i diffusori e gli endpoint uno per uno grazie al mixer presente in regia».

La bellezza e la difficoltà di lavorare in un luogo unico al mondo

Chiediamo ad Alessandro Migliorini quali siano state le emozioni, ma anche le difficoltà legate al fatto di lavorare a un progetto così importante, in un ambiente unico come la Basilica di San Pietro.

Lavorare di notte e Basilica aperta

- «Lavorare in un luogo sacro, nel quale ogni pietra è carica di secoli di storia, è una grande soddisfazione, ma anche una grande responsabilità. Non potevamo interrompere le attività della Basilica. Tutta la parte di modellazione del suono è stata quindi eseguita a Basilica aperta, mentre l'installazione vera e propria è stata fatta di notte, negli orari di chiusura. Per la parte di modellazione è stato fondamentale il know-how del vendor, visto che dentro la Basilica il tempo di decadimento RT60 è di 12 secondi a 200 Hz».

L'aneddoto dei settantasei gradini

«Posso aggiungere anche un elemento quasi aneddótico, che però rende l'idea delle difficoltà logistiche che abbiamo affrontato - prosegue Migliorini - il rack principale dell'impianto è montato sul balcone che si trova sopra la statua di San Longino.

Questo significa che tutte le componenti elettroniche sono state portate a mano a venticinque metri di altezza, percorrendo una stretta scala a chiocciola di settanta-

Lo sapevi che...

L'impianto audio della Basilica di San Pietro, frutto della collaborazione di professionalità che rappresentano, ciascuna nel proprio settore, delle eccellenze assolute, ha superato anche la verifica di un collaudatore esterno, il quale ha certificato il raggiungimento degli obiettivi stabiliti all'inizio del percorso, sia in termini di pressione acustica sia in termini di intelligibilità del parlato.

“ Il nostro utilizzo dell'impianto va, per così dire, dall'infinitamente grande all'infinitamente piccolo: dai nostri mixer infatti siamo in grado di agire su un singolo diffusore, oppure su gruppi di diffusori, o infine su tutta la Basilica - F. Masci



La Scuola delle Arti e dei Mestieri della Fabbrica di San Pietro

e Secondaria.

Riassumendo, abbiamo una rete primaria basata su sei processori ControlSpace EX-1280, diciannove amplificatori PowerMatch PM8500N, più vari endpoint Dante per la microfonia; abbiamo una rete secondaria identica alla prima, con funzione di backup e infine il controllo, che viaggia in IP, utilizzando la porta ethernet degli amplificatori».



Al centro della foto, diffusori line array composti da due Panaray MA12EX installati accanto alla Cattedra di San Pietro.

sei gradini. Come dicevo, è poco più di un aneddoto, ma rende l'idea del tipo di lavoro unico, difficile ed emozionante che questa integrazione ha richiesto».

Il momento del passaggio dal vecchio al nuovo impianto - Tra i momenti più emozionanti Migliorini ricorda la prima

prova generale, fatta dopo avere interamente sostituito, nell'arco di poco più di due notti, il vecchio impianto con il nuovo: a quel punto non si poteva più tornare indietro. «È un momento sempre delicato

questa fase di passaggio - dice Migliorini - ma la verità è che un reale motivo di preoccupazione non esisteva, perché gli studi elettroacustici fatti nei mesi precedenti ci davano grande tranquillità. Anzi, invidio i

miei collaboratori Lorenzo Migliorini e Marco Carnevale che, dopo essersi fisicamente sobbarcati l'installazione degli 86 diffusori, si sono goduti la prima diffusione sonora.

Come detto, il focus del nuovo impianto è il parlato, ma anche la prova della musica è stata ampiamente superata».

Come viene utilizzato oggi l'impianto audio e la soddisfazione della committenza - Il case study che vi stiamo raccontando è unico non solo dal punto di vista dell'importanza del luogo in cui si svolge, ma anche per la modalità di lavoro, che non

“L'esigenza primaria era quella di avere un'intelligibilità perfetta del parlato, anche se l'impianto riproduce in maniera egregia anche la musica- A. Migliorini



I progetti del Dicastero per la Comunicazione

ha visto il classico rapporto cliente-fornitore, bensì una stretta collaborazione tra molteplici ed elevate professionalità. La committenza, nella duplice veste del Dicastero per la Comunicazione e della Fabbrica di San Pietro, esprime la propria soddisfazione sia per il risultato raggiunto, sia per il clima in cui si è svolto il lavoro. «Il nuovo impianto – dice Roberto Bertozzi di Fabbrica di San Pietro – ci permette di utilizzare le diverse zone della Basilica (la Cattedra, la Cappella del Santissimo Sacramento, la Cappella di San Sebastiano e così via) come se fossero centri di produzione audio indipendenti, che possono ospitare anche funzioni diverse in contemporanea senza disturbarsi tra loro, grazie alla sapiente modellazione dell'audio che è stata studiata. Impostando invece il comando "Basilica all", possiamo trasmettere l'audio da tutti gli 86 diffusori, scegliendo a nostro piacimento il centro acustico, a seconda di dove si trova l'oratore, in modo che i fedeli abbiano davvero l'impressione che la voce provenga dall'altare in cui si trova l'officiante».

«Anche da parte nostra la soddisfazione è massima – aggiunge Francesco Masci del Dicastero per la Comunicazione –: dalla regia audio che si trova sulla balconata di San Longino siamo in grado di intercettare tutte le sorgenti audio presenti nella Basilica e immetterle nelle produzioni Vatican Media - CTV sia come un tutto unitario, sia sezionando le varie zone.

Una situazione tipica è quella in cui il Santo Padre celebra da sotto il pilone di San Longino, con accanto il coro della Sistina, che noi intercettiamo grazie a un holophone, un microfono per la ripresa ambientale del suono; tutti questi segnali arrivano ai fonici della regia audio, mentre a terra il nostro personale si posiziona vicino al direttore del coro e gira per la Basilica per verificare che la diffusione avvenga in maniera uniforme.

Ma c'è anche un caso più complesso, ovvero quello della Via Crucis, durante la quale la sorgente audio si sposta all'interno della Basilica: in questo caso la sorgente

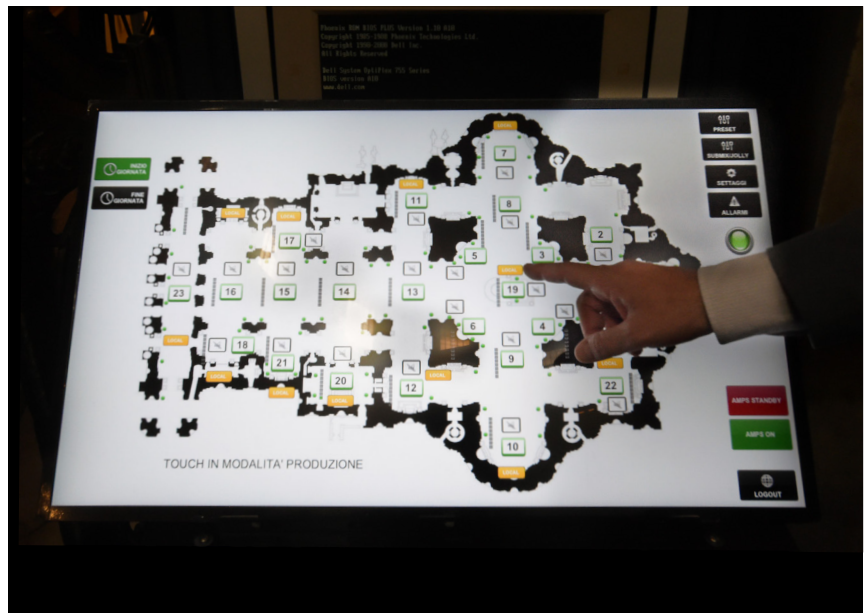
è costituita da radiomicrofoni e i diffusori vengono attivati e disattivati man mano che la processione si muove, per evitare l'effetto Larsen. Come dicevo, oggi possiamo considerare la Basilica come un centro di produzione audio, anzi come una somma di centri di produzione.

Voglio spendere due parole anche per la professionalità del vendor, che ha messo a nostra disposizione il proprio know-how in materia di modelling audio e del system integrator, che non ha solo curato materialmente l'installazione, ma ha fatto da collante tra tutti gli attori in gioco».

«Se posso aggiungere un'ultima considerazione – conclude Roberto Bertozzi –, questa sfida ha permesso a noi di Fabbrica di San Pietro e al Dicastero per la Comunicazione di sperimentare una collaborazione che da allora sta proseguendo con tanti altri progetti e che si è trasformata anche in amicizia personale».

Si ringrazia la Direzione Comunicazione Istituzionale Basilica Papale di San Pietro in Vaticano per la collaborazione all'organizzazione di questa case study.

Il touchscreen di Crestron visualizza la pianta della Basilica: ognuna delle 23 zone può essere gestita anche da personale non tecnico con scenari preconfigurati.



Un particolare dei 19 amplificatori Bose Professional PowerMatch PM8500N che operano su tre reti separate – Dante primaria, Dante di backup e controllo – garantendo continuità e prestazioni affidabili anche durante le celebrazioni più complesse.