



DI MIKE CLARK

Duomo di Firenze

La sonorizzazione

Se si escludono le più recenti costruzioni, che prendono in considerazione l'utilizzo di sistemi di sonorizzazione già dalla loro fase di progettazione, normalmente l'acustica delle chiese è a dire poco una cosa problematica. Se il luogo in questione è in grado di ospitare trentamila fedeli, dotato di una cupola alta novanta metri e diversi altari, è chiaro che per ottenere dei buoni risultati a livello di intelligibilità sarà richiesto un lavoro di grande precisione da parte dei progettisti e degli installatori di un eventuale impianto audio.

Questa impresa è stata recentemente affrontata per la prima

fase di un aggiornamento dell'impianto audio effettuata dallo **Studio Cuffaro** di Firenze a Santa Maria del Fiore (il Duomo di Firenze), oggi anche meta di turisti da tutto il mondo, grazie proprio anche alla sua magnifica cupola, capolavoro del Brunelleschi, ed al campanile di Giotto.

Lo Studio Cuffaro è stato il fornitore audio della Cattedrale per molti anni e il suo fondatore, **Aldo Cuffaro**, spiega: "Grazie alla dottoressa **Anna Mitrano**, la lungimirante presidente dell'Opera della Cattedrale, si è potuto compiere questo importante primo passo verso l'audio digitale, che consiste in un sistema che copre la prima parte della navata principale, davanti all'enorme area ottagonale che ospita l'altare principale, ed in un altro, installato all'altare della Madonna."

L'Opera di Santa Maria del Fiore è un'istituzione laica, fondata dalla Repubblica Fiorentina nel 1296 per sovrintendere alla costruzione della nuova Cattedrale e del suo campanile. Dal 1436, anno del completamento della cupola brunelleschiana e della consacrazione della chiesa, il compito principale dell'Opera divenne quello di conservare il complesso monumentale, a cui si aggiunse nel 1777 il Battistero di San Giovanni.

Sottolineando che lei e tutto il personale sotto la sua direzione sentono la Cattedrale come una cosa "propria", svolgendo il lavoro con enorme passione, la Dottoressa Mitrano ha dichiarato: "Avevamo bisogno di un sistema audio in grado di soddisfare tutte le nostre esigenze, ma con un numero minimo di diffusori ed un impatto visivo estremamente basso. Ovviamente, tutto ciò doveva essere sottoposto all'esame e all'autorizzazione della Soprintendenza ai Beni Architettonici e del clero fiorentino, ma c'è sempre stata un'attitudine aperta da parte della chiesa fiorentina nei confronti del nostro lavoro e si sono sempre fidati ciecamente del nostro ufficio tecnico (*diretto dall'Ing. Paolo Bianchini ndr*), dello Studio Cuffaro, che ormai conoscono da tanto tempo, e dei loro collaboratori." I due sistemi, che consistono in una serie di diffusori Axys Intellivox ed in una piattaforma audio digitale Biamp AudiaFLEX, sono stati progettati con il supporto di Prase Engineering, il distributore italiano dei due marchi (nella persona dell'Ing. **Marco Cappellotto**), e dell'ingegnere fiorentino **Guido Guidi**.

Cappellotto ha effettuato una serie di simulazioni acustiche, utilizzando il software Axys dedicato all'analisi digitale della direttività, prendendo come "punto zero" il centro della zona ottagonale per avere un progetto globale per il corpo principale della chiesa. Ha spiegato: "Ognuno degli altari minori è stato considerato come un'entità a sé, ma quando l'intero progetto sarà completato, potranno essere interconnessi".

Una coppia di array Axys Intellivox-DS500 (ognuno alto cinque metri) è stata installata su ciascuna di due colonne ad una distanza di quindici metri dal punto zero, assicurando una gittata tipica di settanta metri, mentre i due diffusori DS280 (alti 2,8 metri) installati sull'altare della Madonna hanno una gittata tipica di trentacinque metri. Oltre ad essere dipinti, per mimetizzarli con l'architettura circostante, i diffusori sono stati montati con l'impiego di supporti progettati e costruiti appositamente.

Per il controllo dei due sistemi, ognuna delle piattaforme digitali Biamp AudiaFLEX Cobranet ha una configurazione diversa: quella per la zona ottagonale è di 16 IN / 8 OUT, mentre quella dell'altare della Madonna è di 6 IN / 6 OUT.

Il concetto dei diffusori Axys Intellivox consiste in pratica nell'applicazione della tecnologia multicanale ad un "array" di altoparlanti, con un processore per ogni driver, grazie al quale è possibile impostare elettronicamente la dispersione verticale desiderata, in questo modo evitando riflessioni sonore fastidiose da pareti e da soffitti, e quindi assicurando maggiore intelligibilità: l'STI di 0,62 misurato per il nuovo sistema è un risultato eccellente, se si considera il tempo di riverbero estremamente alto della cattedrale. Ciò ha permesso di collocare i diffusori in modo poco invasivo, un'esigenza fondamentale in questo caso.

Il lavoro fisico di installazione delle apparecchiature (svolto da un'équipe coordinata dall'ing. **Marco Manetti**) si doveva svolgere in modo molto discreto, lavorando in piccoli gruppi per non disturbare il costante afflusso di turisti e le funzioni religiose.

Manetti ha aggiunto: "Anche il cablaggio doveva avere il minore impatto possibile, quindi - oltre ad usufruire delle tubature preesistenti - abbiamo dovuto prendere anche in considerazione l'esigenza di lasciare meno 'tracce' possibili nell'eventualità fosse necessario rimuovere in futuro al-



1: Una delle piattaforme digitali Biamp AudiaFLEX Cobranet, montata in corrispondenza dell'altare della Madonna.



3

2/3: Uno dei diffusori Intellivox-DS280 sulla colonna di fianco all'altare della Madonna, con il montaggio customizzato.



2

STI

STI (Speech Transmission Index, indice di trasmissione del parlato) è un indice che misura l'intelligibilità del parlato. Può variare tra 0 (assolutamente incomprensibile) e 1 (completamente intelligibile). L'indice è ben correlato con la percentuale di fonemi (con un significato, ma anche senza) compresi e trascritti correttamente da una platea di ascoltatori statisticamente significativa. Si basa sulla perdita di contenuto informativo (indice di modulazione) di un segnale sinusoidale, a diverse frequenze, modulato da un'altra sinusoide, anch'essa a diverse frequenze; il segnale viene diffuso da una cassa acustica nel punto che sarà occupato dalla sorgente (ovvero dal podio, o dall'altare), e raccolto da uno o più microfoni posizionati su una griglia di posizioni occupate dall'audience. Il valore di STI dipende in sostanza dalla entità e dalla distribuzione spettrale del riverbero ambientale. Costruito sulla lingua inglese, si è dimostrato, nei fatti, adatto anche per l'italiano così come per praticamente tutte le lingue occidentali ma non altrettanto, ad esempio, per l'hawaiano (basato principalmente sulle vocali).

note



Aldo Cuffaro

Vero veterano del settore AV in Italia, Aldo Cuffaro ha iniziato a lavorare nel settore nel 1972, ma spiega: "Avevo già lavorato per vari anni come tecnico di controllo per le proiezioni e la diffusione audio nei cinematografi della Toscana per la Metro Goldwyn Meyer. Mi occupavo inoltre della scelta delle sale e della programmazione dei film

stessi, esperienze piacevoli quando nel cinema uscì il Cinemascope, audio stereo con piste magnetiche sulle pellicole".

Nel 1961 è diventato Direttore dell'ufficio di Firenze per la Toscana della 20th Century Fox, lavoro che ha lasciato nel '72 per dedicarsi in proprio al lavoro di installatore di apparecchiature 16 mm, 35 mm e 70 mm, anche come concessionario della tedesca Kinoton, produttore di apparecchiature cinematografiche di Monaco di Baviera. Lo studio ha installato diversi prestigiosi sistemi Dolby Stereo, come quelli al Teatro Romano di Fiesole, al Forte di Belvedere a Firenze, al Castello dell'Imperatore a Prato/Firenze, al Teatro Comunale di Firenze con un impianto 35 mm a ciclo continuo della Kinoton, ed altri grandi cinema a Firenze, Lucca, Viareggio e Livorno. Nel 1986, lo Studio Cuffaro ha vinto la gara per l'amplificazione audio di S. Maria del Fiore e da quel periodo il lavoro si è sviluppato tutto per la Cattedrale, curando le varie necessità audio e video, con registrazioni di tutte le cerimonie e concerti e relativi trasferimenti su CD per l'archivio dell'Opera del Duomo. Cuffaro non ha dubbi sull'installazione più memorabile svolta nel corso di tutti questi anni: "È senz'altro quest'ultima al Duomo, per la sua complessità e il vero piacere di far ascoltare le parole del Cardinale e di tutti gli altri sacerdoti. Dobbiamo anche scegliere i microfoni più adatti alle voci di ognuno, curare le registrazioni del Coro del Duomo e la diffusione dei vari concerti con la registrazione degli stessi. Il successo e il piacere di tutto questo lavoro è dovuto anche alla collaborazione con l'Ing. Guido Guidi, che attualmente è funzionario responsabile del Centro Tecnico Audio/Video e Informatico dell'Università di Firenze, ma fin da ragazzo ha lavorato come tecnico per il nostro studio".

Oltre agli aspetti positivi del mondo delle installazioni, Cuffaro non lascia dubbi per quanto riguarda quelli negativi: "Gli aspetti peggiori sono alcune ditte che vogliono imporre i loro prodotti come se fossero apparecchiature eccezionali; io, personalmente, non accetto imposizioni da nessuno, voglio sempre il meglio! L'intesa che abbiamo attualmente con Prase Engineering è il risultato di una particolare comprensione e rispetto di quello che voglio per il Duomo".

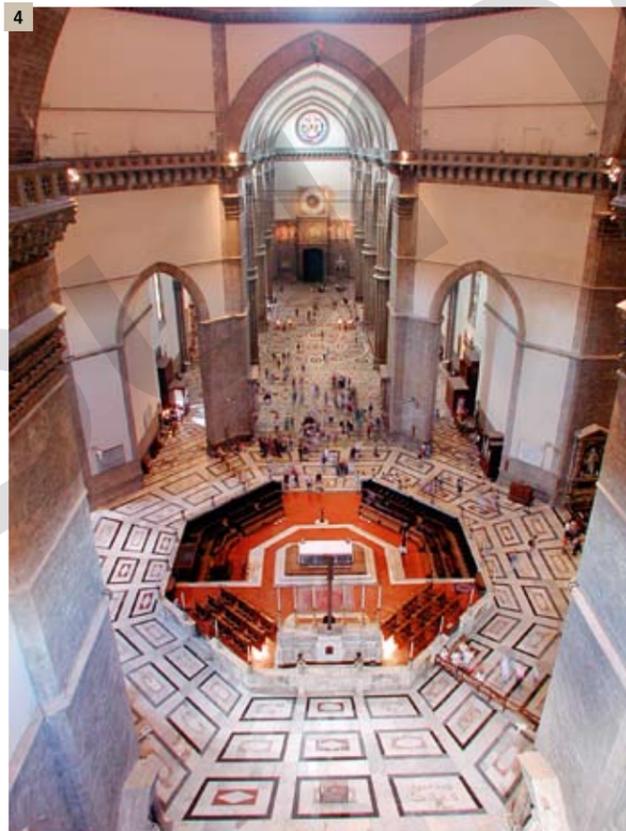
cornicione. I cinquecento metri di fibra ottica multimodale a sei nuclei installati fino ad oggi sono stati scelti con cura, prendendo in considerazione le pieghe alle quali sarebbero stati sottoposti. Una volta completato l'intero sistema, gli unici cavi in rame saranno quelli della linea di alimentazione dedicata esclusivamente all'impianto di sonorizzazione, oltre a quelli dei microfoni".

L'impiego di cavi in fibra ottica aiuta anche a ridurre il rischio di eventuali danni causati da fulmini, un altro aspetto critico, dal momento che, se Firenze è colpita durante un temporale, la cattedrale è uno dei "bersagli" più probabili. Anche se le funzioni di controllo e diagnostica sono già disponibili con il sistema attuale, quando l'intero impianto entrerà in funzione (una data provvisoria è stata fissata entro l'anno 2009) con le altre aree dell'enorme cattedrale (S. Maria è la quarta chiesa cristiana nel mondo per grandezza), un collegamento Internet permetterà un lavoro di diagnosi anche da remoto.

È allo studio anche un collegamento digitale tra la cattedrale e l'adiacente Battistero, già dotato del proprio sistema Axys/Biamp e con un STI - che lo stesso Guidi descrive come "sbalorditivo" - di 0,85. Con un'eventuale integrazione del Battistero nella rete Ethernet principale, si potrà controllare tutto da un unico punto.

Entusiasta, Bianchini conclude: "Anche se non si direbbe, questa cattedrale secolare è piena di tecnologia perché, oltre al sistema audio digitale, è anche dotata di un imponente assortimento di attrezzature molto sofisticate dedicate al monitoraggio globale dell'edificio: temperatura, umidità, dimensioni delle crepe, movimento - un totale di oltre cento sensori!". ■

4: Vista dall'alto dell'altare centrale considerato come "punto zero".



audio-technica
always listening



AE2500
Quando l'innovazione
si vede e si sente.

Il microfono AE2500 ospita al suo interno un elemento dinamico ed uno a condensatore perfettamente in fase tra loro, caratteristiche ideali per numerose applicazioni quali l'amplificazione di: batterie, chitarre e contrabbassi...

Non soffermarti solo sul suo aspetto, ma ascolta e scopri tutta l'innovazione che contiene.

Distribuito in Italia da: **Prase Engineering S.r.l.**,
Via nobel, 10 30020
Noventa di Piave VE ITALY
Tel. +39 0421 571411
Fax +39 0421 571480
www.prase.it

