



Foto Andrea Franceschini

FORI IMPERIALI DI ROMA

Il Foro ai tempi di Augusto: ricostruzione virtuale con 33 videoproiettori

Direttamente in uno dei siti archeologici di Roma.
Un'esperienza visiva assolutamente unica che ripercorre i fasti di un Foro Imperiale, grazie alla proiezione perfettamente sincronizzata di 33 videoproiettori Panasonic, 6 canali audio e un file luci.

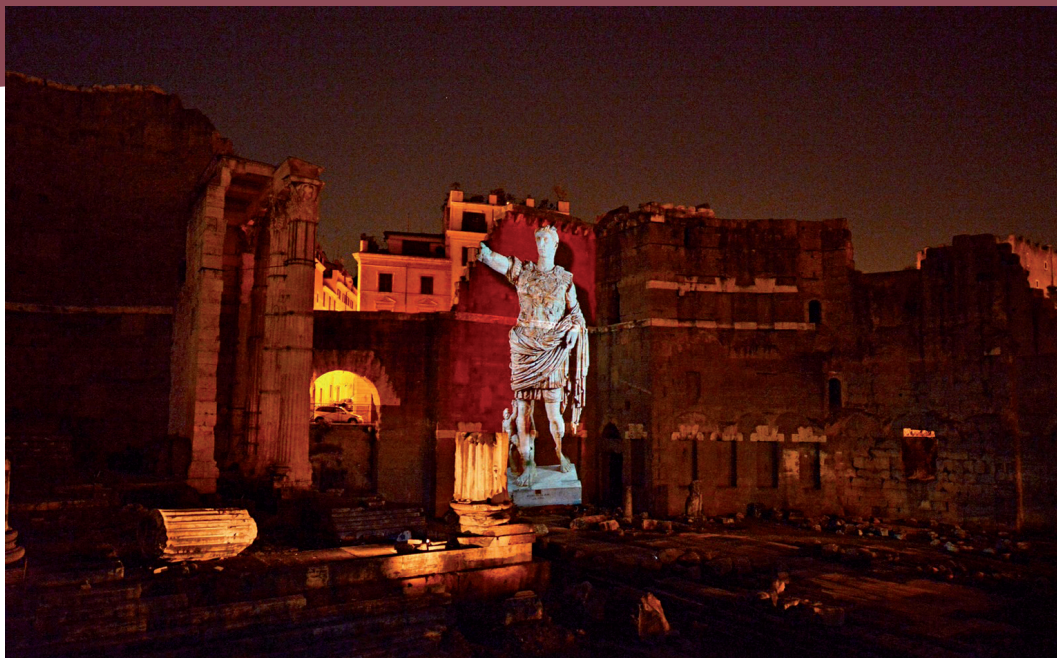
■ Utilizzare la tecnologia per ridare anima al complesso monumentale di un sito archeologico che presenta 2.000 anni di storia è un'impresa davvero lodevole, oltre che delicata e complessa. È successo per uno dei Fori Imperiali più suggestivi di Roma, al Foro di Augusto, e l'articolo che andremo a sviluppare ripercorre un'installazione di alta tecnologia, che affonda le radici nella storia e mette a punto un restauro di luce, che ne anima le rovine per svelare la grandezza dell'antica Roma. Un progetto nato dall'idea di due divulgatori scientifici per eccellenza, il fisico Paco Lanciano e il noto conduttore televisivo

Piero Angela, promosso dall'Assessorato alla Cultura del Comune di Roma e prodotto da Zètema Progetto Cultura.

Sofisticato sistema di videoproiezione

Una complessa operazione denominata "Foro di Augusto 2.000 anni dopo" e pensata per le celebrazioni del Bimillenario della morte di Augusto (19 agosto 14 d.C.), che ha visto coinvolti diversi professionisti, tra archeologi, fisici, informatici, e aziende del mondo audio video. Grazie a un sofisticato sistema

L'installazione andrà avanti fino a fine ottobre e ripercorrerà per tre anni i cicli di rappresentazione.



di videoproiezione, che ha visto l'impiego di ben 33 videoproiettori Panasonic, sono state riproposte dettagliate ricostruzioni virtuali, che svelano i dettagli e colori di un tempo, andati perduti col passare di oltre due millenni di storia. Ed è proprio lì che siamo andati, in uno dei templi della Roma antica, situato in via dei Fori Imperiali, per constatare l'effetto della perfetta sincronia di proiezione di decine di dispositivi. Un articolato apparato di videoproiettori che genera la simultaneità di altrettanti "terminali video" distribuiti su una superficie lineare di 300 metri. Un vero e proprio spettacolo mozzafiato, al cospetto di una sorta di enorme anfiteatro. A guidarci nella ricostruzione di questa progettazione tre professionisti impegnati in prima linea nell'operazione: Siro Volpato, Responsabile Commerciale di Adeo

per il Centro Italia; Luca Altobelli, fondatore di HDVI, laboratorio informatico per assistenza e progettazione di infrastrutture informatiche, che da vero Cicerone ci ha permesso di ripercorrere tutti gli step dell'installazione; Marco Lucantonio, Executive Manager di AV Set Produzioni.

Le fasi iniziali

«Quando ci è stata prospettata la volontà di realizzare questo progetto, abbiamo capito subito che si trattava di una sfida importante che avrebbe dato spazio a delle rappresentazioni video di richiamo internazionale – ci confida subito Siro Volpato di Adeo. Da sempre, la nostra società è sensibile a progetti sofisticati del genere e l'idea di trovare la soluzione



Grazie all'utilizzo di 33 videoproiettori Panasonic, ogni dettaglio viene illuminato in modo puntuale.

migliore per raggiungere degli obiettivi simili ci stimola sin dalle prime fasi del piano di lavoro. In questo caso, parliamo di un contesto delicato e dell'impiego di dispositivi per una copertura di proiezione larga centinaia di metri. Avendo già collaborato in passato con HDVI, alla realizzazione di diverse installazioni, non è stato difficile fare un briefing per decidere in che modo procedere. La richiesta era specifica e il primo step consisteva nella scelta dei videoproiettori da impiegare e nella realizzazione di una Demo, necessaria per stilare i termini di fattibilità dell'operazione».

La scelta dei videoproiettori

«Dopo un attento confronto di valutazione tra i professionisti del team Adeo, abbiamo deciso di coinvolgere Panasonic nell'operazione, viste le accurate esigenze di proiezione e il quantitativo di videoproiettori da impiegare per la buona riuscita del progetto. Il terminale video, infatti, non propriamente pari ad un classico grande schermo, e la distanza del punto di proiezione di oltre 40 metri, ci hanno fatto propendere subito verso dispositivi che disponessero una luminosità superiore a 10mila Ansi Lumen. E per la Demo in questione abbiamo deciso mettere a confronto le resa di due diverse tipologie di macchine. Durante la prima prova, abbiamo proiettato contemporaneamente le stesse immagini utilizzando parallelamente videoproiettori LCD e DLP. Al termine del

sopralluogo, tutta una serie di variabili ha fatto propendere la scelta per i videoproiettori LCD. Sono stati utilizzati i dispositivi della nuova serie Panasonic PT-EX16KE per le immagini più imponenti e quelli della serie PT-VX500 per le proiezioni al dettaglio: corretta luminosità, giusta risoluzione e costo adeguato all'operazione da realizzare, in linea con il budget stabilito. Per la prima prova era stato utilizzato il videoproiettore da 13mila Ansi Lumen, pur essendo a conoscenza che con le stesse caratteristiche la gamma presentava un modello con luminosità maggiore, sul quale abbiamo puntato successivamente per realizzare il tutto. Alla Demo hanno partecipato tutti i responsabili, compresi tutti gli attori coinvolti nel progetto, da Paco Lanciano ad alcuni rappresentanti del comune di Roma. Ed è stato immediatamente in fase di prova che abbiamo capito di aver centrato la scelta dei prodotti adeguati all'operazione».

Trasporto delle apparecchiature

«Scelti i dispositivi da utilizzare siamo andati incontro alla fase di trasporto, un passaggio risultato particolarmente delicato – ci rivela Volpato. Spostare un quantitativo consistente di dispositivi sofisticati nei tempi previsti, infatti, da consegnare presso un'area di Roma chiusa al traffico e non accessibile agli autoarticolati, non è stata un'operazione semplice da portare

La superficie di proiezione è di 300 metri lineari e dista oltre 40 metri dal punto di visione.





F. di Mario Ufficio Fotografico Campidoglio

a compimento. Parliamo della consegna di macchine delicate tra videoproiettori grandi e piccoli, oltre a tutte le ottiche connesse; e di un luogo che necessita di speciali autorizzazioni per l'accesso. Pertanto, abbiamo dovuto scegliere un mezzo apposito, della grandezza adeguata per contenere tutti i dispositivi e allo stesso tempo non molto grande per poter accedere al sito archeologico».

All'interno del sito archeologico

Superata la fase di scelta dei dispositivi da impiegare, è iniziata la fase della vera e propria progettazione: posizionamento dei videoproiettori, collegamenti, taratura, sincronizzazione, gestione dei contenuti, prove, ecc. Un processo del quale ci ha parlato un modo esaustivo Luca Altobelli: «L'idea di sviluppare un progetto che desse vita ai resti di un grande impero, utilizzando frammenti di costruzioni tra pietre, mura e colonne millenarie, se da una parte era suggestiva dall'altra suggeriva una particolare attenzione rispetto ad un classico progetto audio video professionale. Non fosse altro per il luogo, considerato patrimonio dell'umanità e posto sotto stretta osservazione, nonché per la tipologia di rappresentazione, emozionante ed allo stesso tempo ricca di informazioni dal grande rigore storico e scientifico. Ogni singolo sassolino, all'interno del sito archeologico, rappresenta un frammento dal valore inestimabile, appartenente ad una città dal passato glorioso».

I videoproiettori da 16mila Lumen illuminano le pareti, quelli da 13mila Lumen il pavimento, quelli a luminosità più contenuta servono per illuminare i particolari.

Utilizzo di 33 videoproiettori

«Per questa operazione – prosegue Altobelli – insieme al mio collega, Francesco Antoniello, abbiamo realizzato un progetto che abbiamo denominato REMU (Regia Multimediale), che attraverso cavi di rete ci permette di gestire audio, video e luci di apparecchiature dislocate a distanza tra di loro, in molteplici postazioni. L'idea era quella di creare una sorta di grande videoregistratore con il quale governare tutto in poche mosse, dal play allo stop, comprese tutte le funzioni tipiche della gestione di un filmato. Pertanto, abbiamo studiato un software che fosse svincolato dall'hardware messo a disposizione, e che fosse in grado di gestire in maniera simultanea il play di 33 filmati, 6 canali audio e un file luci. Per quanto riguarda invece la scelta dei videoproiettori, in via definitiva sono stati impiegati 33 macchine Panasonic: sei videoproiettori PT-EX12KE, sei PT-EX16KE e ventuno PT-VX500».

Sincronia delle proiezioni

«Avevamo a disposizione delle macchine potenti, dei videoproiettori Panasonic con fasci di luce ad elevata luminosità e alta risoluzione, pertanto dovevamo assolutamente posizionarli nel modo più corretto possibile e sincronizzarli al millimetro. Un lavoro fatto e rifatto in passato nella mia carriera professionale, ma non mi ero mai dovuto preoccupare della sincronia al frame come successo per i Fori Romani. In modo estremamente meticoloso abbiamo curato la sincronizzazione e l'eventuale ritaratura delle

Case History

I Fori Romani sono considerati dell'umanità. L'installazione è stata pertanto portata a termine avendo cura di nascondere tutte la tecnologia impiegata.



Il racconto delle gesta di Augusto, con audio in cuffie in sei lingue differenti, viene supportato da proiezioni d'eccellenza, programmate in perfetta sincronia.



immagini di ogni singola macchina anche in fase di proiezione. Per riuscirci, in questo caso, abbiamo dovuto ripetutamente mettere mano al software affinché tutto fosse perfetto, secondo dopo secondo, per 45 minuti di filmato. Un po' come avere la responsabilità al pari di un direttore d'orchestra preposto a gestire 33 musicisti durante un concerto alla Scala. Basti pensare, ad esempio, che durante la rappresentazione esiste, tra le altre, una scena che evidenzia un volo di uccelli che migrano da destra a sinistra per oltre 300 metri. Una scena che siamo riusciti a rendere fluida, senza stacchi o sovrapposizioni tra l'immagine di un proiettore e l'altro. Anzi, proprio questo è stato uno dei frammenti scelti come base di riferimento della sincronia dei 33 videoproiettori Panasonic. Una scena che ci ha fatto tarare il sistema affinché mantenesse il controllo sincrono delle immagini durante tutta la durata dell'esecuzione del filmato. Per riuscirci, abbiamo attivato dei controlli attivi e passivi, per far sì che sia in fase di partenza e durante tutta l'esecuzione, un server locale possa controllare il time code dell'intero filmato e di ogni singola proiezione. In questo modo, costantemente, tutti e 33 proiettori sono sincronizzati secondo una tabella di marcia ben prestabilita e, anche nel caso di qualche millisecondo di sfasamento, il sistema intervenire riallineando immediatamente il tutto. Inoltre, la risposta dei videoproiettori utilizzati è stata eccellente. Non dimentichiamo, infatti, che non avevamo dei teli come terminali video, ma muri antichi che presentano superfici alquanto irregolari».

Sistema controllabile da remoto

«Come già detto, sono stati utilizzati 33 videoproiettori e ad ognuno di essi è stato affiancato un raspberry contenente il proprio contributo video. Per il controllo delle apparecchiature . continua Altobelli - abbiamo creato una rete ethernet utilizzando dei cavi di categoria 6. La gestione di tutti dispositivi avviene tramite interfaccia web, semplice da usare e comandabile anche con uno smartphone. Prima di dare il via alla sequenza, il server interroga il sistema, ne verifica lo stato di ogni singolo client e, dal momento in cui registra l'ok da tutte le macchine, lancia il Play generale e tutto parte. In quel momento, in contemporanea, partono tutti i filmati, gli audio in sei lingue differenti, e la sequenza luci. Il tutto va avanti fino al termine, dopo il quale viene rifatto un check generale e il sistema si rimette in attesa per il Play successivo».

Doppie macchine

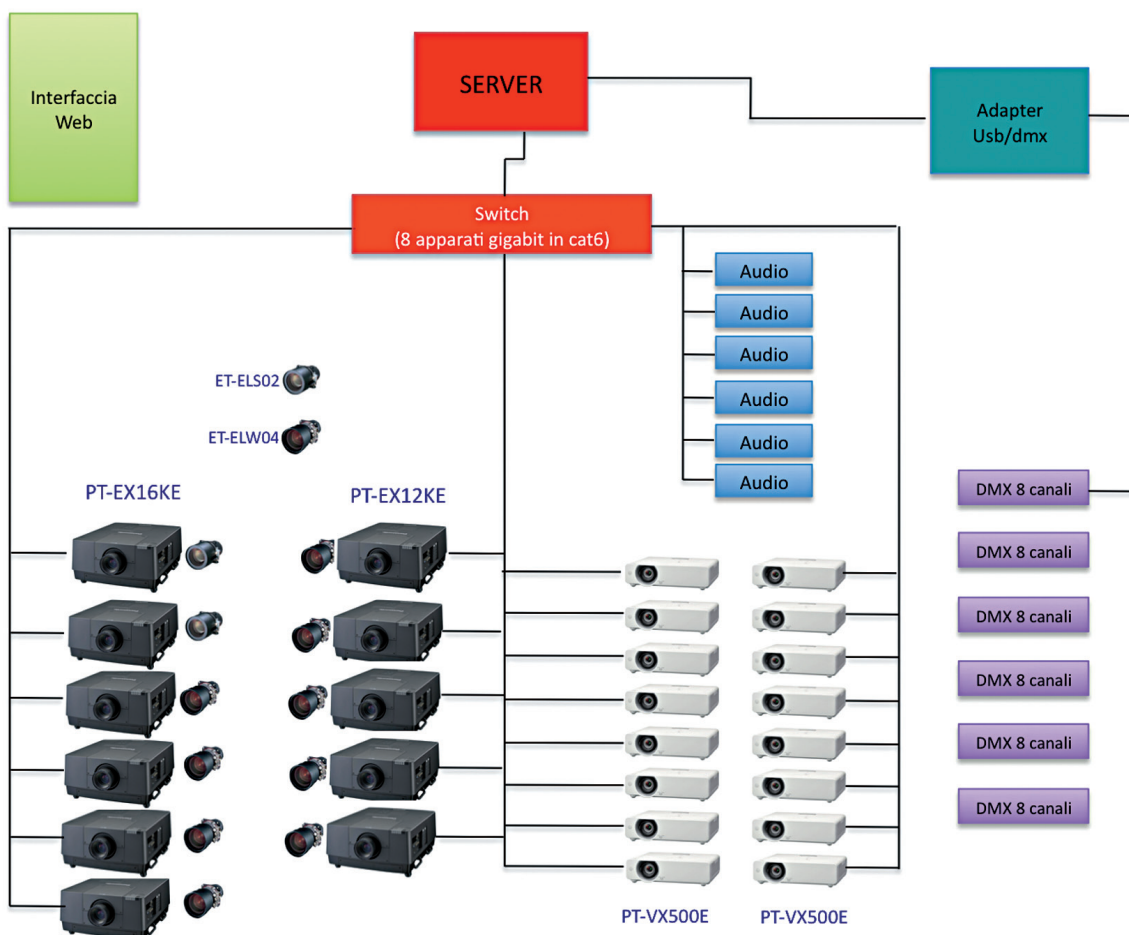
«Per estrema sicurezza – ci confida Luca Altobelli – ho progettato tutto il sistema in modo che anche in caso di un minimo guasto si possa intervenire immediatamente. Il sistema a 4 lampade dei proiettori Panasonic, unitamente al sistema client-server raddoppiato, danno sicurezza e continuità all'intera catena che porta all'esecuzione dei filmati previsti, pertanto siamo in grado di scongiurare ogni tipo di blackout. E anche in presenza di un guasto importante, abbiamo previsto un pronto intervento in grado di rimettere in funzione l'intero sistema nell'arco di dieci minuti».

Tecnologia nascosta

Uno degli aspetti da prendere in considerazione per installazioni imponenti come quella realizzata al Foro di Augusto, riguarda senza dubbio l'impatto ambientale dei dispositivi impiegati. Lo sa bene Luca Altobelli, che a tal proposito ha rassicurato la bontà della mimetizzazione dell'intero parco macchine: «Non potevano

“violentare” uno dei posti considerati per Roma un luogo sacro. I Fori Romani sono fanno parte dei beni culturali dell'umanità, pertanto l'intera progettazione è stata posta sotto il controllo di più lenti d'ingrandimento. E la nostra attenzione, nel rispetto del luogo teatro dell'installazione, è stata maniacale. Tutta la tecnologia dell'impianto è stata accuratamente nascosta e, oggi, chi visita questo museo a cielo aperto non si rende conto di quanti e quali dispositivi ci siano dietro alla realizzazione di quest'operazione d'alta tecnologia. Non si vedono i cavi, non sono visibili i videoproiettori, così come è nascosta la stessa sala regia. Per questa ragione, quando parte la rappresentazione, per gli utenti la sorpresa è grande. Si passa dai muri oramai neri dell'antica Roma e alla perfetta ricostruzione di tutto. Improvvisamente quei siti archeologici prendono vita. Non solo, per quanto complessa e articolata sia stata questa installazione, la cura ha abbracciato ogni aspetto tipico di un luogo all'aperto. Ogni macchina è protetta da involucro antipioggia antipolvere, antiumidità, ecc., per cui l'esecuzione dei filmati è perfettamente garantita anche in caso di pioggia, umidità, corrente, temperature calde o fredde».

Lo schema a blocchi dell'installazione



Dall'inaugurazione ad oggi

«Ad installazione ultimata – conclude Luca Altobelli – abbiamo dato luogo alla prima proiezione realizzata alla presenza del Sindaco di Roma e di un parterre di livello internazionale, con 18 ambasciatori e più di 250 diplomatici. Da quel giorno ad oggi, tutto ha funzionato perfettamente: tre turni a sera da quarantacinque minuti ciascuno, in presenza di 200 persone per volta. Un'installazione che andrà avanti fino a fine ottobre e che ripercorrerà per tre anni i cicli di rappresentazione».

Il progetto consente di gestire in maniera simultanea il play di 33 filmati, 6 canali audio e un file luci.

Il sistema Audio: trasmissione di radiazione infrarossa modulata e impiego di oltre 500 cuffie

Una realizzazione di questa portata, naturalmente, non poteva che essere corredata da un progetto audio che rispettasse gli stessi canoni di alta qualità previsti per il video. Per la descrizione di questa sezione del progetto, ci siamo affidati alla descrizione di Marco Lucantonio, Executive Manager di AV Set Produzioni, impegnato in prima linea nello sviluppo della parte audio: *«Ci siamo occupati dell'intera parte audio garantendo la fornitura di*

un pacchetto completo: dispositivi, installazione, assistenza, manutenzione e ricambi. La formula concordata con gli organizzatori prevede, tra gli altri, la fornitura a noleggio di oltre 500 cuffie Sennheiser. Si sa, la parte audio lavora in sincronia con le immagini, pertanto ci siamo prodigati per garantire al meglio la riuscita dei tre spettacoli serali, prevedendo un ricambio tra una rappresentazione e l'altra, oltre alla scorta utile per eventuali criticità».

Le proiezioni danno vita ad un vero e proprio spettacolo mozzafiato, al cospetto di una sorta di enorme anfiteatro.





L'imponente installazione ha visto coinvolti diversi professionisti, tra archeologi, fisici, informatici, e aziende del mondo audio video.

Il cuore del sistema audio

«Il sistema consiste di un numero di sorgenti audio, sia analogiche che digitali, connesse ad uno o più trasmettitori. Il trasmettitore processa i segnali audio e li invia ad un uscita a cui sono connessi i radiatori infrarosso. Il segnale IR viene ricevuto dal ricevitore infrarossi che processa il segnale e fornisce all'uscita cuffia un segnale audio». Ma entriamo nel vivo del sistema per capire di quanti elementi è composto:

- 2 trasmettitori infrarosso digitale a 16 canali TAIDEN HCS-5100MC/16N;
- 6 radiatori infrarosso digitale multi-canale TAIDEN HCS-5100T/35S;
- 430 ricevitori infrarosso digitale TAIDEN HCS-5100R/8;
- 8 valigie di ricarica ricevitori TAIDEN HCS-5100CHG/60;
- 430 cuffie stereo SENNHEISER HD 205.

Prosegue Marco Lucantonio: *«Nello specifico, abbiamo proposto una soluzione con due trasmettitori connessi tra loro in modo da garantire la qualità audio CD stereo per i 6 canali richiesti. I trasmettitori, da massimo 16 canali ciascuno connessi in cascata, accettano e modulano fino a 32 segnali audio sbilanciati su onde portanti trasmesse ai radiatori. I sei radiatori ricevono i segnali portanti generati dal trasmettitore ed emettono radiazioni IR, trasmettendo fino a 32 canali audio di distribuzione. I radiatori sono connessi ai connettori ad alta frequenza (HF) del trasmettitore IR. Un massimo di 30 radiatori connessi in cascata possono essere collegati ad ogni uscita del trasmettitore. In questa soluzione i 6 radiatori garantiscono l'ottimale copertura di tutta l'area di ascolto. A seguire, ogni ricevitore può accogliere fino a 8 canali. È dotato di selettore di canale, controllo volume, tasti di*

accensione/spegnimento e uscita cuffia stereo Ø 3.5 mm. Non solo, un display LCD mostra il numero di canale con relativo nome della lingua, l'intensità del segnale ricevuto, lo stato della batteria ed il volume. Le lingue previste per questa operazione, sono sei».

Radiazione infrarossa modulata

«Tutto il sistema è basato sulla trasmissione di radiazione infrarossa modulata. La radiazione infrarossa è una parte dello spettro elettromagnetico, il quale è composto da luce visibile, onde radio e altri tipi di radiazione. La sua lunghezza d'onda è maggiore di quella della luce visibile. La tecnologia IR digitale utilizza portanti ad alte frequenze per prevenire interferenze con sorgenti di luce. Il processo audio completamente digitale garantisce costantemente un'alta qualità audio».

Cuffie con padiglione chiuso: zero rumori

Ma arriviamo allo spettatore, fruitore finale del sistema audio video: *«La necessità era quella di disporre di una cuffia hi-fi ad alta fedeltà su sei canali diversi. Naturalmente parliamo di dispositivi con padiglione chiuso, ad alto isolamento acustico, visto il luogo adibito alla rappresentazione: un sito archeologico, all'aperto, in prossimità di arterie molto trafficate, con fondo stradale composto dai cosiddetti sanpietrini, che generano molto rumore al passaggio di auto e autobus. Parliamo oltretutto di una città, Roma, che normalmente registra un alto inquinamento acustico. Ovviamente, la necessità era di garantire allo spettatore una visione priva di disturbi audio dall'esterno. Tra i diversi dispositivi Sennheiser, abbiamo optato per la versione HD 203, perché presenta una notevole resa audio ed è comoda da tenere su anche per molto tempo. Avevamo bisogno di una cuffia studiata per un ascolto di qualità, oltre che acusticamente ampio anche in un ambiente rumoroso».*

Si ringraziano per la collaborazione:
 Panasonic – www.business.panasonic.it
 HDVI – www.hdvi.it
 Exhibo – www.exhibo.it
 AV Set Produzioni – www.avset.it
 Zetema – www.zetema.it
 Adeo – www.adeoproav.it

Questa Case Study è stata interamente realizzata da Sistemi Integrati