

OLOFONIA

Sperimentazioni con microfono Holophone H2-PRO



dott. Leonardo **Scopece Rai**
Centro Ricerche e
Innovazione Tecnologica
Torino

1. Introduzione

L'articolo precedentemente pubblicato [1] illustrava le tecniche di ripresa stereofonica ed approfondiva in particolare la tecnica olofonica, oggetto di una serie di sperimentazioni avviate dal Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica della Rai. In tale articolo si riportavano prime valutazioni basate su due riprese, una relativa ad un concerto di musica classica presso l'Auditorium Rai di Torino e la seconda in occasione di una partita di calcio allo Stadio Olimpico di Torino. In base ai risultati ottenuti si riteneva interessante proseguire la serie di sperimentazioni per approfondire la tecnica e valutare i risultati ottenibili in una ampia gamma di condizioni di ripresa e di tipologia di prodotti.

L'esigenza di produrre una traccia sonora multicanale, in modo efficace ed economico, è particolarmente importante con l'avvento della programmazione HTDV, per completare l'effetto di coinvolgimento dello spettatore, ottenuto grazie all'alta definizione dell'immagine visualizzata su grande schermo.

Sommario

Da gennaio a luglio 2008 si sono effettuate sperimentazioni con il microfono Holophone H2-Pro, allo scopo di poter verificare la sua duttilità in varie condizioni ambientali e la bontà dei risultati ottenuti.

L'individuazione di una ampia tipologia di eventi e condizioni di ripresa ha comportato il trasferimento in varie località italiane. Queste esperienze hanno pertanto contribuito non solo all'arricchimento tecnico, ma culturale in senso lato, di chi vi ha partecipato.

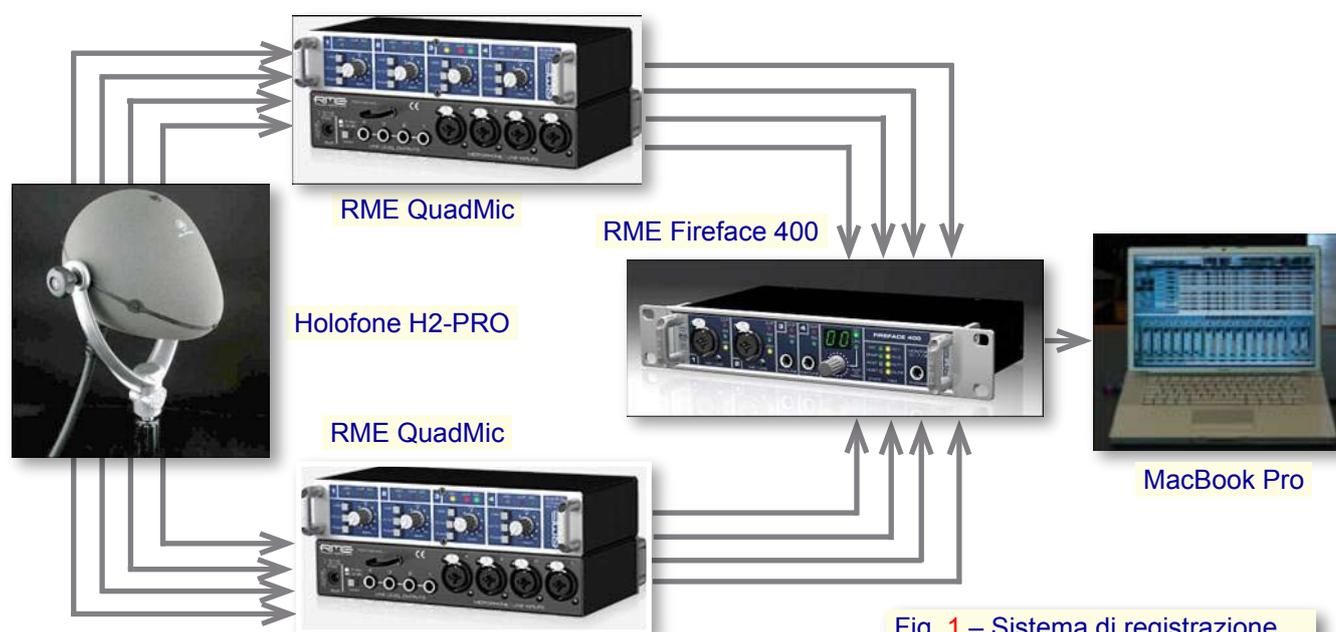


Fig. 1 – Sistema di registrazione.

In questo articolo sono illustrate dieci riprese che hanno consentito di realizzare prodotti, costituiti da immagini in alta definizione e audio multicanale, destinati esclusivamente alla sperimentazione e valutazione tecnica.

Gli scopi principali della sperimentazione sono:

- 🎵 Verifica della bontà microfonica.
- 🎵 Verifica del miglior posizionamento del microfono nelle varie situazioni ambientali sperimentate.
- 🎵 Realizzazione di un insieme di esempi di video streaming corredato da audio multicanale 5.1 da rendere disponibile sul sito www.qualitatecnica.rai.it in modo da dimostrare la fattibilità di un servizio di distribuzione di audio multicanale agli utenti.
- 🎵 Realizzazione di un DVD BD, disco ottico blu-ray, in alta definizione e con audio in surround, ad illustrazione dei risultati delle sperimentazioni.

Prima di considerare in dettaglio le sperimentazioni effettuate, si vuole riferire sul sistema di registrazione che si è realizzato associato all'Holophone (figura 1).

Si ricorda che l'Holophone H2-Pro (figura 2) è un microfono professionale fornito di 8 capsule, sette delle quali localizzate sulla periferia del supporto, "testa", e una all'interno per la cattura delle basse frequenze. Si possono ottenere risultati surround in 5.1, 6.1 e 7.1 canali.

Il sistema consiste in due preamplificatori microfonici da 4 ingressi che ricevono gli 8 segnali dell'Holophone; da qui le uscite vanno ad un



Fig. 2 – Microfono Holophone H2 PRO.

convertitore A/D la cui uscita, via firewire, è collegata ad un Macintosh portatile e si registra con il software Nuendo.

Per contenere il tutto è stata realizzata una “valigetta” (figura 3) facile da trasportare e da collegare al microfono con un cavo multipolare da 40 metri di lunghezza.

2. Sperimentazioni

A seguito dell’esperienza acquisita nel corso delle riprese effettuate a Torino nel 2007, quest’anno sono state organizzate una serie di riprese in varie condizioni ambientali e con varie tipologie di eventi, al fine di identificare il miglior utilizzo del microfono Holophone H2-Pro a seconda delle condizioni.



Fig. 3 – “Sistema leggero” con apparecchiature del sistema di ripresa e registrazione, contenuto nella valigia di dimensioni maggiori, mentre quella di dimensioni minori è utilizzata per alimentazione.



2.1 Cabaret a teatro

La prima sperimentazione è avvenuta il 28 gennaio al “Teatro della Cooperativa” a Milano. E' consistita nella ripresa di uno spettacolo di cabaret, dove gli attori erano “microfonati” (figura 4).

Ciò ha portato inevitabilmente a riprendere direttamente dalle casse acustiche presenti in teatro e quindi ad ottenere praticamente 8 canali pressoché monofonici.

Parte dei risultati delle sperimentazioni sono destinati alla pubblicazione nella sezione Laboratorio - Prove Tecniche del sito “La qualità tecnica”, iniziativa della Direzione Strategie Tecnologiche della Rai.

In questo caso è stata dimostrata la fattibilità della codifica e distribuzione per streaming video e audio multicanale (si è scelta la codifica tramite WME, Windows Media Encoder). Il segnale 5.1, 48 kHz, 16 bit, a 440 kbps è fruibile con un PC corredato da una interfaccia per audio surround di basso costo (nel corso delle prove Creative - Sound Blaster) collegata a 6 cassette acustiche adatte ad una postazione PC.

Malgrado le limitazioni dovute alle condizioni di ripresa, è stato possibile ottenere un risultato sorprendentemente buono, riprodotto dalla postazione basata su PC, sia come pulizia sonora che come distribuzione sui canali surround.

Tale risultato è stato ottenuto operando in modo opportuno nella fase di post-produzione.

2.2 Concerto sinfonico in Auditorium

La successiva sperimentazione ha avuto luogo in occasione delle prove generali della Sinfonia n. 6 in la minore di Mahler, diretta dal direttore Marc Albrecht (Auditorium Rai di Torino, 21 febbraio).

Anche in questo caso le condizioni di ripresa non erano perfette: non si è potuto posizionare il microfono all'altezza reputata ottimale, ossia a circa un paio di metri sopra la testa del direttore d'orchestra e rivolto verso il centro del palcoscenico. Il microfono è stato posizionato su uno stativo all'altezza del direttore, alle sue spalle (figura 5).

Il risultato è complessivamente buono: la pulizia timbrica degli strumenti vicini è molto veritiera,

Fig. 4 – Milano: Teatro della Cooperativa.



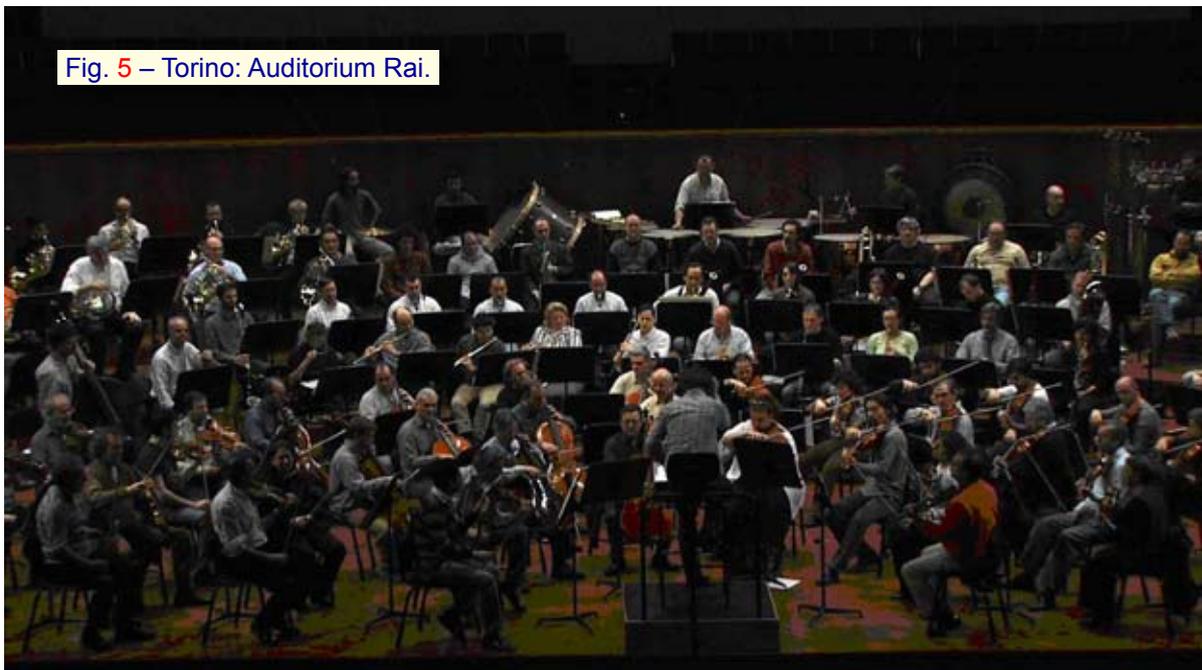


Fig. 5 – Torino: Auditorium Rai.

ma gli strumenti lontani, mascherati anche dalla testa del direttore, erano leggermente “fuori fuoco”. Per ovviare a tale inconveniente, in condizioni “non sperimentali”, sarebbe probabilmente bastato posizionare altri 2 o 3 microfoni di supporto a copertura delle ultime file di musicisti.

In definitiva si è ottenuto un prodotto surround molto soddisfacente, considerando l’obiettivo di ottenere un buon risultato senza che ciò implichi un intenso impegno nella ricerca di posizionamenti microfonicici e nella lavorazione in post-produzione.

Tornando al risultato della ripresa, questa è “avvolgente”, e uno degli obiettivi era verificare proprio la presenza di tale effetto.

E’ stato realizzato anche un DVD per consentire il confronto di tre varianti nella codifica ac3:

1. in 5.1, dal microfono olofonico distribuendo il “Top” sulle 6 tracce surround, e il “Center Surround” ridotto di 3 dB e distribuito sul “Left Surround” e “Right Surround”;
2. in 5.1, dal microfono olofonico ma considerando le 6 tracce classiche, quindi escludendo sia il “Top” che il “Center Surround”;

3. in stereo registrato dai colleghi della Radiofonica in Regia Musicale.

Chi ha effettuato una valutazione soggettiva di questi risultati ha riscontrato che il punto 3. è certamente il più presente timbricamente e “piatto”; il punto 2. è il più realistico e l’1. dà un risultato molto reale ma più “avvolgente”, più “caldo”, più “pieno” di quello ottenuto al punto 2.

2.3 Partita di calcio

La terza sperimentazione è stata effettuata allo Stadio Meazza di Milano durante la partita di calcio Inter-Liverpool l’11 marzo.

La postazione audio era in tribuna stampa e il microfono era collegato tramite 25 m di multicavo audio, essendo stato fissato tramite uno stativo alla balaustra posta a tale distanza. Rispetto alla ripresa effettuata qualche mese prima allo Stadio Olimpico di Torino, la cui esperienza è stata riportata nell’articolo pubblicato ad agosto scorso, si è avuto il vantaggio di poter posizionare il microfono al centro dello stadio dal lato lungo del campo (figura 6).

Gli effetti sono stati “pieni”, e la loro direzionalità riconoscibile. In post-produzione il “Top” lo si è distribuito agli altri 6 canali surround, il “Center” è stato diminuito di 3 dB per aumentare la spazialità frontale ed è stato diminuito anche il “Center Surr” di 3 dB sommandolo ai canali “Left Surround” e “Right Surround”.



Fig. 6 – Stadio Meazza: Inter-Liverpool.

2.4 Spettacolo teatrale in studio televisivo

Il giorno successivo, il 12 marzo, si è effettuata una sperimentazione presso il Centro di Produzione Rai di Milano, Sala B.

I soggetti della ripresa erano Flavio Oreglio e un gruppo di attori e musicisti che collaboravano con lui. Qui si è potuto posizionare opportunamente il microfono e si sono registrati 6 sketch. Uno degli sketch ha portato 3 soggetti a sedersi da un lato di un tavolo presente in sala e Oreglio dall'altro (figura 7). Il microfono è stato posizionato in “testa” al tavolo con le capsule di sinistra verso i tre, e quelle di destra verso Oreglio. E' stato interessante notare come la direzionalità fosse ben rispettata e la voce del primo attore a sinistra, rientrando anche nella capsula “Left

Surround”, desse un contributo “posteriore” gradevole.

Anche la ripresa di una canzone ha dato buoni risultati (figura 8). Si è potuto posizionare il microfono olofonico praticamente di fianco al microfono che il tecnico della sala aveva sistemato per Oreglio. Il riconoscimento della posizione degli strumenti e dei cantanti è stato chiaro; solo la fisarmonica era un po' “mascherata” dalla percussione perché era dietro la percussione stessa. Lo spazio disponibile non ha consentito ai musicisti di “allargarsi” e di posizionare la fisarmonica in modo da non essere nascosta da altri strumenti. Se si fosse alzato l'Holophone, che è stato posizionato all'altezza della bocca di Oreglio, probabilmente si sarebbe potuta riprendere meglio la fisarmonica, ma per contro la voce sarebbe stata leggermente sfocata.



Fig. 7 – Centro di Produzione Milano:
La bocciafilia Voltaire.



Fig. 8 – Centro di Produzione Milano: Canzone.

2.5 Spettacolo in teatro

Quinta sperimentazione: “La Licenza”, al Salone CRT di Milano, il 12 maggio.

E' consistita nella ripresa di una rappresentazione teatrale con 2 attori che si muovevano su un palco tutto di legno, quindi riverberante, in un locale con un soffitto abbastanza basso, alto circa 4 metri. Il microfono è stato posizionato ad uno dei tubolari che supportavano le lampade, a metà della scena ma non centrale. Anche in questo caso il microfono è stato collegato tramite un multicoppia alla postazione di registrazione.

Si è voluto effettuare la ripresa in modo tale che l'ascolto simulasse la posizione dell'osser-

vatore come se fosse “dentro” la scena, quindi con movimenti e rumori che si espletassero tutt'intorno (figura 9). Per ottenere questo si è fatto un grosso lavoro di post-produzione, prima pan-pottando i segnali in modo da ricostruire la posizione centrale per il microfono, poi trovando i giusti equilibri di livello per mettere in evidenza i “giochi” di corse, rumori e andirivieni degli attori. Con l'ausilio di uno strumento che “monitorava” i livelli dei vari segnali si è riusciti a ricostruire abbastanza fedelmente la “scena sonora” reale (figura 10).

Il risultato dà l'idea di “full immersion” sonora: sembra di essere al centro del palcoscenico e di sentire gli attori e gli effetti che si muovono intorno a te, anche se non guardi l'immagine video.



Fig. 9 – Milano: Salone CRT.

Fig. 10 – Monitoria segnali surround.

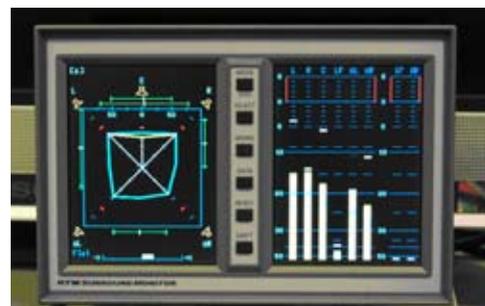




Fig. 11 – Centro di Produzione di Torino: Melevisione.

2.6 Recitazione in studio televisivo

Ripresa durante una puntata di “Melevisione”, in uno Studio televisivo al Centro di Produzione Rai di Torino, il 30 aprile (figura 11).

Qui, come si era ipotizzato, la ripresa non è stata soddisfacente per i troppi rumori ambientali: aria condizionata, motorizzati delle luci, e il microfono, a causa della notevole distanza dagli attori, necessaria ai fini di non “impallare” le telecamere, ha restituito voci sfocate.

2.7 Concerto in chiostro

La settima sperimentazione è stata effettuata l’11 giugno 2008 presso l’Università di Roma “La Sapienza”, Dipartimento di Ingegneria, a conclusione dell’VIII Workshop “Tecnologie per la Musica” (Audio Digitale e Musica Elettronica).

E’ stato registrato il concerto nel Chiostro di San Pietro in Vincoli dal titolo “Altro Mare” utilizzando diverse tecniche microfoniche: più microfoni del Gruppo Tematico per la Cinematografia Sonora dell’Audio Engineering Society, Sez. Italia, microfono Ambisonic da parte dell’Università di



Fig. 12 – Roma: Chiostro di San Pietro in Vincoli.

Ingegneria di Parma e Holophone H2-Pro da parte del Centro Ricerche Rai.

L'Holophone è stato posizionato leggermente distante dall'orchestra per non infastidire il pubblico presente (figura 12).

Il risultato è stato discreto, tenuto conto della distanza microfono-orchestra. Era presente anche un rientro dell'ambiente circostante il Chiostro (transito e rumori di auto e moto), percepibile soprattutto nei momenti di "piano" sonoro orchestrali; il fronte sonoro riprodotto non ha dato un risultato ampio, che si sarebbe potuto ottenere, a mio giudizio, con una disposizione dei musicisti meno centrale, con un fronte ampio e arcuato.

I materiali ottenuti con le varie tecniche utilizzate, saranno messi a confronto, probabilmente presso Radio Vaticana, verso la fine di settembre. Sarà interessante osservare questi risultati per poter capire quale tecnica riesce a restituire la miglior "pulizia" timbrica e la migliore spazialità dell'evento. Chi ha ascoltato il risultato della ripresa olofonica ha comunque affermato che è molto reale e "pulita".

2.8 Concerto in teatro storico

La successiva sperimentazione si è tenuta il 21 giugno, presso il Teatro Farnese al Palazzo della Pilotta di Parma, in occasione di un concerto con musiche di Claudio Monteverdi (figura 13), a cura della Soprintendenza per i Beni Storici, Artistici e Etnoantropologici di Parma e Piacenza.

L'ambiente è costruito interamente in legno e quindi molto riverberante, e la distanza tra il palco e la postazione di registrazione era intorno ai 30 metri.

Il problema della distanza palcoscenico-postazione è stato risolto semplicemente con un cavo multipolare da 40 m steso nel corridoio centrale tra le due ali di pubblico.

Invece, a causa dell'ambiente riverberante si è dovuto provare durante le prove generali per compiere alcuni aggiustamenti sugli equilibri energetici sonori. In particolare, si è cercato il livello opportuno sulla voce di una delle cantanti



Fig. 13 – Parma: Teatro Farnese.

soliste molto “potente”; l'altro aggiustamento ha riguardato i segnali posteriori che, con livello delle capsule posteriori uguale a quello delle capsule frontali, davano un risultato incongruente, cioè il fronte posteriore era più alto del fronte anteriore. E' stato necessario attenuare il “Left Surr”, il “Right Surr” e il “Center Surr” di circa 8 dB.

Il risultato così ottenuto è brillante, piacevole, “spaziato”, con i contributi sia vocali che musicali ben presenti.

A riprova della versatilità del sistema di ripresa-editing, è stata prodotta una clip di dieci minuti da presentare il giorno successivo in anteprima, a Ravello, dove si è riscontrato apprezzamento sul risultato ottenuto, anche da parte di personalità del settore scientifico.

Fig. 14 – Ravello: Prima esibizione.



2.9 Saggi con sax

La demo è stata presentata a Ravello il 23 giugno, in occasione del Convegno “Il Nuovo nella Musica – Qualità Tecnica e Piattaforme Innovative” organizzato dalla Direzione Rai Strategie Tecnologiche – Qualità Tecnica.

In tale sede si è organizzata anche la nona sperimentazione. A conclusione del Convegno sono stati ripresi brani suonati dai Maestri Carla Marciano, Alessandro La Corte e Eugenio Colombo.

Fig. 15 – Ravello: Seconda esibizione.



Il locale dove si è svolto il Convegno e le riprese audio/video è una Chiesa sconsacrata con un riverbero abbastanza accentuato, quindi si sono diminuiti i livelli delle capsule posteriori per non avere un audio sbilanciato all'indietro e irrealistico.

Si è posto il microfono al centro del "palco" e, nella prima esibizione, Alessandro La Corte alla tastiera e Carla Marciano al sassofono erano posti agli estremi della stanza (figura 14), di fronte al microfono. La tastiera era amplificata e il suono è stato ripreso dall'altoparlante associato, mentre il sassofono era al "naturale".

Per la seconda sperimentazione il "virtuoso" del sax Eugenio Colombo (figura 15) ha deliziato la platea realizzando, prima di un breve brano musicale, effetti impensabili per tale strumento. Il musicista si è spostato da destra a sinistra durante la sua esibizione per mettere in evidenza il fenomeno della localizzazione.

Il risultato, anche in ambiente come descritto in precedenza, è stato molto soddisfacente dando il senso della realtà. Inoltre, dal punto di vista timbrico, gli strumenti sono stati riprodotti molto fedelmente.



Fig. 16 – Paestum: Tempio di Nettuno.

2.10 Spettacolo in sito archeologico

L'ultima sperimentazione di questa serie è coincisa con la prima nazionale di "Canti e Suoni dell'Orestide", una sintesi e riscrittura teatrale della trilogia, l'unica completa di tutto il teatro greco, "Agamennone", "Coefore", "Eumenidi".

Lo spettacolo, concepito appositamente per Paestum, è stato proposto il 3 luglio, con replica il 6, nell'Area Archeologica, al Tempio di Nettuno dall'Istituto Nazionale del Dramma Antico (I.N.D.A.).

La sperimentazione di ripresa ha riguardato la rappresentazione del 3 luglio, poiché il 6 luglio l'Area Archeologica è stata interessata da altri due eventi interferenti, dal punto di vista sonoro, con quello in oggetto.

La tragedia è interessante, dal punto di vista della nostra sperimentazione, perché si articola in recitazione, canto e musica. Infatti, oltre che avvalersi di un cast di eccellenti attori, sia la recitazione che il canto erano accompagnati da un'ottima orchestra.

Il microfono è stato posto davanti al palcoscenico, al centro (figura 16). Gli attori erano "microfonati", quindi si sono riprese le loro voci da una coppia di altoparlanti ottimamente bilanciati come livello dal tecnico audio dell'I.N.D.A.. I musicisti, invece, piazzati a sinistra sul palco, suonavano senza amplificazione.

La platea faceva quasi da chiusura al proscenio e si notava un riverbero che alcune volte era accentuato, costringendo, quindi, a diminuire in postazione di 6 dB il "Left" e il "Right Surr", e di 9 dB il "Top" e il "Center Surr".

Durante la ripresa, inoltre, si è notato il canto delle cicale alle spalle del microfono, che rendeva il tutto spettacolarmente reale.

Un altro aspetto che si è notato, in riascolto, è come i fenomeni della diffrazione e della riflessione del corpo siano evidenti con la presenza del solo microfono olofonico in campo. Ossia, quando suona l'orchestra, si nota benissimo che quando questa emette frequenze alte, queste vengono percepite perfettamente da sinistra, dove è posta appunto l'orchestra; in presenza di frequenze basse, si è avvolti letteralmente da queste!

Il risultato della ripresa è stato molto soddisfacente, anche perché l'ambiente non era molto ampio, così come l'Anfiteatro di Siracusa, sede naturale di queste rappresentazioni e dove, probabilmente sarebbe interessante effettuare una sperimentazione, provando a "rinforzare" il suono aggiungendo altri microfoni, o utilizzando una coppia di microfoni olofonici.

3. Conclusioni

Gli obiettivi principali di questa serie di sperimentazioni con il microfono Holophone H2-Pro sono stati raggiunti, con risultati soddisfacenti rispetto alle aspettative.

La qualità timbrica in molti casi è stata verificata appieno, negli altri casi si sono identificate le cause delle limitazioni: la distanza microfono-sorgente, l'acustica ambientale, la non possibilità di posizionare il microfono nel punto ritenuto ottimale.

Si è verificata la fattibilità di postproduzione, partendo dai risultati delle riprese, per realizzare segnali surround codificati WME, con un bit-rate pari a 440 kbit/s. Il prodotto multicanale fruibile dall'ascoltatore, dotato di PC e sistema di ripro-

duzione (scheda audio e cassette acustiche) a basso costo, si può ritenere buono dal punto di vista sonoro.

Infine si è realizzato, per la prima volta in Rai, un prodotto su BD, disco ottico blu-ray, in alta definizione video e surround audio, utilizzando le riprese effettuate con l'Holophone e telecamera Sony XDCAM HD.

Le sperimentazioni proseguiranno mentre continuerà la valutazione dei risultati fino ad ora raccolti. Un contributo interessante proverrà dalle prove soggettive delle riprese effettuate nel corso della settima sperimentazione di questa serie (Concerto in chiostrò) a cura de "La Sapienza" di Roma per confrontare le diverse tecniche di ripresa applicate nell'occasione.

Si ritiene che i risultati acquisiti potranno essere un valido contributo nella valutazione a livello aziendale delle tecniche utilizzabili per la distribuzione di audio multicanale attraverso i diversi media.

Ringraziamenti

Si ringrazia per la gentile e competente collaborazione i colleghi Rai del Centro Ricerche: Daniele Airola, Paola Sunna, Sabino Mantovano e Salvatore Cangialosi per il supporto prestato nella codifica dei segnali audio con WME, ed Enrico Cavallini per aver curato e collaborato per gli impianti in fase di ripresa/registrazione e per la realizzazione del "sistema leggero" di registrazione audio; del Centro di Produzione Rai di Torino: Sergio Zenatti e Giovanni Maria Corazza per le riprese video; della Direzione Rai Strategie Tecnologiche - Qualità Tecnica: Giovanni Maria Dettori e Luigi Ciorciolini per l'organizzazione in occasione degli eventi ripresi.

Bibliografia

1. L. Scopece: "Olofonia: una ripresa sonora di tutto ciò che ci circonda", *Elettronica e Telecomunicazioni*, n. 2 agosto 2007