

Elettronica e telecomunicazioni

Anno LXIV - Numero 2/2015

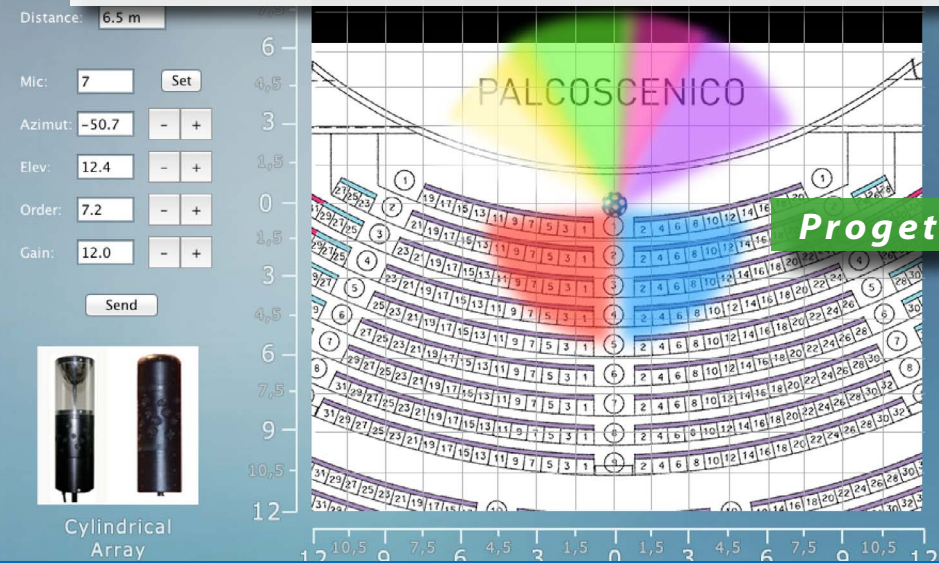
La nuova sede Rai di Torino

*Digitale terrestre
Un ecosistema in continua evoluzione*

*Sistema 3D VMS
Da dove arriviamo... dove andiamo*

Progetti al CRIT: DIGIMASTER

	Mic 1	Mic 2	Mic 3	Mic 4	Mic 5	Mic 6
Start	Azimuth: 135.0 Elevation: -25.3 Order: 4.0	Azimuth: -142.2 Elevation: -25.6 Order: 3.0	Azimuth: 64.4 Elevation: 12.9 Order: 8.2	Azimuth: 40.5 Elevation: 14.1 Order: 8.2	Azimuth: 14.6 Elevation: 15.8 Order: 7.9	Azimuth: -11.5 Elevation: 14.9 Order: 9.2
Exit						



Elettronica e telecomunicazioni

LA RIVISTA È DISPONIBILE SU WEB
ALLA URL WWW.CRIT.RAI.IT/ELETEL.HTM

Anno LXIV
N° 2/2015
Settembre 2015

Rivista
quadrimestrale
a cura della Rai

Direttore
responsabile
Gianfranco Barbieri

Comitato
direttivo
Gino Alberico
Marzio Barbero
Mario Cominetti
Giorgio Dimino
Alberto Morello
Mario Stroppiana

Redazione
Marzio Barbero
Gemma Bonino
Roberto Del Pero

Editoriale di Gianfranco Barbieri	3
<hr/>	
La nuova sede Rai di Torino Breve storia del nuovo insediamento di via Cavalli di Gemma Bonino	5
Digitale Terrestre Un ecosistema in continua evoluzione di Alberto Morello e Gino Alberico	8
Sistema 3D VMS Da dove arriviamo... dove andiamo di Leonardo Scopece e Angelo Farina	12
<hr/>	
Rubriche a cura della Redazione	
Progetti al CRIT <i>Progetto DIGIMASTER</i>	20
Notiziario	22

Editoriale

Gianfranco Barbieri
Direttore di
"Elettronica e Telecomunicazioni"

Nel 1990, per la prima volta, un segnale **HDTV digitale** veniva diffuso via satellite: era la prima partita del **Campionato Mondiale di Calcio Italia '90**. Tale evento era reso possibile grazie ai risultati del progetto europeo **Eureka 256** proposto e attuato dal consorzio italo-spagnolo costituito da **Rai, Telettra, Telettra Española, Retevisión** e il **Politecnico di Madrid**.

Gli articoli pubblicati su questa rivista, a partire dalla metà degli anni '80, testimoniano l'attività svolta dal **Centro Ricerche RAI** nell'ideazione di un sistema per la trasmissione del segnale video mediante tecniche di compressione basate sull'impiego della **Trasformata Coseno Discreta** e sui codici **VLC**. L'evento del 1990 non mancò di suscitare polemiche a livello europeo; l'industria europea consumer aveva, infatti, scelto un percorso diverso incentrato sul sistema **HDMAC**, che si basava sulla trasmissione analogica di un segnale ampiamente processato attraverso algoritmi digitali.

Il successo conseguito dal progetto **Eureka 256** fece mutare strategia e tutta l'Europa si convinse dei vantaggi offerti dal "tutto digitale". Nel 1991 si riunirono enti di radiodiffusione, produttori di apparati ed enti di regolamentazione per concordare la costituzione di un gruppo che sovrintendesse all'introduzione

della TV digitale. Nel 1993 fu realizzato e firmato un accordo (**MoU, Memorandum of Understanding**) per porre le basi su cui affrontare la competizione sul mercato in uno spirito di fiducia e mutuo rispetto.

Nasceva così il consorzio **DVB (Digital Video Broadcasting)** che attualmente conta più di 200 partecipanti, provenienti da più di 35 paesi, tra radiodiffusori, operatori di reti, industrie, sviluppatori software, enti di regolamentazione: aveva lo scopo di definire gli standard per la diffusione dei servizi televisivi e dati.

Sono trascorsi ventitre anni nel corso dei quali il consorzio ha giocato un ruolo determinante nell'evoluzione del sistema radiotelevisivo, proponendo una notevole quantità di standard, a partire da quelli per la distribuzione della TV digitale mediante le reti tradizionalmente utilizzate dagli enti di radiodiffusione: **DVB-S** per la diffusione via satellite, **DVB-C** per la distribuzione via cavo, **DVB-T** per la diffusione terrestre. Seguirono il **DVB-H** e il **DVB-SH**, standard per la TV mobile.

Si passò poi agli standard della seconda generazione **DVB-T2, DVB-C2** e **DVB-S2** che portarono i servizi a marchio **DVB** ad essere presenti in tutti i continenti, con quasi 900 milioni di ricevitori in uso.

Oggi il sistema **Digitale Terrestre** è maturo per affrontare un nuovo processo evolutivo sia per quanto concerne i contesti tecnologici che per quanto attiene ai servizi. Gli utenti saranno ampiamente coinvolti nelle loro future scelte commerciali e pertanto sarà di loro interesse l'essere adeguatamente informati.

L'articolo "Digitale Terrestre. Un ecosistema in continua evoluzione" pubblicato in questo numero offre un'ampia panoramica di considerazioni su quale potrà rivelarsi questo possibile futuro, con particolare attenzione alle problematiche del mercato italiano.

La nuova sede Rai di Torino

Breve storia del nuovo insediamento di via Cavalli

Gemma Bonino
Rai - Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica

Con il trasferimento del Centro Ricerche, che si va ad aggiungere ai precedenti traslochi degli uffici della vecchia sede di via Cernaia 33 e di Rai Pubblicità, la nuova sede Rai in via Cavalli a Torino ha ormai raggiunto la sua piena operatività.

E' interessante però ripercorrere alcune tappe storiche di questo insediamento, da un punto di vista squisitamente edilizio e urbanistico.

Nel 1892, la fascia tra l'attuale Corso Peschiera e Via Cavalli, a Ovest del Corso Castelfidardo, appare quasi integralmente occupata da Nord a Sud, dagli edifici destinati al mattatoio e al Foro Boario, abbattuti nel 1973; dal panificio militare e dalle caserme, dalle carceri giudiziarie e dalle Nuove Officine delle Ferrovie dell'Alta Italia. Nell'isolato tra Corso Inghilterra e le Vie G. Cavalli, Beaumont e Avigliana, l'Architetto Ottorino Aloisio ha l'incarico di progettare a partire dal 1964, la sede centrale degli Uffici SIP (Società Italiana per l'Esercizio Telefonico) proprio su un terreno già di proprietà della Società Torinese, che vi aveva già realizzato negli anni '50 diversi interventi, il Centro per la Formazione del Personale Tecnico (Scuola di Formazione per Operai e Tecnici) e nel decennio successivo nel 1961, lo CSEL, Centro Studi e Laboratori, poi CSELT e ora TILab in Via Reiss Romoli.

Il nuovo Centro direzionale SIP viene ultimato nel '70 e nel 1994 la Telecom decide di modificare i corpi di

Il Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica RAI, dopo oltre quarant'anni trascorsi nella sede di Corso Giambone 68, si è trasferito nel nuovo insediamento di Via Cavalli 6, nell'ex sede Telecom, che ospita, inoltre, gli uffici torinesi di Rai Pubblicità e tutti i settori aziendali già facenti parte del cespite di Via Cernaia, dismesso per le problematiche relative alla presenza di amianto.

La novità assoluta della presenza in un'unica sede del CRIT insieme a tutte le altre realtà Rai di Torino (fatta eccezione per il Centro di Produzione di Via Verdi) concretizza la nuova missione del CRIT di operare in modo sempre più strettamente connesso all'interno dell'Azienda, modalità sicuramente facilitata dalla nuova sistemazione logistica.

La nuova sede Rai in via Cavalli ha ormai raggiunto la piena operatività.

Nel presente articolo vengono ripercorse alcune tappe storiche relative a questo insediamento, da un punto di vista squisitamente edilizio e urbanistico.



fabbrica retrostanti il palazzo di Corso Inghilterra.

Questi corpi di fabbrica vengono completamente demoliti e la progettazione della parte posteriore al grattacielo, è affidata all'architetto Rosani che propone anche la ristrutturazione integrale del Palazzo di Corso Inghilterra con l'obiettivo di inserire organicamente e funzionalmente tutti gli edifici nel contesto urbanistico circostante.

Il progetto però non venne mai terminato perché il palazzo di Corso Inghilterra fu ceduto alla Provincia di Torino nel 1999.

Il palazzo di Via Cavalli venne comunque completato e, per scelte aziendali della Telecom, svuotato e poi ceduto in locazione alla Rai, che ha ultimato il trasferimento dei suoi cespiti amministrativi, di Rai Pubblicità e del CRIT, alla fine del 2014.

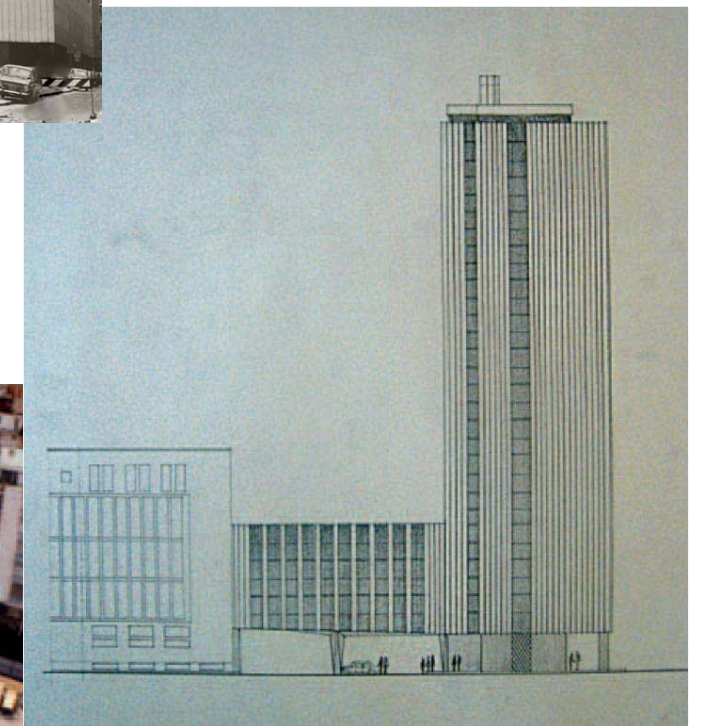
La Rai ha adattato il palazzo alle sue esigenze e in particolare il piano terra è stato riprogettato completamente per consentire l'accesso ai dipendenti e dotato di un'area dove ricevere il pubblico per i servizi relativi al canone televisivo.

Anche il primo piano interrato ha visto una pesante opera di rimaneggiamento degli spazi esistenti, finalizzati a ospitare i servizi di bar, mensa e cucina. Attualmente, la sala mensa è in grado di ospitare circa 200 persone. E' stata anche realizzata una grande sala che ospita la "server farm" e l'intervento di carattere impiantistico più importante è stato realizzare una stazione di energia in continuità assoluta attraverso l'installazione di due nuovi gruppi D-UPS rotanti da 1200 Kw ciascuno.

C'è da aggiungere inoltre che il palazzo è ubicato in un sito di grande prestigio e si avvantaggia della vicinanza della stazione ferroviaria di Porta Susa e della rete metropolitana e dei collegamenti rapidi con l'aeroporto, vicina al centro e facilmente raggiungibile anche dal territorio provinciale.

Resta l'incognita del destino dei due edifici Rai attualmente dismessi: Via Cernaia e Corso Giambone.

Si ringrazia l'Architetto Luciano Lino Ricagno di Telecom per le notizie e il materiale iconografico forniti sul palazzo di via Cavalli.



Digitale Terrestre

Un ecosistema in continua evoluzione

Alberto Morello, Gino Alberico
Rai - Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica

1. INTRODUZIONE

Il Digitale Terrestre è un sistema in piena evoluzione sia per quanto riguarda i servizi offerti che per quanto riguarda i contesti normativi e tecnologici nei quali si trova ad operare.

L'individuazione di quella che potrà essere la sua effettiva evoluzione futura ricopre un alto valore strategico sia per il singolo broadcaster che per l'intero sistema nazione e queste brevi note intendono fornire una rapida visione di questo possibile futuro.

2. GLI SCENARI DEI SERVIZI: IL PUNTO DI VISTA EUROPEO

Il *Modulo Commerciale* del consorzio DVB [1] sta preparando un rapporto sul futuro, a 10 anni, del **Digitale Terrestre**. Gli elementi fondamentali che stanno emergendo sono:

1. la **TV lineare** in modalità broadcast rimarrà centrale nel consumo dei media e l'**Alta Definizione (HDTV)** diventerà la norma, mentre l'**UltraHD (UHD)** dipenderà dagli scenari nazionali. Tuttavia condividerà il tempo del telespettatore con i *servizi video-on-demand* in forte crescita, accessibili attraverso le reti fisse a banda larga, in una proporzione 75%-25%;
2. il **Digitale Terrestre** rimarrà centrale in molte nazioni (in particolare Italia, Francia, UK,..), a

In queste brevi note si intende fornire una rapida visione di quella che potrà essere la futura evoluzione del Digitale Terrestre, evidenziando in primo luogo le previsioni fondamentali emerse a livello europeo all'interno del consorzio DVB, passando poi a individuare le attuali esigenze legate alla nuova ripartizione dello spettro reso disponibile dal passaggio al digitale e a introdurre le più recenti tecnologie nell'ambito della trasmissione e della codifica dei segnali televisivi nonché l'evoluzione attesa per quanto riguarda le piattaforme per l'interattività.

Viene, infine, analizzata la possibile evoluzione dello scenario italiano.

patto che riesca a tenere il passo delle altre piattaforme rispetto all'evoluzione dei servizi (qualità video e interattività); tuttavia i broadcaster tenderanno a diventare sempre più multi-piattaforma rendendosi progressivamente meno dipendenti dalla piattaforma terrestre;

3. si prevede uno sviluppo del **Video-on-demand (VoD)**, principalmente come servizio **Over-the-top (OTT)** sulle reti IP a larga banda, con elevata qualità video (**HD** e **UHD** ove la rete lo consenta) e interattività. I servizi **VoD** saranno fruibili attraverso la rete domestica, a sua volta connessa con le reti esterne tramite il classico doppino in rame (**ADSL/xDSL**) oppure le reti in Fibra Ottica: quest'ultime si svilupperanno a ritmo serrato, tuttavia la banda larghissima da esse fornita (indispensabile per collegamenti multipli in **HD** e **UHD**) sarà disponibile solo nelle aree urbane;
4. la **piattaforma Digitale Terrestre** evolverà secondo le seguenti linee:
 - diventerà *OTT-friendly*: diffusione delle *Smart-TV* o *Connected-TV*, con accesso semplice e immediato ai servizi interattivi, multi-screen, social-media e con la possibilità di tracciare le preferenze dell'utente: sarà possibile avere suggerimenti di visione e contenuti personalizzati ma anche pubblicità mirata, modificando così il business model della televisione;
 - con lo sviluppo della capacità di registrazione nei ricevitori, potrà fornire servizi *push-VOD* personalizzabili, scaricando nel televisore via etere, attraverso il digitale terrestre, cataloghi di film, serie, ecc.;
 - avrà forse un ruolo nei servizi video in mobilità (laptop, tablet, smartphone), in sinergia con le reti mobili: per questo si utilizzeranno standard tecnici convergenti con **4G/5G** (tipo LTE/ e-MBMS e future evoluzioni);
 - coopererà con le reti Mobili per supportare i servizi **Internet of Things (IOT)**, scaricando i software richiesti a milioni di terminali intelligenti.

3. LE FREQUENZE TERRESTRI, UNA RISORSA CONTESA

Negli ultimi anni si è assistito a un trend globale di riallocazione delle frequenze tradizionalmente utilizzate per il broadcasting televisivo destinandole ai servizi mobili.

Già dal 2012 l'ITU ha allocato la banda degli 800 MHz ai servizi mobili (primo "dividend"), e dal 2015 anche la banda dei 700MHz potrebbe seguire un iter simile: in Italia, in linea con il rapporto dell'High Level Group (Lamy), nel 2022 si prevede una riorganizzazione delle frequenze broadcast, che ridurrà (nell'ipotesi più ottimistica) del 30% la disponibilità di risorse per la televisione terrestre.

4. TECNOLOGIA: OLTRE IL DVB-T2?

Lo standard di seconda generazione **DVB-T2** [2] [3], associato alla nuova codifica video **HEVC (High Efficiency Video Coding)**, permetterà di triplicare l'efficienza di utilizzo dei canali terrestri rispetto agli standard tecnici attuali **DVB-T** con codifica **MPEG2** per la **SD (Standard Definition)** e con codifica **AVC (Advanced Video Coding)** per l'**HDTV** [4].

E' pensabile che si possano ulteriormente incrementare le prestazioni del digitale terrestre sviluppando un eventuale standard **DVB-T3**? Per rispondere a tale domanda, nel 2013 il **DVB** ha lanciato una *Study Mission*, a cui ha partecipato il Centro Ricerche, per valutare se ci fossero ancora margini significativi di miglioramento. Sono state considerate molte tecnologie, tra cui:

- il **TFS (Time-Frequency-Slicing)**, una tecnologia che consiste nell'accorpore più canali trasmissivi – ad esempio due o tre - per trasmettere un Super-Multiplex. I miglioramenti di efficienza calcolati ottenibili vanno dal 20%-30%, per reti di tipo multifrequenza **MFN** e per reti a singola frequenza **SFN Regionali**, al 10%-20% per reti a singola frequenza **SFN Nazionali**. Questa soluzione comporta la sostituzione del ricevitore (decoder o TV), ma non dell'impianto di antenna

del cliente. In Italia questa trasformazione sarebbe poco attraente in termini di costi/benefici, perché richiederebbe forti investimenti sulle reti broadcast per rendere omogenee le coperture di diversi MUX e sarebbe inapplicabile ai broadcaster che usano un solo Multiplex (una sola frequenza);

- il **MIMO (Multiple-Input and Multiple-Output)**, che sfrutta la separazione fra la polarizzazione verticale e quella orizzontale delle onde elettromagnetiche per trasmettere due multiplex sulla stessa frequenza. Al cliente si richiederebbe la sostituzione del ricevitore e dell'impianto d'antenna domestico (con un costo stimato di almeno 200-300€/famiglia). I miglioramenti di efficienza calcolati sono molto consistenti (75%-85% oltre al guadagno della tecnologia TFS descritta in precedenza). Anche in questo caso i costi sulle reti broadcast sarebbero ingenti (con investimenti simili a quelli dello switch-off dell'analogico).

Dall'analisi dei costi/benefici di queste soluzioni si evince che il prezzo "sociale" da pagare per il passaggio a tecnologie più efficienti rispetto al T2-HEVC sarebbe troppo elevato, e rischierebbe di distruggere l'ecosistema del Digitale Terrestre a favore di altre piattaforme distributive in via di espansione: il satellite e la banda larga OTT.

5. LA PIATTAFORMA INTERATTIVA: DA MHP A HbbTV 2.0 CON HTML5

La piattaforma interattiva **MHP (Multimedia Home Platform)** [5] ha ormai compiuto dieci anni, nel corso dei quali gli operatori italiani hanno sviluppato parecchie applicazioni interattive. Solo in tempi recenti, però, con la disponibilità di televisori ibridi in grado di collegarsi anche alle reti a larga banda i servizi interattivi sono diventati più ricchi e facili da utilizzare, permettendo all'ascoltatore di accedere a contenuti on-demand quali ad esempio la *catch-up TV*, portali di news con le ultime edizioni dei notiziari nazionali e regionali, oppure contenuti legati a eventi sportivi.

In altri paesi europei, invece, l'avvio di servizi interattivi è avvenuto da qualche anno con la comparsa di una nuova piattaforma interattiva chiamata **HbbTV (Hybrid Broadcast Broadband TV)** [6], basata su una versione semplificata del linguaggio HTML usato per la realizzazione di siti Web. La facilità nello sviluppo di applicazioni e la disponibilità dell'industria a includere tale sistema interattivo su televisori di tutte le fasce hanno permesso una rapida penetrazione della piattaforma **HbbTV** in diversi mercati (es: Germania e Francia).

Nel corso del 2014 gli operatori italiani, vista la scarsa propensione dell'industria a produrre ricevitori interattivi **MHP** per il solo mercato italiano, hanno deciso di effettuare, a partire dal 2016, una migrazione della piattaforma interattiva verso lo standard **HbbTV 2.0** (di recente pubblicazione), che supporta il linguaggio HTML5, ormai universale per lo sviluppo di applicazioni su Web, tablet e smartphone.

6. LO SCENARIO ITALIANO: LA DIFFICILE VIA VERSO IL FULL-HD E OLTRE

Per le considerazioni fatte in precedenza, in Italia si è deciso di rendere obbligatorio per legge lo standard **DVB-T2 con HEVC** a partire dal 2017. Per evitare disagi per i cittadini, si dovrà pianificare la migrazione dei segnali in trasmissione dagli standard attuali **DVB-T+MPEG2** per servizi **SD** e **DVB-T+AVC** per servizi **HD**, a quello nuovo (**DVB-T2+HEVC**) tenendo conto dei cicli di vita naturali dei ricevitori.

Per rappresentare in maniera comprensibile tali cicli di vita, si è tracciato il grafico esemplificativo mostrato in figura 1. Da esso si stima che ricevitori equipaggiati solo con **DVB-T/MPEG-2** (linea rossa del grafico) tenderanno a ridursi drasticamente entro il 2022, quando la disponibilità di risorse frequenziali sarà ridotta. In tale data si potranno convertire tutti gli attuali programmi **SD/MPEG-2** in **AVC**, incrementando, ove possibile, il numero dei programmi in **HD**.

Solo dopo il 2025 sarà possibile convertire anche le trasmissioni **DVB-T/AVC** in **DVB-T2/HEVC**, e rag-

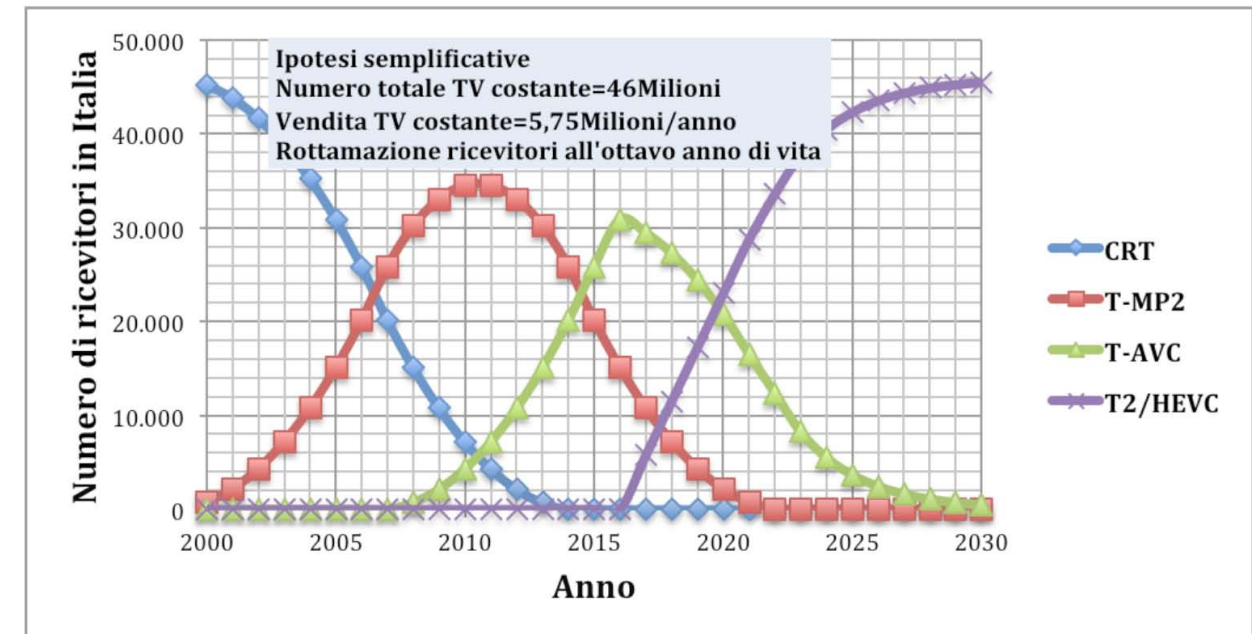


Fig. 1 – Parco apparecchi televisivi in Italia: suddivisione in base allo standard di trasmissione e codifica

giungere l'obiettivo di una trasmissione **full-HD** (e il lancio di alcuni servizi **UHD**, se le risorse spettrali lo consentiranno).

BIBLIOGRAFIA

- [1] DVB Commercial Module group Home Page, <https://www.dvb.org/groups/CM> (ultimo accesso 21 settembre 2015)
- [2] ETSI EN 302 755 V1.4.1 (2015-07), *Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)*
- [3] V. Mignone, A. Morello, G. Russo, P. Talone, *DVB-T2, la nuova piattaforma di diffusione della TV digitale terrestre*, in "Elettronica e Telecomunicazioni", Anno LVII, Numero 3, Dicembre 2008, pp 14-44
- [4] P. Sunna, *Codifica video: gli standard di compressione ISO/IEC MPEG-ITU-T*, in "Elettronica e Telecomunicazioni", Anno LXIII, Numero 1, Giugno 2014, pp 36-42
- [5] DVB Project Office, *Multimedia Home Platform - Open Middleware for Interactive TV*, DVB Fact Sheet - May 2011, Maggio 2011
- [6] HbbTV Home Page, <https://www.hbbtv.org/> (ultimo accesso 21 settembre 2015)

Sistema 3D VMS

Da dove arriviamo... dove andiamo

Leonardo **Scopece**
Rai - Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica

Angelo **Farina**
Università di Parma

1. INTRODUZIONE

Il Sistema 3DVMS (*3D Virtual Microphone System*) è un sistema audio multicanale che permette di avere un approccio completamente nuovo verso la ripresa e la registrazione del suono. Ora, grazie ad un'unica sonda con 32 microfoni collegata tramite un solo cavo al suo terminale in regia audio, è possibile avere fino a 7 microfoni virtuali in real time e anche fino a 32 in post-produzione.

Soluzioni operative innovative hanno lo scopo di semplificare il lavoro dell'operatore, agevolandolo nella ripresa sonora; sono strumenti che permettono di ottenere un risultato sonoro più reale e meglio distribuito nello spazio.

Caratteristiche: una interfaccia VMS tramite la quale si può capire con quale figura l'immagine sonora viene ripresa se si aumenta la direttività che arriva fino al cardiode di ordine teorico 16, il tracking che permette l'"aggancio" di un viso o di un oggetto ad un microfono virtuale e il focus che permette di visualizzare graficamente in pianta e in profondità la scena "illuminata" dai microfoni virtuali.

2. STORIA E ILLUSTRAZIONE DEI MODELLI VMS

Tutto è iniziato da due intuizioni: per prima si è capito che si sarebbe potuto sviluppare un sistema in grado di effettuare uno *zoom microfonico in modo dinamico e in tempo reale*; la seconda di basare lo

E' da decenni che si pensava ad un sistema audio che si comportasse come lo zoom di una telecamera, ovvero, non avvicinare il microfono all'attore, ma avvicinare la voce dell'attore al microfono, senza che i due si muovessero! Si è riusciti nell'intento, e si sono ottenute evoluzioni da quel primo vagito di idea, come il poter posizionare virtualmente i microfoni nello spazio, o il poter agganciare un soggetto con il microfono virtuale ma senza utilizzare apparati hardware, oppure poter rifare ex-novo in postproduzione il lavoro eseguito in diretta, avendo a disposizione il grezzo della registrazione audio.

Ora il progetto a cui si pensa è più ambizioso: aumentare il numero di microfoni virtuali, cambiare l'elettronica di riconoscimento del multiplex che viaggia sul cavo ethernet, in poche parole cambiare la filosofia di utilizzo e del Sistema 3D VMS, che ha visto la luce solo pochi anni fa.

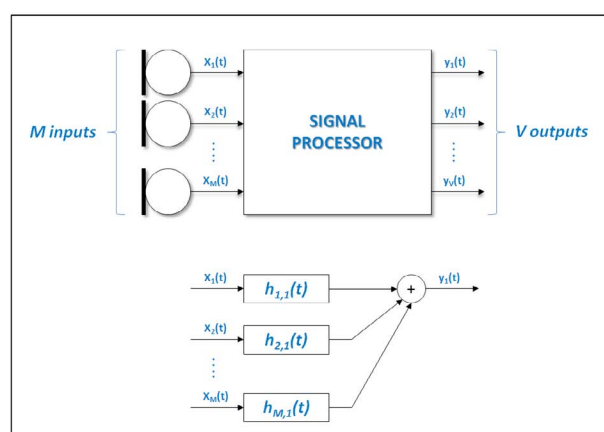


Fig. 1 – Matrice di filtraggio

studio sulla *formula di Kirkeby* e non basarsi, per la costruzione della matrice di filtraggio digitale (figura 1), solamente su analisi teoriche (quali ad esempio la *teoria Ambisonics*), ma anche su analisi empiriche, basate su misure in camera anecoica.

I due obiettivi son stati fusi assieme grazie a riprese effettuate dalla Rai, con l'obiettivo di inserire, nella *costruzione* dei filtri necessari alla matrice, dati di equalizzazione sonora ricavati dalle riprese stesse.

Si è partiti con un primo sistema microfonico, l'**Array Sferico** (figura 2), dotato di 32 capsule Sennheiser da 1/2" a elettretti disposte in modo uniforme sulla superficie di una sfera avente un diametro di circa 80 mm. Questo per un campionamento uniforme (figura 3) del campo sonoro circostante la sonda.

Il **Sistema 3D VMS**, costituito da una sonda microfonica e da un'interfaccia utente con la quale l'operatore può gestire i microfoni virtuali (figura 4), opera filtrando opportunamente i 32 segnali digitalizzati generati dalle capsule microfoniche, utilizzando una matrice di filtri digitali calcolati sulla base di una ampia serie di misure di caratterizzazione eseguite sulla sonda microfonica in camera anecoica da 362 direzioni diverse.

Dalla matrice di filtraggio vengono generati sino a sette *microfoni virtuali*, che possono essere puntati in tutto lo spazio sonoro (360°x180°) e per ognuno dei quali si può definire il livello di *zoom*, determi-



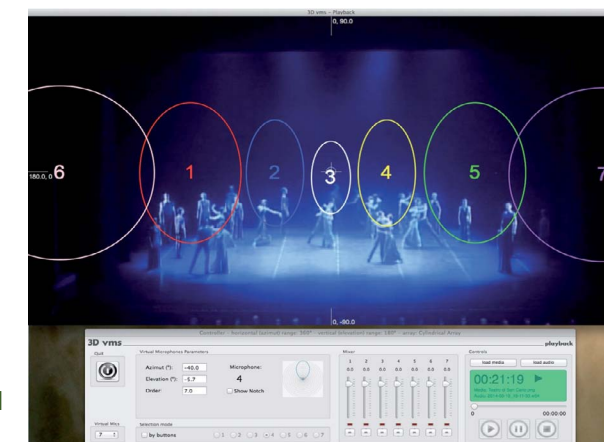
Fig. 2 – Array Sferico

Fig. 3 – Campionamento uniforme



Fig. 4 – Interfaccia utente del sistema 3D VMS

nato dalla direttività ossia dal diagramma polare, partendo dalla condizione di omnidirezionalità fino alla ultradirettività rappresentata da un *cardioid* di ordine 6. Con questo primo modello si possono indirizzare i microfoni virtuali anche nella parte posteriore della scena, ottenendo così un risultato sonoro di tipo *surround* e riprendere sorgenti sonore situate anche sopra o sotto il sistema microfonico.



Il secondo sistema microfonico studiato e realizzato è stato l'**Array Planare** (figura 5), che ha sempre 32 capsule disposte però su un pannello delle dimensioni 50x30 cm secondo un "pattern" costituito da una sorta di spirale a passo non costante.

Questa disposizione non è casuale, ma studiata simulando, via software, molte condizioni con l'obiettivo di ottimizzare il campionamento spaziale e di minimizzare la possibile interferenza tra le capsule.

In questo caso, avendo i microfoni tutti rivolti verso la scena, non è possibile indirizzarne alcuno verso la parte posteriore, quindi i sette *microfoni virtuali* ottenuti servono unicamente ad estrarre diverse porzioni della scena, che vengono poi utilizzate per il mixaggio multitraccia, esattamente come se fossero stati posizionati 7 microfoni reali in diversi punti dell'area ripresa.

Grosso vantaggio che si è cercato ed ottenuto con questo modello è di avere una *zoomata* superiore al modello sferico; si arriva infatti a microfoni *cardioidi di ordine 16 teorico!*

Questo array ha, inoltre, al suo centro una telecamera che permette all'operatore di visualizzare la scena e di disporre i microfoni, rappresentati con cerchi colorati sovrapposti all'immagine, in modo corretto.

Ultimo modello che si è progettato e costruito è l'**Array Cilindrico** (figura 6, nella quale viene mostrata la prima versione). Sfruttando proprio la forma del modello, un cilindro di circa 34 cm x 11 cm (lunghezza x diametro di base), si è arrivati ad ottenere delle riprese con lobi di tipo ellittico, con rapporto tra gli assi pari a 1:3.

Questa configurazione permette di avere un dettaglio orizzontale maggiore (ordine 8) rispetto a quello verticale (ordine 3), permettendo una migliore selezione di sorgenti sonore disposte una a fianco all'altra (ad esempio, i musicisti di una orchestra).

Anche questo modello è corredato di telecamera che punta su uno specchio iperbolico in testa al cilindro e che, una volta *svolta* l'immagine, permette anche qui di posizionare in modo corretto i microfoni virtuali su una scena estesa di 360°x120°.

Fig. 5 – Array Planare



Fig. 6 – Array Cilindrico



2.1 I NUOVI MODELLI VMS

Il risultato ottenuto con l'**Array Cilindrico**, testato da esperti del settore (tecnici, musicisti, maestri d'orchestra, consulenti musicali), è il migliore dei tre sia dal punto di vista timbrico, sia dal punto di vista della ricostruzione dell'informazione spaziale, e quindi il più gradevole dal punto di vista sonoro.

Questo ha fatto sì che si procedesse alla realizzazione di un secondo modello cilindrico nuovo e meglio ingegnerizzato (figura 7). Tenendo conto delle esigenze del personale dell'area di Produzione il nuovo **Array Cilindrico** è più piccolo (misura mm 80x270) e non è fornito in modo rigido di *telecamera di servizio*, ma la suddetta è a corredo e la si può collegare all'occorrenza (figura 8).

I prossimi sviluppi saranno rivolti al fine di evitare l'uso dell'interfaccia audio *Emib*, attualmente l'unica in grado di interpretare i segnali digitali multiplexati sul cavo *ethernet cat. 5* o superiore, che partono dalla sonda microfonica (qualunque essa sia: sferica, planare o cilindrica).



Fig. 7 – Array Cilindrico 2015

Fig. 8 – Telecamera di servizio



Si studierà un protocollo IP che permetta ai 32 segnali di essere acquisiti o direttamente o tramite un piccolo apparato di nostra costruzione sul *MacBook Pro 15"*, attualmente utilizzato come macchina di analisi del Sistema 3D VMS (e su cui viene eseguito il software per la gestione real-time del sistema), e/o semplicemente come registratore audio. Inoltre, con il protocollo che si pensa di utilizzare in futuro, sarà possibile la registrazione diretta dei 7 microfoni virtuali con un qualsiasi registratore o l'accesso diretto ai nuovi modelli di mixer digitali.

Altro obiettivo è di diminuire ulteriormente le dimensioni fisiche sia dell'**Array Planare** che dell'**Array Cilindrico**, diminuendo le dimensioni delle schede che si occupano dell'alimentazione delle capsule, dei convertitori analogico/digitali e dell'incapsulamento su rete LAN dei segnali e sostituire le capsule Sennheiser da 1/2" (Sennheiser KE 14-234) con capsule da 3 mm (es, DPA 4060).

2.2 NUOVI MODULI SOFTWARE PER IL VMS

Sono attualmente in corso di sperimentazione ulteriori moduli software, uno finalizzato all'inseguimento automatico di attori o cantanti che si muovono sulla scena, il **tracking** (figura 9), il secondo ad ottimizzare la visualizzazione della **copertura** dell'intero orizzonte sonoro con un numero di microfoni finalizzati alla riproduzione sonora **surround**, il **focus** (figura 10).

3. CONTATTI E UTILIZZO ATTUALI E FUTURI

Nell'ambito di questo progetto sono attivi contatti e collaborazioni con le aziende **Sennheiser**, **Dolby** e **Huawei**. Le prime due stanno sperimentando il software **3D VMS** a corredo di array di tipo sferico, mentre alla terza sono stati venduti tre modelli cilindrici dotati di software **3D VMS**.

Da un anno si è proceduto alla sostituzione di una trentina di microfoni con due **Array Sferici** all'Auditorium Rai di Torino (figura 11) e c'è un **Array Sferico** che si affaccia dal proscenio al **Teatro Regio di Torino** per riprendere i cantanti in scena.

Inoltre è attiva una collaborazione per l'utilizzo e la diffusione del sistema **3D VMS** con **Radio Vaticana**, con il **Teatro Carlo Felice di Genova** ed è stata effettuata la ripresa del Requiem di Mozart al **Teatro San Carlo di Napoli**, con soddisfazione dei responsabili del teatro.

L'obiettivo è quello di presentare il sistema **3D VMS** ancora al **San Carlo di Napoli** e al **Petruzzelli di Bari**, alla **Fenice di Venezia** e al **Massimo di Palermo**. E' stato utilizzato ultimamente per una ripresa di un'opera teatrale al **Teatro Carignano di Torino (Array Planare)** e, in seguito ad un accordo con **France Televisions**, è stato utilizzato al **Roland Garros a Parigi** dal 27 maggio al 7 giugno 2015 anche su immagini video in UHD (**Array Cilindrico Small**).

A livello internazionale il sistema **3D VMS** è stato presentato la prima volta a ottobre 2010 alla **40th AES Convention** a Tokyo, suscitando estremo interesse soprattutto da parte dei tecnici della **NHK**, e successivamente a gennaio 2012 a Ginevra ad una riunione dell'EBU e a luglio 2013 a Barcellona ad un Meeting di presentazione di prodotti innovativi presso la **DOLBY Europe**; nel 2014 a Tunisi e a Napoli sempre a riunioni dell'EBU, alla **55th AES Convention** ad Helsinki ed infine all'IBC-2014 ad Amsterdam.

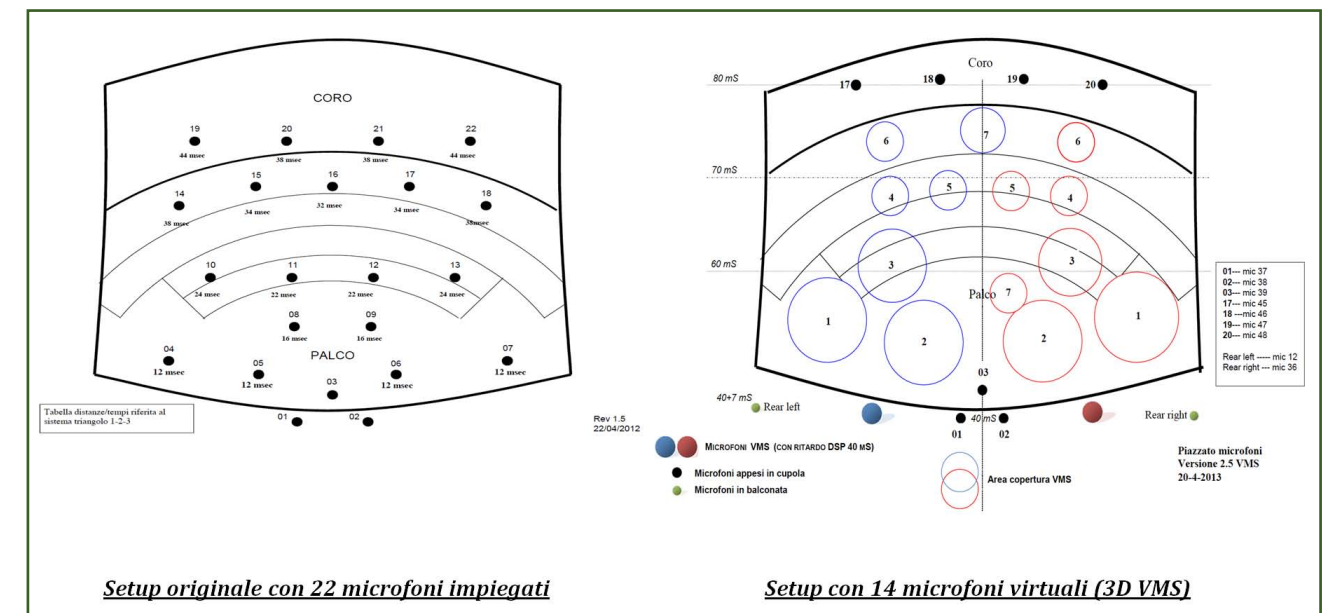


Fig. 11 – Auditorium Rai "A. Toscanini" - Torino

4. STUDIO PER LA DIFFUSIONE SONORA CON IL SISTEMA VMS

E' in corso un progetto legato alla riproduzione sonora 3D, superando i limiti degli attuali sistemi surround "orizzontali", grazie all'utilizzo di un sistema di altoparlanti capace di riprodurre anche la dimensione verticale. Per questa sperimentazione si utilizzano tre diverse metodiche per elaborare le registrazioni provenienti dalle sonde microfoniche 3D VMS: il sistema Dolby Atmos, gentilmente messo a disposizione dalla Dolby ed installato presso lo Studio 6 della Rai Centro di Produzione di via Verdi, Torino, il metodo High Order Ambisonics, ampiamente utilizzato da vari centri di ricerca mondiali sull'audio 3D, ed infine l'innovativo metodo SPS (Spatial PCM Sampling) sviluppato presso l'Università di Parma a partire dal 2011 e presentato alla 52th AES Convention a Guildford (UK) nel settembre 2013.

5. CONCLUSIONI

Il Sistema ha indubbiamente caratteristiche atte soprattutto alla ripresa di musica classica, sinfonica, opere teatrali, liriche, eventi live, eventi sportivi, situazioni comunque non amplificate con diffusione nell'ambiente di ripresa.

Col Sistema si riesce a semplificare il processo di ripresa e registrazione degli eventi, visto che si è in grado di effettuarli "snellendo" molto il parco microfonico e relativi collegamenti prima utilizzati, sostituendoli spesso con una sola delle sonde VMS, o due al massimo.

E' in grado di registrare l'intero ambiente sonoro indipendentemente dal posizionamento delle sonde microfoniche, permettendo così di ottenere in post produzione una mappatura microfonica differente da quella utilizzata in ripresa; ovvero, se durante l'utilizzo "live" è possibile usare fino a 7 microfoni virtuali, in post produzione se ne possono creare fino a 32, e con puntamenti e direttività diversi, continuamente modificabili per "seguire" l'evolvere degli eventi registrati tramite la telecamera di servizio.

Fig. 9 – Modulo Tracking

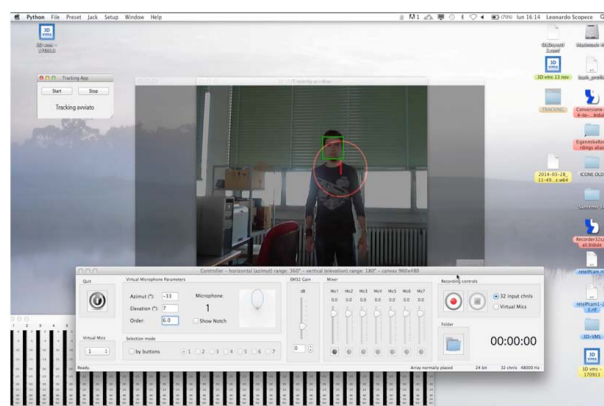
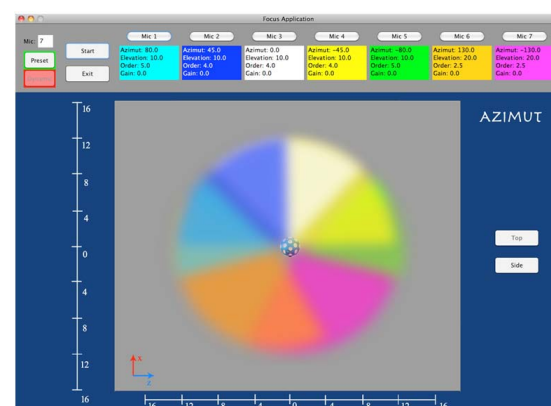


Fig. 10 – Modulo Focus



BIBLIOGRAFIA

- [1] A. Farina, A. Capra, L. Chiesi, L. Scopece, [A Spherical Microphone Array For Synthesizing Virtual Directive Microphones In Live Broadcasting And In Post Production](#), "40th AES Conference: Spatial Audio: Sense the Sound of Space, Tokyo, Japan, 8-10 October 2010"
- [2] L. Scopece, A. Farina, A. Capra, [3D - Virtual Microphone System Sonda Microfonica ad Elevata Direttività](#), in "Elettronica e Telecomunicazioni", Anno LX, Numero 1, Aprile 2011, pp. 14-26
- [3] L. Scopece, A. Farina, A. Capra, [360 Degrees Video And Audio Recording And Broadcasting Employing A Parabolic Mirror Camera And A Spherical 32-Capsules Microphone Array](#), "IBC 2011, Amsterdam, 8-11 Settembre 2011"
- [4] A. Farina, M. Binelli, A. Capra, E. Armelloni, S. Campanini, A. Amendola, [Recording, Simulation and Reproduction of Spatial Soundfields by Spatial PCM Sampling \(SPS\)](#), "International Seminar on Virtual Acoustics, Valencia (Spain), 24-25 November 2011"
- [5] A. Farina, A. Amendola, L. Chiesi, A. Capra, S. Campanini, [Spatial Pcm Sampling: A New Method For Sound Recording And Playback](#), "AES 52nd International Conference, Guildford, UK, 2013 September 2-4"
- [6] A. Farina, S. Campanini, L. Chiesi, A. Amendola, L. Ebri, [Spatial Sound Recording With Dense Microphone Arrays](#), "AES 55th International Conference: Spatial Audio, Helsinki, Finland, 2014 August 27-29"
- [7] L. Scopece, [Riprese olofoniche e ambisoniche - Il sistema 3D-VMS](#), "LeMiniSerie di Elettronica e Telecomunicazioni", Volume 5
- [8] L. Scopece, [Sonda microfonica sferica per Surround Sound](#), in "Elettronica e Telecomunicazioni", Anno LIX, Numero 1, Aprile 2010, pp. 5-11
- [9] L. Scopece, [3D-VMS \(Virtual Microphone System\) all'Opera](#), in "Elettronica e Telecomunicazioni", Anno LX, Numero 2, Agosto 2011, pp. 23-30
- [10] [Premio 'Giovanni Giovannini. Nostalgia di futuro' un riconoscimento per l'innovazione alla Rai e all'Università di Parma](#), in "Elettronica e Telecomunicazioni", Anno LX, Numero 3, Dicembre 2011, pp. 6
- [11] L. Scopece, [Evoluzione del VMS-Virtual Microphone System](#), in "Elettronica e Telecomunicazioni", Anno LXII, Numero 1, Aprile 2013, pp. 16-20



A cura della Redazione

DIGIMASTER

La Digitalizzazione dell'archivio Rai



DIGIMASTER è il progetto interno Rai di digitalizzazione dei materiali audiovisivi archiviati su supporti fisici. Nato allo scopo di preservare il patrimonio aziendale mandato in onda fino ad oggi, coinvolge il **Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica**, insieme alle direzioni **Teche, ICT e Produzione**.

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Al giorno d'oggi la creazione di prodotti audiovisivi, televisione inclusa, è realizzata nel dominio digitale, a partire dall'ideazione e dalle riprese, per proseguire con il montaggio e la post-produzione, fino alla distribuzione al pubblico per mezzo della televisione digitale, terrestre o satellitare, o semplicemente, via internet. Gli audiovisivi nascono, quindi, come file informatici, del tutto simili a quelli presenti sui nostri personal computer, e tutte le operazioni su di essi sono realizzate per mezzo di software professionali.

Tuttavia l'archivio della Rai, con le sue centinaia di migliaia di bobine di pellicola e di videocassette magnetiche, le più vecchie risalenti alla nascita della televisione in Italia, non ha potuto adeguarsi altrettanto rapidamente a questa nuova realtà della produzione video digitale. La digitalizzazione dell'archivio Rai è, infatti, un'operazione complessa e strutturata che richiede una cospicua quantità di tempo, ma necessaria per permettere di risparmiarne in futuro, rendendo più veloce e semplice la comunicazione e lo scambio di materiale tra la produzione e l'archivio.

Senza interventi, peraltro, il vecchio archivio rischia di essere perduto per sempre, perché, col passare del tempo, sarà sempre più difficile avere a dispo-

sizione sistemi funzionanti in grado di leggere e riprodurre questi vecchi formati. Dunque non è solo importante digitalizzare, ma cominciare a digitalizzare subito.

In quest'ottica è, quindi, essenziale lo sforzo sinergico di tutte le componenti aziendali in grado di fornire il loro contributo al progetto, fattore ben presente all'interno di questo progetto.

IL PROCESSO

L'archivio è una fonte preziosa di contenuti, anche di elevato interesse culturale e storico, da considerarsi a pieno titolo *patrimonio nazionale*. E' quindi auspicabile che questi contenuti siano resi accessibili nei formati digitali e siano sia riproposti integralmente sia riutilizzati all'interno di nuovi programmi.

Sulla base di quanto detto, il progetto di digitalizzazione **DIGIMASTER** si propone di trasformare il vecchio archivio Rai, noto come *Teca Master*, in una libreria digitale i cui contenuti possano essere usati con le stesse modalità delle clip digitali di nuova realizzazione. E' previsto che apparati vecchi e nuove strumentazioni lavorino insieme per un certo periodo di tempo allo scopo di portare a termine questa trasformazione, ma per le vecchie tecnologie questa sarà l'ultima fatica dopodiché non sarà più necessario utilizzare bobine di pellicola o videocassette magnetiche in riproduzione.

Una delle prerogative del progetto è quella di salvaguardare al massimo la qualità tecnica del materiale originale: non si pretende, ovviamente, di superare i limiti della registrazione originaria, ma si cerca di

mantenere la qualità finale al più alto livello possibile, anche effettuando operazioni di restauro digitale per materiale di particolare interesse. Questo allo scopo di soddisfare le aspettative del pubblico che ha a disposizione schermi e dispositivi sempre più sofisticati, quali smart-tv e smart-phone ad elevata risoluzione, ed è abituato ad una sempre più alta qualità del prodotto audiovisivo.

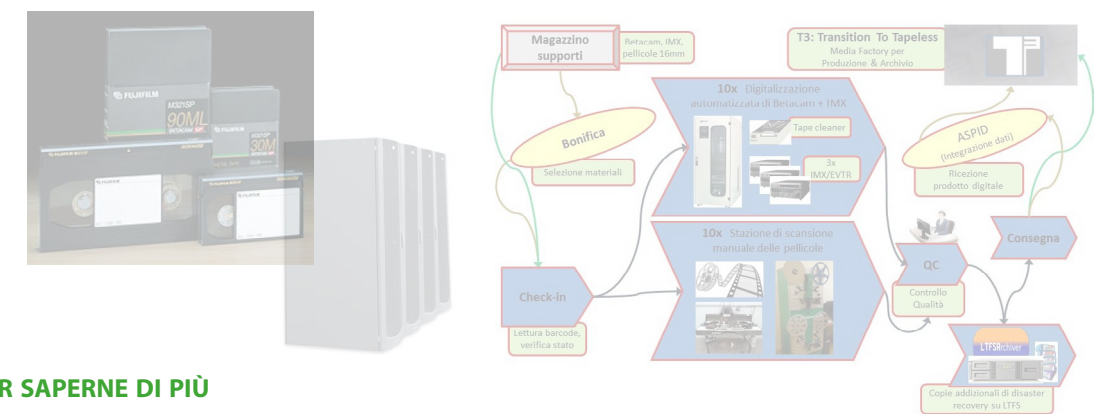
Effetto collaterale di questa trasformazione è, inoltre, la possibilità di effettuare una sorta di bonifica dei materiali: eliminare, cioè, dall'archivio tutti i vecchi supporti che non ha più senso conservare, in quanto materiale a più bassa qualità rispetto a quello ora disponibile per il medesimo contenuto. Per esempio ci si aspetta che un film che negli anni passati era stato trasmesso in definizione standard a partire da una cassetta in formato Betacam, sia d'ora in poi trasmesso in alta definizione a partire da un file digitale, per cui non ha più senso la conservazione della copia a qualità inferiore.

Il numero di vecchi supporti da convertire in file è tale che si può prevedere una durata dell'intera operazione dell'ordine di alcuni anni. Per rendere l'intero processo più rapido è stato progettato un

sistema in cui molte delle fasi operative vengono eseguite in modo automatico e in parallelo su più linee di digitalizzazione: sono utilizzate, ad esempio, librerie robotizzate per la movimentazione delle videocassette ed è stata, inoltre, introdotta una automazione del processo di controllo che permette di verificare che ogni materiale destinato alla rottamazione abbia effettivamente esaurito la sua utilità, sia, cioè, stato riversato senza errori e con la qualità attesa.

Le operazioni conclusive previste dal processo di digitalizzazione sono la documentazione e l'inserimento di ogni programma nel **Catalogo Multimediale Rai**, che fornisce ai suoi utenti i servizi di ricerca, consultazione e fruizione, indispensabili per l'individuazione del materiale desiderato all'interno della nuova libreria digitale.

Il successo del progetto dipende dall'organizzazione del lavoro, dall'affidabilità di tutte le componenti impiegate e dall'impegno profuso dal personale coinvolto; il risultato sarà la reale disponibilità dei contenuti dell'archivio Rai offerta ai professionisti dei media e di rimando al pubblico in generale.



PER SAPERNE DI PIÙ

M. Addis et al., **100 Million Hours of Audiovisual Content: Digital Preservation and Access in the Presto-PRIME Project**, in Proceedings of the 1st International Digital Preservation Interoperability Framework Symposium, Dresda, Germania 21-23 aprile 2010

M. Addis et al., **Digital preservation strategies for AV content**, IBC2010, settembre 2010 - SMPTE2011, gennaio-febbraio 2011

D. Teruggi, **Presto - PrestoSpace - PrestoPRIME**, in International Preservation News, n. 47, maggio 2009

A cura della Redazione

WORKSHOP EBU MDN 2015

EBU

OPERATING EUROVISION AND EURORADIO

Anche quest'anno il **Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica** ha partecipato attivamente al workshop tecnico **EBU MDN (Metadata Developer Network)**, tenutosi a Ginevra il 9 e 10 giugno, presentando tre contributi.

EBU MDN è un workshop a frequenza annuale che ha l'obiettivo di presentare alla comunità dei membri **EBU** le novità tecnologiche e le nuove applicazioni nell'area dei metadati. Quest'anno il programma dell'evento comprendeva interventi d'interesse generale che coprivano una vasta gamma di applicazioni soprattutto nell'ambito dei processi di produzione ed archiviazione.

Per quanto riguarda il **CRIT**, durante il primo giorno dei lavori l'ing. Alberto Messina ha presentato un contributo redatto in collaborazione con l'**Università di Surrey** sul tema della ricerca visuale per applicazioni di media e broadcasting con particolare enfasi sulla tecnologia standard **MPEG-7 CDVS (Compact Descriptors for Visual Search)**. Nella seconda giornata l'ing. Laurent Boch ha aggiornato i partecipanti sull'evoluzione tecnologica del processo di gestione dei diritti di sfruttamento delle opere radiotelevisive in **Rai**, con riferimento all'adozione dello standard **MPEG-21 MCO (Media Contract Ontology)**. Infine è stato presentato il resoconto del lavoro in corso d'opera in **EBU** sul tema degli standard a supporto dei processi di acquisizione e pubblicazione pubblicitaria (**Metadata for the file exchange of advertising material, egtaMETA**), coordinato da **Rai** all'interno del programma strategico **EBU SP/MIM (Media Information Management)**.

DELEGAZIONE GIAPPONESE

Lo scorso 7 luglio il **Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica** ha ospitato in visita una delegazione governativa giapponese, guidata dal **Parliamentary Vice Minister for Internal Affairs and Communications**

signor Hasegawa Gaku, in Italia per partecipare al **Seminario sulle trasmissioni di nuova generazione 4K8K** organizzato dal **Ministero degli Affari Interni e delle Comunicazioni** del Giappone nell'ambito degli eventi legati a **EXPO MILANO 2015**.



La delegazione ha assistito, mostrando molto interesse, ad una serie di dimostrazioni tecnologiche relative agli ultimi sviluppi nell'ambito dei progetti attivi presso il **CRIT**, precedute da un incontro durante il quale è stato presentato il **CRIT** e sono state evidenziate le sue collaborazioni con istituzioni e aziende giapponesi.

IBC 2015



Quest'anno il **Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica** ha presentato quattro articoli alla **Conferenza** tenutasi ad Amsterdam nell'ambito dell'**IBC 2015**, la più importante convention internazionale – assieme a **NAB Show** di

Las Vegas – sulle tecnologie di broadcasting e sui new media. I contributi del **CRIT** hanno riguardato un'ampia gamma di progetti e tecnologie, con impatto su tutta la catena di produzione e distribuzione digitale dei contenuti: l'analisi automatica di **RAI Active News**, la personalizzazione dei canali della radio lineare con l'**Hybrid Content Radio**, la standardizzazione dei sistemi di raccomandazione con **MPEG-UD** e il progetto europeo **BRIDGET**.

Si è iniziato il 10 settembre con la presentazione da parte del dott. Sabino Metta dello standard **MPEG-21 UD (User Description)**, standard emer-

gente della famiglia **MPEG** pensato per l'integrazione orizzontale di motori di raccomandazione. Un motore di raccomandazione è un servizio software in grado di proporre contenuti multimediali sfruttando l'analisi del profilo utente e del contesto in cui l'utente si trova. **MPEG-21 UD**, allo sviluppo del quale **CRIT** ha contribuito in maniera decisiva, definisce una struttura di descrittori standard che abilita scenari di piena interoperabilità tra servizi di raccomandazione, permettendo, così, agli utenti di fruire di un'esperienza più completa e aderente ai propri bisogni ed ai fornitori di contenuti e di servizi di incrementare la visibilità dei propri asset e di creare nuove sinergie di business.

Il 13 settembre l'ing. Maurizio Montagnuolo ha illustrato **RAI Active News**, una suite di tecnologie sviluppate per assistere la produzione dei contenuti news attraverso un approccio basato sull'analisi automatica dei contenuti e la loro associazione in dossier tematici. **RAI Active News**, sviluppato interamente al **CRIT**, permette, attraverso un cruscotto multifunzionale, di monitorare i flussi di notizie TV e online, le agenzie di stampa, i circuiti internazionali e di tenere l'utente aggiornato costantemente sugli sviluppi dei temi di interesse. Il cruscotto presenta utili statistiche in termini di luoghi, persone ed enti che rivestono un ruolo nelle notizie, permettendo così un agile ed efficiente processo di raccolta e organizzazione di informazioni per la produzione news.

Lo stesso giorno, l'ing. Alberto Messina ha presentato **BRIDGET**, un progetto co-finanziato dalla **Commissione Europea** il cui obiettivo è realizzare tecnologie avanzate per la produzione efficiente di applicazioni second screen e integrare tali tecnologie all'interno di uno strumento di authoring professionale ed ergonomico. Grazie ai risultati di **BRIDGET** in prospettiva si potrà sperimentare un'esperienza multiscreen avanzata su base continua, usufruendo di nuovi canali di comunicazione con i programmi preferiti, con nuovi contenuti e più interattività. Alcune tecnologie chiave in **BRIDGET** sono la ricerca visuale, l'analisi automatica del contenuto multimediale e la ricostruzione di modelli 3D. Il progetto ha anche dimostrato le proprie tec-

nologie nell'area **Future Zone** dell'**IBC**, ricevendo un generale consenso sugli obiettivi e sulle modalità realizzative ed è stato premiato con la targa **What Caught My Eye – Blue-Sky Thinking** come parte del cluster europeo sul second screen.

Il 14 settembre il dott. Paolo Casagrande ha infine descritto la **Hybrid Content Radio**, un nuovo framework per la personalizzazione della radio lineare attraverso l'**audio content-replacement**. **Hybrid Content Radio** permette di sostituire parti di palinsesto della radio lineare (programmi, canzoni, o frammenti) con contenuti audio più affini all'ascoltatore, grazie a raccomandazioni basate sul contesto. La soluzione proposta permette di centrare sull'ascoltatore il servizio radiofonico, approfittando al contempo dell'efficienza del canale diffusivo. Il framework è basato su protocolli standard, quali **Service and Programme Information** della **Hybrid Digital Radio** e **Cross-Platform Authentication**. Il lavoro è frutto della visione comune di un gruppo di broadcaster europei, impegnati nella ricerca sui servizi radiofonici (**EBU SP/DRP, Digital Radio Platforms**). L'articolo presentato, **A Context-Based Hybrid Context Radio**, è stato giudicato uno dei più rilevanti di **IBC** e selezionato per essere pubblicato sul giornale **IET "The Best of IET and IBC 2015"**.

IL CRIT AL PRIX ITALIA 2015

Anche quest'anno il **Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica** è stato



presente, con alcune dimostrazioni tecniche, alla 67esima edizione del **PRIX Italia Laboratorio della creatività**, tenutasi a Torino dal 19 al 24 settembre 2015.

Una prima dimostrazione ha riguardato il cosiddetto **High Dynamic Range**: l'innovativa esperienza introdotta con gli standard della **Ultra High Definition Television (UHDTV)** sta richiedendo l'evoluzione di tecnologie che consentano sia l'aumento della definizione che il miglioramento della qualità dell'immagine. Questa evoluzione, ben sintetizzata con l'espressione *not just more pixels but better*

pixels implica la capacità di riprodurre dinamiche luminose decisamente superiori rispetto agli attuali standard televisivi. Con l'acronimo **HDR (High Dynamic Range)** si identifica proprio la capacità di generare, trasportare e riprodurre immagini aventi elevate dinamiche luminose.

Un posto di rilievo è poi stato dedicato alla presentazione dell'innovativo sistema di ripresa audio **3D VMS**, sviluppato presso il **Centro Ricerche Rai** e descritto in questo numero della rivista a pagina 12, mentre, nell'ambito dell'integrazione tra apparecchio televisivo e *second screen*, sono stati presentati i risultati ottenuti dal progetto europeo **BRIDGET** nel quale il **Centro Ricerche Rai** riveste, tra l'altro, un ruolo importante per quanto riguarda l'ideazione di nuovi programmi.

I progetti *e-inclusion* del **Centro Ricerche Rai** riguardano lo studio e sviluppo di tecnologie rivolte alle persone con disabilità, in linea con quanto previsto dal *Contratto di Servizio Rai*: al **Prix Italia 2015** sono stati presentati il progetto **Stretch&Easy TV** e i risultati ottenuti nell'ambito del progetto **Rai LIS (Lingua Italiana dei Segni)**. Il primo prevede la realizzazione di una piattaforma che consente di migliorare la fruibilità dei programmi televisivi e radiofonici rallentandoli in modo da presentarli ad una velocità ottimale per le persone anziane e i soggetti con disabilità sensoriali/cognitive. Per quanto riguarda il secondo, sono stati realizzati quattro interpreti

virtuali **LIS**, sviluppati adottando le ultime tecnologie di computer grafica, adatti alla visualizzazione su differenti piattaforme di fruizione per il cliente finale. Questa attività di ricerca consentirà di gestire internamente a **Rai** l'intero processo di generazione di nuovi contenuti in **LIS** orientati a futuri scenari di servizio per le persone sorde.

Uno spazio espositivo è poi stato dedicato alle sperimentazioni in ambito **DVB-T2 Lite/LTE-A+**. In questo contesto, la Rai ha lanciato nel 2013 una sperimentazione in Valle d'Aosta, dove i servizi ad alta definizione per la ricezione fissa e i servizi di televisione mobile **DVB-T2 Lite** coesistono sulla stessa frequenza. Nel corso del 2015 la suddetta sperimentazione si è arricchita attraverso l'utilizzo di un flusso secondario destinato a smart-phone, computer portatili e tablet equipaggiati con tecnologia **4G LTE-A+** per la ricezione in mobilità.

Di particolare interesse è stato l'incontro organizzato da **Rai** e **Rai Way** presso lo Spazio Village il 23 settembre dal titolo **HDTV sperimentazione e innovazione - We tell the story, we look to the future** durante il quale sono state presentate le nuove tecnologie attualmente in fase di studio presso il **Centro Ricerche Rai** raccontando, al contempo, le prime trasmissioni televisive digitali in alta definizione realizzate 25 anni fa in occasione dei mondiali di calcio **Italia '90**, effettuate sperimentalmente sempre dal **Centro Ricerche Rai** in collaborazione con l'azienda **Telettra**.



BRIDGET USER TRIALS



Nell'ambito del progetto **BRIDGET** i partner **CRIT** e **Telecom Italia** hanno organizzato ed effettuato tra luglio e ottobre 2015 una serie di *user trials* finalizzati a valutare gli strumenti sviluppati nel primo ciclo di lavoro del progetto.

In particolare, un gruppo di utenti professionali del settore produzione di **Rai** ha testato il *Professional Authoring Tool*, lo strumento di editing che permetterà di costruire programmi TV arricchiti per mezzo di *bridget*, cioè collegamenti sincronizzati tra il contenuto principale e contenuti di approfondimento su *second screen*.

Alcuni gruppi di utenti finali, opportunamente selezionati in base a criteri di aderenza ai tipici profili di ascolto dei programmi usati nei test, hanno testato il *Player*, lo strumento che permetterà a chiunque sia dotato di un tablet o di uno smartphone e di una connessione internet di fruire di programmi TV arricchiti per mezzo di *bridget*.

I risultati di queste prove individuali, ritenuti dal consorzio molto soddisfacenti, verranno utilizzati per guidare la successiva fase di sviluppo degli strumenti nel secondo ed ultimo ciclo di lavoro del progetto che terminerà a fine Ottobre 2016.

