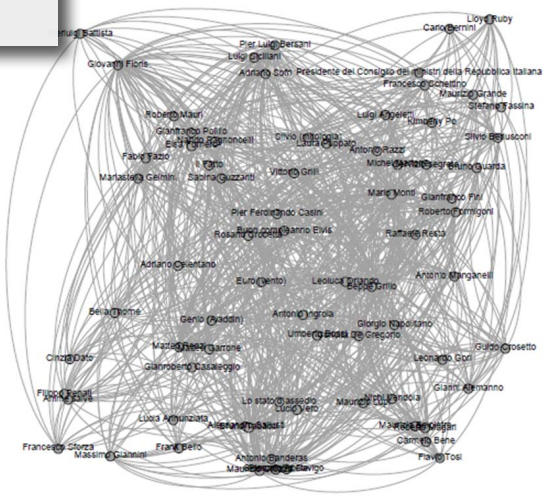
Elettronica e telecomunicazioni

Anno LXIV - Numero 1/2015

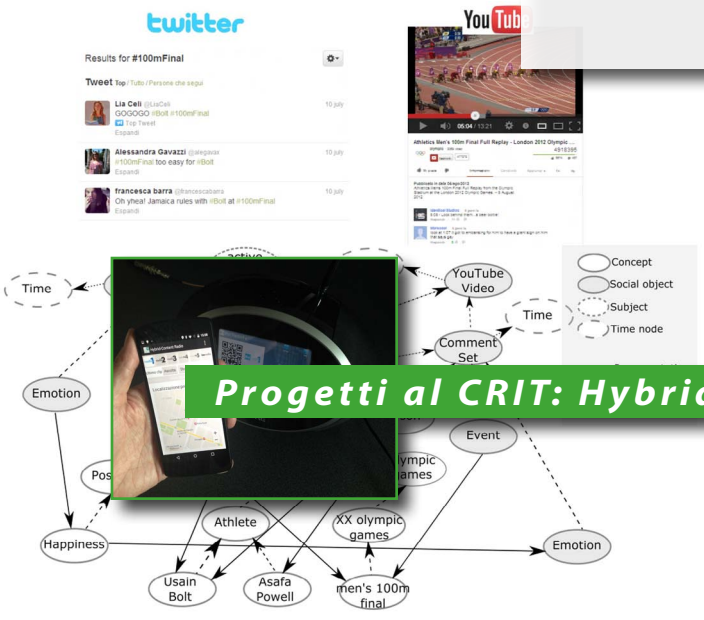
Il DVB-S2X in onda da Torino

Stretch TV e Easy TV



Olografia: quale realtà?

Tv e Social WEB



Progetti al CRIT: Hybrid Content Radio

Rai Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica

Rai Eri

Elettronica e telecomunicazioni

La rivista è disponibile su web
alla URL www.crit.rai.it/eletel.htm

Anno LXIV
N° 1/2015
Maggio 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

Indice

Editoriale 3
di Gianfranco Barbieri

Stretch TV e Easy TV
la TV adattata ai propri tempi 5
di Andea Del Principe, Carmen Marino e Mauro Rossini

Olografia: quale realtà? 14
di Mario Muratori

Il DVB-S2X in onda da Torino 24
di Daniele Airola Gnota, Andrea Bertella, Fulvio Bonacossa, Vittoria Mignone, Bruno Sacco, Mirto Tabone e Michele Visintin

Tv e Social WEB
La seconda vita del contenuto televisivo 30
di Roberto Del Pero, Ruggero Pensa, Maria Luisa Sapino, Claudio Schifanella e Luca Vignaroli

Rubriche
a cura della Redazione

Progetti al CRIT 42
Progetto Hybrid Content Radio

Notiziario 44

Editoriale

Gianfranco Barbieri
Direttore di
"Elettronica e Telecomunicazioni"

La televisione nasce ufficialmente in Italia il 3 gennaio 1954 con le prime trasmissioni dagli Studi RAI di Torino. In quegli anni gli abbonati alla TV sono poco più di ventimila; il televisore è un oggetto ingombrante a causa dell'imponente tubo catodico e dell'elettronica a valvole: costa come un'utilitaria, pesa più di una ventina di kg e diffonde immagini in bianco e nero da un unico canale. Fino alla fine degli anni '50, il televisore è protagonista nei bar, nei cinema e nei luoghi di aggregazione. La visione è prevalentemente collettiva.

Le telecamere sono enormi e pesanti: con ottiche, view-finder ed accessori si arriva a superare i 60 kg (rendendo necessario l'uso di un robusto cavalletto). I programmi nascono all'interno degli studi televisivi. La trasmissione in diretta degli avvenimenti di attualità, in particolare di quelli sportivi, avviene in misura sporadica e richiede un grande dispendio di mezzi tecnici.

I programmi sono costituiti in prevalenza da sceneggiati, telegiornali e spettacoli di intrattenimento ma sono soprattutto strumenti di informazione ed educazione; solo un quinto della popolazione parla correntemente l'italiano (quasi il 13% è analfabeta). La pubblicità entra in televisione nel 1957, ma ad essa viene riservato uno spazio di soli 10 minuti al giorno. La tv dei primi anni è una finestra su un mondo a molti sconosciuto. Essa rappresenta l'uscita dall'isolamento; aree di popolazione in cui si parlava esclusivamente il dialetto imparano l'italiano; "Lascia o raddoppia" diviene il programma più seguito mentre la platea televisiva si allarga a milioni di persone. Un fenomeno di massa di portata storica.

A distanza di 60 anni il panorama ci appare radicalmente mutato, al passo coi profondi mutamenti che la società della comunicazione sta imponendo, a tutti i livelli, sia nei paesi sviluppati che, seppur in misura minore, in quelli in via di sviluppo. La televisione, in quanto mezzo di comunicazione a forte supporto tecnologico, si sta posizionando con determinazione all'interno dei processi di convergenza; pratiche sociali che sembravano appannaggio tipico ed esclusivo del comparto informatico stanno via via estendendosi alla fruizione su schermo televisivo. Il processo evolutivo è piuttosto frammentato a causa delle esigenze di mercato ma soprattutto della rapida trasformazione tecnologica che spesso impone sacrifici alle esigenze di compatibilità con i retaggi del passato.

Se osserviamo la grande varietà di sistemi attraverso i quali il contenuto audiovisivo può oggi essere raccolto, consultato, archiviato e riutilizzato ci rendiamo conto che la digitalizzazione della televisione ha costituito l'anello mancante della catena che in poco più di un decennio ha trasformato in digitale i grandi flussi informativi del nostro pianeta.

La convergenza delle tecnologie sta, in altre parole, riportando la televisione ad occupare un ruolo centrale nella geografia dei canali che possono essere utilizzati per veicolare verso l'utente, ieri solo spettatore, oggi cliente, i contenuti audio video di suo interesse.

Gli articoli pubblicati nel presente numero della nostra rivista ci offrono una panoramica dei diversi fronti sui quali il Centro Ricerche della RAI è oggi impegnato per stare al passo con i processi di ibridazione che vedono coinvolte le pratiche di fruizione dei prodotti e delle tecnologie multimediali.

Stretch TV e Easy TV:

la TV adattata ai propri tempi

Andrea **Del Principe**, Carmen **Marino**, Mauro **Rossini**
Rai - Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica

1. Evoluzione del mezzo e della "cultura televisiva"

Il cinema e la televisione hanno subito, nel corso degli anni, una evoluzione straordinaria nei mezzi tecnici ed espressivi, nella tecnologia di distribuzione e nei contenuti. Nell'anno 1954 nasce la televisione nel nostro Paese. Dagli studi Rai di Torino iniziano le prime trasmissioni regolari della televisione Italiana.

Domenica 3 gennaio 1954 - "La Rai, Radio Televisione Italiana, inizia oggi il suo regolare servizio di trasmissioni televisive" - è la voce dell'annunciatrice Fulvia Colombo che con queste parole dà il via alla prima trasmissione televisiva Italiana.

Il cinema e la televisione hanno subito una evoluzione straordinaria nei mezzi tecnici come nei contenuti. L'esigenza di stare al passo con i tempi e con una società che vive a ritmi sempre più serrati ha cambiato profondamente il modo di realizzare i programmi televisivi e radiofonici.

Il modo di condurre i programmi è radicalmente cambiato dagli anni cinquanta ad oggi, da una televisione in bianco e nero che "entrava" nelle case con discrezione e trasmetteva solo in alcune ore del giorno ad un palinsesto come quello attuale con canali che trasmettono 24 ore al giorno e caratterizzato da ritmi e tempi veloci.

Anche l'utente è cambiato, oggi il telespettatore seleziona rapidamente con il telecomando una serie di canali per decidere cosa guardare e con i televisori connessi alla rete seleziona i contenuti e realizza un proprio palinsesto.

Le persone con disabilità e gli anziani, per contro, chiedono fortemente la riduzione della complessità del mezzo televisivo e la riduzione delle barriere tecnologiche. I progetti Stretch TV e Easy TV, avviati da RAI - Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica e da RAI - Segretariato Sociale, si pongono l'obiettivo di sviluppare una soluzione tecnologica che permetta di migliorare significativamente la fruibilità dei contenuti televisivi da parte delle persone con disabilità sensoriali e/o cognitive e degli anziani.

Il programma "Non è mai troppo tardi" condotto dal Maestro Manzi dal 1960 al 1968 - Un milione e mezzo di italiani presero la licenza elementare grazie a questo programma televisivo.

A differenza degli Stati Uniti d'America dove la TV assume da subito un ruolo determinante nel circuito commerciale ed è priva di canone, in Europa la televisione diventa invece strumento con finalità culturali ed è gestita dalle istituzioni pubbliche.

L'Italia del '54 era molto diversa da quella di oggi ed il "servizio pubblico" televisivo viene pensato con una forte connotazione educativa oltre che informativa e di intrattenimento. Il paese, politicamente unito da circa un secolo, divenuto repubblica pochi anni prima, presentava realtà regionali molto radicate e differenti tra loro.

Il grado di scolarizzazione nell'Italia del dopoguerra era basso: le statistiche del 1950 indicavano che il 13% degli italiani era analfabeta e solo il 20% della popolazione utilizzava correntemente l'italiano. Nelle famiglie non si parlava l'italiano ma il dialetto, così come negli altri contesti della vita quotidiana. In questo scenario la Televisione ha contribuito in modo determinante a formare una unità culturale e soprattutto linguistica.

1.1 Il linguaggio televisivo

Il "Programma Nazionale", successivamente divenuto RAI UNO, fu il primo canale ricevibile in Italia, al quale si affiancò il "Secondo Programma" nel 1961.

La prima immagine trasmessa dalla RAI fu quella dell'annunciatrice Fulvia Colombo che annunciò l'avvio delle trasmissioni televisive. Il Telegiornale (l'attuale TG1) e La Domenica Sportiva andarono in onda dal primo giorno e la loro programmazione dura tuttora. I conduttori televisivi vennero scelti tra le personalità di spicco del mondo della radio, del giornalismo e del teatro: Mike Bongiorno, Corrado Mantoni, Enzo Tortora, Mario Riva, Delia Scala, Walter Chiari, Raimondo Vianello, Sandra Mondaini ed il frate cappuccino Padre Mariano, conduttore della rubrica religiosa "La posta di Padre Mariano".

Gli argomenti da trattare e il linguaggio consentito erano controllati da una normativa rigorosa. Ad esempio l'uso di parole le cui radici e desinenze potessero alludere ad organi sessuali come ad esempio *cazzotto* o *semplifica* o "in seno al partito... " era proibito, come anche deridere, seppur velatamente, qualunque personaggio ecclesiastico o politico italiano o straniero.

Trasmissioni Televisive anni '50 e '60.

Stretch TV e Easy TV

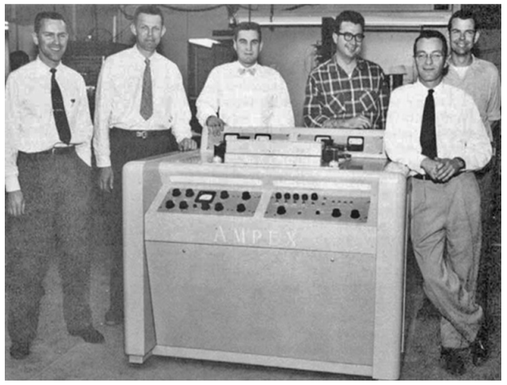
Si deve considerare che nei primi anni della televisione la tecnologia di registrazione video non esisteva.

Alcuni programmi venivano realizzati usando la pellicola cinematografica, altri come i quiz e i varietà venivano trasmessi in diretta.

Con le trasmissioni in diretta la censura poteva cancellare senza appello un intero programma se questo violava le regole imposte. Un caso emblematico fu il varietà "La piazzetta" (1956) in cui la ballerina Alba Arnova andò in scena con una calzamaglia color carne che con la trasmissione in bianco e nero diede l'impressione che le gambe non fossero coperte. Dopo diverse interrogazioni parlamentari e l'intervento del Vaticano, venne allontanata dalla televisione. Un altro caso fu la sospensione del varietà "Un, due, tre" e l'allontanamento dei conduttori Vianello e Tognazzi per aver parodiato una caduta del presidente della Repubblica Gronchi, il quale non gradì la battuta.

Il palinsesto televisivo della prima serata dal '54 al '61 era rigido a programmazione giornaliera, con ciclicità settimanale. Dopo il Telegiornale, il lunedì veniva trasmesso un film a lungometraggio, il martedì uno sceneggiato o un lavoro di prosa, il mercoledì film o telefilm, il giovedì un programma di quiz (nacque il famoso "Lascia o Raddoppia"), il venerdì teatro (commedia o dramma), il sabato uno spettacolo di varietà, la domenica uno sceneggiato. Il palinsesto era caratterizzato da una grande qualità. I migliori professionisti lavoravano alla sua realizzazione.

Gruppo di persone raccolte per seguire le lezioni di Telescuola.



Il primo videoregistratore Ampex con nastro da 2 Pollici (1956). La videoregistrazione, inizialmente molto costosa, divenne realtà diffusa solo negli anni seguenti.

Oltre all'informazione e all'intrattenimento vennero introdotti programmi educativi come "Non è mai troppo tardi" con il maestro Alberto Manzi. Questo programma permise a moltissimi analfabeti di conseguire la licenza elementare.

Nel 1959 a seguito di un accordo tra la RAI ed il Ministero della Pubblica Istruzione fu istituita "Telescuola", una struttura per la produzione di trasmissioni didattiche. Queste trasmissioni venivano spesso seguite collettivamente da studenti raggruppati nei "punti di ascolto" messi a disposizione dai comuni o dagli oratori.

La famosa apparizione di Totò al programma "Lascia o Raddoppia".

1.2 La pubblicità e Carosello

Nel 1957 nasce "Carosello" e viene introdotta la pubblicità in televisione. Si tratta di un vero e proprio spettacolo in cui si susseguono quattro spot (in alcuni anni anche cinque o sei) della durata complessiva di nove - dieci minuti al giorno, in base agli anni.

Se da un lato si sentiva la spinta del boom economico, la televisione di stato e i suoi dirigenti sentivano il dovere morale di non promuovere i simboli del consumismo in un paese impegnato nella ricostruzione dopo la guerra e fu deciso di confinare la pubblicità in un programma separato dalle altre trasmissioni che avevano, invece, una missione educativa. Il programma "Carosello" era strutturato in modo rigido e fortemente regolamentato: ogni scenetta veniva approvata da una commissione speciale della SACIS che, vagliato ogni spot, ne autorizzava o meno la messa in onda.

Le scenette dovevano essere in pellicola da 35 millimetri, bianco e nero. La lunghezza dello spot doveva essere di 135 secondi di cui, però, solo 35 potevano essere usati per reclamizzare il prodotto. Era consentito pubblicizzare solo un prodotto per volta e il nome della marca poteva essere pronunciato per un massimo di sei volte. Durante la parte dello sketch (i primi 100 secondi) non dovevano esserci riferimenti al prodotto che poteva comparire sullo sfondo ma non essere parte dell'azione. Questo formato editoriale differenziava Carosello da tutta la pubblicità mondiale. Negli anni i migliori registi e attori italiani hanno contribuito al successo e alla qualità di Carosello. I creativi realizzarono spot di grande fascino e personaggi intramontabili, come Calimero, così riuscito da essere più famoso del detersivo che reclamizzava. Carosello era una rubrica amatissima soprattutto dai bambini e, di fatto, per vent'anni è stato l'unico spazio che la rete ha concesso alla pubblicità.

Lo storico programma "Carosello" in onda dalle 20.50 alle 21.00 dal '57 al '77. Per vent'anni l'unico spazio concesso dalla RAI alla pubblicità.

Alcune memorabili scenette di Carosello

Stretch TV e Easy TV

1.3 Evoluzione del linguaggio televisivo

La televisione italiana inizia una trasformazione radicale con la fine del monopolio RAI nel 1976. La moltiplicazione dei canali e dell'offerta televisiva, pensata con un'ottica più commerciale, cambia profondamente il linguaggio della televisione.

Dal 1954 al 1975 i programmi del palinsesto erano concepiti come singoli blocchi, introdotti da una annunciatrice e completati da una sigla di apertura e chiusura. Ogni programma era facilmente identificabile, con appuntamenti ripetuti a cadenza giornaliera o settimanale. Le persone conoscevano a memoria gli orari dei programmi di loro interesse.

I programmi e i tempi televisivi si trasformano a partire dagli ultimi anni '70, perdendo il carattere di delimitazione tra un programma ed un altro. Nella televisione degli anni '80 e '90 le sigle si contraggono, gli annunci sono sempre più rari e nascono programmi che in un'unica cornice accorpano più generi televisivi, il capostipite di questi programmi "contenitore" è "Domenica in." in onda dal 1976.

La nuova televisione è caratterizzata da un palinsesto organizzato con appuntamenti quotidiani e la pubblicità non è più relegata ad orari predefiniti ma si configura come inserti di breve durata, inizialmente messi in onda tra un programma e l'altro per arrivare alla situazione attuale in cui i programmi vengono interrotti frequentemente dagli spot pubblicitari.

1.4 Evoluzione dei mezzi tecnici e dei linguaggi

Diversamente dagli anni '50 quando negli studi le telecamere erano in numero ridotto e semifisse, le produzioni attuali possono contare su più telecamere, alcune fisse, alcune su carrello o su braccio mobile a cui aggiungere le steadycam e le Flycam che consentono una ripresa dall'alto. Questo porta a fare sequenze più brevi, "staccando" frequentemente tra le telecamere con il risultato di dare maggior dinamicità e ritmo ai programmi, dando luogo ad una narrazione più spedita. La disponibilità di materiale registrato da inserire nei programmi insieme alle parti in diretta e la possibilità di effettuare collegamenti con altri studi o con strutture di ripresa esterne, porta ad una maggiore dinamicità dei programmi rispetto al passato. Tutto questo si traduce in un aumento del ritmo e della velocità con cui inquadrature e dialoghi si avvicendano sullo schermo.

2. Evoluzione della televisione dal punto di vista linguistico

I cambiamenti dei quali è stata protagonista la RAI dal 1975 in poi con la riforma RAI e la lottizzazione portano ad una profonda trasformazione della TV, fino ad allora "scuola di lingua".

Si assiste ad una transizione da una televisione con uno scopo educativo ad una televisione più rivolta all'intrattenimento, affidandosi a conduttori e giornalisti che parlano un italiano distante da quello standard. I programmi RAI iniziano a introdurre personaggi che presentano sfumature di linguaggio dialettale e si avvicinano ai modi di dire e di parlare delle masse.

2.1 Il linguaggio televisivo tra codici e modi di dire: una complessa semplicità.

Mentre agli albori della televisione il modo di parlare dei conduttori era molto simile a quello radiofonico, con l'evolversi del mezzo e soprattutto della "cultura televisiva" la lingua italiana usata in televisione ha assunto caratteristiche peculiari sfruttando la sinergia tra parole ed immagini. Il linguaggio televisivo utilizza, infatti, una serie di codici che presuppongono che lo spettatore abbia familiarità con il mezzo e sia in grado di integrare quanto viene detto con le immagini. La frase "come vedete, qui un fronte di aria fredda può dare luogo a temporali in quest'area delle Alpi... " non ha significato se non la si associa al conduttore impegnato ad indicare una cartina.

Il parlato televisivo presenta caratteristiche della lingua parlata e di quella scritta, nonostante tra le due vi sia molta differenza. Vengono usati codici verbali misti e alla formazione del messaggio concorrono

i codici verbali e non verbali, il codice prossemico, i simboli, il linguaggio grafico, la musica e il codice iconico. Modi di dire e frasi coniate da giornalisti e conduttori entrano a far parte della cultura di massa e vengono poi utilizzati come linguaggio standard. Una lingua che è stata "trasmessa" e recepita da milioni di persone, tanto da diventare parte del linguaggio comune.

I programmi televisivi sono condizionati dal tempo a disposizione che, spesso, per via delle logiche commerciali, dura da una pubblicità all'altra.

2.2 Il "parlato controllato"

Le trasmissioni televisive vengono progettate da autori, registi, artisti, sceneggiatori ed altri, tramite una complessa fase di preparazione che avviene in forma scritta. I testi televisivi, da quelli dei telegiornali a quelli dei varietà, sono scritti per essere letti. La lingua che ne scaturisce risulta vicina alla forma scritta ed è sintetica e priva di ridondanze o ripetizioni. Ha quindi le caratteristiche di un "parlato controllato".

Mentre da una parte c'è la necessità di mantenere un registro colloquiale, adatto ad un pubblico eterogeneo al quale comunicare una grande quantità di informazioni, dall'altra vi è l'esigenza di spiegare le cose con chiarezza e sintesi, restando nei tempi previsti dal programma che sono decisi a priori dalla Rete.

A ciò si deve aggiungere che le trasmissioni televisive e i loro conduttori mirano a "ridurre le distanze" con il telespettatore fino al punto che l'enorme artificio fatto di studi di ripresa, telecamere, ponti e ricevitori TV diventi trasparente e avvenga un coinvolgimento reale ed empatico dello spettatore e della sua sfera emozionale. Questa sensazione di familiarità, collegata alle esigenze di conduzione prima esposte, porta in molti casi ad accelerare il parlato fino ad un ritmo che a volte rende l'ascolto e la comprensione difficoltosi.

Per avere un riferimento, un parlato da 150–160 parole al minuto consente un ascolto confortevole, generalmente la velocità media di una conversazione è di 200 parole al minuto, il record italiano è stato per lungo tempo detenuto da Paolo Bonolis, conduttore e autore televisivo che allo scopo di stabilire il record ha pronunciato 335 parole in un minuto, poi ridotte a 332 perché tre risultavano errate.

Per le ragioni dette in precedenza, la comprensione del messaggio televisivo richiede l'attenzione alle immagini e ai simboli presenti sullo schermo. Ad esempio in un servizio giornalistico solitamente ascoltiamo un commento, guardiamo immagini che a volte provengono dal repertorio e sono attinenti ma non collegate direttamente al parlato e così, nella nostra mente, si produce l'effetto della comunicazione.

Per via dell'evoluzione tecnologica dei mezzi di produzione, della nascita di un linguaggio proprio del mezzo televisivo, differente da quello del cinema, del teatro e della radio, nonché della monetizzazione degli spazi televisivi che diventano un bene di mercato disponibile per le aziende che possono fare pubblicità ai propri prodotti, i tempi televisivi diventano molto più veloci.

2.3 I tempi televisivi e le necessità di anziani e disabili

Il grado di "civiltà" di una società si valuta anche dall'attenzione rivolta alle persone con disabilità e agli anziani.

Un approccio integrato ai servizi di accesso che si occupano di rendere la televisione più fruibile dai disabili, se opportunamente studiato, risulta estremamente utile anche per una fascia molto più ampia di popolazione: è fondamentale, infatti, tenere conto che la progressiva riduzione delle capacità sensoriali e cognitive è un processo a cui si va incontro in modo fisiologico con l'età; si parla, infatti, di **disabilità acquisite.**

La popolazione europea sta invecchiando e si stima che, nel 2050, il 30% delle persone avrà più di 65 anni (Proiezione Eurostat 2004/2050). La causa di questo invecchiamento della popolazione può essere ricondotta all'aumento della speranza di vita e alla riduzione della natalità.

L'evoluzione dei ritmi di esposizione e l'aumento della complessità dei dialoghi rendono difficoltosa la comprensione dei contenuti televisivi da parte di una vasta categoria di persone come, ad esempio, gli anziani e le persone con disabilità.

3. Stretch TV e Easy TV

I progetti Stretch TV e Easy TV si propongono di aumentare la fruibilità dei contenuti televisivi adattando le caratteristiche dell'audio e del video alle necessità specifiche dell'utente con disabilità sensoriali o cognitive.

3.1 Stretch TV

Con le più avanzate tecnologie di processing audio/video è possibile ridurre la velocità del video e dell'audio di un programma, senza perdita di intelligibilità, offrendo all'utente una funzione che, tramite telecomando, permetta di rallentare la visione del contenuto per adattarla ai propri tempi di visione. Rivedere un programma televisivo o vederlo in modo più lento può permettere a molte persone di fruirne in modo ottimale, comprendendo meglio il contenuto ed eliminando il senso di frustrazione che scaturisce dal fatto di non cogliere totalmente ciò che viene detto. Prendendo spunto dagli studi di Zhao e Griffith sull'argomento sono state determinate delle soglie di wpm (words per minute) associate a livelli di comprensibilità diversi. Si è comunque evidenziato come lasciare all'utente la scelta di impostare la velocità del parlato a proprio piacimento consenta una migliore comprensione dei contenuti.

3.2 Stretch Tv e le lingue straniere

La tecnologia precedentemente descritta trova applicazioni anche nel campo didattico, favorendo la comprensione delle lingue straniere ed il loro apprendimento. Ascoltare un film in una lingua straniera conosciuta, in modalità rallentata, aumenta in modo significativo la comprensione dei dialoghi e della storia rappresentata. Una metodologia sperimentata da Y.Zhao per apprendere meglio una lingua straniera è rivedere/risentire un contributo audio/video con coefficienti di rallentamento progressivamente decrescenti fino a comprendere l'intero passaggio a velocità originale.

La moviola è da sempre utilizzata per rallentare e rendere più comprensibili le azioni veloci

3.3 Easy TV

La comprensibilità di un contenuto televisivo, oltre che dalla velocità del parlato è influenzata dalla qualità tecnica dell'audio e dalle condizioni di ascolto. Un sistema, in fase prototipale alla data di scrittura del presente documento, consente di analizzare tramite una procedura di test le caratteristiche dell'apparato uditivo e visivo dell' utente. Il sistema analizza contemporaneamente anche le caratteristiche dell'audio/video riprodotti dal dispositivo usato per vedere il programma televisivo (televisore, computer, tablet ecc).

Terminata la fase di test viene elaborata una curva di correzione che compensa le carenze rilevate e riporta audio e video in condizioni ottimali.

Tenendo traccia delle misurazioni e compensazioni effettuate e integrandole con le informazioni personali riguardanti l'utente (genere, età, scolarità, professione, patologie note) è possibile definire una base dati per elaborare le informazioni su base statistica, individuando così profili utente che consentano di ricavare configurazioni standard di visione e ascolto ottimali per differenti tipologie di utenti e programmi televisivi.

3.4 Piattaforme di erogazione del servizio

3.4.1 WEB e Mobile

Il servizi descritti potrebbero essere proposti sul web, con l'obiettivo di corredare i molti contenuti disponibili on-demand con la funzione di rallentamento e miglioramento dell'audio/video. L'utilizzo della piattaforma web consentirebbe di fruire dei contenuti e del servizio di rallentamento e miglioramento dell'audio/video utilizzando diversi dispositivi quali Smartphone, Tablet e Smart TV. Gli strumenti offerti dalla piattaforma web consentirebbero, inoltre, di rilevare le statistiche di utilizzo del servizio fornendo un utile strumento di valutazione delle preferenze degli utenti e permettendo la loro profilazione.

3.4.2 TV-Connected TV

Le stesse funzionalità potrebbero essere offerte direttamente sui televisori connessi a internet aggiungendo la funzionalità di rallentamento e miglioramento dell'audio in servizi interattivi, come ad esempio la Rai Replay.

Bibliografia

[1] P. Braga, *Parole in azione. Forme e tecniche del dialogo cinematografico*, Ed. Angeli, 2012

[2] G. Cosenza, *Semiotica dei nuovi media*, Laterza, 2008

[3] C. Freccero, *Televisione*, Bollati Boringhieri, 2013

[4] S. Spina, *L'italiano della televisione: una varietà intermedia tra scritto e parlato. Il caso delle dislocazioni*, in "Lingua e mass media", E. Schafroth (ed.), Romanistischer Verlag, 2006, pp. 153-179

[5] A. Lari, *Evoluzione della ripresa televisiva e registrazione video in RAI dal 1954 ai giorni nostri*

[6] M. A. Cortelazzo, *Italiano d'oggi*, Esedra, Padova, 2000

[7] F. Sabatini, *La comunicazione orale, scritta e trasmessa: la diversità del mezzo, della lingua e delle funzioni*, in "Educazione linguistica nella scuola superiore", Istituto di psicologia CNR, Roma, 1982, pp. 105-127

[8] R. Griffiths, *Speech Rate and Listening Comprehension: Further Evidence of the Relationship*, in "TESOL Quarterly", Vol. 26, No. 2, 1992, pp. 385-390.

[9] Y. Zhao, *The Effects of Listeners' Control of Speech Rate on Second Language Comprehension*, in "Applied Linguistics", Vol. 18, No. 1, 1997, pp. 49-68.

Stretch TV e Easy TV

Perché sentire e comprendere la televisione può essere importante

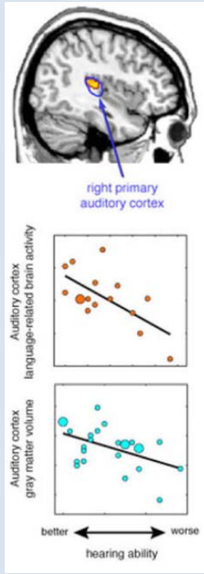
Gli audiologi concordano che le persone anziane hanno maggiori difficoltà nella comprensione del linguaggio parlato, specialmente in ambienti rumorosi. La difficoltà di comprensione aumenta quando più persone parlano contemporaneamente, quando il parlato è veloce e quando la quantità di informazioni espresse è eccessiva. Le ricerche audiologiche, spesso finalizzate alla produzione e commercializzazione di apparecchi acustici protesici, individuano tre fattori principali che concorrono alla riduzione della capacità di comprendere il parlato:

- degradamento della funzionalità uditiva periferica (orecchio medio e interno);
- degradamento generale delle capacità cognitive;
- cambiamenti nel processo uditivo centrale (interpretazione a livello cerebrale).

Nello studio presentato in [1] sono stati esaminati gli effetti della capacità uditiva sui processi neurali che supportano l'elaborazione del linguaggio parlato.

A tale scopo è stata usata la risonanza magnetica funzionale per monitorare l'attività cerebrale di adulti in età avanzata durante l'ascolto di contenuti audio con livelli di complessità linguistica crescente. La valutazione delle risonanze magnetiche dei partecipanti all'esperimento ha messo in evidenza come ad una maggiore capacità uditiva individuale corrispondesse un maggiore coinvolgimento della circonvoluzione bilaterale temporale superiore (inclusa la corteccia uditiva primaria), talamo e tronco encefalico.

*In un secondo esperimento è stata esaminata la relazione tra la capacità uditiva dei singoli e l'integrità della struttura corticale mediante **VBM** (Voxel Based Morphometry) dimostrando una relazione lineare tra la capacità uditiva di una persona e il volume della materia grigia nella corteccia uditiva primaria. Questi risultati suggeriscono che anche un calo moderato della capacità uditiva periferica può portare ad un decadimento sistematico dell'attività neurale preposta all'elaborazione degli aspetti di più alto livello della lingua parlata. E' stata individuata una relazione diretta tra la riduzione della capacità uditiva e la perdita di volume della materia grigia nella corteccia uditiva primaria.*



Relazione tra la capacità uditiva ed il volume della materia grigia corticale. [Jonathan Peelle, PhD/ Penn Medicine]

[1] J.E. Peelle, V. Troiani, M. Grossman, A. Wingfield, *Hearing Loss in Older Adults Affects Neural Systems Supporting Speech Comprehension*, in "The Journal of Neuroscience", 31 August 2011, 31(35), pp. 12638-12643

Olografia: quale realtà?

Mario **Muratori**
Rai - Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica

In diversi laboratori di ricerca le tecniche di riproduzione di immagini in movimento tridimensionali continuano ad essere sviluppate, anche nell'ambito di progetti finanziati europei; per contro si dà per scontata una certa diminuzione dell'interesse per la stereoscopia, sia in campo cinematografico che televisivo.

Quest'ultima potrebbe anche solo essere dovuta alla fine fisiologica del periodo in cui prevale la novità; infatti, al giorno d'oggi le tecniche di produzione sono acquisite e la fetta di mercato e di utenza è ben identificata; essa, peraltro, pur rappresentando una nicchia, esiste ed è soddisfatta dalla tecnica stereoscopica.

Considerato che una grande azienda informatica ha recentemente presentato i suoi occhiali per la realtà aumentata il cui nome commerciale richiama esplicitamente l'olografia, sembrava opportuno effettuare una ricognizione, ancorché limitata, per aggiornarsi sulla situazione relativa alle tecniche di visione tridimensionale più avanzate della stereoscopia tradizionale e, in particolare, all'olografia.

Effettuando ricerche in rete si trovano molti riferimenti all'ologafia, ma, approfondendo, si è scoperto che in pochi casi viene utilizzata la vera tecnica olografica.

Per contro, negli ultimi anni in alcuni laboratori avanzati si sono sviluppati metodi per limitarne considerevolmente i limiti applicativi, anche se non è ancora stata raggiunta una maturità tecnologica tale da ottenere risultati qualitativi comparabili alle comuni tecniche televisive e cinematografiche.

In questo articolo, oltre a tentare di far chiarezza sulla olografia millantata si cerca di testimoniare lo stato dell'arte della tecnica olografica "vera" applicata alla visualizzazione tridimensionale.

1. Introduzione

Presso il ***Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica*** (**CRIT**) si svolge un'attività di ricerca relativa alla visione tridimensionale.

Fino al 2014 si è considerata la stereoscopia *tradizionale*, in inglese nota col nome di *plano-stereoscopy*, poiché più facilmente realizzabile. Nel corso degli anni si è sviluppata una catena produttiva completa, dalla ripresa multicamera controllata da una regia, all'editing e alla successiva masterizzazione di BD dimostrativi; alcuni prodotti 3D sono stati anche trasmessi sul canale RAI HD, ad esempio il documentario "Le non persone" di Roberto Olla, Rai TG1.

Alla data dell'articolo si nota un certo rilassamento dell'interesse del pubblico e degli operatori per la stereoscopia, apparentemente a causa della necessità di indossare occhiali specifici.

Tuttavia nei laboratori avanzati non cessa la ricerca né si arresta la proposizione sul mercato di tecnologie e apparati per la visione tridimensionale, spesso spacciandoli per *olografici* anche se basati su tecniche diverse.

In questo articolo, oltre a tentare di far chiarezza sull'olografia millantata si cerca di testimoniare lo stato dell'arte della tecnica olografica *vera* applicata alla visualizzazione tridimensionale.

2. E' tutto olografia?

L'olografia è una tecnica di ripresa e visualizzazione basata sulla diffrazione di luce coerente, con cui l'immagine di un oggetto complesso tridimensionale può essere riprodotta utilizzando uno schermo bidimensionale dotato di trasparenza *complessa*, che rappresenti l'ampiezza e la fase del fronte dell'onda luminosa.

E' pensiero comune che l'olografia in tempo reale sia il massimo per la visualizzazione di oggetti tridimensionali in movimento ed è quindi logico che si tenda alla definizione di una tecnica opportuna per ottenerla.

Tuttavia, in un nostro precedente articolo [1] si descriveva la tecnica olografica messa a punto da Gabor[Nota 1] (compresi i successivi miglioramenti) evidenziando alcune difficoltà ad applicarla alla televisione.

Come mai, allora, quando si parla di 3D escono come funghi tecniche e apparati *olografici* [2]?

Secondo noi perché con alcune tecniche si ottengono immagini translucide e magari anche tridimensionali, caratteristiche tipiche delle immagini ottenute con l'olografia. Inoltre, la parola *olografia* ha un che di magico, similmente, ad esempio, alla parola *elettromagnetismo*, e perciò viene molto disinvoltamente utilizzata da un certo marketing non del tutto corretto per suscitare interesse verso il prodotto pubblicizzato.

Con ciò non si vuole nulla togliere a molte realizzazioni che sicuramente danno ottimi risultati e sono frutto di un grande lavoro di sviluppo tecnico e tecnologico, ma si dovrebbe accettare che, se non si basano sulla tecnica di Gabor o sue derivazioni, non si possono chiamare *olografiche*.

2.1 Lenti di Fresnel

Già da molto tempo si trovano sul mercato degli schermi *olografici* che in verità non sono altro che delle ***lenti di Fresnel*** utilizzate in retroproiezione per deflettere i raggi luminosi. In questo modo si può ubicare il proiettore in posizione defilata e nascosta. Un'accorta illuminazione dell'ambiente in cui si trova lo schermo permette di nascondere la sua presenza, col risultato di produrre delle immagini translucide che sembrano fluttuare nel vuoto.

Un sistema più rozzo è quello basato su un semplice *schermo semitrasparente* per retroproiezione che funziona per diffusione nel flusso luminoso incidente. A questo tipo di visualizzatori appartengono anche gli schermi formati da una lama d'acqua nebulizzata.

In questo caso è più difficile nascondere sia il proiettore, che spesso si deve porre in asse, sia lo schermo, che non essendo completamente trasparente risulta più visibile. Tuttavia, con installazioni opportune si possono ottenere risultati molto interessanti (figura 1).

Ma non è olografia.

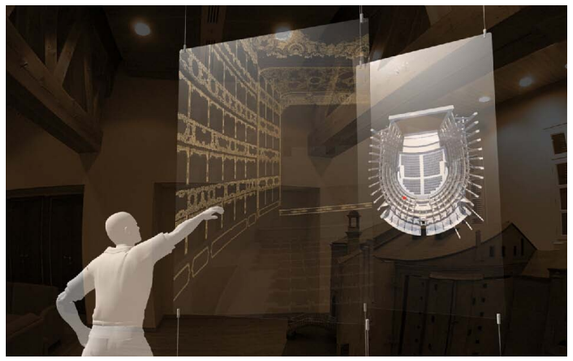


Fig. 1 – Uso artistico di schermi *olografico* (a sinistra) e *semitrasparente* (a destra) [3]

Nota 1 Lo scienziato ungherese **Dennis Gabor** (Gábor Dénes) (Budapest, 1900 - Londra 1979) sviluppò la tecnica, da lui chiamata "olografia", nel 1947 come metodo per aumentare la risoluzione dei microscopi elettronici. Per questa invenzione Gabor ottenne il premio Nobel nel 1971.

2.2 Pepper's Ghost

Il ***Fantasma di Pepper*** (meglio conosciuto come ***Pepper's Ghost***) è una tecnica illusoria usata in teatro e in vari trucchi magici.

Utilizza una lastra trasparente di vetro, plexiglass o altri film plastici unita a particolari tecniche di illuminazione, per dare l'illusione che gli oggetti appaiano e scompaiano, diventino trasparenti o si inseriscano all'interno di ambienti o tra altri oggetti o personaggi.

La tecnica prende il nome da John Henry Pepper, che riprese l'effetto inventato nel XVI Secolo dal filosofo e alchimista italiano Giovanni Battista Della Porta e lo rese famoso.

Lo spettatore vede il palcoscenico o comunque l'area in cui verrà riflessa l'immagine fantasma, ma non una stanza nascosta, anche detta *stanza blu*, adiacente al palcoscenico e perfettamente speculare ad esso anche negli oggetti contenuti.

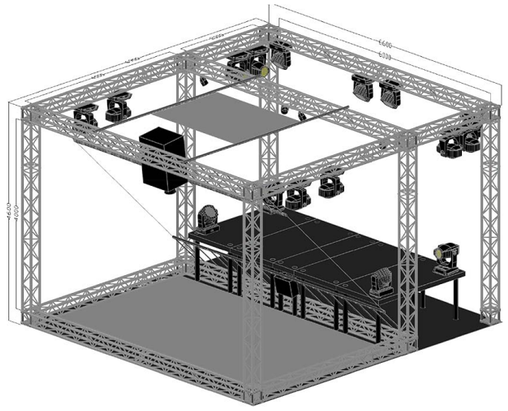


Fig. 2 – Sistema di proiezione *EyeLiner*™ di ***Musion*** [5]

Fig. 3 – Esempio di *piramide olografica* illuminata da un tablet [6]

La stanza ha pareti completamente nere e contiene esclusivamente oggetti ben illuminati. Questi ultimi vengono riflessi dalla lastra trasparente e quindi appaiono come se fossero sul palcoscenico come immagini fantasma traslucide. Le apparizioni appaiono e scompaiono ogniqualvolta le luci puntate sugli oggetti vengono accese o spente. Illuminando alternativamente gli oggetti sul palcoscenico e nella stanza si possono realizzare effetti di morphing [4].

Aziende come ***Musion***, ***Eon Reality***, ***360 Brand Vision***, ***emmegi*** e altre che emergono tra i primi risultati quando si effettua la ricerca della parola chiave *olografia* in rete, realizzano apparati e spettacoli molto avvincenti – a giudicare dai video messi a disposizione sui relativi siti - ma basati, e non sempre esplicitamente, sulla tecnica del ***Pepper's Ghost*** (figura 2).

Analogamente, le varie *piramidi olografiche* non sono altro che un insieme di quattro ***Pepper's Ghost*** illuminati opportunamente da uno schermo, magari di un tablet (figura 3).

Anche in questo caso si deve riconoscere che, oltre a gadget tecnologici, si trovano sistemi professionali con i quali si ottengono risultati di qualità.

Ma non è *olografia*.

2.3 HoloLens e HMD

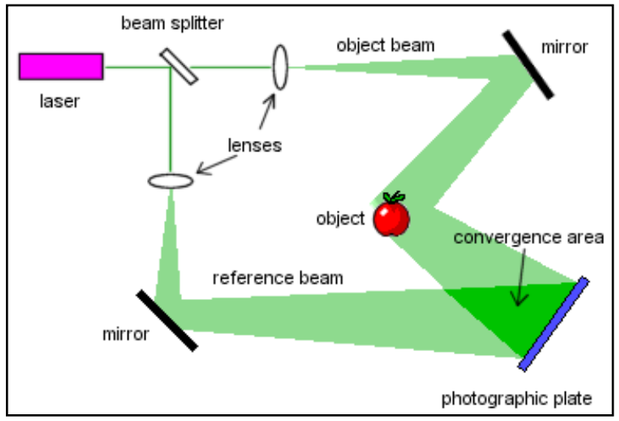
Recentemente ***Microsoft*** ha presentato gli ***HoloLens***[7], occhiali per la realtà aumentata.

Dal punto di vista della mera visione, essi sono degli ***Head Mount Display*** (***HMD***) sulle cui lenti viene proiettata una coppia di immagini stereoscopiche che pertanto si vedono traslucide, tridimensionali e *intarsiate* nel modo reale che si intravede attraverso le lenti trasparenti degli occhiali. Siamo quindi nel campo della stereoscopia tradizionale.

Tutto quanto sta attorno a questo e che è indispensabile per ottenere il risultato voluto, in particolare il riconoscimento e la modellizzazione 3D in tempo reale dell'ambiente in cui ci si trova, l'integrazione con dati provenienti dall'esterno via collegamento wireless, eccetera, sono senz'altro elementi tecnologici che fanno degli ***HoloLens*** il terminale di un apparato molto complesso e sicuramente all'avanguardia.

Ma non è *olografia*.

Fig. 4 – Schema di funzionamento della tecnica olografica tradizionale [10]



3. La vera olografia

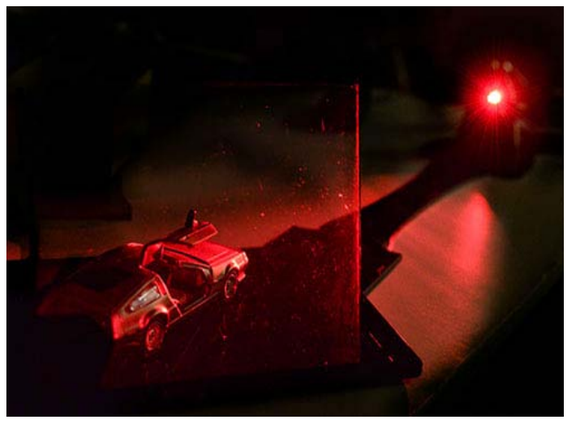
Per incontrare l'olografia *vera* bisogna guardare a laboratori di ricerca molto avanzati quali, per esempio, il mitico ***Massachusetts Institute of Technology*** (***MIT***)[Nota 2][2].

L'olografia è una tecnica per memorizzare su un supporto bidimensionale l'intensità e la fase del fronte d'onda emesso da una scena tridimensionale.

Fino ad alcuni anni fa l'unico modo per realizzare tale processo consisteva nel creare delle frange di interferenza su una lastra fotografica utilizzando un sistema ottico. Sostanzialmente si tratta della tecnica di Gabor migliorata e modificata da Emmett Leith e Juris Upatnieks [8][9] (figura 4).

La visualizzazione si ottiene proiettando un fascio laser con le stesse caratteristiche di quello usato in ripresa, attraverso la lastra fotografica contenente l'ologramma (figura 5). Il video reperibile in [12] mostra chiaramente il funzionamento delle tecnica tradizionale.

Fig. 5 – Riproduzione olografica (NB: il modellino di auto non è presente, quello che si vede è la sua riproduzione olografica) [11]



Nota 2 Ovviamente il **MIT** non è il solo centro di ricerca avanzato in tema di *olografia*: negli USA è molto attivo anche il **College of Optical Science** dell'**Università dell'Arizona** (***UA***) (*https://radio.azpm.org/s/14229-ua-researchers-pursuing-holographic-display/*); in Europa si segnala l'attività del **Fraunhofer-Gesellschaft** (*http://www.fraunhofer.de*); in Italia si può citare l'**Istituto Nazionale di Ottica** (***INO*** - *http://www.ino.it/*) del **Consiglio Nazionale delle Ricerche** (***CNR***).

Fig. 6 – Riprese olografiche con *MS Kinect camera* (immagine tratta da[13])

Tale tecnica è difficilmente applicabile in esterno e non è adatta a riprendere oggetti di grandi dimensioni. In più la memorizzazione dell'ologramma su una lastra fotografica non è evidentemente adatta per immagini in movimento, mentre gli odierni sensori elettro-ottici non hanno la risoluzione necessaria. Complessivamente si tratta di un metodo poco pratico per riprese di tipo televisivo.

Al giorno d'oggi, però, le potenze di calcolo rese disponibili dai moderni computer offrono la possibilità di generare gli ologrammi anche con procedimenti numerici (**DH**, ***Digital Holography***; **CGH**, ***Computer Generated Holography***), consistenti nel calcolare le frange di interferenza tramite algoritmi matematici a partire da un modello rappresentativo in qualche modo dell'oggetto ripreso.

In alcuni casi si tratta di immagini particolari, per esempio *mappe di profondità* (usate al **MIT**), oppure un *insieme di immagini convenzionali* (metodo preferito all'**UA**).

In particolare ([14], [15], [16] - figura 6), al **MIT** utilizzano una **TOF** (***Time Of Flight***) camera (nello specifico una ***Kinect*** di Microsoft) per produrre in tempo reale una mappa di profondità della scena ripresa e da essa un algoritmo di simulazione ricava le frange di interferenza che vanno a comporre l'ologramma digitale; la problematica della capacità di calcolo richiesta è stata superata economicamente adottando delle comuni **GPU** (***Graphic Processor Unit***).

Presso l'**Università dell'Arizona** ([17], [18]) usano, invece, un altro metodo, ricavando un modello tridimensionale dell'oggetto ripreso tramite una schiera di telecamere ubicate tutt'attorno all'oggetto stesso ([19]).

In ambedue i casi, in linea di principio, si possono utilizzare i canali trasmissivi convenzionali per trasferire le informazioni necessarie a generare l'ologramma da parte di un ricevitore equipaggiato con una potenza di calcolo sufficiente.

Si noti che in questo caso si potrebbe, sempre in linea di principio, ottenere anche una forma di compatibilità con altri tipi di visualizzatori volumetrici, per esempio autostereoscopici, o addirittura con display convenzionali 2D.

Anche nel campo dei display **MIT** e **UA** adottano tecnologie differenti che mostrano caratteristiche diverse: maggiore economicità e frame rate quasi televisivi per la tecnologia del **MIT**, maggiore definizione quella dell'**UA**.

Nella tecnica del **MIT** le figure di interferenza calcolate sono "caricate" su modulatori spaziali di luce (**SLM**, ***Spatial Light Modulator***) per la successiva ricostruzione olografica, mentre nella tecnica sviluppata all'**UA** l'ologramma è memorizzato su una lastra di materiale polimerico riscrivibile appositamente sviluppato ([20], [21], [22]).

Olografia: quale realtà?

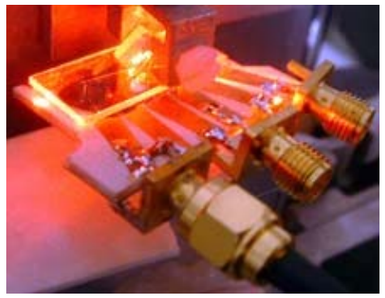


Fig. 7 – Modulatore spaziale di luce sviluppato presso il MIT (immagine tratta da [26])

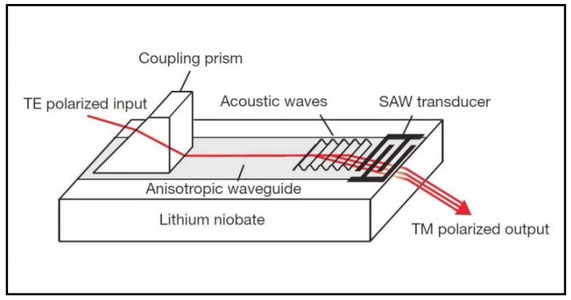


Fig. 8 – Schema del modulatore spaziale di luce sviluppato presso il MIT (immagine tratta da [25])

Lo schermo olografico adottato al **MIT** è il frutto di un lavoro di sviluppo decennale iniziato da S. Benton e proseguito sotto la guida di V. M. Bove ([23], [24], [25], [26]).

L'ultima versione del display, denominata "Mark III", adotta un modulatore composto da un piccolo cristallo di niobato di litio (figure 7 e 8).

Opportuni elettrodi generano, sfruttando la piezoelettricità del materiale, delle onde acustiche, cioè delle vibrazioni meccaniche, le quali modificano la disposizione spaziale degli atomi del cristallo, variando così l'indice di diffrazione delle guide d'onda ottiche in cui è incanalato il flusso luminoso.

Proiettando la luce in uscita dal modulatore su una lastra di vetro diffondente si ottiene l'immagine olografica.

I *pixel* così realizzati hanno dimensioni paragonabili a quelle della luce, come richiesto dalla tecnica olografica per ottenere le figure di diffrazione desiderate e l'immagine è modificabile nel tempo ad una frequenza relativamente elevata (15 Hz).

Si possono utilizzare luci di illuminazione di colori diversi, in particolare i tre primari colorimetrici, ottenendo olografie a colori. Non ultimo, sia il modulatore, sia il sistema complessivo sono relativamente economici e di piccole dimensioni.

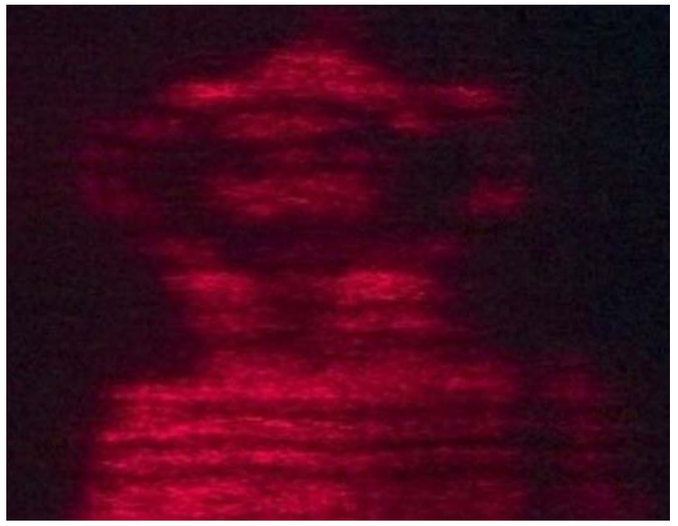


Fig. 9 – Esempio di ologramma prodotto al MIT (immagine tratta da [15])

L'**Università dell'Arizona** ha invece sviluppato un display costituito da materiale polimerico (figura 10) capace di registrare l'ologramma digitale alla frequenza di 0.5 Hz, notevolmente inferiore a quello del **MIT**, ma mostrando una qualità desisamente superiore (si paragoni la figura 9 con la figura 11).

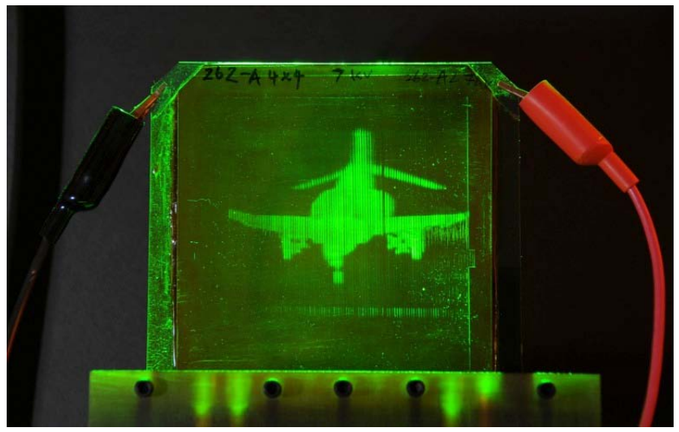


Fig. 10 – Display sviluppato presso la UA (immagine tratta da [19])

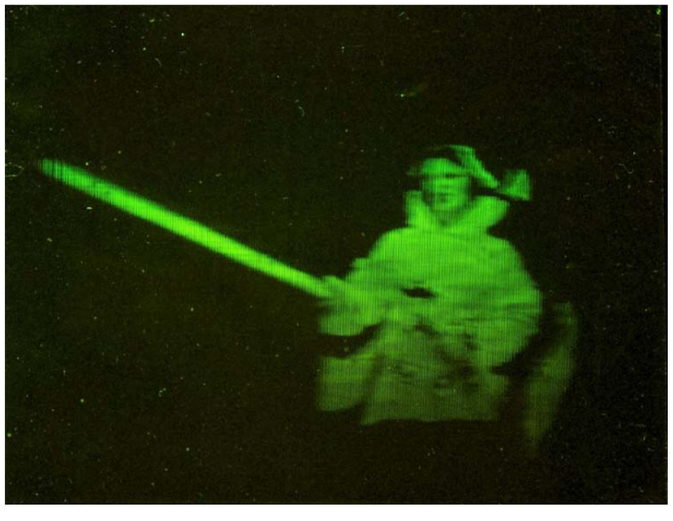


Fig. 11 – Esempio di ologramma prodotto presso l'UA (immagine tratta da [2])

Olografia: quale realtà?

I sistemi sviluppati al **MIT** e all'**UA** sono relativamente economici e di piccole dimensioni, tuttavia le immagini olografiche create con metodi numerici, in particolare quelle proiettate dinamicamente, in genere mostrano ancora alcuni limiti, come risulta evidente dalle figure 9, 10 e 11:

- ***Scarsa qualità dell'immagine,*** in particolare: presenza di macchie, elevato rumore, scarso contrasto e scarsa risoluzione;
- ***Immagini monocromatiche,*** con i procedimenti numerici diventa maggiormente difficile, a livello di sistema, ottenere ologrammi a colori;
- ***Angolo di visione ridotto,*** in linea di massima i modulatori hanno pixel di dimensioni molto maggiori delle lunghezze d'onda e questo implica che la visione tridimensionale possa avvenire solo in un angolo di visione estremamente limitato, inferiore a quello necessario per illuminare i due occhi;
- ***Ridotte dimensioni dell'immagine,*** la dimensione dell'immagine va determinata come compromesso con l'angolo di visione;
- ***Immagini poco dinamiche,*** a causa dell'elevata potenza di calcolo richiesta per calcolare gli ologrammi e per trasferire la mole di dati al modulatore ottico;
- ***Mancanza di interattività,*** siccome l'immagine tridimensionale ricostruita appare tra l'utente e il modulatore, la sua posizione relativa al mondo circostante varia a seconda della posizione dell'utente. Ciò rende impossibile ogni interazione immersiva nell'immagine olografica.

La tecnologia olografica è ancora immatura e la qualità complessiva delle immagini olografiche è ancora molto lontana da quella cinematografica o anche solo televisiva, ma le apparecchiature e il procedimento per la realizzazione di ologammi stanno diventando più economici e applicabili nel mondo reale (vedi anche [27], [28]).

4. Conclusioni

Spesso si usa a sproposito la parola *olografia* per indicare sistemi di proiezione commerciali, magari capaci di produrre spettacoli visivi molto coinvolgenti e di elevata qualità, ma basati su tecniche diverse dall'*olografia* vera e propria sviluppata da Gabor nel 1947.

Alcuni centri di ricerca molto avanzati continuano a lavorare migliorando la tecnica olografica con lo scopo di ridurne la complessità sistemistica ed il costo.

In fase di ripresa la tendenza attuale sembra quella di evitare la tradizionale tecnica ottica per la generazione delle frange di interferenza che compongono l'ologramma, ottenendolo, invece, tramite simulazione al calcolatore (**DH**, ***Digital Holography***); in letteratura si è trovata indicazione di due metodi: uno basato su *mappa di profondità* (**MIT**), un altro su *riprese multivista* dell'oggetto ripreso (**UA**).

In fase di riproduzione la ricerca è incentrata sullo sviluppo di modulatori di luce caratterizzati da *pixel* di dimensioni molto ridotte – dell'ordine della lunghezza d'onda - capaci di supportare ologrammi variabili nel tempo a frame rate televisivi e ovviamente a colori, con una buona risoluzione e qualità visiva. Il tutto a costi ridotti.

Come riportato nel paragrafo precedente, i risultati finora ottenuti non mostrano ancora una qualità paragonabile a quella ottenibile con tecniche cinematografiche o televisive. Tuttavia, le tecniche di generazione digitale dell'ologramma permettono di eliminare molti dei problemi legati all'applicazione pratica della tecnica di ripresa tradizionale. Inoltre i modulatori ottici di più recente realizzazione risultano essere relativamente economici, anche se non sono ancora in grado di competere con le tecniche di visualizzazione tradizionali per quanto riguarda la qualità dell'immagine.

Complessivamente quindi le ricerche sulla tecnica olografica stanno avvicinando la tecnica olografica alle condizioni di pratica realizzabilità, anche se la strada per ottenere apparati *di consumo* sembra

ancora lunga.

Vi sono poi delle considerazioni, valide per ogni visualizzatore tridimensionale, relative al linguaggio per immagini [?].

In una visualizzazione stereoscopica ogni spettatore vede la stessa immagine anche perché essa è ripresa dallo stesso punto di vista. Al contrario, spettatori che assistono ad una visualizzazione tridimensionale, in particolare olografica, vedono l'oggetto riprodotto da punti di vista differenti a seconda della loro posizione rispetto all'immagine - d'altronde è esattamente ciò che ci si ripropone di ottenere con i visualizzatori volumetrici a partire dai display autostereoscopici, a quelli basati *sull'integral imaging*, ai display volumetrici veri e propri e in ultimo a quelli olografici.

Tuttavia, nel campo fotografico e cinematografico l'inquadratura supporta il messaggio: riprendendo un primo piano di una persona, per esempio un interlocutore in un dialogo, una cosa è vederlo frontalmente, altra è osservarlo da una posizione laterale rispetto alla testa (p.es. 90°) o addirittura da dietro (180°).

Ci pare di poter sostenere che in questo caso il linguaggio per immagini derivi direttamente dalla nostra fisiologia e dalle abitudini comportamentali: non per nulla da piccoli ci viene insegnato come rapportarci ai nostri interlocutori e il nostro atteggiamento verso essi fa parte di quella comunicazione non verbale che a volte è molto più significativa di quella verbale.

Quindi, davanti ad un display volumetrico è possibile che due utenti, magari seduti sullo stesso "divano del soggiorno", vedano due inquadrature diverse della stessa scena e conseguentemente ne ricavino messaggi differenti. Come si deve regolare il regista del film per veicolare lo stesso messaggio ai due utenti? Oppure possono nascere nuove modalità e nuove opportunità di espressione multimediale? In teoria potrebbe essere, ma si ha l'impressione che gestire tale possibilità sia piuttosto arduo. Senza contare che, come prima accennato, qualora si considerino riprese soggettive o pseudo-soggettive, l'orientamento relativo dei soggetti ripresi supporta un significato che si rifà a consuetudini oseremmo dire derivate dalla nostra fisiologia piuttosto che ad un linguaggio convenzionale e che pertanto non deve essere stravolto dalle modalità di visualizzazione.

Pertanto, si ritiene che l'opportunità di utilizzare i display volumetrici in campo cinematografico e televisivo sia tutta da valutare. Tuttavia essi sono gli unici sistemi di visualizzazione tridimensionale multiutente che non necessitano di occhiali specifici e quindi la loro evoluzione è senz'altro da considerare con attenzione.

Bibliografia

[1] Mario Muratori, *Olografia – principi ed esempi di applicazioni*, in "Elettronica e Telecomunicazioni", Anno LV, Numero 3, Dicembre 2006, pp. 7-30

[2] V. M. Bove Jr., *Live Holographic TV: From Misconceptions to Engineering*, SMPTE International Conference on Stereoscopic 3D for Media and Entertainment, 2011

[3] Immagine tratta da *http://www.camillotrevisan.it/labmm05/materiali.htm* (ultimo accesso 13 febbraio 2015)

[4] Fantasma di Pepper, *http://it.wikipedia.org/wiki/Fantasma_di_Pepper* (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[5] Immagine tratta da *http://musion.com/eyeliner/* (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[6] Immagine tratta da *http://www.dday.it/redazione/10185/holho-cos-lo-smartphone-proietta-ologrammi.html* (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[7] Microsoft HoloLens Official Site , *http://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us* (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[8] The University of Michigan, Emmett Leith & Juris Upatnieks Co-Invetors of Holography, *http://um2017.org/2017_Website/Emmett_Leith_and_Juris_Upatnieks.html* (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[9] P. C. Mehta,V. V. Rampal, *Lasers and Holography*, ed. World Scientific, pp. 258-263

[10] Immagine tratta da *http://3d-stereogram.blogspot.it/* (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[11] Immagine tratta da *http://www.litiholo.com/gallery.html* (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[12] Litiholo Homepage, *http://www.litiholo.com/* (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[13] C. Dillow, *Mit's Kinect-powered real-time hologram system could bring holographic video chat home*, in "Popular Science", 24 gennaio 2011(ultimo accesso 3 maggio 2015)

[14] D. Pescovitz, *Princess Leia demo with Kinect and holographic projector*, in "BoingBoing" (blog), 25 gennaio 2011 (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[15] L. Hardesty, *3-D TV? How about holographic TV?*, in "MIT News on campus and around the world", 24 gennaio 2011 (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[16] N. Eaton, *MIT creates Princess Leia hologram with Kinect (Wired)*, in "Seattle P-I The Microsoft blog" (blog), 28 gennaio 2011 (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[17] D. Stolte, *Moving Holograms: From Science Fiction to Reality*, in "UANews", 3 novembre 2010 (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[18] *Moving holograms: From science fiction to reality*, in "Science Daily", 3 novembre 2010 (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[19] A. Rust , *University of Arizona takes 3D hologram route*, in "TechEye", 4 novembre 2010 (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[20] N. Peyghambarian, S. Tay, P. Blanche, R. Norwood, e M. Yamamoto, *Rewritable Holographic 3D Displays*, in "Optics and Photonics News - July/August 2008", pp. 23-27

[21] C. Dillow, *New Holographic Device Can Record and Display 3-D Holograms in Near Real Time*, in "Popular Science", 3 novembre 2010 (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[22] K. Bourzac, *A Step toward Holographic Videoconferencing*, in "MIT Technology Review", 3 novembre 2010 (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[23] L. Hardesty, *Cheap, color, holographic video*, in "MIT News on campus and around the world", 19 giugno 2013 (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[24] J. D. Sutter, *Viewer-Plane Experiments with Computed Holography with the MIT Holographic Video System*, Tesi per Master of Science in Media Ars & Sciences, MIT 1994

[25] B. Dodson, *New technology from MIT may enable cheap, color, holographic video displays*, in "Gizmag", 24 giugno 2013 (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[26] K. Greene, *Practical Holographic Video*, in "MIT Technology Review", 24 aprile 2007 (ultimo accesso 3 maggio 2015)

[27] S. Reichelt, R. Häussler, N. Leister, G. Fütterer, H. Stolle e A. Schwerdtner, *Holographic 3-D Displays - Electroholography within the Grasp of Commercialization*, in "Advances in Lasers and Electro Optics", a cura di N. Costa e A. Cartaxo, ed. InTech, aprile 2010, capitolo 29

[28] M. Kujawińska, T. Kozacki, *Digital holographic video*, presentazione al "3D Stereo media, Liège, 8-10 December 2010"

Olografia: quale realtà?

Il DVB-S2X in onda da Torino

Daniele **Airola Gnota**, Andrea **Bertella**, Fulvio **Bonacossa**, Vittoria **Mignone,**
Bruno **Sacco,** Mirto **Tabone** e Michele **Visintin**
Rai - Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica

Nel febbraio 2014 lo steering board del DVB ha approvato una estensione dello standard DVB-S2, denominata DVB-S2X (S2 eXtensions), che è stato pubblicato come Parte II dello standard EN 302 307. La Parte I del medesimo standard contiene ora la specifica del DVB-S2 originale.

Il DVB-S2X offre nuove configurazioni e prestazioni migliorate per gli scenari del DVB-S2 (DTH, broadband e interattività, DSNG e applicazioni professionali, contribuzione e distribuzione TV) ed estende i modi di funzionamento per coprire nuovi mercati emergenti come il settore mobile.

Il 21 ottobre 2014 dal Centro Ricerche Rai di Torino è stata effettuata la prima trasmissione di un segnale a standard DVB-S2X, contenente un flusso di immagini di test in 4k (UHD, Ultra High Definition) codificate utilizzando il nuovo standard di compressione HEVC (High Efficiency Video Coding) .

L'articolo descrive le principali caratteristiche del sistema DVB-S2X e fornisce alcuni dettagli relativi alla trasmissione sperimentale sopra citata.

1. Introduzione

Nel 1993 con il DVB-S, e poi di nuovo nel 2003 con il DVB-S2 [1], gli standard satellitari DVB hanno contribuito alla definizione di una famiglia di standard digitali, rispettivamente di prima e seconda generazione, indirizzando le scelte tecnologiche degli standard DVB per la trasmissione sul canale terrestre e via cavo.

Nel febbraio 2014, a circa 10 anni dalla nascita del sistema DVB-S2, il consorzio DVB ha approvato l'estensione dello standard DVB-S2, indicata con il nome DVB-S2X (*S2 eXtension*) [2], per migliorare le prestazioni nei segmenti di mercato di riferimento del DVB-S2, quali la diffusione televisiva, la contribuzione, le applicazioni DSNG (*Digital Satellite News Gathering*) e la trasmissione di dati per le reti a larga banda, ed espandere il campo di applicazione a mercati ad oggi meno strategici ma in forte espansione, quali il settore mobile (aereo, ferroviario e navale) e quello delle applicazioni professionali tipo VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) in regioni caratterizzate da elevate attenuazioni del segnale ricevuto, a causa delle perturbazioni atmosferiche.

Lo standard DVB-S2, ETSI EN 302 307 risulta dunque ora suddiviso in 2 parti, di cui la Parte I, ETSI EN 302 307-1 [3] è normativa e contiene la specifica del DVB-S2 originale, e la Parte II, ETSI EN 302 307-2 [4], è opzionale e definisce il sistema DVB-S2X.

A pochi mesi dalla standardizzazione, i primi apparati a standard DVB-S2X sono già disponibili sul mercato. Ciò ha reso possibile effettuare, il 21 ottobre 2014 dal Centro Ricerche Rai, la prima trasmissione sul satellite Eutelsat 5W di un segnale a standard DVB-S2X. Per l'occasione si è deciso di trasmettere un flusso di immagini di test in 4k, a dimostrare la perfetta sintonia di due nuove tecnologie per la televisione di un futuro molto prossimo.

2. Principali caratteristiche del sistema DVB-S2X

Lo standard DVB-S2X consente di operare in ambiti di interesse consolidati come la diffusione TV (DTH, Direct To Home), le applicazioni interattive a larga banda per l'utenza domestica e professionale, il DSNG e altre applicazioni professionali, la contribuzione e distribuzione TV, la distribuzione dati e di siti internet (Internet Trunking), ma introduce anche nuove configurazioni rivolte a nuove aree di interesse; infatti il nuovo sistema è in grado di funzionare anche in condizioni di rapporto segnale-rumore non convenzionali, ed in particolare in condizioni di:

- *bassissimo rapporto segnale-rumore* (VL-SNR, Very-Low SNR): da -3 fino a -10dB, tipico in regioni caratterizzate da elevate attenuazioni del segnale ricevuto a causa delle perturbazioni atmosferiche, come ad esempio le zone tropicali in particolare per la banda Ka, e dei servizi verso terminali mobili (aerei, treni veloci, navi e simili);
- *altissimo rapporto segnale-rumore* (VH-SNR, Very-High SNR): oltre i 12 dB, per applicazioni professionali ad elevata efficienza spettrale (arrivando ad efficienze spettrali di circa 6 bps/Hz usando una modulazione 256APSK).

Nel seguito vengono riassunti i principali elementi innovativi dello standard DVB-S2X a confronto con il DVB-S2. Per maggiori informazioni sull'uso del sistema nei vari scenari applicativi, è possibile fare riferimento a [5].

2.1 Il livello fisico

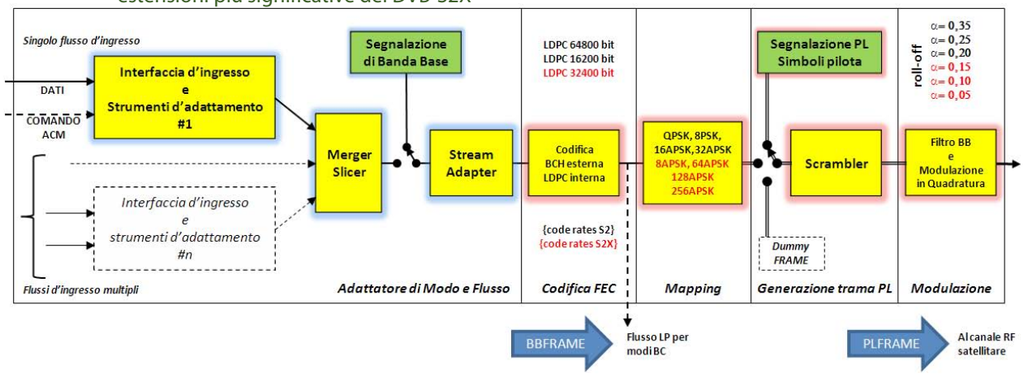
Il nuovo sistema DVB-S2X conserva la stessa architettura generale del DVB-S2 (figura 1), nonché tutte le configurazioni, in modo da garantire la compatibilità con i segnali di tipo DVB-S2, oltre che per una veloce e facile immissione sul mercato.

2.1.1 Nuovi MODCOD

Come per il DVB-S2, anche nel DVB-S2X la trasmissione dati è protetta dalla concatenazione di 2 codici correttori FEC (*Forward Error Correction*), il codice interno LDPC (*Low Density Parity Check*) e il BCH (*Bose Chaudhuri Hocquenghem*) esterno, ed è basata sulle costellazioni APSK (*Amplitude Phase Shift Keying*).

Per quanto riguarda la lunghezza di blocco del codice LDPC, oltre al blocco lungo (64800 bit) e corto

Fig. 1 – Schema a blocchi funzionale del sistema DVB-S2/S2X: sono evidenziate in rosso le estensioni più significative del DVB-S2X



(16200 bit), già presenti nel DVB-S2, per i quali vengono definiti nuovi *code rate*, sono introdotte alcune configurazioni con blocco medio, da 32400 bit.

Oltre alle costellazioni QPSK, 8PSK, 16APSK e 32APSK del DVB-S2, sono state aggiunte nuove configurazioni 8APSK, 16APSK e 32APSK (figura 2), più le nuove 64APSK (figura 3), 128APSK e 256APSK (figura 4) per le applicazioni broadband e professionali, e la $\pi/2$-BPSK, in associazione con uno spreading di un fattore 2 per i rate di codifica più bassi, per i modi VL-SNR.

Alcune di queste configurazioni (indicati nello standard dal suffisso "-L" in cascata al loro nome) sono state specificatamente definite per l'utilizzo su canale lineare e sono utilizzabili ad esempio per trasmissioni in configurazioni multi portante MCPC (Multiple Carrier Per Channel). Il guadagno offerto da questi MODCOD rispetto ai corrispettivi per il canale non-lineare può arrivare anche fino ad 1 dB, per la stessa efficienza spettrale.

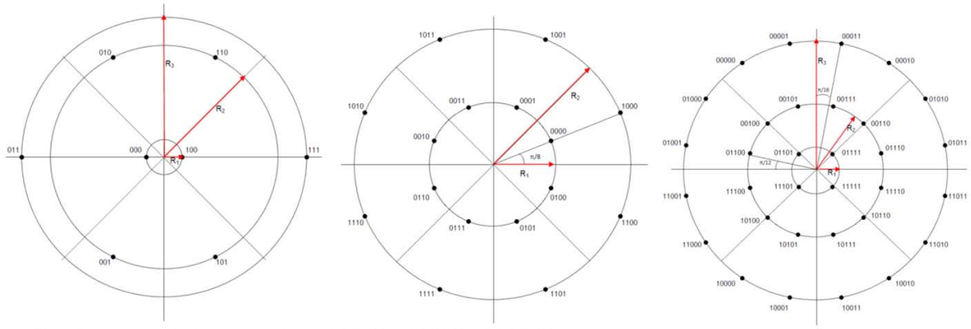


Fig. 2 – esempi di costellazione 8APSK, 16APSK e 32APSK

Fig. 3 – differenti realizzazioni della costellazione 64 APSK

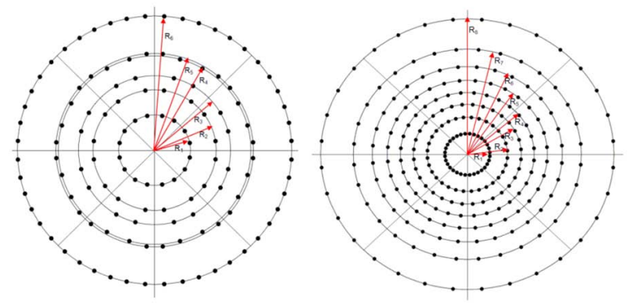


Fig. 4 – esempi di costellazione 128APSK e 256APSK

Le nuove configurazioni di modulazione e rate di codifica (MODCOD) offerte sono pari a circa il doppio rispetto ai modi presenti nel DVB-S2. Ciò consente di ottenere una maggiore granularità nel piano efficienza spettrale/rapporto segnale-rumore, come si può vedere in figura 5, per un modello semplificato di canale non-lineare di tipo Hard Limiter, nell'intervallo di rapporti segnale rumore tipici delle applicazioni broadcast, e figura 6, su canale lineare, per tutto l'intervallo di rapporti segnale-rumore coperti dal DVB-S2X.

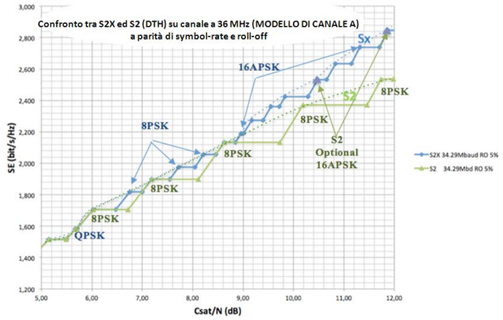


Fig. 5 – Efficienza spettrale di DVB-S2 e DVB-S2X a confronto nell'intervallo di valori di rapporto segnale rumore tipici dei servizi diffusivi DTH. Si noti che è stato selezionato un roll-off del 5% sia per l'S2 che per l'S2X (anche se l'S2 prevede roll-off minimo del 20%).

2.1.2 Nuovi roll-off più stretti

Per ridurre l'occupazione in frequenza del segnale, e consentire maggiore flessibilità di configurazione del sistema a seconda delle esigenze operative, l'S2X introduce nuovi valori di roll-off più piccoli (15%, 10% e 5%) in aggiunta a quelli già presenti nel DVB-S2 (35%, 25%, 20%).

In [4] è illustrato che il guadagno ottenibile mediante l'uso di roll-off più stretti dipende molto dalla flessibilità dell'operatore satellitare nel poter modificare i vincoli su symbol-rate e maschere di emissione. Se non ci sono vincoli sul symbol-rate utilizzabile, il beneficio offerto dai roll-off più stretti per ottimizzare l'efficienza spettrale di un tipico schema di trasmissione è minimo. Ciononostante, l'utilizzo dei roll-off più stretti può essere utile per il controllo dell'interferenza sui canali adiacenti dovuto all'aumento del symbol-rate.

2.1.3 Il VCM diventa normativo anche per il DTH

L'S2X rende anche normativa la modalità VCM (*Variable Coding and Modulation*) per tutti gli scenari applicativi: nel DVB-S2, per il DTH la modalità normativa era CCM, *Constant Coding and Modulation*, mentre il VCM era opzionale. In questa maniera, variando la configurazione del sistema, e quindi la protezione sul segnale, frame per frame, è possibile utilizzare il giusto compromesso fra robustezza del segnale ed efficienza spettrale, sulla base degli specifici requisiti dei servizi trasmessi.

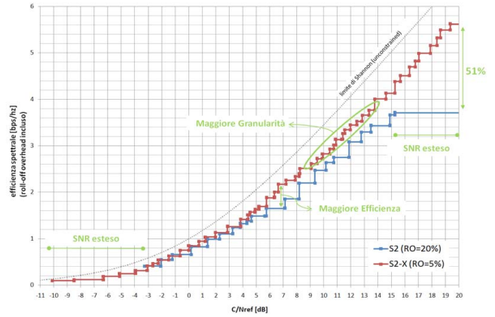


Fig. 6 – Confronto tra DVB-S2 e DVB-S2X nel piano efficienza spettrale verso C/Nref , su canale lineare, per tutte le configurazioni MODCOD di sistema

2.1.4 Il PLHEADER

Come per il DVB-S2, il Frame di livello fisico (PLFRAME) è preceduto da un *Physical Layer Header* (PLHEADER), la cui funzione è quella di trasportare i bit necessari alla sincronizzazione dei dispositivi riceventi con il segnale trasmesso e informazioni aggiuntive come la lunghezza del frame dati, la

presenza di simboli pilota per facilitare la sincronizzazione del ricevitore e lo schema di modulazione e codifica utilizzato; per segnalare i nuovi MODCOD il numero di bit del PLHEADER è stato incrementato da 7 a 8. Inoltre, in associazione ai MODCOD VL-SNR è prevista la trasmissione, in coda al PLHEADER, di un header speciale (VL-SNR Header), in grado di garantire la sincronizzazione su terminali mobili operanti in VL-SNR, oltre che l'identificazione del MODCOD utilizzato.

2.1.5 Le sequenze di scrambling

Per mitigare l'interferenza co-canale, l'S2X affianca 6 nuove sequenze di scrambling alla sequenza del DVB-S2 nelle applicazioni DTH. In alcuni casi specifici, infatti, già oggi si verificano situazioni di elevata interferenza co-canale (CCI, *Co-Channel Interference*), e si prevede che possa diventare sempre più frequente in futuro nelle configurazioni satellitari multi-spot (specialmente in banda Ka).

2.2 I livelli superiori

Anche ai livelli protocollari superiori, il DVB-S2X introduce nuove funzionalità, che consentono di aumentarne la flessibilità e le prestazioni. In particolare, si introduce il concetto di *channel bonding*, per suddividere un grande flusso trasmissivo su più transponder satellitari e l'uso di nuovi protocolli di trasmissione per IP (GSE- *Generic Stream Encapsulator*, GSE-lite).

Infine, il nuovo standard definisce una nuova struttura opzionale di Super-Frame, per permettere in futuro trasmissioni multi-formato capaci di garantire forti guadagni in termini di capacità e flessibilità del sistema e favorire lo sviluppo di tecniche avanzate (mitigazione dell'interferenza, *beam-hopping*, ecc.) per migliorare in modo significativo le prestazioni su reti per servizi interattivi a banda larga.

3. Prima trasmissione DVB-S2X

Il 21 ottobre 2014 dal Centro Ricerche Rai di Torino è stato trasmesso il primo segnale a standard DVB-S2X, contenente un flusso di immagini di test in 4k (UHD, *Ultra High Definition*) utilizzando il nuovo standard di compressione HEVC (*High Efficiency Video Coding*) .

Il Transport Stream, realizzato presso i laboratori del CRIT, è stato inviato al modulatore DVB-S2X Newtec MDM6100, che generava il segnale in banda IF a 70MHz. Tale segnale veniva trasferito alla Stazione Mobile ITA646 mediante la quale si è effettuato l'uplink verso il satellite Eutelsat 5W, transponder KB11. Tale satellite ha su Torino 6 dB di G/T e 53 dBW di EIRP come illustrato in figura 7.

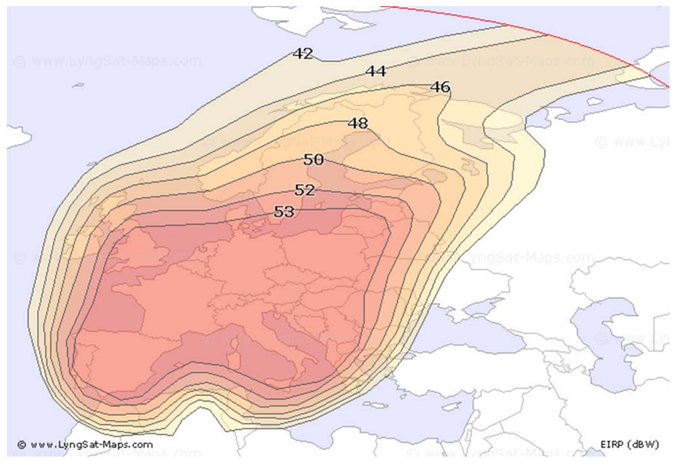


Fig. 7 – EIRP del satellite Eutelsat 5W

La costellazione scelta è stata il 16APSK con codice di correzione di errori (*FEC*) 26/45 per un'efficienza spettrale risultante pari a 2,46 bit/s/Hz. Il roll-off utilizzato è stato del 5%.

Avendo a disposizione una banda di 18MHz, si è adottato un symbol rate di 17 Mbaud, in grado di trasportare, con i parametri scelti, fino a 41,8 Mbit/s.

Per la ricezione si è utilizzata una parabola da 90 cm, sufficiente per ricevere il segnale proveniente dal satellite Eutelsat 5W con un ampio margine di ricezione. Durante la trasmissione il demodulatore DVB-S2X utilizzato, Newtec MDM6100, indicava infatti un margine di ricezione intorno ai 6dB, in linea con quanto previsto in base al link budget.

Non essendo ancora disponibili dei ricevitori commerciali 4k dotati di demodulatori DVB-S2X l'uscita TS del demodulatore professionale utilizzato per ricevere il segnale dal satellite Eutelsat 5W è stato rimodulato in DVB-S e per poter utilizzare un TV 4k dotato di un classico ricevitore DVB-S.

Lo schema di principio relativo alla trasmissione DVB-S2X è riportato in figura 8.

Fig. 8 – La dimostrazione DVB-S2X HEVC

Bilbliografia

[1] A. Morello, V. Mignone, *Il sistema DVB-S2 di seconda generazione per la trasmissione via satellite e Unicast*, in "Elettronica e Telecomunicazioni", Anno LII, Numero 3, Dicembre 2003, pp 5-28

[2] V. Mignone, A. Morello, G. Vitale, *DVB-S2X: l'estensione verso il futuro delle comunicazioni via satellite*, in "Elettronica e Telecomunicazioni", Anno LXIII, Numero 1, Giugno 2014, pp 5-20

[3] ETSI EN 302 307-1 V1.4.1 (2014-11), *Digital Video Broadcasting (DVB); Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications - Part 1; DVB-S2*

[4] ETSI EN 302 307-2 V1.1.1 (2015-02), *Digital Video Broadcasting (DVB); Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications; Part 2; DVB-S2 Extensions (DVB-S2X)*

[5] ETSI TR 102 376-2, *Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for the second generation system for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications; Part II : S2 eXtensions*

www.crit.rai.it Elettronica e Telecomunicazioni N° 1/2015 29

Tv e Social WEB

La seconda vita del contenuto televisivo

Roberto **Del Pero**, Claudio **Schifanella**, Luca **Vignaroli**
Rai - Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica

Ruggero **Pensa**, Maria Luisa **Sapino**
Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Informatica

1. Introduzione

Negli ultimi anni il modo in cui gli utenti fruiscono del contenuto televisivo è radicalmente cambiato. Il processo di digitalizzazione dei contenuti e delle trasmissioni ha permesso una notevole evoluzione dell'ecosistema televisivo verso nuove forme di fruizione, navigazione e interazione. Possiamo inoltre notare profondi cambiamenti anche nelle caratteristiche tipiche dell'ambiente all'interno del quale i contenuti sono fruiti: sempre più spesso gli utenti guardano i contenuti televisivi utilizzando al tempo stesso dispositivi mobili come smartphone e tablet per interagire, commentare e approfondire i programmi che vengono trasmessi dai broadcaster [5][3]. La popolarità dei social network ha modificato l'ecosistema Web verso un ambiente più collaborativo e dove l'importanza dei contenuti generati dall'utente diventa sempre maggiore. L'analisi di questi contenuti certamente non può rappresentare in senso stretto un campione statisticamente rappresentativo della società, ma certamente deve essere tenuto in considerazione da tutti gli attori per poter cogliere tendenze, popolarità e opinioni di una parte di utenti che non può essere trascurata.

Tipicamente il contenuto televisivo prodotto e messo in onda dal broadcaster viene arricchito con descrizioni in linguaggio naturale e metadati e, successivamente, memorizzato in maniera statica in archivio per successivi riutilizzi. Il broadcaster può, inoltre, offrire online i contenuti TV attraverso un proprio portale Web; operazioni altrettanto tipiche sono l'analisi dell'audience allo scopo di quantificare l'indice di gradimento della trasmissione oppure l'analisi degli accessi al proprio sito Internet. Cosa succede in seguito? Molti dei programmi messi in onda, nella fattispecie quelli più interessanti, vengono ripubblicati in rete, in tutto o in parte, dagli utenti stessi (ad esempio su YouTube), durante e dopo la messa in onda i contenuti televisivi vengono commentati dagli utenti sui principali portali di social network, come Facebook e Twitter, dando vita anche ad intensi dibattiti sulla rete.

L'articolo descrive i risultati ottenuti nell'ambito della collaborazione tra il Centro Ricerche RAI e il Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Torino nella definizione di un modello di integrazione di dati eterogenei provenienti da differenti basi di conoscenza (archivi televisivi, EPG, audience, social networks, ecc) che contribuiscono alla definizione della "seconda vita" del contenuto televisivo, a partire dalla sua produzione, la successiva messa in onda e proseguendo con i commenti e contenuti generati sul web dagli utenti.

Il modello proposto permette di rappresentare attraverso un unico grafo di conoscenza le differenti entità e relazioni che emergono dal dominio televisivo analizzato.

Per i contenuti TV inizia quindi una *seconda vita* durante la quale il contenuto audio/video viene guardato, "taggato", "apprezzato", commentato e condiviso più e più volte, trasformandosi in una "calamita" in grado di attrarre utenti del Web e diventando in sostanza un ***Oggetto Sociale*** che veicola emozioni, pareri, argomenti di discussione: l'analisi di tali contenuti può aiutare i diversi attori a quantificare la popolarità dei personaggi e dei programmi televisivi, i trend e il gradimento del pubblico.

L'attività di collaborazione del **Centro Ricerche RAI** con l'**Università degli Studi di Torino** oggetto di questo articolo mira alla definizione di un framework di integrazione di dati eterogenei provenienti da sorgenti sia tradizionali che sociali. Il sistema definito permette di rappresentare in un unico modello unificato la conoscenza proveniente dalle diverse sorgenti analizzate, abilitando innovativi strumenti di ricerca e analisi inter-sorgente.

2. Un framework per l'integrazione e l'analisi di dati sociali

In questa sezione viene mostrata l'architettura del framework che permette l'integrazione di sorgenti eterogenee, sia sociali che tradizionali, in un'unica knowledge base. Essa si basa sulla definizione di un grafo di conoscenza che consente di rappresentare i concetti e le relazioni tra di essi attraverso un unico modello.

In figura 1 è rappresentata l'architettura generale del framework di integrazione. Esso è composto da tre livelli principali: il ***Source Processing Layer***, il ***Knowledge Graph Layer*** e il ***Knowledge Query and Analysis Layer***.

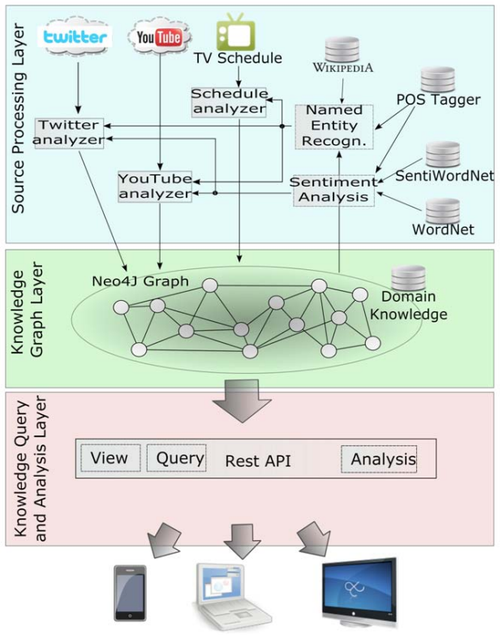


Fig. 1 – Architettura del sistema di integrazione e analisi

TV e Social WEB

2.1 Il Source Processing Layer

Il primo livello dell'architettura ha il compito di collezionare tutti i dati dalle sorgenti in ingresso, dati che saranno successivamente memorizzati nel grafo di conoscenza, cuore del framework proposto in questo articolo. Esso accede continuamente ad un numero predefinito di sorgenti, siano esse siti web, social networks, metadati che descrivono i programmi TV, e, attraverso una serie di moduli di analisi, estrae le unità informative che andranno a formare i nuovi nodi e relazioni all'interno del grafo di conoscenza. Il modulo denominato *Schedule Analyzer* ha il compito di leggere le informazioni del palinsesto televisivo e di orchestrare i diversi estrattori in base, ad esempio, ai programmi in onda.

Ogni sorgente è associata ad un estrattore che ha come input lo stream di dati generati dalla sorgente stessa (ad esempio i *tweet* associati al talk show televisivo *Ballarò*, o i *post* e i *commenti* presenti nella pagina *Facebook* del programma) e produce come risultato l'insieme dei concetti (personaggi, luoghi, eventi, utenti, emozioni, ecc) unitamente alle relazioni che li legano. Come vedremo nella sezione successiva, il grafo di conoscenza rappresenta un modello temporale dei dati provenienti dalle diverse sorgenti analizzate e quindi permette di memorizzare al suo interno l'evoluzione dei fenomeni osservati. Per fare ciò, ogni analizzatore divide il flusso di dati in finestre temporali e, attraverso una fase di analisi, estrae l'insieme di entità più rilevanti, collegandole tra loro attraverso opportune relazioni, in modo da formare una nuova porzione del grafo, annotata temporalmente, che nella sezione successiva verrà identificato come *Oggetto Sociale*. E' importante notare come la dimensione della finestra temporale scelta può variare in funzione del contesto di analisi: è possibile decidere, ad esempio, di diminuire l'ampiezza della finestra temporale durante la messa in onda del programma per poter modellare i fenomeni sociali con una granularità maggiore, rispetto ai momenti in cui lo stesso programma non è in onda e quindi è, presumibilmente, meno commentato.

Per la fase di estrazione delle informazioni dal flusso di dati, il sistema si affida ad una serie di moduli condivisi tra i vari estrattori che sono responsabili dell'esecuzione delle operazioni più comunemente utilizzate in questo ambito. Tra di essi possiamo trovare i moduli che svolgono i classici task dei sistemi di *Information Extraction*, quali: strumenti di analisi del testo, riconoscimento delle entità, analisi dei sentimenti.

2.1.1 Il riconoscimento delle entità

Il modulo denominato ***Named-Entity Recognizer*** (**NER**) ha il compito, dato in input un tweet o un commento su *YouTube*, di riconoscere le entità nominate (persone, luoghi, eventi) all'interno del testo. Possiamo individuare due fasi principali: individuazione delle entità e disambiguazione delle entità [9]. La prima fase è stata implementata attraverso l'uso sinergico di un modulo di analisi del testo, ***Freeling POS Tagger*** [13], coadiuvato dall'uso di ***Wikipedia*** come base di conoscenza strutturata. Il primo si occupa di riconoscere all'interno del testo le parti che fanno riferimento a nomi propri o comuni (es: "#barackobama", "Matteo Renzi", "Milano"), eliminando verbi, aggettivi, articoli, ecc., mentre *Wikipedia* viene utilizzata per ottenere un unico riferimento alle entità a partire da chiavi di ricerca differenti (ad esempio, "Renzi", "Matteo Renzi", "#renzi").

La seconda fase del modulo ***NER*** si occupa dell'operazione più importante che compete a questa unità di analisi: la *disambiguazione*. E' importante notare, infatti, che ad una singola chiave di ricerca spesso corrispondono più entità candidate. Questo può avvenire sia per casi di omonimia ("Paolo Rossi" può riferirsi ad un attore o ad un calciatore) o perché il nome del personaggio non è completamente specificato ("Giannini" può riferirsi a Massimo Giannini, l'attuale conduttore del talk show televisivo Ballarò, o all'attore Giancarlo Giannini). La maggior parte delle soluzioni proposte in letteratura si basano sul modello ***Bag of Words***, nel quale il processo di disambiguazione si basa sul calcolo della similarità tra i termini che precedono o seguono le entità da disambiguare. Come dimostrato in letteratura, queste tecniche sono inefficaci negli scenari, come quello considerato in questo articolo, caratterizzati da testi brevi e non sempre strutturati, come *tweet* o commenti su *YouTube* o *Facebook*. Per questa ragione, il modulo di disambiguazione proposto in questo articolo fa uso dei metadati che descrivono i programmi televisivi per cercare di stabilire quale tra i candidati restituiti dalla ricerca su *Wikipedia* rappresenta l'entità che l'utente intendeva menzionare. Più in dettaglio, per ogni programma televisivo, è stato creato una mappatura con le categorie di *Wikipedia* all'interno delle quali ogni voce è catalogata: il sistema quindi, tra i possibili candidati, prediligerà quelli le cui categorie saranno più simili a quelle associate al programma televisivo che si sta esaminando. Grazie a questo algoritmo, la chiave di ricerca "Paolo Rossi", menzionata all'interno di uno stream di *Twitter* de "La domenica sportiva" restituirà come personaggio più probabile il calciatore; allo stesso modo, la ricerca del termine "Giannini" durante l'analisi del talk show "Ballarò" riconoscerà come entità più probabile l'attuale conduttore "Massimo Giannini". Inoltre, il sistema può essere proattivamente addestrato attraverso un sistema di supervisione guidato da un utente esperto del dominio.

2.1.2 La sentiment analysis

Il modulo di ***analisi dei sentimenti*** è responsabile dell'estrazione dei *valori di polarità* e delle *emozioni* dalle varie sorgenti analizzate. Dopo una fase preliminare di estrazione dei lemmi, effettuata sempre con l'utilizzo di ***Freeling POS tagger***, il sistema utilizza il vocabolario di ***SentiwordNet*** [1], eventualmente coadiuvato dall'utilizzo di ***MultiwordNet*** [14] per la traduzione, per estrarre il valore di *polarità* (*positiva*, *negativa* o *neutra*) eventualmente associato ad ogni singolo termine. Una funzione di aggregazione permette quindi di calcolare il valore complessivo della polarità dell'insieme dei dati prodotti dagli utenti nella finestra temporale esaminata. Un algoritmo analogo viene utilizzato per l'estrazione delle *emozioni*, basato in questo caso sulla tassonomia fornita da ***WordNet Affect*** [18]. In questo modo ogni estrattore è in grado di associare ad ogni blocco di dati facente riferimento ad una specifica finestra temporale di uno specifico programma una rappresentazione numerica delle opinioni degli utenti attivi sui social networks.

2.2 Il Knowledge graph layer

Il successivo livello (***Knowledge Graph Layer***) rappresenta il cuore di tutto il sistema e permette di rappresentare i concetti e le relazioni estratti dalle diverse sorgenti eterogenee in un modello di conoscenza unificato e omogeneo. Il modello proposto è una sintesi di consolidate teorie sociali proposte negli anni passati in differenti campi, quali le *scienze cognitive* [2][10][8][17], la *filosofia del linguaggio* [15] e le *ontologie sociali* [6][16].

Sulla base delle teorie appena menzionate, possiamo quindi individuare tre entità principali, corrispondenti alle tre tipologie di nodi che sono alla base del grafo proposto: gli utenti che agiscono, i *soggetti*, il risultato delle loro azioni, gli *oggetti sociali* e la rappresentazione degli oggetti da loro menzionati, i *concetti*. Ogni atto (o insieme di atti) che un utente effettua nei social network analizzati e che produce un'evidenza sociale è rappresentato all'interno del grafo da un *oggetto sociale*. Un *oggetto sociale* permette di evidenziare una relazione, all'interno di uno specifico intervallo temporale, tra un insieme di concetti, siano essi personaggi, programmi TV, luoghi, eventi, emozioni, ecc. In questo modo è possibile rappresentare, ad esempio, che il giornalista Ferruccio De Bortoli è tra i personaggi più nominati o che la paura è una delle emozioni prevalenti tra quelle veicolate dagli utenti di *Twitter*, durante un particolare intervallo temporale, rispetto ad una determinata puntata del talk show "Ballarò".

La struttura del modello prevede quindi la definizione della tipologia di relazioni che permettono di legare *soggetti*, *oggetti sociali* e *concetti*. In particolare, un insieme di utenti (soggetti), che commentano un programma televisivo, *supportano* la creazione di un oggetto sociale; un oggetto sociale è la *rappresentazione* di una istanza sociale di uno o più concetti in un particolare contesto (ad esempio, un video può essere una rappresentazione di un evento sportivo). I concetti e, più in generale, le entità dello stesso tipo possono essere connesse tra loro al fine di creare *strutture* complesse: ad esempio, un commento ed un video sono due *oggetti sociali* che possono essere connessi da una relazione strutturale per

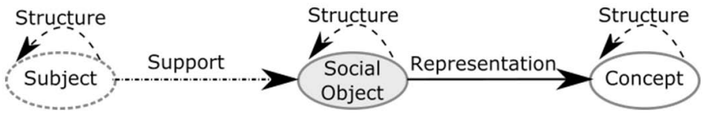


Fig. 2 – Struttura generale del modello a grafo

indicare che il primo è parte del secondo. Una tassonomia che classifica geograficamente i concetti che esprimono dei luoghi è connessa attraverso la stessa tipologia di relazione. La figura 2 riassume la struttura del grafo.

Infine, è importante notare che gli oggetti sociali sono per loro natura transienti ed evolvono nel tempo. Per questo motivo, ogni oggetto sociale può essere caratterizzato attraverso un nodo temporale che esprime un intervallo di validità, connesso attraverso una relazione di tipo temporale.

La figura 3 nella pagina seguente mostra un caso reale della struttura del grafo di conoscenza utilizzato all'interno del sistema proposto. Si riferisce al risultato dell'analisi di due stream di dati provenienti da *Twitter* e da *YouTube* relativi allo stesso programma TV (la telecronaca della finale dei 100 metri durante le Olimpiadi di Londra 2012).

Come si può notare, i vari estrattori hanno permesso di individuare i personaggi più nominati dagli utenti all'interno di *Twitter* e dei commenti ad un video *YouTube*, il concetto relativo all'evento commentato e le emozioni veicolate nei commenti. Per ogni sorgente, è stato creato un oggetto sociale complesso (*TweetSet* in un caso, *YouTube Video* nell'altro) che permette di legare gli utenti, classificati per tipologia (*active users*, *supporters*, *broadcasters*) ai concetti più rilevanti (*Usain Bolt*, *Asafa Powell* e altri).

Come accennato precedentemente, è possibile notare come gli oggetti sociali acquistano una validità temporale grazie alla presenza di una relazione temporale con un nodo che esprime un intervallo di tempo: in questo modo, dato un intervallo temporale di interesse, il ***livello di query*** introdotto nella prossima sezione sarà in grado di individuare, analizzare e restituire in maniera efficiente solamente i dati che sono validi in tale intevallo temporale.

I concetti che sono rappresentazione comune di oggetti sociali provenienti dall'analisi di sorgenti differenti permettono, inoltre, di creare un *ponte semantico* tra i diversi media, abilitando quindi meccanismi di *analisi inter-sorgente*.

Infine, la figura 3 permette di notare come il grafo memorizzi al suo interno solamente le relazioni più significative che emergono dall'analisi svolta dagli estrattori. Infatti, rappresentare ogni singola relazione e concetto, anche quelle meno frequenti, renderebbe non gestibile il modello nella successiva fase di analisi, senza apportare benefici evidenti ai risultati finali.

Per l'implementazione del grafo di conoscenza descritto è stato scelto il database NoSQL ***Neo4j*** [11], che rappresenta una tra le tecnologie leader del settore. ***Neo4j*** permette di gestire agevolmente grandi quantità di nodi e relazioni e offre una comoda interfaccia di gestione basata su meccanismi standard (*REST*). Il linguaggio dichiarativo di interrogazione ***Cypher*** [4] rappresenta un efficace strumento di query basato sui meccanismi standard di gestione dei grafi.

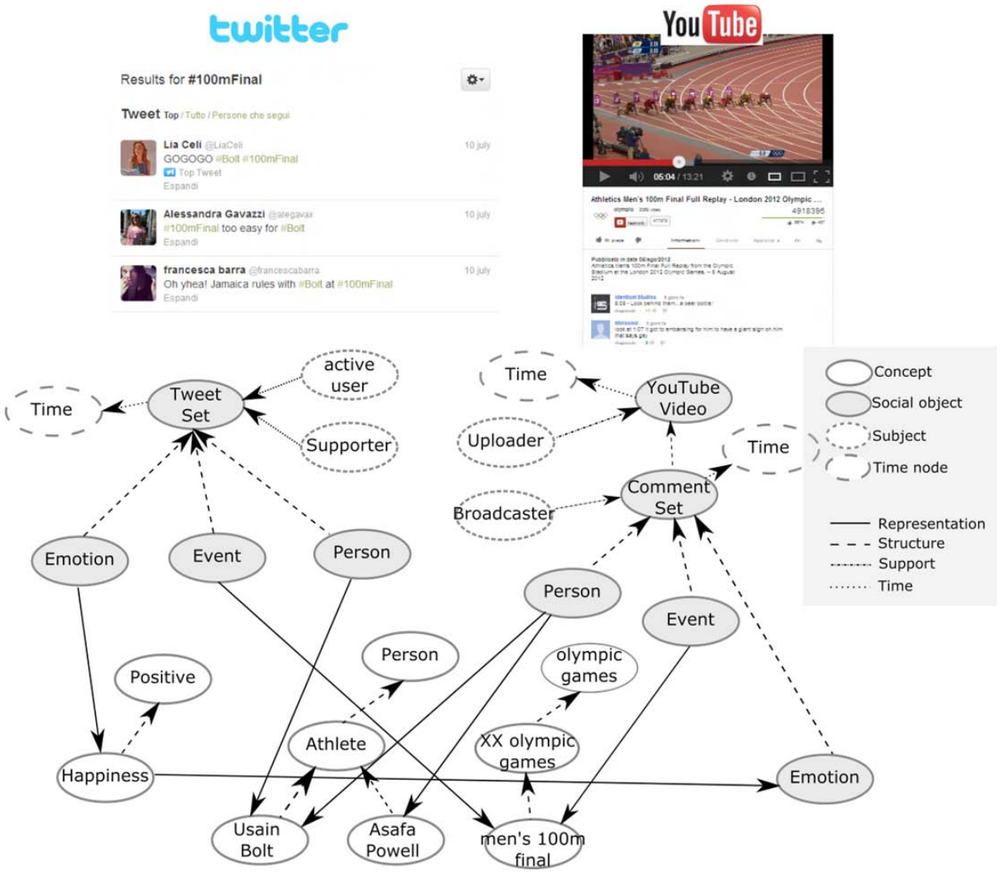


Fig. 3 – Un esempio di estrazione e integrazione dei dati provenienti da due differenti social network (Twitter e YouTube)

TV e Social WEB

2.3 Il Query and analysis layer

Il terzo livello del sistema proposto consiste in una serie di componenti responsabili dell'*interrogazione*, *navigazione* e *analisi*. Il ***modulo di query*** permette di estrarre sottografi a partire dal grafo di conoscenza principale, in base a criteri e vincoli stabiliti dall'utente. Ogni sottografo estratto può essere considerato come una *vista parziale* dell'intero grafo contenente solo i nodi e le relazioni rilevanti per l'utente. Il ***modulo di analisi*** mette a disposizione dell'utente finale una serie di strumenti basati su algoritmi di data mining in grado di estrarre pattern ricorrenti, popolarità dei personaggi, emozioni emergenti e altro. Esso può agire direttamente sull'intero grafo o utilizzare le viste estratte con il *modulo di query* o ulteriori viste che possono essere interpretate come differenti strutture dati tipiche del data mining come *matrici* o *tensori*.

3. Un caso di studio: i talk show politici

In questa sezione viene descritta una particolare sperimentazione del framework proposto, basata su dati relativi alle puntate del programma RAI "Ballarò" andate in onda tra il 2 ottobre e il 27 novembre 2012. Il periodo selezionato è di particolare interessante perché molto ricco per quanto riguarda l'attività politica: tra gli eventi rilevanti possiamo citare le elezioni amministrative in alcune delle principali regioni italiane (Sicilia, Lazio e Lombardia), le allora imminenti elezioni politiche, la recessione, la crescita dell'interesse e del dibattito intorno al *Movimento 5 Stelle*. Sono state considerate due sorgenti di tipo sociale: *Twitter* e *YouTube*. Per ogni puntata sono stati collezionati tutti i *tweet* contenenti le chiavi di ricerca *#ballarò* (hashtag ufficiale del programma) o *@RaiBallaro* (profilo *Twitter* ufficiale del programma). I commenti estratti da *YouTube* sono stati ottenuti, attraverso un'euristica di ricerca sui video correlati, a partire dal titolo del programma e dalla data di messa in onda ricavata dal modulo di analisi del palinsesto. Qui di seguito sono riportati alcuni casi di studio che aiutano a capire le potenzialità del framework.

3.1 La social centrality

Il primo esempio considerato è lo studio dell'importanza (in termini di centralità dei nodi) dei personaggi (politici, conduttori, opinionisti e così via) durante la messa in onda del programma "Ballarò". Per fare ciò, abbiamo considerato tutti i personaggi che sono stati ritenuti rilevanti da ogni estrattore (*Twitter* e *YouTube* in questo caso) durante il periodo di osservazione, costruendo, attraverso il ***modulo di query***, un grafo come quello riportato in figura 4.

Ogni grafo è stato costruito aggiungendo un arco tra due personaggi se nell'intervallo temporale considerato esiste un percorso che li lega passando per un nodo di tipo *concetto* che rappresenti una puntata della trasmissione considerata. Dal momento che ad ogni episodio corrispondono molteplici finestre temporali di analisi, il ***modulo di query*** ha preventivamente aggregato tutti gli *oggetti sociali* validi nell'arco temporale considerato. E' importante notare, inoltre, che i percorsi trovati possono anche coinvolgere sorgenti differenti, implementando quindi quello che, nella precedente sezione, abbiamo chiamato *analisi inter-sorgente*.

Dato il grafo sociale costruito secondo la procedura appena descritta, il calcolo della *betweenness centrality* [7][12] di ogni singolo nodo (cioè la frazione di percorsi minimi da ogni coppia di vertici che passano anche dal nodo considerato), permette di ottenere la lista ordinata della *centralità* del concetto all'interno del grafo di conoscenza.

I risultati riportati in tabella 1 evidenziano che sia il comico Maurizio Crozza che l'ex-comico, ora leader del *Movimento 5 Stelle*, Beppe Grillo risultano essere i personaggi più discussi nel periodo di analisi, sebbene il secondo non abbia mai partecipato direttamente al programma come ospite. Seguono il Presidente del Consiglio dell'epoca, Mario Monti, ed il conduttore della trasmissione, Giovanni Floris, ma anche la *centralità* di personaggi che sarebbero diventati nuovi leader politici, come Matteo Renzi, è tra le più alte.

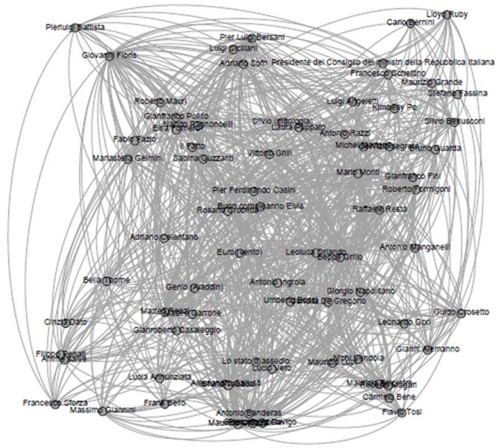


Fig. 4 – Grafo estratto dal modulo di query utilizzato per il calcolo della rilevanza sociale dei personaggi all'interno del caso di studio proposto

Tab. 1 – Valori di rilevanza sociale ottenuti con il calcolo della betweenness centrality (prime dieci posizioni)

Rank	Personaggio	Betweenness centrality
1	Maurizio Crozza	0.1710
2	Beppe Grillo	0.1710
3	Mario Monti	0.1305
4	Giovanni Floris	0.0954
5	Pier Luigi Bersani	0.0868
6	Matteo Renzi	0.0723
7	Gianfranco Polillo	0.0259
8	Silvio Berlusconi	0.0236
9	Bruno Tabacci	0.0234
10	Gianfranco Fini	0.0217

TV e Social WEB

3.2 Studio della popolarità

Il secondo esperimento proposto consiste nel calcolo dell'*evoluzione della popolarità* dei personaggi nelle singole puntate considerate. Il concetto di *popolarità* rappresenta un tema molto dibattuto in letteratura ed in questo esperimento viene legato alla percentuale di menzioni del personaggio fatte nell'arco temporale di interesse dagli utenti delle due sorgenti analizzate.

E' importante notare che questa informazione, in forma non aggregata, è calcolata da ogni estrattore. Viene memorizzata nel grafo di conoscenza all'interno dell'oggetto sociale complesso come *peso* della relazione di rappresentazione che lega l'*oggetto sociale* stesso al *concetto* rappresentato, frutto dell'analisi di ogni singola finestra temporale. Data una singola sorgente, risulta quindi semplice per il modulo di analisi, aggregare proporzionalmente tutti i pesi di tali archi per ottenere, per ogni sorgente la popolarità relativa di ogni personaggio. A questo punto la *popolarità complessiva inter-sorgente* di ogni personaggio è ottenuta attraverso una combinazione lineare dei singoli valori:

$$w(i)_{all} = \alpha \cdot w(i)_{tw} + (1-\alpha) \cdot w(i)_{yt}$$

dove $w(i)_{tw}$, $w(i)_{yt}$ e $w(i)_{all}$ sono rispettivamente il peso di ogni nodo all'interno degli oggetti sociali della sorgente *Twitter*, *YouTube* e la risultante della combinazione lineare considerando i pesi α e $(1-\alpha)$.

La figura 5 mostra l'andamento della popolarità dei sei personaggi più commentati su *Twitter* e *YouTube* (con $\alpha = 0.5$). Si può notare come, mentre per la maggior parte dei personaggi l'andamento della popolarità nei vari episodi è abbastanza stabile, quello di Matteo Renzi evidenzia una coppia di picchi in corrispondenza delle puntate in cui è stato ospite della trasmissione. Possiamo inoltre notare come Renzi sia generalmente più popolare su *Twitter* rispetto a Beppe Grillo, che invece risulta più menzionato su *YouTube* (pur non avendo mai preso parte come ospite ad alcuna puntata). La popolarità di Silvio Berlusconi è molto bassa ed infatti egli non figurava, nel periodo di osservazione, tra i possibili candidati per lo schieramento di centro-destra. Si può infine notare come la popolarità di Nichi Vendola assuma un valore apprezzabile solamente nelle settimane che precedono le elezioni primarie della coalizione di centro-sinistra di fine novembre 2012.

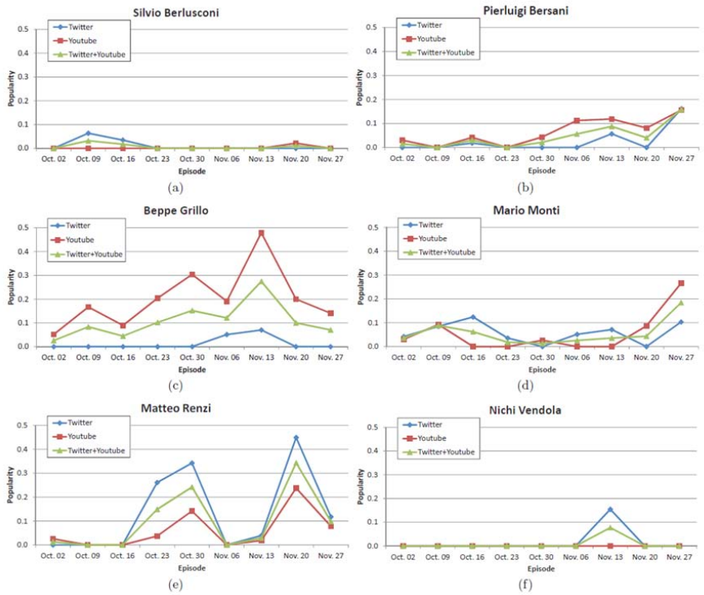


Fig. 5 – Andamento della popolarità dei sei personaggi più menzionati all'interno del grafo di conoscenza

3.3 Analisi inter-sorgente

Un ultimo interessante esempio di *analisi inter-sorgente* dimostra come, attraverso l'utilizzo del modello proposto, è possibile far emergere le relazioni latenti che legano elementi provenienti da sorgenti differenti che, solitamente, rappresentano mondi senza evidente contatto. Più in dettaglio, si è inteso mettere in relazione i video pubblicati su *YouTube* e gli hashtag utilizzati su *Twitter* relativi alle puntate di Ballarò, nell'intervallo temporale oggetto della sperimentazione, al fine di creare un primo esempio di servizio di raccomandazione che, dato un video pubblicato su *YouTube*, sia in grado di suggerire all'utente un insieme di hashtag da seguire su *Twitter*.

Stabiliti, quindi, i vincoli temporali e il programma televisivo di interesse, il ***modulo di query*** è in grado di individuare in maniera efficiente all'interno del grafo di conoscenza tutti i percorsi che collegano ogni video di *YouTube* ad un hashtag *Twetter*, passando dai personaggi comuni rilevanti, individuati tramite i due estrattori presenti nel ***Source Processing Layer***. In questo modo è possibile costruire una matrice

$$M{:}video\ x\ hashtag$$

dove il valore di ogni cella esprime la *forza* della relazione tra un video ed un hashtag in termini di numero di personaggi televisivi in comune (come detto nella sezione precedente, i concetti rappresentano i nodi che permettono di creare un ponte semantico tra le diverse sorgenti). Data la matrice ***M***, è possibile utilizzare uno dei più consolidati *algoritmi di co-clustering non supervisionato* [19] per calcolare le associazioni latenti *inter-sorgente* tra gruppi di video e gruppi di hashtag (per maggiori dettagli, si veda [20]). A questo punto, dato un video, è immediato individuare l'insieme di hashtag più rilevanti; i valori contenuti nella matrice ***M*** ci consentono, inoltre, di conoscere la forza della relazione.

In figura 6 sono mostrate le due *tag cloud* che esprimono l'insieme degli hashtag più rilevanti associati a due diversi video pubblicati su *YouTube*: i pesi dei termini di ogni singola tag cloud derivano dai valori degli elementi nella matrice ***M***.

Fig. 6 – Tag cloud degli hashtag più rilevanti relativi a due particolari video (*a* e *b*) pubblicati su YouTube

TV e Social WEB

4. Conclusioni

In questo articolo è stata descritta l'attività del ***Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica RAI*** nella definizione di un framework per l'integrazione di dati eterogenei provenienti da molteplici sorgenti sia tradizionali, come gli archivi televisivi, le EPG e le ontologie, sia sociali, come *Twetter* e *Facebook*. Il cuore del sistema è rappresentato dalla definizione di una base di conoscenza, basata su un modello a grafo, in grado di rappresentare e integrare in maniera efficiente ed efficace le attività degli utenti. Alcuni esempi hanno permesso di dimostrare come il sistema possa essere utilizzato per implementare innovative metodologie di *analisi inter-sorgente*, facendo, quindi, emergere dai dati l'esistenza di pattern latenti.

Ci si attende quindi che la possibilità di tracciare quella che è stata definita la *seconda vita* del contenuto televisivo potrà influenzare positivamente l'attività di diversi attori. I *broadcaster* avranno a disposizione una nuova tipologia di archivio che permetterà agli esperti del dominio di avere una visione integrata dell'evoluzione nel tempo del contenuto televisivo per quanto riguarda l'interesse degli utenti dei social network, potendo quindi analizzare, tra le altre cose, i trend, le relazioni tra personaggi, l'evoluzione delle opinioni e la popolarità. A livello *editoriale*, la piattaforma di analisi permette di individuare contenuti, personaggi e temi più emergenti e discussi dagli utenti, fornendo quindi un supporto decisionale nella pianificazione del palinsesto e nella creazione di nuovi contenuti. L'*utente finale* potrà godere in maniera indiretta dei vantaggi dell'uso della piattaforma da parte delle media company. Il framework proposto potrà, infatti, essere utilizzato come base per la creazione di *sistemi di raccomandazione* in servizi di *video on demand* e come sorgente di informazioni complementari in *applicazioni second screen*.

L'attività attuale si sta concentrando principalmente su tre fronti: da un lato si intende aumentare il potere espressivo del modello, permettendo quindi di catturare in maniera ancora più accurata gli aspetti rilevanti dell'attività degli utenti sui social network. Dall'altro lato, l'accuratezza degli strumenti di riconoscimento delle entità e estrazione delle emozioni è un fattore determinante di tutto il sistema e per questo motivo è in corso un ulteriore sforzo verso un continuo miglioramento delle prestazioni. Inoltre, è in fase di realizzazione un prototipo software che rappresenti, per l'utente finale, un sistema di alto livello per la valutazione della popolarità, della reputazione, dei sentimenti e più in generale dei trend dei concetti televisivi.

Bibliografia

[1] S. Baccianella, A. Esuli e F. Sebastiani, *Sentiwordnet 3.0: An enhanced lexical resource for sentiment analysis and opinion mining*, in "Proc. Of LREC 2010, 17-23 maggio 2010, Valletta, Malta", pp 2200-2204, 2010.

[2] B. Bara, *Cognitive Pragmatics: The Mental Processes of Communication*, MIT Press, 2010.

[3] P. Cesar, D. C. A. Bulterman e A. J. Jansen, *Usages of the secondary screen in an interactive television environment: Control, enrich, share, and transfer television content*, in "Changing Television Environments - 6th European Conference, EUROITV 2008, Salzburg, Austria, July 3-4, 2008 Proceedings", Lecture Notes in Computer Science volume 5066, pp 168–177, Springer, 2008.

[4] Cypher query language, *http://neo4j.com/developer/cypher-query-language/* (ultimo accesso 15 maggio 2015)

[5] M. Doughty, D. Rowland e S. Lawson, *Co-viewing live tv with digital backchannel streams*, in "Proceedings of 9th European Conference on Interactive TV and Video, EuroITV'11, Lisbon, Portugal, June 29-July 1, 2011", pp 141–144, ACM, 2011

[6] M. Ferraris, *Documentality or why nothing social exists beyond the text*, in "Cultures. Conflict – Analysis - Dialogue, Proc. of 29th International Ludwig Wittgenstein-Symposium, Kirchberg, Austria, August 6-12, 2006", pp 385–401. Austrian Ludwig Wittgenstein Society, 2006.

[7] L. C. Freeman, *A set of measures of centrality based on betweenness*, in "Sociometry", Volume 40, Numero 1, pp. 35–41, 1977.

[8] P. N. Johnson-Laird, *Mental Models*, Cambridge University Press, 1983.

[9] H. Kopcke e E. Rahm, *Frameworks for entity matching: A comparison*, in "Data & Knowledge Engineering", Volume 69, Numero 2, pp.197 – 210, Elsevier, febbraio 2010

[10] G. Lakoff, *Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind*, The University of Chicago Press, 1987

[11] Neo4j Homepage, *http://neo4j.com/* (ultimo accesso 18 maggio 2015)

[12] M. E. J. Newman, *Networks: An Introduction*, Oxford University Press, 2010.

[13] L. Padró e E. Stanilovsky, *Freeling 3.0: Towards wider multilinguality*, in "Proceedings of LREC 2012, Istanbul, Turkey, May 23-25, 2012", pp 2473–2479, 2012.

[14] E. Pianta, L. Bentivogli e C. Girardi, *MultiWordNet: developing an aligned multilingual database*, in 'Proceedings of the 1st International WordNet Conference, January 21-25, 2002, Mysore, India', pp. 293-302, 2002

[15] J. R. Searle, *Speech Acts: An Essay in the Philosophy of Language*, Cambridge University Press, 1969.

[16] J. R. Searle, *The Construction of Social Reality*, Simon and Schuster, 1995

[17] R. E. Shaw e J. E. Bransford, *Perceiving, acting, and knowing: Toward an ecological psychology*, Lawrence Erlbaum Associates, 1977.

[18] C. Strapparava e A. Valitutti, *Wordnet affect: an affective extension of wordnet*, in "Proceedings of LREC2004, Lisbon, Portugal, May 26-28, 2004", pp. 1083-1086, 2004

[19] I. S. Dhillon, S. Mallela e D. S. Modha, *Information-theoretic co-clustering*, in "Proceedings of ACM SIGKDD-2003, Washington, DC, USA, August 24-27, 2003", pp. 89-98

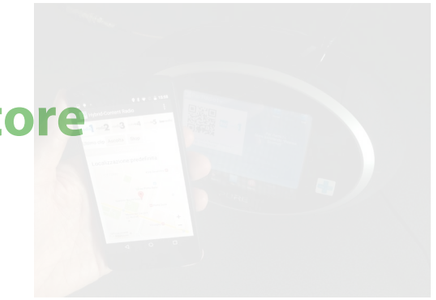
[20] A. Antonini, L. Vignaroli, C. Schifanella, R. G. Pensa, e M. L. Sapino, *MeSoOnTV: A media and social-driven ontology-based tv knowledge management system*, in "Proceedings of the 24th ACM Conference on Hypertext and Social Media, Paris, France, May 1-3, 2013", pp. 208-213, 2013

Progetti al CRIT

A cura della Redazione

Hybrid Content Radio

La radio dell'ascoltatore



Hybrid Content Radio è un progetto interno al ***Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica*** nato allo scopo di ideare e realizzare nuovi servizi prototipali nell'ambito radiofonico con una particolare attenzione alle esigenze di standardizzazione ad essi collegate.

Caratteristiche del progetto

L'immediatezza e la pervasività del mezzo fan sì che la radio sia un mezzo di comunicazione molto popolare: in Italia più dell'80% della popolazione ascolta la radio nelle sue diverse forme. Negli ultimi anni, i servizi di streaming audio basati su raccomandazioni (ad esempio *Spotify*, *Deezer*, *Pandora*) stanno conquistando ascolti sempre maggiori, grazie al livello di personalizzazione che sono in grado di offrire.

In questo contesto, si propone un nuovo concetto di servizio radiofonico: la *hybrid content radio* (***HCR***), che offre la possibilità di personalizzare una parte del palinsesto radiofonico tradizionale mediante contenuti audio di arricchimento recuperati dagli archivi radiofonici. Il contenuto personalizzato sostituituisce, in modo automatico e in base alle preferenze dell'ascoltatore, quello programmato sul palinsesto. Il risultato è un servizio che, in parte, offre i contenuti della tradizionale radio lineare diffusiva e, in parte, è personalizzato. In questo modo l'esperienza di ascolto diventa unica e più vicina all'ascoltatore, valorizzando al contempo i contenuti originali presenti negli archivi di produzione radiofonica per i quali la **Rai** si distingue.

Il ***Centro Ricerche e Innovazione Tenologica*** sta costruendo una visione comune su questo tipo di servizio, insieme ad alcuni broadcaster pubblici europei che aderiscono al gruppo ***Digital Radio Platforms and Services*** della ***European Broadcasting Union*** (**EBU**).

Contenuti personalizzati inseriti in un palinsesto lineare

Il palinsesto lineare della radio tradizionale costituisce la base di contenuti su cui un sistema di raccomandazione inserisce contenuti personalizzati, semplicemente sostituendoli ai contenuti programmati. La *hybrid content radio* non richiede un canale radio specifico e può funzionare con la radio digitale **DAB+**, la tradizionale radio **FM** o anche l'***audio streaming su Internet***. Sulla base audio lineare vengono inseriti i clip audio di arricchimento, specifici e in generale diversi per ogni utente, che vanno a sostituire parti del flusso lineare. Uno dei punti cardine del servizio sta nella modalità in cui sono scelti i clip audio di arricchimento. La scelta in generale deve avvenire tenendo conto del contesto dell'ascoltatore, termine da intendersi in senso ampio, che include tutte le condizioni al contorno dell'utente (generi preferiti, dati demografici, attività, localizzazione e così via).

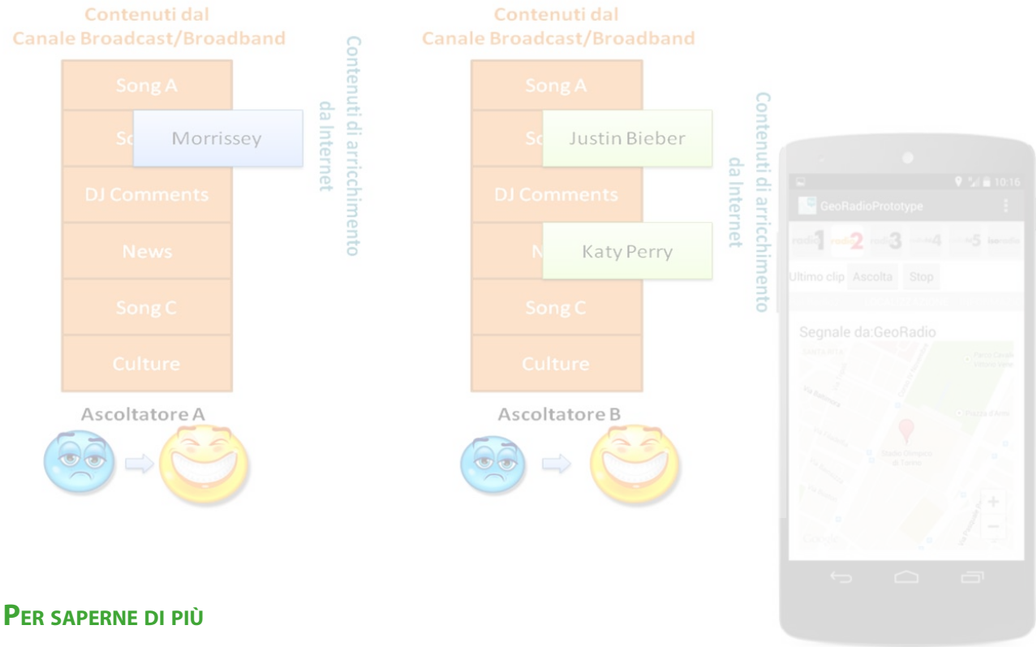
I problemi tecnici da affrontare sono molteplici. Innanzitutto, ad oggi, non esiste ancora un'interfaccia comune ai ricevitori radio su smartphone e questo blocca la nascita di un mercato orizzontale per le applicazioni su radio broadcast (la modalità di funzionamento più efficiente in termini di energia dissipata e costo trasmissivo). Inoltre, data la varietà di terminali e le condizioni locali della rete Internet, è necessaria una opportuna sincronizzazione dei contenuti di arricchimento con la base audio lineare. Infine, i contenuti di arricchimento hanno una durata variabile e non assimilabile direttamente agli spazi di programma definiti nel palinsesto audio lineare.

Ricevitori disponibili

La *hybrid content radio* è attualmente realizzabile, senza modifiche tecniche ai dispositivi, su smartphone, utilizzando il collegamento *Internet* in una configurazione *full IP* sia per il canale audio lineare sia per i contributi personalizzati, . Questi dispositivi supportano nativamente la *hybrid content radio* in *full IP*, indipendentemente dal sistema operativo mobile (*Android*, *iOS*, *Windows Phone*, *Firefox OS* o altri). Anche la fruizione da PC è possibile in modalità *full IP*.

Verso la standardizzazione

Il ***Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica***, in collaborazione con il gruppo ***EBU-Digital Radio Platforms and Services***, sta operando per armonizzare le diverse iniziative di *hybrid content radio* già in essere nel resto d'Europa. L'obiettivo è di creare le linee guida per l'utilizzo di protocolli e di tecnologie già esistenti, come gli standard creati dal progetto ***RadioDNS***, per fornire un servizio di *hybrid content radio* interoperabile.



Per saperne di più

Gruppo Digital Radio Platforms and Services (DRP) della EBU: ***https://tech.ebu.ch/groups/drp***

Progetto RadioDNS: ***https://radiodns.org/***

P. Casagranda: ***La Radio Ibrida: l'evoluzione della radio diffusiva secondo il progetto RadioDNS***, in Elettronica e Telecomunicazioni, Dicembre 2011

Notiziario

A cura della Redazione

BRIDGET Review

A fine gennaio 2015 si è tenuta con successo presso il **CRIT** la "**first year review**" del progetto **BRIDGET** durante la quale sono stati presentati ai responsabili della comunità europea i risultati ottenuti al termine del primo ciclo di lavoro. La valutazione data dai revisori è stata positiva.

Nell'occasione sono state presentate ai revisori anche alcune proposte relative al materiale che sarà utilizzato nei prossimi *user trials* che si terranno nel mese di luglio presso il ***Centro di Produzione RAI*** di Torino.

Il CRIT al NAB SHOW 2015

Dall'11 al 16 aprile si è tenuta a Las Vegas l'edizione 2015 del ***NAB Show***. Il ***NAB Show*** è un importante appuntamento annuale organizzato dalla ***National Association of Broadcaster***, l'associazione dei broadcaster statunitensi.

Quest'anno il **CRIT** ha partecipato alla manifestazione in qualità di espositore insieme all'**IBM**, presentando l'***Active Media Store***, un innovativo sistema di *Cloud Storage* dotato di funzionalità specificatamente studiate per l'esecuzione e la gestione dei workflow tipici della produzione, archiviazione e distribuzione multimediale.

Il sistema presentato è stato sviluppato nell'ambito di un accordo bilaterale tra **RAI** e **IBM** siglato con l'obiettivo di continuare la collaborazione sulle tematiche al centro del progetto europeo ***VisionCloud***.

Il CRIT al Roland Garros 2015

Nei mesi scorsi è stata formalizzata una collaborazione tra il **CRIT** e **France Télévision** allo scopo di testare e utilizzare il sistema microfonico ***3D VMS,*** sviluppato da **CRIT,** per riprendere un evento di grande rilievo quale il ***Roland Garros 2015***, sfruttando tale sistema per la ripresa e la trasmissione audio in diretta dell'evento.

In quest'ambito sono stati installati un ***Array Cilindrico 3D VMS*** e una ***IP Camera*** sul campo principale dell'evento, il *Court Philippe-Chartier* e, più precisamente, vicino alla telecamera principale presso la tribuna *Renè Lacoste*. In un primo momento la posizione scelta era presso la metà campo di fronte alla tribuna *Henri Cochet*, tuttavia l'eccessiva distanza dalla zona TV, circa 168 metri, dalla quale il sistema sarebbe poi stato controllato, non assicurava il suo regolare funzionamento. Si è quindi optato per la posizione finale in tribuna *Lacoste*.

Si è scelto di utilizzare un ***Array Cilindrico*** rispetto ad un ***Array Sferico*** in base al fatto che il primo garantiva una migliore qualità timbrica e una maggiore pulizia del suono, secondo quanto dedotto dai test effettuati e valutati sia dai tecnici **Rai** sia dai tecnici di **France Télévision**.

Per tutta la durata dell'evento (24 maggio - 7 giugno) l'audio ripreso dal sistema ***3D VMS*** è stato mixato e gestito per la diretta dalla squadra tecnica francese ed è stato utilizzato, durante gli ultimi due giorni del torneo, anche per la trasmissione prodotta in ***UHDTV***.