

## Safetrip

### Application For Emergency handling, Traffic alerts, Road safety and Incident Prevention

Progetto di ricerca nel VII Programma Quadro della Commissione Europea

[www.safetrip.eu](http://www.safetrip.eu)

I temi della mobilità dei cittadini europei e della sicurezza stradale sono al centro del programma "SST.2008.4.1.3 - Integral system solutions for safety" della Commissione Europea.

Il progetto SAFETRIP (Application For Emergency handling, Traffic alerts, Road safety and Incident Prevention) ha l'obiettivo di realizzare un sistema integrato per i servizi di infomobilità e sicurezza stradale, attraverso la raccolta di informazioni trasmesse dai veicoli su strada. L'obiettivo è di rendere più efficiente l'uso delle infrastrutture di trasporto stradale e la catena di segnalazione (informazione / prevenzione / intervento) in caso di incidenti.

SAFETRIP impiega una nuova tecnologia satellitare operante in banda S (intorno ai 2GHz) e supportata dal satellite W2A, che è stato lanciato nel mese di aprile 2009. Grazie a questa tecnologia, è possibile realizzare un servizio di connettività bidirezionale a bordo dei veicoli, continuativo e interattivo, che sia anche interoperabile con i sistemi Galileo e UMTS.

La nuova tecnologia garantisce:

- la copertura globale del servizio sul continente europeo;
- la trasmissione dei dati in formato multicast, di rapida e facile implementazione;
- l'eco-compatibilità dovuta alla caratteristica del satellite di alimentarsi attraverso pannelli solari.

Il terminale da installare a bordo del veicolo sarà in grado di fornire servizi personalizzati, quali: chiamate di emergenza, avvisi sul traffico, allarme incidenti, monitoraggio del comportamento del conducente (ad esempio, eccesso di velocità), monitoraggio della funzionalità dei veicoli, rintracciabilità del veicolo, ecc.

FUB contribuisce alla definizione dell'architettura della parte di sistema dedicata al supporto del canale interattivo terrestre per la comunicazione tra utente e centro servizi, nonché alla fase di valutazione delle prestazioni complessive del sistema.

FUB, inoltre, offre il necessario supporto tecnico-scientifico alla progettazione di una soluzione integrata, basata sull'impiego di tecnologie radio terrestri (UMTS, WiMAX, WiFi, ecc.) e satellitari in banda S, anche con la possibilità di definire alcune parti del terminale che si intende realizzare, personalizzandolo in base alle esigenze dell'utenza.

## Sesamo

### Sistemi di pagamento mobili e smart-card: aspetti di sicurezza

Progetto in Convenzione con ISCOM

Il Progetto "SESAMO" è incentrato sull'analisi della sicurezza dei sistemi di pagamento mobili (mobile payment) basati sull'uso di dispositivi portatili e di smart card, che offrono all'utente la possibilità di eseguire transazioni economiche in mobilità. Per l'esecuzione di queste transazioni l'utente si avvale di uno strumento portatile (ad esempio, telefono cellulare), i cui componenti (ad esempio, smart card di tipo SIM) si rivelano fondamentali per la funzionalità o per la sicurezza del sistema di pagamento stesso.

Sulla base di documentazione di pubblico dominio si esamina lo stato dell'arte dei sistemi di pagamento mobili, caratterizzandoli in termini di attori, componenti, algoritmi, protocolli e standard. Quindi si procede all'analisi della sicurezza che tali sistemi sono in grado di offrire ai diversi attori, individuando vulnerabilità e criticità dei vari componenti. Pur esplorando le caratteristiche di sicurezza di tutti i componenti di un sistema di pagamento mobile, il Progetto dedica particolare attenzione alle smart card e a un aspetto molto importante della loro sicurezza: la robustezza ad attacchi di tipo hardware.

Partendo dallo studio iniziale, si passa allo scenario italiano con un'analisi dei sistemi e dei servizi attualmente disponibili, o che saranno disponibili nell'immediato futuro.

Infine, il Progetto prevede la progettazione di un apposito ambiente di test per la ricerca di nuove tecniche di attacco hardware e delle relative contromisure.

FUB ha prodotto 3 relazioni tecniche:

#### **"Rapporto sulla sicurezza dei sistemi di pagamento mobili"**

Il mobile payment è un modello di servizio che si appoggia a una molteplicità di tecnologie (GSM, UMTS, Bluetooth o RFID, ecc.). Le vulnerabilità insite nelle tecnologie adottate rappresentano i potenziali rischi del modello, dunque la loro identificazione è il presupposto per la predisposizione di opportune misure di sicurezza.

In questa relazione vengono illustrate varie vulnerabilità, raggruppate secondo quattro tipologie. Il primo raggruppamento include le vulnerabilità che riguardano la piattaforma per lo sviluppo delle applicazioni, il secondo quelle che sono riconducibili a debolezze della tecnologia di supporto (tipicamente la rete di telefonia mobile), il terzo le vulnerabilità ai vari tipi di malware che possono compromettere la sicurezza del sistema, il quarto, infine, quelle derivanti dalla insufficiente resistenza ad attacchi di tipo hardware. Queste ultime vulnerabilità possono rivelarsi particolarmente critiche in un sistema di mobile payment poiché possono consentire all'attaccante (il soggetto che cerca illecitamente di violare il sistema) di effettuare transazioni al posto dell'utente.

#### **"Panoramica sulla sicurezza delle smart card"**

La relazione fornisce innanzitutto una breve panoramica sulle principali tecnologie e sull'architettura utilizzate nelle smart card. Successivamente vengono affrontate le principali problematiche di sicurezza, analizzando preliminarmente quelle che sono riferibili alle fasi di sviluppo e produzione delle smart-card. Successivamente l'attenzione viene concentrata sulle problematiche di sicurezza della fase di esercizio, distinguendo quelle relative agli attacchi di tipo fisico, agli attacchi di tipo logico, al sistema operativo e alle applicazioni. Per tutte le problematiche trattate vengono descritte le possibili contromisure adottabili, fornendo in alcuni casi anche informazioni concernenti le modalità di utilizzo di specifiche contromisure.

**“Rapporto sulla sicurezza dei sistemi di pagamento mobili presenti nel contesto italiano”**

Per analizzare in modo più approfondito la sicurezza nell'ambito dei sistemi di pagamento mobili presenti in Italia è stato scelto un caso di studio selezionando una specifica piattaforma multi-esercente. Per tale piattaforma, una volta considerati tutti gli attori che interagiscono durante una transazione e le loro modalità di interazione, è stata svolta un'analisi per verificare se i rischi generali applicabili ai sistemi di pagamento mobili si possono ritenere sufficientemente ridotti dalle contromisure realizzate all'interno della piattaforma.

## Domino - Domino effects modelling infrastructures collapse

Progetto di ricerca nel VII Programma Quadro della Commissione Europea

[www.dominoproject.eu](http://www.dominoproject.eu)

FUB è leader tecnico e di progetto nell'ambito del Progetto DOMINO (Domino effect modelling infrastructure collapse), cofinanziato dalla Commissione Europea e realizzato in cooperazione con:

*Presidenza del Consiglio dei Ministri – Italia; Fondazione Ugo Bordoni; Fondazione FORMIT; Theorematica S.p.A.; Home Office - Regno Unito; SGDN Secrétariat General de la Defense Nationale - Francia; Ministry of Emergency Situations - Bulgaria.*

Il Progetto si occupa di protezione delle infrastrutture critiche, intendendo con questa espressione quelle infrastrutture, nazionali o transazionali, la cui compromissione può avere ricadute negative, dirette o indirette, sulla qualità della vita dei cittadini (ad es. energia, trasporti e TLC, salute pubblica).

DOMINO rappresenta la prima applicazione operativa di una metodologia originale individuata dalla FUB, in collaborazione con la Presidenza del Consiglio dei Ministri, per l'individuazione delle interdipendenze fra infrastrutture critiche nazionali e transazionali e per la valutazione degli impatti di eventuali disastri.

Elemento cardine della metodologia è l'utilizzo del concetto di item per sintetizzare i servizi socio-economici legati a un sistema settoriale di infrastrutture. Un item è definito come un bene/servizio che contribuisce a caratterizzare il livello di qualità della vita e per il quale è possibile individuare una catena di fornitura (supply chain).

La metodologia generale consente:

- la valutazione ex ante degli impatti associati agli alberi domino, ossia della propagazione del malfunzionamento di una particolare infrastruttura sulle altre infrastrutture, derivante dalle interdipendenze operative e funzionali tra i vari settori costituenti il tessuto sociale ed economico di una data area geografica;
- la valutazione ex ante dei cosiddetti alberi domino nella regione geografica oggetto di studio;
- la predisposizione di strumenti sia software, sia metodologici che supportino i processi decisionali e di controllo per il governo preventivo della sicurezza di una particolare regione geografica.

In accordo con la Direttiva Europea 2008/114/EC dell'8 dicembre 2008 (recepita dal Consiglio dei Ministri in data 11 gennaio 2011), gli impatti associati agli alberi domino vengono classificati in:

- impatti economici;
- impatti sociali;
- impatti sulla salute umana, espressi in termini di potenziali morti o di eventuali gravi danni alla salute.

Il progetto DOMINO rappresenta l'applicazione della metodologia generale nel contesto socio-economico italiano.

L'individuazione delle strutture socio-economiche (item) che caratterizzano il territorio italiano è particolarmente innovativa rispetto agli approcci metodologici finora adottati in ambito internazionale. Questi, infatti, individuano un numero limitato di "infrastrutture critiche" (al massimo 10), appartenenti a pochi settori (ad es. Energia e Trasporti), escludendo a priori che altri settori (apparentemente secondari) possano provocare danni rilevanti alla società in caso di malfunzionamenti gravi. DOMINO adotta una visione molto più completa (104 item) e complessa.

Anche per questi motivi può essere considerata una best practice estendibile ai Paesi membri dell'Unione europea.

## 5. EVOLUZIONE DEL SERVIZIO TELEVISIVO

Dal 2004 è attivo in FUB un Laboratorio dedicato alla televisione digitale.

La Fondazione svolge attività di ricerca sull'evoluzione del servizio televisivo e di sperimentazione sulle piattaforme televisive alternative al digitale terrestre. In questa direzione, sono stati realizzati vari studi – supportati da sperimentazioni presso i laboratori ISCOM – sulle potenzialità della TV su protocollo IP in vista di un utilizzo della TV come mezzo per accedere alla rete.

La Fondazione è stata coinvolta, inoltre, nella progettazione e nel coordinamento di un'importante campagna di test formale della valutazione della qualità del video in alta e altissima risoluzione. Quest'attività ha permesso a MPEG di iniziare la standardizzazione dell'algoritmo di compressione delle immagini HEVC (High Efficiency Video Coding).

All'interno dell'HD Forum Italia, la Fondazione svolge un ruolo di garante super partes per le scelte strategiche in fatto di normativa tecnica nazionale sulla HDTV, contribuendo sia alle attività di specifica tecnica e di divulgazione specialistica delle caratteristiche dell'Alta Definizione, sia alla pianificazione degli scenari di introduzione.

FUB ha realizzato l'attività di monitoraggio MONITOR DTT - Valutazione della User Experience con la Televisione Digitale Terrestre.

### PROGETTI 2011

- HEVC
- EVOLUZIONE DEL SERVIZIO E PIATTAFORME ALTERNATIVE
- TV++

## HEVC (High Efficiency Video Coding)

### Prove di valutazione soggettiva formale finalizzate alla standardizzazione di nuove tecnologie di compressione del video in ambito MPEG (ISO/JEC - JTC1/SC29/WG11)

Progetto su commessa affidata a FUB da MPEG

Il Progetto ha l'obiettivo di eseguire test di valutazione della qualità del video in alta e altissima risoluzione. MPEG (Moving Picture Expert Group) ha demandato a FUB il coordinamento tecnico, la progettazione e l'effettiva esecuzione di un'importante campagna di test soggettivi, su un ampio repertorio di filmati video. Queste attività hanno permesso a MPEG di avviare la standardizzazione del nuovo algoritmo di compressione delle immagini HEVC (High Efficiency Video Coding), che permetterà un deciso incremento di prestazione rispetto al precedente algoritmo AVC (Advanced Video Coding), sia per le trasmissioni del segnale TV che dei servizi mobili e multimediali.

Nel corso del 2010, il gruppo ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 - MPEG, ha avviato il processo di valutazione di nuove proposte per una tecnologia di compressione delle immagini che costituisca un effettivo progresso rispetto allo standard MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding).

Il nuovo standard sarà applicato sia nel campo delle applicazioni televisive, dove il codificatore ha il ruolo di maggior rilevanza (random access mode, ovvero piena possibilità di accesso in modo casuale al contenuto video), sia in quelle dei servizi mobili, dove è richiesta una simmetria di efficienza del codificatore in ricezione e in trasmissione (low delay mode, ovvero decodifica a basso tempo di latenza).

Come da prassi, il gruppo MPEG giunge alla definizione del processo di valutazione di nuove tecnologie, seguendo alcuni passi formali. In breve:

- Il primo passo consiste nel verificare se le nuove tecnologie forniscono prestazioni tali da giustificare un confronto formale con la tecnologia esistente. Questo passo prevede l'emissione di una Call for Evidence (CfE), un documento pubblico aperto a proposte provenienti anche da enti e aziende che dimostrino l'evidenza di superiorità rispetto allo standard esistente.
- In caso di evidente superiorità della nuova tecnologia, il gruppo MPEG procede all'emissione di una "Call for Proposal" (CfP), ovvero a un invito formale a presentare proposte per la standardizzazione di una nuova tecnologia. MPEG esegue quindi una valutazione delle proposte, sulla base della quale viene effettuata la scelta delle tecnologie che comporranno il nuovo standard.
- Inizia quindi la fase di collaborazione, in cui tutti gli algoritmi giudicati validi concorrono alla creazione del nuovo standard.

Nel contesto del processo di valutazione delle nuove tecnologie denominate High Efficiency Video Coding - HEVC, FUB ha progettato e coordinato sia la Call for Evidence, sia la Call for Proposal, effettuando un lavoro scientifico di progettazione di nuove metodologie di test e un'importante attività di pianificazione e organizzazione logistica delle prove soggettive formali. Nella fase di esecuzione dei test, FUB si è avvalsa della collaborazione di due laboratori di livello internazionale: EBU (European Broadcasting Union, Ginevra) ed EPFL (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne), pur mantenendo la responsabilità di progettazione dei test, elaborazione statistica dei dati e stesura del rapporto finale dei test.

## Evoluzione del servizio e piattaforme alternative

Progetto in Convenzione con il MISE

Il Progetto studia e propone strategie per la diffusione della TV digitale attraverso tutte le piattaforme alternative al digitale terrestre (rete IP, Satellite, DVB-T2) anche in forme integrate con il DVB-T.

Nel corso del 2011 sono continuati gli studi e le ricerche per cercare di proporre e analizzare una serie di tecniche per aiutare la diffusione della TV digitale. Il 2011 è stato caratterizzato dal passaggio completo (Switch off) alla TV digitale terrestre in molte Regioni Italiane, e dalla presenza sul mercato di tutta una serie di nuovi apparecchi TV con la presenza del 3D, del touch screen e soprattutto dalla possibilità di conmetterli alla rete IP (connected TV). Tuttavia per rendere la piattaforma della TV su IP equivalente a quella terrestre e satellitare, sono necessari ancora molti passi e soprattutto la completa penetrazione della larga banda, anche con alti livelli di qualità. Inoltre risulta necessario definire quelle caratteristiche della rete che permettano all'utenza di poter usufruire della TV su IP con specifici livelli di affidabilità. Infine ulteriori studi sono necessari anche per definire delle architetture per reti all'interno delle abitazioni che siano in grado di diffondere con una unica struttura i segnali relativi a tutte le piattaforme TV attualmente esistenti e di prossima generazione.

Entrando nel dettaglio possiamo così sintetizzare le attività svolte nel 2011:

- analisi dei mercati sulla TV digitale del mondo;
- analisi della evoluzione delle tecnologie per gli apparati TV (3D, Ultra HD, connected e smart TV);
- studi e sperimentazioni sulla QoS per la TV basata sulla piattaforma IP. In particolare sperimentalmente sono state verificate le caratteristiche di rete (sia in termini di banda che ritardo) che sono necessarie per gli utenti per visualizzare i servizi video, sia standard che HD, con ottima qualità;
- studi sulle reti domestiche per la diffusione del segnale televisivo con le modalità DVB-T, DVB-S e IP. In questo ambito è stata proposta e simulata una unica rete in grado di distribuire il segnale TV completo (DVB-T, DVB-S e IP) utilizzando fibre ottiche plastiche che hanno il vantaggio di avere piccolissime dimensioni, totale immunità alle interferenze elettromagnetiche, ampie bande e bassi costi. Per questo scopo è stato studiato e proposto un nuovo modello per la simulazione delle fibre plastiche;
- la realizzazione di una rete completa IPTV con nuove tecniche di indirizzamento (VPLS, Carrier Ethernet);
- studi su tecniche di codifica a pacchetto per garantire la Qualità del Servizio.

## TV++ - Aumentare la tv con Internet e Mobile Media

Progetto in Convenzione con ISCOM

TV++ si colloca in uno scenario di convergenza tra piattaforme tecnologiche (televisione, Internet, dispositivi mobili di ultima generazione) che erogano informazioni d'interesse per l'utente domestico. Il progetto è stato articolato in 3 principali direttrici d'indagine, ciascuna focalizzata su un particolare aspetto tecnologico.

- La prima linea d'indagine (Parte A) ha come oggetto le piattaforme TV abilitate a Internet, o piattaforme TV-IE (dove IE è l'acronimo di "Internet Enabled"). Si tratta di piattaforme tecnologiche che presuppongono una connessione always-on e a larga banda su rete fissa per offrire la fruizione di contenuti e servizi web sia sullo schermo dell'apparecchio TV principale di casa, sia su uno schermo "secondario", senza l'intermediazione di un pc. Tra le più diffuse: Consolle di Video Gioco, Set Top Box specializzati, DVD/BluRay Player e i più recenti televisori con connessione diretta a Internet. L'obiettivo è quello di acquisire lo stato dell'arte della tecnologia, di valutarne la funzionalità e l'User Experience e di acquisire gli standard di sviluppo.
- La seconda linea (Parte B) ha come oggetto la "sentiment analysis" su blog e microblog dedicati alle trasmissioni televisive italiane. L'obiettivo è quello di sviluppare un prototipo innovativo per la rilevazione automatica e la valutazione delle opinioni.
- La terza linea (Parte C) consiste nello studio delle possibili interazioni tra piattaforme TV tradizionali e i dispositivi mobili di ultima generazione (Smartphone, Tablet), con l'obiettivo di acquisire lo stato dell'arte tecnologico e di sviluppare e valutare le applicazioni in grado di migliorare l'esperienza televisiva.

Le attività del Progetto hanno lo scopo di:

- individuare azioni concrete per l'attuazione degli obiettivi perseguiti dall'Agenda Digitale Europea, all'interno del pilastro "Standard e interoperabilità"
- favorire l'interoperabilità dei servizi, la portabilità dei contenuti personali, l'espansione del mercato
- approfondire la conoscenza dei comportamenti di consumo degli utenti sulle TV-IE, la corretta valutazione della qualità dell'esperienza e dell'usabilità delle interfacce a supporto delle aziende produttrici interessate a una progettazione centrata sull'utente, dei consumatori che vogliono essere consapevoli, informati e tutelati, e delle istituzioni che sono chiamate a governare un sistema in tumultuosa evoluzione.

A settembre 2011 è stato attivato il Laboratorio TV++, sulla base di un apposito progetto per la predisposizione dei locali dell'ISCTI a laboratorio attrezzato per la sperimentazione. Il laboratorio è stato dotato di attrezzature hardware e software idonee allo svolgimento delle attività d'interesse per il Progetto.

### PARTI A-C

È stata avviata e conclusa la procedura di acquisizione. Sono stati acquisiti dispositivi mobili (smartphone) e un cluster di 9 computer per la sentiment analysis e ulteriore strumentazione necessaria alla funzionalità del laboratorio.

È stata condotta una rilevazione delle caratteristiche su un set di 17 apparati (Tv-IE, set top box, media center, consolle) che permettono in maniera diretta o indiretta di configurare una connected Tv, ovvero di collegare la Tv alla Rete. Attraverso un'applicazione web (raggiungibile all'indirizzo [www.tv2plus.it](http://www.tv2plus.it)) gli utenti autorizzati possono collaborare online alla rilevazione delle caratteristiche e condividere i risultati dell'analisi. Al termine della rilevazione, il database costruito rappresenta una

fotografia dell'evoluzione delle tecnologie sul mercato.

È stato predisposto un laboratorio per condurre test con gli utenti finalizzati alla rilevazione dell'usabilità di determinate interfacce e della qualità dell'esperienza di fruizione. Sono state definite le metodologie e le dimensioni oggetto di studio attraverso un'analisi della letteratura internazionale sul tema. Un primo ciclo di test ha riguardato un sottoinsieme delle piattaforme di connected Tv. Un gruppo di utenti è stato osservato durante l'utilizzo delle tecnologie e durante lo svolgimento di alcuni "compiti" tipici. Sono state rilevate le principali criticità e i giudizi espressi sulle tecnologie sperimentate.

Infine, è stato condotto un secondo ciclo di test su applicazioni mobili (per smartphone o tablet) di supporto al consumo televisivo, con l'obiettivo di identificare i problemi rilevati dagli utenti nelle interfacce disponibili e i bisogni emergenti in relazione ai servizi che si propongono di supportare la scelta della programmazione (guida Tv) o la condivisione sociale dell'esperienza di visione (social tv).

## **PARTE B: SENTIMENT ANALYSIS SU BLOG DEDICATI ALLE TRASMISSIONI TELEVISIVE ITALIANE**

Questa attività ha riguardato lo studio e la sperimentazione di tecniche utili alla realizzazione di un motore di ricerca in grado di trovare le opinioni che i telespettatori dei programmi televisivi riportano sui blog in lingua italiana. Tale motore può essere utile sia ai telespettatori che vogliono leggere/scrivere commenti relativi ai propri programmi preferiti, sia alle emittenti televisive che intendono indagare l'opinione del popolo Web. Le stesse tecniche possono essere adattate, con minimi adeguamenti tecnici, alla ricerca e all'analisi di opinioni anche su canali di comunicazione Web diversi dai Blog, quali ad esempio forum di discussione, social network come Facebook, piattaforme di microblog come Twitter.

Nel corso del 2011 sono state affrontate tutte le azioni necessarie per la realizzazione di una piattaforma tecnologica in grado di ricercare e analizzare le opinioni espresse sul Web:

1. è stata approntata un'adeguata infrastruttura di Cloud Computing su cui mandare in esecuzione il software di ricerca e di analisi;
2. è stata predisposta una suite di software applicativi in grado di realizzare un motore di ricerca. Grazie a tale pacchetto software si rende possibile il continuo monitoraggio (crawling) dei contenuti pubblicati sul Web e la loro successiva analisi;
3. sono stati progettati e implementati algoritmi ad hoc che permettano di "separare" le pagine Web contenenti opinioni (subjective Web pages) da quelle che non le contengono (objective Web pages);
4. è stato creato un benchmark necessario alla generazione automatica delle risorse linguistiche su cui si basa il funzionamento degli algoritmi ad hoc.

Il prototipo è caratterizzato dall'originale integrazione tra la catena di tool Nutch-Solr e il framework Terrier, uno strumento di Information Retrieval estremamente diffuso nella comunità scientifica e necessario per l'implementazione dell'algoritmo di opinion retrieval.

## 6. SISTEMI INFORMATIVI MULTIMEDIALI

FUB è impegnata nella sperimentazione di tecniche innovative per il trattamento di segnali multimediali (immagini, audio e video 2D e 3D), anche in vista della loro possibile integrazione all'interno di prodotti e servizi innovativi.

La Fondazione, inoltre, affronta un ampio ventaglio di temi che riguardano il reperimento e l'analisi delle informazioni contenute nel Web o in basi dati di grandi dimensioni:

- definizione di nuove tecniche per il clustering e il ranking
- espansione automatica delle interrogazioni
- data mining di testi brevi
- sviluppo di metodologie e strumenti per opinion mining

In questo ambito, FUB ha siglato una convenzione di collaborazione scientifica con il Consiglio Nazionale delle Ricerche, inaugurata il 25 febbraio 2011 con l'evento Data Mining. Quando un algoritmo produce conoscenza.

La FUB inoltre, aderisce in qualità di membro fondatore, al ForumTAL.

### PROGETTI 2011

- IRMA
- MAMI
- APPLICAZIONI MULTIMEDIALI: AVENTINO, TESTACCIO, ESQUILINO E VIMINALE

## **IRMA - Intelligent Retrieval in Multimedia Archives**

Progetto finanziato da Sviluppo Lazio

Il Progetto “IRMA - Intelligent Retrieval in Multimedia Archives” rientra tra gli interventi di sostegno pubblico agli investimenti da parte delle imprese, previsti dal Bando POR FESR Lazio 2007-2013, nell’ambito del settore-filiera dell’audiovisivo per favorire la crescita armonica e sostenibile del territorio. Il Progetto ha avuto inizio con la pubblicazione delle graduatorie in esito al suddetto Bando sul Bollettino Ufficiale della Regione Lazio (BURL) n.33 del 07/09/2010-Supplemento ordinario n.155, e verrà realizzato nei successivi due anni.

“IRMA” intende creare strumenti avanzati per modernizzare le tecniche di restauro, memorizzazione e pubblicazione del patrimonio filmico ad elevato contenuto culturale disponibile nei fondi di archivio presenti nel territorio della Regione Lazio. Gli strumenti creati permetteranno di intervenire, a più livelli, su materiale audiovisivo memorizzato su supporti obsoleti o a rischio (in particolare pellicole e primi formati elettronici), per digitalizzarlo e per organizzarlo ai fini di una sua migliore fruizione attraverso un portale di pubblicazione.

La complessità ed eterogeneità del Progetto richiede lo sviluppo di una piattaforma che integra avanzate tecnologie informatiche e innovative metodologie scientifiche per la metadattazione automatica, la classificazione semantica, l’indicizzazione e il recupero di dati multimediali.

L’implementazione della piattaforma impone un approccio pluridisciplinare in cui algoritmi innovativi di metadattazione automatica e classificazione semantica per l’indicizzazione dei dati multimediali sono integrati con avanzate tecnologie informatiche con particolare attenzione alla definizione e all’ottimizzazione del processo end-to-end.

Al Progetto partecipano varie realtà del settore della ricerca e aziende con una spiccata propensione all’innovazione: RAI (CRIT – Teche), Fondazione Ugo Bordoni, Scai Connect, Eurix e Primesail. Al fine di conseguire gli obiettivi del Progetto, le Parti interessate hanno costituito il 5/11/2010 un’ATI (Associazione Temporanea di Imprese), di cui FUB è capofila. Oltre alla conseguente responsabilità di gestione del progetto, FUB ne ha in carico anche il coordinamento tecnico.

### **Quadro di riferimento e approccio tecnico del Progetto**

L’evoluzione dei paradigmi di fruizione e generazione dei contenuti multimediali sta portando alla luce criticità che rendono difficile collocare sul mercato contenuti adeguati alle aspettative degli utenti. Il primo ostacolo è rappresentato dalla parziale o totale inaccessibilità dei contenuti a causa di tecnologie di conservazione e memorizzazione obsolete. Il secondo è la parziale o mancata rappresentazione del contenuto semantico espresso dall’oggetto d’archivio.

In questo contesto, “IRMA” mette in opera tecnologie e infrastrutture innovative che contribuiscono a risolvere le problematiche di accessibilità degli oggetti d’archivio sia dal punto di vista della memorizzazione che del contenuto espresso.

Il Progetto sta implementando un flusso di lavoro che prevede il recupero del materiale audiovisivo registrato su supporti obsoleti e la successiva memorizzazione in sistemi ad alta affidabilità. Il materiale video digitalizzato è annotato tramite sistemi di metadattazione automatica e annotato manualmente per indicizzarlo e renderlo fruibile sul portale di pubblicazione. La creazione del portale integra tipologie di ricerca distribuita su diversi livelli informativi: di contenuto testuale e di contenuto multimediale.

Il Progetto comprende diverse tematiche di ricerca: l’individuazione automatica di specifici concetti semantici, sulla base delle caratteristiche estratte dall’analisi numerica del contenuto video, nell’am-

bito della metadattazione automatica; l'integrazione degli indici di contenuto e del sistema di metadattazione automatica; l'integrazione degli indici con contenuto multimediale e degli indici relativi alle interrogazioni sottomesse al sistema; l'integrazione degli indici di contenuto e del sistema di metadattazione automatica. La realizzazione del Progetto prevede varie fasi:

- inventario e catalogazione anagrafica delle opere audiovisive e dei fondi d'archivio, con particolare attenzione ai contenuti d'archivio che versano in stato di conservazione critico;
- recupero del contenuto attraverso digitalizzazione e memorizzazione in sistemi ad alta capacità e affidabilità;
- analisi dell'interazione utente attraverso lo studio dei log delle interrogazioni del sistema da parte degli utenti durante la ricerca di contenuti multimediali negli archivi audiovisivi;
- applicazione di tecniche di elaborazione numerica del contenuto digitalizzato per identificare categorie semantiche e concetti, entità informative e documentali di interesse;
- progetto e sviluppo di interfacce di annotazione del contenuto audiovisivo per l'integrazione e contestualizzazione delle informazioni estratte dal processo di elaborazione automatica;
- messa in opera di strumenti avanzati di pubblicazione delle informazioni multimediali attraverso la progettazione e lo sviluppo di un portale di accesso al contenuto multi-piattaforma;
- disseminazione, progettazione e attuazione di test utenti.

#### **Attività svolta nel 2011**

Nel corso del 2011 i lavori del Progetto IRMA hanno riguardato:

- la gestione e il coordinamento dei diversi procedimenti realizzativi del progetto;
- la predisposizione di strumenti di analisi volti ad acquisire informazioni sullo stato dei fondi di archivio video presenti nel territorio della regione Lazio;
- lo studio dei principali standard di riferimento per quanto riguarda la rappresentazione delle informazioni di diritto audiovisivo e l'identificazione degli asset, con particolare attenzione alle tecnologie di identificazione automatica dei supporti;
- la definizione delle caratteristiche di utente per progettare un sistema di analisi dell'interazione;
- lo studio delle più recenti tecniche di analisi e profilazione delle attività degli utenti attraverso le interrogazioni presentate ai motori di ricerca;
- l'analisi approfondita dello stato dell'arte riguardo le funzionalità e le problematiche correlate alla creazione e gestione di archivi di dati multimediali con particolare attenzione alle tecniche di analisi automatica del contenuto;
- l'analisi dello stato dell'arte riguardante il rilevamento dei concetti complessi dal video con riferimento alla tassonomia LSCOM e la definizione dei criteri e delle caratteristiche dei corpora di apprendimento dei classificatori automatici dei concetti;
- lo sviluppo di algoritmi per l'estrazione delle caratteristiche di basso livello dal materiale video e di algoritmi di classificazione dei contenuti dei key frames tramite SVM;
- lo studio del modello dati per la realizzazione della piattaforma di analisi automatica;
- la definizione dei criteri di progettazione dei requisiti dell'applicativo di contestualizzazione manuale delle varie categorie di prodotti televisivi;
- la definizione del dizionario e la costruzione dei corpora per l'identificazione dei contenuti;
- l'estensione del motore di ricerca Terrier tramite la creazione di indici multipli e di tecniche avanzate di fusion dei ranking ottenuti da motori Terrier e Solr-Lucene sulle diverse collezioni di dati;
- la progettazione di un portale di accesso ai contenuti multi-piattaforma e l'estensione della piattaforma con l'integrazione degli indici per la metadattazione.

## **MAMI - Modulo di Addestramento Multisensoriale Integrato**

Progetto finanziato da Sviluppo Lazio

Il Progetto MAMI nasce nell'ambito di un accordo di collaborazione tra l'Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione (ISCTI) e il Dipartimento di Ingegneria Elettronica dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata. Originariamente il Progetto prevedeva lo sviluppo di un modulo di addestramento per risorse umane impegnate negli ambiti di pubblica sicurezza ed emergenza. Nel 2010, il Progetto è stato rimodulato sulle tematiche concernenti l'elaborazione dei segnali digitali audiovisivi, prevedendo anche la collaborazione FUB.

MAMI costituisce una rassegna e una sperimentazione delle tecniche audiovisive 3D in stereoscopia piana e in olografia, nonché delle tecniche di registrazione e di riproduzione multisensoriale (termiche e olfattive). Il fine ultimo è la realizzazione di un laboratorio nel quale saranno presenti sistemi di attuazione multisensoriale.

Al centro del Progetto MAMI è l'integrazione di tecnologie multimediali in parte consolidate (stereoscopia video, audio 3D) – tanto da essere già presenti nel mercato consumer – con tecnologie innovative e in fase prototipale, come quelle relative ai dispositivi di rilevamento e riproduzione dei contenuti termici e olfattivi ambientali. L'integrazione di tali tecnologie, infatti, consente di sperimentare forme avanzate di rappresentazione della realtà, finalizzate a una comunicazione multimediale estesa alla multisensorialità (Advanced Home Theatre).

A tal fine, MAMI ha realizzato una piattaforma di sperimentazione in cui vengono unificate tecnologie multimediali, multisensoriali, interattive, 3D ad alta definizione, a supporto di una molteplicità di scenari applicativi: dall'addestramento in ambienti virtuali (da cui l'acronimo del Progetto), alla rappresentazione volumetrica di manufatti artistici, al design industriale, alla valorizzazione del patrimonio ambientale.

L'impegno FUB nel 2011 si è concentrato sullo studio della psico-ottica della visione binoculare e sulle tecniche interferometriche olografiche.

### **PSICO-OTTICA DELLA VISIONE BINOCULARE**

La stereoscopia (dal greco stereo, che significa spazio e skopein, che vuol dire "vedere") è una tecnica di realizzazione e visione di immagini e filmati che consente di riprodurre la sensazione della tridimensionalità, simile a quella generata dal sistema binoculare della visione umana. La rappresentazione stereoscopica si basa sul principio della stereopsi, in altre parole la capacità della visione tridimensionale originata dalla stimolazione simultanea di elementi retinici orizzontalmente separati. Nella relazione vengono analizzati il sistema visivo umano, i modelli geometrici della visione, le tecniche utilizzate per la riproduzione di contenuti stereoscopici, le distorsioni che possono influenzare un sistema 3D sia in fase di ripresa sia di riproduzione ed infine le metodologie per la valutazione della qualità 3D.

### **TECNICHE OLOGRAFICHE INTERFEROMETRICHE**

Molte applicazioni industriali dell'olografia riguardano l'impiego di questa tecnica per analizzare la struttura e la forma degli oggetti in modo non invasivo. L'olografia, infatti, consente l'effettuazione di scansioni senza contatto con una precisione micrometrica grazie alla possibilità di registrare due scene diverse e di visualizzare le differenze esistenti tra di esse.

L'utilizzo dell'olografia come strumento di misura tridimensionale in ambito industriale si è diffuso alla fine degli anni '90 ed è noto in letteratura con la denominazione d'interferometria olografica e speckle. Questa metodologia sfrutta l'interferometria ed è legata sia alla lunghezza d'onda del segnale che alla distribuzione spettrale della radiazione luminosa impiegata.

## Applicazioni multimediali: Aventino, Testaccio, Esquilino e Viminale

Progetto finanziato dal Ministero per i Beni e le Attività culturali

I Progetti *iAventino* e *iTestaccio*, sviluppati in collaborazione tra la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma e la Fondazione Ugo Bordoni, hanno portato alla realizzazione di due applicazioni per dispositivi mobili (iPhone e iPad) che consentono al visitatore di percorrere itinerari multimediali nei luoghi di maggiore interesse archeologico e/o storico-culturale di alcune aree della città di Roma.

Le applicazioni offrono modalità di visita organizzate attraverso un menù, configurato anche sulla base di una mappa, che consente la scelta tra luoghi, percorsi e *multimedia* (immagini e video); l'utente può quindi scorrere le immagini ascoltando le descrizioni audio o, se preferisce, leggendo i testi descrittivi. A queste caratteristiche si aggiungono due funzioni particolari, quali il *CodeScan* per l'indirizzamento automatico dell'applicazione alla descrizione del monumento contrassegnato con il codice e la *iCartolina* che permette di inviare email di cartoline dei luoghi visitati.

Nell'applicazione dedicata all'Aventino "**Aventino tra visibile e invisibile**" si possono selezionare tre diversi itinerari che considerano le difficoltà di fruizione diretta dei siti archeologici di quest'area:

- Aventino tra visibile e invisibile;
- le domus romane;
- le chiese e i giardini.

L'applicazione di Testaccio "**Il museo diffuso del Rione Testaccio**", invece, è organizzata, su tre percorsi cronologici che consentono di percepire l'alternanza dei differenti paesaggi urbani e rurali succedutesi nei secoli, nell'area:

- l'età romana;
- l'età medievale e moderna;
- l'età contemporanea.

È in preparazione anche una terza applicazione: "**Tra Esquilino e Viminale: storie da un contesto urbano**".

Attualmente le applicazioni *software* per piattaforme mobili Apple e Android sono molteplici in ogni campo e sono veramente numerose le applicazioni dedicate ai beni culturali, con le quali non si vuole operare un confronto di operazioni commerciali. Piuttosto si desidera sottolineare i punti distintivi che rendono l'approccio del tutto originale: l'applicazione copre una fascia di informazioni non altrimenti reperibili in forma aggregata neanche sul web; in parallelo con le applicazioni mobili vengono pubblicati i relativi siti web con approfondimenti e altri elementi multimediali; grazie alla diretta collaborazione con gli archeologi viene garantita un'alta qualità e una cura particolare dei contenuti pubblicati, caratteristica non sempre riscontrabile nelle applicazioni commerciali; grazie al contributo dei tecnici l'applicazione risulta in continua evoluzione, viene arricchita di funzionalità man mano che queste si rendono disponibili e viene migliorata sulla base di studi e ricerche condotti sulla usabilità, accessibilità e funzionalità dell'applicazione.

Indirizzo web dei relativi siti di approfondimento:

- <http://archeoroma.beniculturali.it/node/823> (in attivazione)
- <http://romearcheomedia.fub.it/aventino>
- <http://romearcheomedia.fub.it/testaccio>

Innovazione

## 7. DIGITALIZZAZIONE DELLA PA

FUB fornisce il proprio supporto scientifico e tecnologico alle PA per l'introduzione delle nuove tecnologie digitali al fine di contenere i costi e migliorare l'efficienza dei servizi.

L'attività della Fondazione si svolge essenzialmente su commesse direttamente affidate dai vari rami della PA interessati, e la durata dei progetti è sempre proporzionale ai tempi richiesti per portare avanti i processi di rinnovamento.

Rientrano in questo ambito:

- la sperimentazione di un sistema automatico di verbalizzazione delle udienze;
- l'adeguamento a nuovi standard di qualità di un sistema di riconoscimento del parlante già realizzato da FUB e utilizzato in applicazioni forensi e di indagine investigativa;
- il supporto all'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi su vari temi: realizzazione di un sistema di Gestione della Qualità;
- trattamento dei dati personali; monitoraggio di processi complessi che utilizzano la metrica di function points.

### PROGETTI 2011

- IDEM
- SUPPORTO ALL'UFFICIO ITALIANO BREVETTI
- SPERIMENTAZIONE DELLA VERBALIZZAZIONE AUTOMATICA

## **IDEM - Riconoscimento del parlante a scopo forense**

Progetto finanziato dal Comando Generale dei Carabinieri

Il Progetto riguarda l'adeguamento di un sistema di riconoscimento del parlante (sistema IDEM) – realizzato da FUB nel 1995 e utilizzato in applicazioni forensi e di indagini investigative – ai nuovi sistemi operativi e ai nuovi standard di qualità definiti nell'ambito della partecipazione alla rete di coordinamento europeo ENFSI (European Network of Forensic Science Institutes). La Fondazione ha realizzato il software IDEM divenuto standard di fatto.

Inoltre sono stati sviluppati nuovi algoritmi di misura oggettiva dell'intelligibilità di materiale audio ottenuto da intercettazioni ambientali, onde migliorarne la verosimiglianza statistica e in definitiva l'affidabilità per il suo utilizzo probatorio.

I due sotto-temi del Progetto – riconoscimento del parlante (IDEM) e misura oggettiva dell'intelligibilità (SSIM) – sono entrambi orientati ad applicazioni forensi o comunque di indagini investigative. Questi temi, tuttavia, possono anche volgersi ad applicazioni diverse: a controlli di identità poco invasivi che possono essere reiterati nel corso di una comunicazione, il primo; allo studio della qualità della comunicazione in ambienti rumorosi, il secondo.

### **SISTEMA DI RICONOSCIMENTO DEL PARLANTE (IDEM)**

Il tema dell'identificazione del parlante s'inquadra nello studio di quelle variabili biometriche che permettono l'identificazione affidabile degli individui. Le tecniche biometriche di identificazione mirano infatti a identificare un individuo sulla base delle sue peculiari caratteristiche fisiologiche o comportamentali. Tra i parametri più frequentemente presi in esame vi sono le impronte digitali, le sequenze del DNA, la geometria della mano e del volto, la conformazione dell'iride e, appunto, il timbro e la tonalità della voce.

FUB ha svolto ricerche sulla biometria della voce sin dal lontano 1979, sull'onda delle richieste pervenute dalla Magistratura in occasione della perizia relativa al caso Moro. Allo scopo fu realizzato, in collaborazione con l'ENEA, l'Università di Tor Vergata e il CCIS (Centro Carabinieri Investigazioni Scientifiche), un sistema di identificazione del parlante a scopo forense denominato IDEM, utilizzato sin dal 1995 nel reparto indagini scientifiche dei carabinieri, allora denominato CCIS. Il reparto utilizza tuttora tale sistema, più volte aggiornato, nei suoi centri ora denominati RIS. IDEM è anche utilizzato dalla Gendarmeria Nazionale Argentina e dalla polizia dello Stato di San Paolo del Brasile.

Il metodo IDEM è basato sull'analisi acustico-fonetica: si tratta di estrarre dai campioni di voce a confronto particolari caratteristiche acustiche, quali le formanti delle vocali, la velocità di articolazione e la frequenza fondamentale, ritenute maggiormente rappresentative della voce dell'individuo e meno influenzate dal canale di trasmissione. Questi parametri spettrali e temporali assunti come elementi di caratterizzazione della voce presentano al contempo variabilità limitata nello stesso individuo (variabilità intraparlante) e variabilità maggiore tra individui diversi (variabilità interparlanti). Dopo aver estratto i parametri caratterizzanti, interviene la fase di decisione che pone a confronto le misure effettuate al fine di stabilire l'identificabilità o meno dei campioni di voce in esame.

Relativamente al sistema IDEM, l'obiettivo primo del Progetto è quello di adeguare la modalità di presentazione del risultato alle scelte che vengono proposte a livello internazionale, nell'ambito dell'ENFSI.

Il perito, che non è né può essere il soggetto decisore (perché questo ruolo spetta esclusivamente al giudice), non dovrebbe proporre il risultato a cui è pervenuto nella forma di una percentuale o di una probabilità di identificazione (o meno) delle voci, ma piuttosto come un contributo conoscitivo volto a rafforzare (o ridimensionare) l'ipotesi di identità che il tribunale si sta formando. In altri termini, il