

Attività FUB 2017

Relazione al Governo e alle competenti
Commissioni parlamentari



FUB
Fondazione Ugo Bordon
Ricerca e Innovazione

Attività FUB 2017

Relazione al Governo e alle competenti
Commissioni parlamentari

INDICE

PREFAZIONE	5
-------------------------	---

LA FONDAZIONE UGO BORDONI

- Organi Statutari	10
- Il percorso della FUB	11
- La Mission	13
- Le attività 2018 per la PA	14

ATTIVITÀ 2017

Ambiti di ricerca e consulenza	19
- 5G	20
- Ingegneria dello spettro	23
- Reti	25
- Dati	28
- Politiche dell'ICT	31
- Sicurezza	35

Networking

- Azioni COST	40
- Network internazionali	41
- Partecipazioni a Gruppi, Commissioni e Tavoli Tecnici	43
- Consorzi e Forum	48
- Accordi, Convenzioni e Partenariati	51
- Attività di reviewing per convegni e riviste	52
- Presidenza e partecipazioni a comitati di programma di conferenze	53
- Eventi	54

Output Scientifici

- Sperimentazione e Sviluppo	56
- Pubblicazioni	62

Formazione e Didattica

- Docenze	69
-----------------	----

SCHEDA

- Programmi di ricerca	71
- Progetti di ricerca	117

PREFAZIONE

Antonio Sassano

Presidente della Fondazione Ugo Bordoni

La seconda metà del 2017 è stata caratterizzata da due importanti momenti di discontinuità rispetto all'ultimo decennio, entrambi nel segno di un lungo e complesso riposizionamento strategico finalizzato a conferire alla Fondazione Ugo Bordoni uno status conforme a perseguire i propri scopi statutari ispirati dalla legge 3/2003 e ss.mm.ii. che la definiscono un'istituzione di alta cultura e ricerca atta a soddisfare bisogni di interesse generale a supporto della pubblica amministrazione.

In continuità con la prima svolta statutaria del 2009 e con la legge 69/2009 - che definisce le modalità di collaborazione della Fondazione con le pubbliche amministrazioni e con le autorità indipendenti - il 19 dicembre 2017 il Consiglio di Amministrazione ha modificato nuovamente lo Statuto eliminando la presenza dei privati all'interno degli organi statutari, seppur già con un ruolo meramente consultivo, ritenendo che alla luce del D.lgs. 50/2016 potessero rappresentare una criticità rispetto al percorso, intrapreso dalla FUB, per il definitivo riconoscimento di ente *in house* della Pubblica Amministrazione.

A seguire, la Legge n. 205 del 27/12/2017 ha delineato un quadro organizzativo dell'ente "strumentale" all'Amministrazione vigilante. La Legge prevede infatti uno stanziamento pluriennale (2018-2022) per attività a supporto del MISE finalizzate alla transizione verso la tecnologia 5G e l'uso efficiente dello spettro radioelettrico. Pertanto, le attività della Fondazione nei prossimi anni saranno incentrate prevalentemente sulla realizzazione degli obiettivi delineati dalla Legge attraverso atti convenzionali da concordare con le due Direzioni del Ministero cui fanno capo le iniziative previste dal dettato normativo (DGSCERP e DGPGSR).

Lo Spettro elettromagnetico costituisce una porzione indispensabile delle reti che utilizziamo ogni giorno: una rete di telecomunicazioni, già parzialmente realizzata, che attende soltanto l'accensione degli apparati riceventi e trasmettenti per essere attivata. Al contrario delle porzioni tangibili della rete, le frequenze garantiscono costi di realizzazione molto più bassi, non richiedono manutenzione e non sono soggette ad usura. Dunque lo spettro vale moltissimo.

Nel 2016, la Commissione Europea ha inserito la banda 700 MHz (attualmente utilizzata dai broadcaster TV) tra le bande pioniere destinate alle reti di quinta generazione (5G), considerate uno degli strumenti principali per riguadagnare una posizione di supremazia tecnologica rispetto a Stati Uniti ed Estremo Oriente. L'Europa si è posta dunque l'ambizioso obiettivo di destinare circa 3500 MHz di spettro al 5G e di *rendere disponibile*, entro il 2020, i 96 MHz della banda 700 Mhz, i 400 Mhz della banda 3.4-3.8 GHz e almeno una porzione della banda pioniera 24.5-27.5 GHz. Il documento della RSPG (Radio Spectrum Policy Group) che individua e regola questa storica allocazione di spettro alle nuove tecnologie segnala con realismo le difficoltà che i Paesi membri potrebbero incontrare in questo processo di ri-allocazione. In particolare per la Banda 700 Mhz attualmente occupata dal "broadcasting televisivo". Per questo motivo il Parlamento e la Commissione hanno concordato di consentire ai Paesi membri che ne avessero bisogno di completare la liberazione della banda 700Mhz dopo il 2020 ma entro il 2022. L'Italia è tra i Paesi che hanno assoluto bisogno di quei due anni in più.

Il nostro Paese, infatti, ad oggi non ha valorizzato come avrebbe dovuto la risorsa spettro. Abbiamo utilizzato e stiamo attualmente utilizzando frequenze non registrate nel Master Register ITU di Ginevra e solo nel 2014 è stata avviata una strategia di lungo periodo per consentire all'Italia di rientrare nella legalità internazionale. Una strategia il cui primo atto concreto è stato quello di far cessare le interferenze verso i Paesi confinanti e di valorizzare il ruolo di editori delle emittenti locali, separando il mestiere dell'editore, concentrato sulla produzione di contenuti, da quello dell'operatore di rete il quale realizza i multiplex e trasporta in modo neutrale editori diversi. Uno schema, questo, riproposto in modo compiuto nella Legge di Bilancio 2018.

Oggi, quindi, l'Italia si trova a dover compiere tre passi in uno: rispettare - per la prima volta - il principio dell'“accesso equo”; ridurre il numero di multiplex nazionali e locali senza diminuire la qualità del servizio per tutti gli utenti che ricevono solo il digitale terrestre; garantire un passaggio graduale alle nuove tecnologie senza la necessità di cambiare prematuramente il televisore.

Sul fronte del coordinamento internazionale, per la prima volta negli ultimi 25 anni, e grazie ad una proficua collaborazione tra Ministero e Agcom, l'Italia ha sottoscritto accordi di coordinamento internazionale basati sul principio di “accesso equo” con Spagna, Francia, Principato di Monaco, Città del Vaticano, Svizzera, Austria, Slovenia, Croazia, Montenegro e Grecia e Malta, mentre sono in corso di definizione gli accordi bilaterali con San Marino, Albania e Tunisia (tutti Paesi extra-UE). In tutti i coordinamenti è stata ottenuta la possibilità aggiuntiva di continuare ad utilizzare 8 frequenze su 12 della banda 700MHz fino al 2022. Ora, sulla base di questi coordinamenti, l'Agcom dovrà pianificare i multiplex nazionali e locali e collaborare con il Mise alla definizione della “roadmap” nazionale per la liberazione della banda 700MHz che dovrà essere pronta entro il giugno 2018. Infine, a partire dal giugno 2017, una legge proibisce di vendere apparecchi TV che non siano in grado di ricevere le trasmissioni in DVB-T2 e HEVC. Grazie a questa legge è possibile prevedere che la percentuale di quanti nel 2022 saranno in grado di ricevere trasmissioni in DVB-T2/HEVC sul televisore principale sarà vicina al 100%.

Con uno sforzo di innovazione molto grande, l'Italia ha deciso di destinare alla realizzazione di reti 5G sperimentali 100 Mhz della banda 3.7-3.8 GHz. In 5 città italiane (Milano, Prato, L'Aquila, Matera e Bari), le aziende di telecomunicazioni, i costruttori, le Università e le pubbliche amministrazioni daranno vita al più grande laboratorio 5G del mondo. Il Ministero dello sviluppo economico ha richiesto alla Fondazione di mettere le proprie competenze teoriche sulle nuove tecnologie 5G a disposizione di DGSCERP e degli Ispettorati Territoriali nel monitoraggio delle attività di sperimentazione che saranno svolte nelle cinque città fino al 2022. Il Governo italiano ed il Parlamento hanno dimostrato di voler investire sulle potenzialità della tecnologia 5G e, a tale scopo, la Legge di Bilancio 2018 ha previsto l'assegnazione agli operatori di telecomunicazioni, mediante asta competitiva, non solo delle frequenze della banda 700Mhz (libere dal 2022) ma anche di 200 MHz nella banda 3.6-3.8 GHz (attualmente destinata in parte alla Difesa e in parte, fino al 2023, al servizio wireless fisso) e di 1 GHz compreso tra i 26.5 e i 27.5 GHz. Un'asta multi-banda che garantisce l'indispensabile continuità alle sperimentazioni nelle 5 città “pilota” e consente agli operatori di telecomunicazioni di selezionare al meglio l'insieme di frequenze di cui avranno bisogno per realizzare nel modo più efficiente le proprie reti 5G.

La rilevanza attribuita dalla norma ai suddetti temi è stata anticipata, nel corso del 2017, dall'attenzione a loro rivolta dalla Fondazione Ugo Bordoni, sia nella definizione dei propri programmi di **Ricerca Scientifica**, sia nell'ambito dei progetti di **Ricerca Istituzionale**.

Intendendo per “ricerca istituzionale” le attività, scientificamente avanzate, richieste in modo formale da istanze della Pubblica Amministrazione cui la Fondazione deve corrispondere nell'ambito di apposite convenzioni, quelle relative alla gestione dello spettro e alla transizione al 5G hanno riguardato:

- interventi finanziati con il “Fondo per il riassetto dello spettro radio”, oggetto di apposito atto convenzionale stipulato nel novembre 2016 e rinnovato nel dicembre 2017;
- attività di gestione delle interferenze LTE-DTT;
- attività in corso con AGCOM.

Per quanto concerne la Ricerca Scientifica, i sistemi e le tecnologie per il 5G sono stati uno dei tre filoni centrali degli studi congiunti ISCOM-FUB, insieme a *Big Data* e *Sicurezza informatica (Cyber-Security)*.

La quinta generazione di connessione mobile rappresenta una delle rivoluzioni tecnologiche più pervasive del nostro tempo. Nelle reti di quinta generazione il servizio in mobilità avrà un ruolo decisivo e dunque le reti wireless, integrate con le reti in fibra, avranno un ruolo centrale. Non vi potranno essere l'Internet delle Cose, Industria 4.0, Smart-Grid elettriche e auto connesse senza reti wireless 5G.

In tal senso, il 5G può essere considerato il principale ambito di interesse dell'attività FUB nel 2017, cui sono più o meno direttamente collegati gli studi e i progetti condotti in altri ambiti (ingegneria dello spettro, reti, politiche ICT, sicurezza).

LA FONDAZIONE UGO BORDONI



ORGANI STATUTARI

IN CARICA DAL 10/08/2017

Consiglio di Amministrazione

PRESIDENTE

Antonio Sassano

CONSIGLIERI

Loredana Ficarelli

Giorgio Ventre

Collegio dei Revisori

PRESIDENTE

Massimiliano Ghizzi

REVISORI

Mauro Ceriani

Luigi La Rosa

Comitato Scientifico

DESIGNATO IL 20/04/2018

Maurizio Dècina

PRESIDENTE INFRATEL ITALIA

Valerio Zingarelli

AMMINISTRATORE DELEGATO POLYMNIA VENEZIA

Francesco Cardarelli

STUDIO LATTANZI CARDARELLI AVVOCATI

Michele Polo

DIPARTIMENTO DI ECONOMIA - UNIVERSITÀ BOCCONI

Tommaso Di Noia

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E
DELL'INFORMAZIONE POLITECNICO DI BARI

Giovanna De Minico

DIPARTIMENTO DIRITTO COSTITUZIONALE -
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

Vittorio Trecordi

DEI DIPARTIMENTO ELETTRONICA E INFORMAZIONE
POLITECNICO DI MILANO

IL PERCORSO DELLA FUB

Nel 1952, l'Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni, le Società Concessionarie dei pubblici servizi di telecomunicazione e le più importanti industrie manifatturiere del settore costituirono una fondazione senza scopo di lucro, in grado di operare autonomamente nel campo della ricerca tecnico-scientifica nei settori delle telecomunicazioni, dell'elettronica, dell'informatica e nel settore postale.

Istituita con DPR n. 2462 del 2 agosto 1952, la Fondazione fu intitolata a Ugo Bordonì, illustre scienziato scomparso nello stesso anno, protagonista dello sviluppo telefonico italiano e guida della STET fin dalla sua costituzione.

Nata come costola dell'ISPT, FUB rispondeva all'esigenza concreta di formare una generazione d'ingegneri per un settore in piena espansione. Coniugando la terzietà della missione pubblica con la gestione privata, essa contribuì alla formazione di quella cultura delle telecomunicazioni che presto avrebbe animato le nascenti facoltà di Ingegneria delle telecomunicazioni e l'industria italiana del settore.

Nei primi quarant'anni della sua storia, l'attività di ricerca della Fondazione fu *curiosity-driven* e libera da condizionamenti di natura economica.

Tra i capisaldi di questa attività vi furono la partecipazione in Organismi di normativa e standardizzazione di livello nazionale e internazionale (spesso per conto del Ministero P.T.) e la collaborazione con Organismi e Agenzie internazionali (Agenzia Spaziale Europea, COST, RACE, DRIVE, Esprit, ACTS). A livello nazionale, sono da ricordare le collaborazioni con il Ministero della Difesa (crittografia e riconoscimento del parlatore), con il Ministero dei Beni Culturali e Ambientali, con il Consiglio Nazionale delle Ricerche, con l'Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (problemi di sicurezza per la rete unitaria).

Nel 1984, le Società concessionarie Sip, Italcable e Telespazio, assunsero formalmente l'impegno di partecipare con un contributo annuale pari a circa l'1x1000 del loro fatturato all'attuazione dei programmi di ricerca affidati alla Fondazione Ugo Bordonì.

Dal 1984 al 1994, le attività della Fondazione conobbero un notevole incremento, anche grazie a una completa riorganizzazione scientifica e operativa che mirava a colmare il divario tra ricerca universitaria e industriale.

I cambiamenti strutturali e le politiche di disinvestimento nella ricerca che interessarono successivamente il settore TLC segnarono per la Fondazione l'inizio di un processo di ridefinizione della propria identità e degli interessi di ricerca. Dal Duemila, la Fondazione ha affiancato l'attività di ricerca con quella di consulenza nei confronti di tutta l'amministrazione pubblica. Attività che essa svolge come soggetto terzo e indipendente.

In seguito alla privatizzazione, Telecom smise di finanziare le attività di ricerca della Fondazione. Nel 2000, la Fondazione Ugo Bordonì fu liquidata per essere trasformata in una nuova Fondazione con uguale ragione sociale e posta sotto la vigilanza del Ministero delle Comunicazioni (DM del 3 agosto 2000).

La Convenzione del marzo 2001 con il Ministero delle Comunicazioni diede inizio a diversi progetti riguardanti le nascenti reti a larga banda. Il progetto più rilevante, tuttavia, fu la realizzazione della rete nazionale di monitoraggio dei campi elettromagnetici a radiofrequenza, in collaborazione con le ARPA/APPA e con il coordinamento della Fondazione.

In seguito, la legge 3/2003 riconobbe la Fondazione come Istituzione di Alta Cultura e Ricerca soggetta ancora alla vigilanza del Ministero delle Comunicazioni. Le sue principali fonti di finanziamento erano costituite da finanziamenti del Ministero, regolati attraverso specifiche convenzioni, da contributi alla ricerca definiti dalle leggi 3/2003 e 80/2005, nonché dai contributi di aziende del settore riconosciute statutariamente come Fondatori. Fino al 2007, inoltre, la Fondazione usufruì del fondo straordinario per la realizzazione del sistema nazionale di monitoraggio dei campi elettromagnetici.

Dal 2007, FUB non riceve più alcun contributo a fondo perduto per la ricerca.

Nello stesso anno, a seguito di una nuova Convenzione con il Ministero delle Comunicazioni, la Fondazione fu coinvolta direttamente nel grande processo di transizione alla TV digitale.

La legge 69/2009, conferendo alla Fondazione l'identità di organismo di diritto pubblico, le riconobbe come compiti quello di elaborare strategie di sviluppo per il settore delle comunicazioni e quello di coadiuvare operativamente il Ministero dello sviluppo economico e altre amministrazioni pubbliche. Su richiesta dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni o di altre Autorità amministrative indipendenti, la Fondazione svolge altresì attività di ricerca e approfondimento su argomenti di carattere tecnico, economico e regolatorio.

Con la Convenzione del 22 dicembre 2009, il Mise rinnovò l'affido alla Fondazione dei progetti finanziati con il "Fondo per il passaggio al digitale".

Le attività di consulenza e supporto svolte per il Mise, le Autorità di garanzia e più in generale per le Pubbliche Amministrazioni costituiscono ormai la principale fonte di finanziamento della Fondazione.

In continuità con la prima svolta statutaria del 2009 e con la legge 69/2009, il 19 dicembre 2017 il Consiglio di Amministrazione ha modificato nuovamente lo Statuto eliminando, tra l'altro, il Comitato dei Fondatori tra gli organi statutari.

A seguire, la Legge n. 205 del 27/12/2017 ha delineato un quadro organizzativo dell'ente "strumentale" all'Amministrazione vigilante. La Fondazione è stata infatti individuata con la Legge di bilancio come il soggetto che supporta il Mise nelle attività di transizione della banda 700Mhz e assegnazione delle frequenze per il 5G, nonché delle attività di ricerca e sperimentazione sulla tecnologia 5G (Art. 1 Comma 1042 "Per le finalità di cui ai commi 1039 e 1041 il Ministero dello sviluppo economico si avvale della collaborazione della Fondazione Ugo Bordonis").

È stato avviato il percorso di riconoscimento di ente in house alla luce del Decreto Legislativo 50/2016.

LA MISSION

FUB è un'istituzione di alta cultura e ricerca che conduce ricerche e studi scientifici e applicativi negli ambiti delle comunicazioni elettroniche, dell'informatica, dell'elettronica, dei servizi pubblici a rete, della radiotelevisione e dei servizi audiovisivi e multimediali in genere, al fine di promuovere il progresso scientifico e l'innovazione tecnologica.

La Fondazione Bordini fornisce alle Pubbliche Amministrazioni e alle Autorità indipendenti gli strumenti tecnologici e il know-how tecnico-scientifico per la digitalizzazione dei servizi e per favorire la diffusione della cultura digitale. FUB svolge la propria attività come soggetto terzo e indipendente, con l'obiettivo di valorizzare i benefici dell'innovazione per lo sviluppo e la modernizzazione del Paese, per la tutela e il rafforzamento del cittadino consumatore e per il consolidamento delle istituzioni democratiche.

In particolare, la Fondazione persegue i seguenti obiettivi:

- promuovere l'innovazione tecnologica per lo sviluppo e la modernizzazione del paese;
- trasferire il know how per la digitalizzazione delle PA;
- fornire supporto scientifico e tecnologico alle istituzioni e al mondo delle imprese;
- presidiare gli ambiti innovativi di ricerca, ponendosi come punto di riferimento nel panorama scientifico e tecnologico internazionale;
- anticipare scenari e offrire soluzioni per la tutela del cittadino;
- rappresentare un punto di raccordo tra istituzioni, mondo scientifico e sistema industriale.



LE ATTIVITÀ 2018 PER LA PA

A seguire, un elenco dei principali Progetti in collaborazione con le Pubbliche Amministrazioni attivi nell'anno in corso (2018):

MISE

- **Fondo per il riassetto dello spettro radio**
Individuazione di un percorso evolutivo dell'Italia nell'impiego della banda a 700 MHz e predisposizione di una road map nazionale, con tempi e modalità tecniche e operative di cessione della banda stessa.
- **Monitoraggio 5G su progetto di sperimentazione 5G in 5 città**
Supporto alle attività di verifica e monitoraggio delle sperimentazioni 5G in 5 città (Milano, Prato, L'Aquila, Bari, Matera), in qualità di soggetto incaricato dal Ministero dello Sviluppo Economico, il quale esercita i poteri di controllo e vigilanza sulle attività degli aggiudicatari.
- **Progetto liberazione banda 700Mhz e assegnazione frequenze per 5G in applicazione previsioni Legge di bilancio 2018, art. 1 Comma 1039**
Collaborazione con il Ministero dello sviluppo economico nella conduzione dei complessi e molteplici interventi che la suddetta Legge determina con l'obiettivo di conseguire una gestione efficiente dello spettro e di favorire la transizione verso la tecnologia 5G.
- **Progetto ricerca e laboratori per sviluppo tecnologia 5G in applicazione previsioni Legge di bilancio 2018, art. 1 Comma 1041**
Realizzazione di sperimentazioni e di laboratori 5G, attività per la gestione efficiente dello spettro elettromagnetico e realizzazione di una rete di monitoraggio sull'uso dello spettro radioelettrico per una gestione efficiente dello spettro in ottica 5G.
- **Progetti su Cybersecurity e Big data promossi da ISCOM:**
 - *Assurance e Certificazione della Sicurezza - Progetto 3 (ACS3):* esecuzione di studi ed analisi che consentono di mantenere conoscenze aggiornate dal punto di vista della sicurezza ICT su varie tipologie di dispositivi ICT in modo da poter interpretare lo standard di certificazione ISO 15408 efficacemente ed uniformemente nello schema nazionale di certificazione coordinato dall'Organismo di Certificazione della Sicurezza Informatica (OCSI). Quest'ultimo è stato istituito con il DPCM del 30 ottobre 2003 presso l'Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione (ISCOM) del Ministero dello sviluppo economico.
 - *TERT 2:* studio e sperimentazione di reti in fibra ottica innovative con nuovi processi per l'instradamento delle informazioni per servizi di tipo ultrabroadband. Il Progetto ha sperimentato con successo un nuovo metodo SDN particolarmente adatto al contesto 5G.
 - *Certificazione della Sicurezza ICT nelle Infrastrutture Critiche e Strategiche (CSICS):* supporto all'allestimento, da parte dell'Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione (ISCOM) del Ministero dello sviluppo economico, del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale della sicurezza ICT nel settore delle infrastrutture critiche e strategiche. L'istituzione di tale Centro è prevista dal DPCM del 17 febbraio 2017 e dal Piano nazionale per la protezione cibernetica e la sicurezza informatica emanato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri nel marzo del 2017.

- *BigDataDocs*: individuazione e indicizzazione del flusso su Twitter relativo alla tematica della Cybersecurity e, successivamente, raccolta, indicizzazione e classificazione dei malware.
- **Progetto Interferenze LTE**
La Fondazione è incaricata del servizio “Help Interferenze”, di mitigazione delle interferenze LTE/DVB-T.
- **Progetto ricerca in ambito Energia in collaborazione con RSE**
Il Mise ha individuato la FUB come uno dei soggetti cui affidare, all’interno del Piano Operativo per la Ricerca di Sistema, studi sulle smart grid per lo svolgimento di progetti di ricerca su reti attive e generazione distribuita.
- **Progetto gestione brevetti e marchi con UIBM**
FUB realizza servizi di orientamento tecnologico dedicato alle imprese manifatturiere che intendono utilizzare soluzioni per l’anticontaffazione.

AGCOM

- **Progetti Misurainternet e Misura internet mobile in applicazione delle delibere 244/08/CSP e s.m.i., 154/12/CONS e 580/15/CONS**
Misure certificate per comparare la qualità delle prestazioni offerte da ciascun Operatore di rete fissa. Le misure delle prestazioni delle reti dei singoli Operatori costituiscono i valori di qualità dell’accesso a Internet di riferimento su cui confrontare le diverse offerte presenti sul mercato.
- **Protocollo d’intesa funzionale alle attività di pianificazione di Agcom in attuazione delle previsioni della Legge di bilancio 2018 su assegnazione frequenze per il 5G.**

AGID

- **PagoPA**
FUB supporta l’Agenzia nell’espletamento delle attività tecniche legate all’implementazione di PagoPA, che abilita la modalità elettronica dei pagamenti da parte di cittadini e imprese a favore delle amministrazioni e dei gestori di servizi pubblici.
- **E-Procurement**
L’e-procurement rappresenta una leva fondamentale per la modernizzazione e l’efficientamento dei processi amministrativi e per la riduzione della spesa pubblica. FUB supporta AgID, in particolare nell’esercizio del ruolo di Authority italiana nel progetto pilota PEPPOL (Pan-European Public Procurement On Line).
- **CEF**
Connecting Europe Facility è il fondo della Commissione Europea per finanziare le attività di digitalizzazione dei servizi transfrontalieri dei Paesi Membri dell’Unione Europea. La FUB collabora nell’ambito dei progetti europei CEF su tematiche di e-procurement e di e-invoicing.

MIT

- **CORE e CORE fase 2**
Supporto al MiT nell’ambito del Progetto europeo FP7 - CORE (*Consistently Optimised Resilient Secure Global Supply-Chains*). Sono previste le attività di studio e sperimentazione, nonché progettazione e implementazione di un algoritmo utile alla risoluzione di problemi multi-obiettivo di *routing-scheduling* in tempo reale per il trasporto intermodale di merci pericolose.

ATTIVITÀ 2017



AMBITI DI RICERCA E CONSULENZA

Di seguito viene esposta una sintesi delle attività svolte nei principali ambiti d'interesse della Fondazione.

- 5G
- Ingegneria dello spettro
- Reti
- Dati
- Politiche dell'ICT
- Sicurezza

Alcune attività sono principalmente di **Ricerca Istituzionale**, ossia attività di ricerca e supporto tecnico-scientifico svolte in conformità al proprio Statuto o ad atti amministrativi di alto livello. Esse producono beni d'interesse del Governo, della PA, delle comunità scientifiche o dei cittadini.

29 Progetti (di cui 3 condotti in modalità di autofinanziamento). In particolare,

- 8 di questi Progetti sono orientati alla tutela degli utenti
- 3 interessano il mercato

Altre attività rientrano nella **Ricerca Finalizzata** della Fondazione, ossia l'attività di ricerca, sperimentazione e sviluppo in risposta a specifici bandi o committenze.

7 Progetti:

- 4 Progetti di ricerca in Europa
- 3 Progetti interessano il mercato

Alla base della Ricerca Istituzionale e della Ricerca Finalizzata, vi è naturalmente l'attività di **Ricerca Scientifica**, con la quale la Fondazione contribuisce, anche in ambito internazionale, alla produzione di nuova conoscenza mediante gli strumenti tipici della ricerca (pubblicazioni, conferenze, sviluppo). I **Programmi di ricerca** definiscono le principali attività di ricerca scientifica per l'anno in corso e individuano le prospettive di studio per l'anno successivo.

10 Programmi di ricerca

10 Progetti

35 Pubblicazioni di cui:

- 1 su Riviste Nazionali
- 9 su Riviste Internazionali
- 1 a Conferenze Nazionali
- 22 a Conferenze internazionali
- 1 Libro
- 1 Articolo in Volume

Per una lettura dettagliata dei Programmi di ricerca e dei Progetti si rinvia alla Sezione "Schede", in calce alla Relazione.

5G

Gli studi e i Progetti FUB riguardanti i nuovi paradigmi per l'utilizzo delle frequenze da parte dei sistemi radio del prossimo futuro, in un'ottica di sviluppo dei sistemi 4G verso il 5G, sono inquadrati nel panorama sovranazionale di gestione dello spettro, grazie alla partecipazione della Fondazione ai lavori di organismi internazionali quali ITU, CEPT e CE.

RICERCA SCIENTIFICA - PROGRAMMI DI RICERCA

Programma di Ricerca “Scenari Evolutivi 5G”

Gli indirizzi di ricerca FUB per questo ambito riguardano lo studio di tutti i possibili scenari evolutivi dei sistemi mobili attuali, e quelli di prossima introduzione (IMT2020), affinché garantiscano un uso efficiente delle risorse anche attraverso l'ausilio di tecniche di sharing. A tal proposito, nel corso del 2017, sono state analizzate le caratteristiche radioelettriche e di propagazione delle diverse bande di frequenza d'interesse per il 5G (con particolare riferimento ai segnali che operano su bande di frequenza ad onde millimetriche, come la banda a 26 GHz) e approfondite le problematiche di coesistenza nelle bande a 2.3-2.4 GHz e a 3.4-3.8 GHz, sia tramite simulazione (sharing tool di FUB) sia tramite misure (pilot LSA, laboratorio ISCOM, misure CNCER-FUB-JRC). È stato avviato inoltre lo studio sulla coesistenza tra sistemi IMT2020 nella banda 24.25-27.5 GHz (identificata dal Radio Spectrum Policy Group come banda pioniera in Europa per il 5G) e servizi fissi (punto-punto e punto-multipunto) considerando anche le bande adiacenti. In secondo luogo, sono stati analizzati casi d'uso delle tecnologie 5G in settori diversi come trasporti, medicina, energia o industria, realizzando un confronto tra tecnologie standardizzate e soluzioni proprietarie ed evidenziando prestazioni e profili di sicurezza. Per quanto concerne l'analisi di scenari applicativi 5G orientati ai settori vertical, è stata inaugurata in ambito CEPT un'attività di studio per determinare le necessità di spettro dei nuovi sistemi per le comunicazioni ferroviarie in sostituzione del

GSM-R. Inoltre, sono stati analizzati nuovi requisiti per l'eMBMS (LTE Evolved Multimedia Broadcast Multicast Services) e, nell'ambito delle applicazioni per smart cities e smart grid, è stato effettuato un primo studio per valutare l'impatto dell'architettura di rete sul consumo energetico nelle reti 4G avanzate e 5G. Infine, sono state analizzate metodologie e algoritmi previsti per la radiolocalizzazione attraverso i sistemi 5G e progettati nuovi servizi basati sulla radiolocalizzazione per migliorare l'uso da parte dei cittadini di servizi pubblici nei settori del trasporto e della mobilità, del turismo e del tempo libero. Sono proseguite le attività connesse ai Progetti “PACOS II” e “5G E2E”.

Programma di Ricerca “5G & M2M”

Il paradigma 5G apre prospettive interessanti circa l'evoluzione delle applicazioni M2M (Machine2Machine), fino ad oggi sviluppate principalmente sulla tecnologia 2G o su soluzioni proprietarie. Le applicazioni emergenti, basate sull'IoT (Internet of Things), richiedono requisiti sempre maggiori in termini di connettività e prestazioni della rete, tali da soddisfare molteplici tipologie di traffico. Questo Programma di ricerca si propone di individuare i requisiti per le applicazioni M2M considerando le soluzioni previste nelle reti di quinta generazione. In particolare, il focus dell'attività è sulle applicazioni M2M nel settore energetico. Nel corso del 2017, partendo dalla rassegna delle possibili tecnologie abilitanti l'M2M, basate sia su reti cellulari sia su soluzioni proprietarie, si sono effettuate considerazioni sulle possibili allocazioni spettrali per servizi IoT nel prossimo futuro. Quindi, attraverso un sistema di elaborazione proprietario FUB, sono state effettuate valutazioni di connettività sia per applicazioni M2M/IoT di tipo massivo (che non richiedono particolari requisiti di QoS), quali, ad esempio, le applicazioni energetiche come l'acquisizione dati dai contatori elettrici; sia per applicazioni critiche (con indicazioni di Service Level Agreement che necessitano di stringenti requisiti di latenza), come ad esempio applicazioni di tipo V2V (Vehicle-to-Vehicle) per le quali si ri-

chiedono dei requisiti di latenza non raggiungibili con le tecnologie attualmente disponibili. Altre attività sono state svolte in relazione al Progetto “M2M IOT - Smart Cities”.

RICERCA SCIENTIFICA - PROGETTI

ISTITUTO SUPERIORE DELLE COMUNICAZIONI E DELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE (ISCOM)

In collaborazione con ISCOM, è stata realizzata la piattaforma “5G end-to-end platform”, che include un insieme di tool analitici e simulativi per lo studio delle prestazioni di reti wireless con topologie complesse (**Progetto “5G E2E”**), ed è stato avviato uno studio sugli scenari d'uso dello spettro in bande non licenziate per sistemi LTE avanzati e 5G (**Progetto “PACOS II”**).

Il Laboratorio Nazionale per il 5G integra i laboratori 5G-ready già presenti presso l'ISCOM con un'architettura distribuita, per lo svolgimento di analisi simulate e sperimentali adattabili a molti degli scenari che caratterizzeranno le reti 5G dei prossimi anni. La piattaforma consiste in una rete di trasporto ottimizzata per funzionare come backhauling per base station wireless 5G, con una serie di strumenti analitici e simulativi per studiare tutte le possibili architetture di rete ibride wireless e gli scenari interferenziali. Nel corso del 2017, è stata realizzata un'architettura di tipo Software Defined Networks per il monitoraggio del traffico in rete e la rilevazione della QoS, anche mediante uno specifico tool da inserire negli smartphone; sono state sperimentate architetture GPON e NGPON2 per il backhauling di antenne wireless e sono stati fatti approfonditi studi per analizzare la copertura realizzata con reti di tipo eterogeneo (HetNet), in diverse condizioni di traffico valutando anche il consumo energetico. Altri tool simulativi per la copertura radio sono stati realizzati per analizzare in modo specifico gli ambienti IoT. Sono state svolte approfondite analisi per diversi scenari di utilizzo dello spettro, anche per bande superiori ai 6 GHz ed è stato realizzato un codice MATLAB per

l'emulazione a livello fisico di un sistema radio (**Progetto “5G E2E”**).

Il **Progetto “PACOS II”** prosegue le indagini del precedente Progetto “PACOS” sulle possibili problematiche interferenziali legate all'introduzione del Wireless Broadband nella banda 2.3-2.4 GHz. Il Progetto studia le potenzialità e le criticità dell'uso condiviso dello spettro radio da parte di diversi utilizzatori, per via sperimentale e attraverso analisi delle condizioni tecniche di utilizzo per lo sharing. Nel corso del 2017 è stata completata la sperimentazione in laboratorio e in campo (on air) per valutare le prestazioni dei dispositivi Wi-Fi in presenza di diverse configurazioni del livello di interferenza generato dal segnale LTE. Tale approccio, pur essendo stato implementato e validato per le analisi di coesistenza tra sistemi Wi-Fi e TDD LTE in banda 2.3-2.4 GHz, risulta generale e potrà essere applicato per lo studio di altri scenari di condivisione dello spettro previsti per lo sviluppo futuro dei sistemi 5G.

MISE - RSE

In ragione delle specifiche competenze in materia di ricerca nel settore ICT, e dell'importanza che esso riveste nell'ambito delle “smart grid” e dei sistemi “Machine-to-Machine”, il Ministero dello sviluppo economico ha individuato nella Fondazione Ugo Bordoni uno dei soggetti cui affidare, all'interno del Piano Operativo per la Ricerca di Sistema, studi sulle smart grid per lo svolgimento di progetti di ricerca su reti attive e generazione distribuita, da attuarsi attraverso l'esistente Accordo di Programma con RSE.

In linea con le raccomandazioni promosse dal Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan) per lo sviluppo delle Smart Grid nel contesto Europeo, il **Progetto “RSE QoS”** affronta un'analisi tecnico-economica dei possibili scenari di reti TLC, considerando l'adozione sia delle reti esistenti (2G-4G) sia di quelle future (5G), per garantire il soddisfacimento di requisiti di QoS nelle Smart Grid. Nel corso del 2017 sono stati svolti i seguenti approfondimenti: a) valutazione delle tecnologie

5G

5G emergenti al fine di individuare i requisiti di rete minimi per l'erogazione di servizi energetici senza dover ricorrere ad accorgimenti specifici (ad es. Slicing); b) valutazione delle tecnologie wireless abilitanti le comunicazioni M2M, mediante simulatore proprietario FUB, e valutazioni sul paradigma di Embedded-SIM; c) sviluppo di un test bed sperimentale in grado di riprodurre gli scambi informativi di applicazioni di Demand Response realistiche; d) integrazione del Database FUB relativo ai servizi di copertura TLC (reti fisse e mobili) e l'Atlante Integrato sviluppato da RSE per lo sviluppo di un Sistema Informativo Geografico dei servizi di telecomunicazione disponibili sul territorio nazionale.

RICERCA ISTITUZIONALE

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Alla luce della proposta di decisione del 2 febbraio 2016 del Parlamento Europeo e del Consiglio sull'uso della banda di frequenza 470-790 MHz nell'Unione e del Parere del *Radio Spectrum Policy Group* del 9 novembre 2016, la Fondazione conduce attività di studio, supporto tecnico, scientifico e operativo sull'uso delle bande pioniere per l'introduzione del 5G in Europa entro il 2020.

In particolare, le attività della Fondazione sono finalizzate all'individuazione di un possibile percorso evolutivo dell'Italia nell'impiego della banda a 700 MHz e alla predisposizione di una road map nazionale, con tempi e modalità tecniche e operative di cessione della banda stessa, in accordo con quanto previsto a livello normativo europeo e tenendo conto delle specificità del mercato italiano, con particolare riguardo alle ricadute sull'utenza e sugli operatori del settore televisivo, che, attualmente, hanno in uso esclusivo tale banda. Nel corso del 2017, è stata effettuata su 12 città italiane la ricognizione della capacità trasmissiva utilizzata dai MUX nazionali e locali in banda 700 MHz e nella porzione di banda televisiva complementare. A partire dalla capacità

di banda duplicata e da quella MPEG-2 comprimibile, sono stati valutati il risparmio minimo e massimo, oltre che in termini di capacità, anche in termini di numero di MUX. Inoltre, per la definizione di un quadro della reale penetrazione delle diverse tecnologie (DVB-T2, MPEG-4 e HEVC) sono state avviate due linee d'indagine: sui dati di vendita degli apparati TV venduti (sell-in) e sulle caratteristiche del televisore principale presente nelle abitazioni, attraverso un sondaggio pilota di tipo CATI (**Progetto "Banda 700"** - Mise).

AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI

Nello stesso tema di pianificazione della banda 700 MHz, rientra la decisione attuativa della Commissione Europea (Decision n. 2016/687/EU) sull'armonizzazione della banda di frequenze 694-790 MHz per sistemi terrestri che prevede diverse opzioni per l'utilizzo dello spettro nell'intervallo 733-758 MHz (c.d. Duplex Gap) e nelle bande di guardia (694-703 MHz e 788-791 MHz), la cui scelta viene demandata a singoli stati membri. L'analisi può essere estesa anche alle bande di frequenze 3400-3600 MHz, non ancora assegnate ai sistemi a banda larga, e che risultano essere oggetto della prima porzione di banda destinata all'uso per il 5G.

Il Progetto "Banda 700" - Agcom ha come obiettivo lo sviluppo di un tool di simulazione per la valutazione di innovazioni tecniche ed economiche in merito al tema dell'impiego di nuove tecnologie per la diffusione di contenuti televisivi che consentano una maggior efficienza dello spettro radioelettrico nella banda di frequenze 470-694 MHz, e modalità d'uso più efficienti delle bande 700 MHz e 3.5 GHz. Nel corso del 2017, l'attività di sviluppo del tool software è proceduta parallelamente ad una serie di incontri ricorrenti con l'Autorità per affinare le caratteristiche del prodotto finale in modo da risultare il più vicino possibile alle esigenze specifiche indicate in Delibera 624/16/CONS.

FUB è stata chiamata dall'Agcom a realizzare un sistema di elaborazione per il calcolo delle coperture Wireless delle tecnologie abilitanti M2M/IoT,

con l'obiettivo di predisporre strumenti di supporto all'analisi comparativa delle diverse soluzioni ad oggi disponibili per servizi IoT (**Progetto "M2M/IOT - Smart cities"**). Lo studio, condotto presso la Fondazione Ugo Bordoni mediante un sistema di elaborazione proprietario, ha preso in considerazione essenzialmente due diverse tipologie di tecnologie wireless di accesso: M2M Cellular Networks (soluzioni licenziate 2G, 3G, 4G); LWPA Networks (soluzioni proprietarie espressamente sviluppate per applicazioni M2M/IoT). Inoltre, sono stati considerati scenari urbani, suburbani e rurali e diversi ambienti di propagazione (outdoor, indoor e "deep indoor") per simulare installazioni reali di dispositivi M2M. Nel corso del 2017 l'attività ha riguardato la stesura e la revisione (quando necessaria) dei deliverable, la predisposizione dei dati GIS di copertura nel software tool realizzato in collaborazione con Agcom e disponibile sul portale (<https://www.agcom.it/mappatura-delle-reti-di-accesso-ad-internet>), la divulgazione dei principali risultati ottenuti attraverso la realizzazione di pubblicazioni scientifiche e partecipazione a convegni.

RICERCA ISTITUZIONALE

AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI

In un contesto di risorse scarse dello spettro radio occorre individuare nuovi approcci per l'uso efficiente delle frequenze, al fine di soddisfare la crescente domanda di traffico wireless. A tal riguardo, in ambito nazionale ed europeo, sono state avviate numerose attività e iniziative di analisi, studio e sperimentazione mirate a favorire l'implementazione di nuovi approcci per l'uso condiviso dello spettro, tra cui principalmente il Licensed Shared Access (LSA). Gli Stati membri sono stati incoraggiati a valutare la fattibilità e a favorire il dibattito su tale approccio.

In Italia, l'Autorità ha indetto una consultazione pubblica concernente l'accesso condiviso allo spettro in modalità LSA per sistemi di comunicazioni elettroniche (delibera 121/16/CONS), al fine di valutare l'interesse del mercato verso tale meccanismo. In tale contesto, si è reso necessario uno strumento software che permettesse di approfondire aspetti tecnici ed economici dell'accesso condiviso dello spettro in modalità LSA. Il tool software sviluppato da FUB consente di valutare la possibilità di usi condivisi dello spettro radio in diverse bande di frequenza e tra diversi servizi (ad es. tra usi civili e militari). In particolare, il tool permette di valutare le possibili modalità di implementazione dell'approccio LSA, inclusa la definizione dello sharing framework attraverso l'individuazione di zone di esclusione, zone di protezione e zone di restrizione (**Progetto "Shared Access"**).

Ingegneria dello spettro

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

La Fondazione Ugo Bordoni vanta un'esperienza decennale nel monitoraggio della Qos e dei fenomeni d'interferenza causati dalla coesistenza di più tecnologie radio. Alla luce di tale esperienza, FUB partecipa, per conto del Mise, a Tavoli Tecnici e Gruppi di lavoro per il riassetto dello spettro radio, anche in ambito internazionale, e supporta il Mise con studi teorico-sperimentali nella preparazione e nello svolgimento di procedure di gara.

La Fondazione è stata chiamata dal Ministero a far parte della Commissione di valutazione delle domande per l'assegnazione di frequenze radio in onde medie assegnata all'Italia secondo quanto previsto dagli Atti Finali della "Conferenza Amministrativa Regionale di Radiodiffusione LF/MF" (Geneva, 1975), riguardante il "Regional Agreement concerning the use by the Broadcasting Service of Frequencies in the Medium Frequency Bands in Regions 1 and 3 and in the Low Frequency Bands in Region 1". L'attività comprende il supporto al Ministero nello svolgimento delle procedure di selezione comparativa per l'assegnazione del diritto d'uso di 86 frequenze in onde medie asincrone e di 60 frequenze isocanale costituenti 11 reti sincronizzate. Nel corso del 2017 si sono concluse le procedure di assegnazione di 86 frequenze asincrone, mentre per quanto riguarda le reti sincrone i lavori proseguiranno anche nel corso del prossimo anno 2018 (**Progetto "Onde Medie"**).

Nell'ambito del riassetto delle frequenze assegnate al sistema televisivo, FUB ha realizzato una procedura per la gestione informatizzata della contabilità dei canoni di concessione e dei diritti amministrativi dovuti dagli operatori televisivi nazionali e locali (**Progetto "CANONI" - autofinanziato**). La procedura nasce come primo elemento di una piattaforma web destinata alla completa informatizzazione delle procedure di autorizzazione, amministrative e contabili gestite dalle DIV IV e V della DGSCERP del Mise e si inserisce nell'ambito delle attività previste per la digitalizzazione della PA. La piattaforma resa

disponibile dalla Fondazione è stata realizzata anche con la finalità di una successiva integrazione con le procedure che prevedono la gestione dei pagamenti elettronici nei confronti dell'Amministrazione. Nel corso del 2017 sono state effettuate attività di manutenzione e di gestione evolutiva del sistema, in base alle richieste pervenute dal Ministero. Sono stati implementati i nuovi calcoli relativi ai diritti di concessione in base alle nuove aliquote stabilite per l'anno 2017 e la relativa scontistica.

RICERCA ISTITUZIONALE (per la tutela degli utenti)

Nel 2017 sono proseguiti i **Progetti "Refarming"**, relativi alla riorganizzazione della banda GSM a 900 e a 1800 MHz (**"REFARMING 2"** e **"REFARMING 3"**). L'attività di studio ha riguardato la valutazione della qualità del servizio per gli utenti GSM in diversi scenari (solo refarming 900 MHz, refarming sia 900 sia 1800 MHz, refarming 1800 su 2, 3 o 4 canali). Sulla base delle periodiche informazioni fornite dagli Operatori relative alla distribuzione dei terminali e al traffico sia delle reti radiomobili tradizionali sia delle reti Machine-to-Machine (M2M), suddivise per tecnologia (2G, 3G, 4G), è stato elaborato un modello rigoroso e complesso per le analisi dei dati che consente di effettuare stime attuali e future dell'andamento del mercato GSM Retail.

Nel 2017 è proseguito l'impegno della Fondazione quale "Gestore" del servizio di mitigazione delle interferenze LTE/DVB-T, ruolo che le è stato assegnato nel 2013 con l'emissione da parte del Mise del "Regolamento recante misure e modalità d'intervento da parte degli Operatori delle telecomunicazioni per minimizzare le interferenze tra servizi a banda larga mobile ed impianti per la ricezione televisiva domestica". Nel 2014 la Fondazione ha realizzato tutte le infrastrutture software necessarie alla messa in opera del servizio. Nel corso del 2017, sono proseguite le attività di gestione del servizio **"Help Interferenze"**.

Reti

RICERCA SCIENTIFICA - PROGRAMMI DI RICERCA

Programma di Ricerca “Net Neutrality”

Il principio della tutela della net neutrality in Europa viene fortemente avvalorato dalle linee guida emanate dal BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) che, recependo quanto stabilito nel Regolamento Europeo 2015/2120, dà mandato alle singole Autorità Nazionali di vigilare sul rispetto delle regole di equità e non-discriminazione del traffico nell'accesso ad Internet, a tutela dei diritti degli utenti. Quindi, nella progettazione della rete di quinta generazione, che sarà una rete di reti con forte combinazione e integrazione di diverse tecnologie, è opportuno considerare fin da subito il tema della net neutrality e le specifiche tecniche per la sua tutela. Nel 2017, l'attività è stata incentrata sullo studio delle Linee Guida e dei documenti tecnici pubblicati nel corso dell'anno, al fine di comprendere come sarà possibile coniugare gli obiettivi prestazionali della rete 5G con il rispetto della net neutrality. Con riferimento alla qualità dei servizi di *web browsing* e *video streaming*, è stata progettata e sviluppata un'applicazione ad hoc per la misura a) della qualità della rete di accesso a partire da terminali mobili, b) della qualità del servizio di *web browsing* c) la misura della qualità di un servizio video, tanto su una rete fissa con collegamento in wi-fi quanto su una rete mobile. Lo scopo dello studio è stato di comprendere quale architettura permetta una misurazione sia puntuale che comparativa e come configurare i test al fine di raggiungere un risultato statisticamente valido.

RICERCA SCIENTIFICA - PROGETTI

ISTITUTO SUPERIORE DELLE COMUNICAZIONI E DELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE (ISCOM)

In linea con la propria tradizione di studi in ambito NGN e Next Generation Mobile Networks (NGMN), e nell'ambito della propria collaborazione con ISCOM, FUB è impegnata nello studio e nella sperimentazione delle nuove tecnologie per l'accesso (Next GPON, e-VDSL, Vectoring, G.Fast), specialmente per l'impiego di tecniche come backhauling e fronthauling per reti wireless eterogenee in ambito 5G, considerando anche aspetti di Software Defined Networks e del Network Function Virtualization.

Nel contesto del programma di Governo sull'Agenda Digitale Europea 2020, relativo alle reti broadband (Piano Ultrabroadband), e nell'ambito del **Progetto “TERT”**, FUB rivolge particolare attenzione alle tematiche riguardanti l'instradamento automatico del traffico, secondo l'approccio Software Defined Networks (SDN), e la centralizzazione del Management, secondo l'approccio Network Function Virtualization (NFV). Lo studio utilizza le infrastrutture di rete NGN dell'ISCOM e i metodi per l'analisi del traffico e della QoS sviluppati nell'ambito del Progetto “mPlane” (concluso). Nel 2017, è stata completata la configurazione della rete NGN per uno scenario di tipo Slicing, che riguarda la partizione logica della rete in tanti segmenti End-to-End (server-client), in ciascuno dei quali è definita una specifica classe di servizio (throughput, latenza, jitter). Riguardo alla rete di accesso in fibra ottica è stato realizzato uno studio sull'utilizzo delle nuove tecniche di trasmissione WDM e OFDM nelle reti GPON al fine di renderle compatibili con le esigenze delle future antenne 5G che potrebbero richiedere capacità superiori al Tb/s. Infine, nell'ambito delle Information Centric Networks (ICN), che trovano sempre più interesse anche tra gli Operatori e le manifatturiere, è stato realizzato un importante studio sul consumo energetico di queste nuove infrastrutture.

Reti

I risultati hanno mostrato degli enormi vantaggi, in termini di risparmi energetici, delle reti WDM ICN rispetto agli altri due attuali modelli (reti IP standard client-server e reti standard ma che utilizzano le Content Delivery Networks).

RICERCA ISTITUZIONALE (per la tutela degli utenti)

AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI

Dal 2008, FUB supporta l'Agcom nell'attività di monitoraggio della qualità degli accessi a Internet da postazione fissa (delibera n. 244/08/CSP) e mobile (delibera 154/12/CONS).

Nell'ambito del **Progetto "Misura Internet"** vengono effettuate - tramite più di 300 sonde distribuite su tutto il territorio nazionale che operano h24, sette giorni su sette - misure certificate per comparare la qualità delle prestazioni offerte da ciascun Operatore di rete fissa. Le misure delle prestazioni delle reti dei singoli Operatori costituiscono i valori di qualità dell'accesso a Internet di riferimento su cui confrontare le diverse offerte presenti sul mercato. FUB ha inoltre sviluppato due software gratuiti (*MisuraInternet Speed Test* - MIST e *Nemesys*) per la misurazione della qualità del proprio accesso a Internet da postazione fissa. *Nemesys*, in particolare, consente di ottenere un certificato attestante la qualità della connessione che, nel caso di inadempienza rispetto a quanto promesso dall'Operatore nel contratto, può essere utilizzato per richiedere il ripristino degli standard minimi. Si tratta del primo caso in Europa in cui un software per la valutazione della qualità dell'accesso ad Internet, certificato e con valore probatorio, venga messo a disposizione degli utenti. Il Portale informativo/divulgativo per la banda larga (www.misurainternet.it) consente all'utente di consultare le prestazioni dei singoli Operatori nei territori d'interesse, nonché di confrontarle sia con gli impegni presi dall'Operatore nell'ambito dello SLA, sia con le misure effettuate tramite MIST o con *Nemesys*. Nel corso del 2017 il Sito è stato rivisto nella parte grafica e le sue funzionalità sono state

completamente rinnovate per consentire un'assistenza più efficace agli utenti. È stato inoltre riprogettato il sistema di monitoraggio delle sonde distribuite sul territorio e si è proceduto con la manutenzione e il continuo aggiornamento dei software ad uso degli utenti finali.

Il Progetto sulla misura della Qualità del Servizio (QoS) nelle reti di comunicazione mobili (**Progetto "MisuraInternet Mobile"**) ha come oggetto la rilevazione della QoS nelle reti mobili tramite campagne di misura nomadiche (Drive test) svolte sul territorio nazionale, in numero di 2 per ogni anno. L'obiettivo finale del Progetto è la presentazione al pubblico dei dati di sintesi ottenuti, per ogni campagna, dall'aggregazione dei risultati dei test effettuati, per consentire una verifica delle prestazioni fornite dalle reti mobili nelle diverse aree geografiche. Nella prima fase (2012-2013) sono state effettuate, per ogni campagna, rilevazioni in 20 città "capoluogo demografico" delle regioni italiane. I risultati ottenuti costituiscono il primo resoconto nazionale comparato sui dati di qualità del servizio broadband in mobilità fornito dai quattro Operatori mobili. Tali risultati sono stati pubblicati sul Sito web del Progetto (www.misuraInternetmobile.it). Nel corso del 2014, sono state effettuate misure in 40 città, inserendo 20 nuovi capoluoghi di provincia, prevalentemente coincidenti con la seconda città più popolosa della regione. Nel 2015, a seguito delle modifiche introdotte nella Delibera 580/15/CONS, sono state introdotte importanti novità riguardanti i dispositivi e la strumentazione utilizzata per la misura, la modalità di misura e la pubblicazione dei risultati. Nel 2017, è stata ultimata la campagna di misura 2016/2017 basata, come la precedente (2015/2016), sull'uso dello smartphone come device di test ed estesa alla tecnologia 4G/LTE nelle 10 principali città. I risultati comparativi sono stati pubblicati, tramite un applicativo grafico sviluppato da FUB, alla pagina <http://misurainternetmobile.it/risultati-comparativi/>. Inoltre, è stata avviata la prima campagna di misura svolta interamente con tecnologia 4G/LTE. A seguito del passaggio ad una nuova release di Youtube, che ha comportato l'abbandono del protocollo HTTP e il passaggio

Reti

a uno streaming adattativo, è stata svolta un'analisi dei KPI di Videostreaming. Infine, conseguentemente alla fusione di Wind e H3G, è stato avviato uno studio per analizzare l'impatto che essa avrà sui test e identificare una modalità di misura specifica per la fase transitoria.

RICERCA ISTITUZIONALE
 (orientata al mercato)

Nell'ambito del Programma Industria 2015, FUB ha partecipato al Progetto "I-MULE", insieme ai seguenti partner: TSItalia (coordinatore), Ud'Anet, SPEA Engineering, J&S, Prosystem, Università degli Studi di Roma 1 - Dipartimento di Informatica e Sistemistica (DIS). Il Progetto si è concluso nel 2017.

I-Mule è un prototipo di architettura per la movimentazione dei bagagli in ambito aeroportuale, finalizzato alla minimizzazione dei disservizi in caso di guasti e al miglioramento dell'affidabilità del servizio e di tutte le procedure che vanno dal check-in fino al carico nelle zone di imbarco. Il prodotto finale è stato ottenuto con l'integrazione di moduli funzionali specifici, meccanici, elettronici e software, realizzando veicoli prototipali "intelligenti", comunicanti con un sistema di controllo remoto. Opportunamente industrializzato, il prototipo realizzato potrà sostituire, nel tempo, gli elementi di supporto impiegati nella gestione delle attuali linee BHS (Baggage Handling System), aprendo la strada alla sua implementazione anche in altre applicazioni, in ambito industriale e civile, che potranno trarre beneficio dall'impiego di un moderno sistema automatico per la movimentazione di oggetti di varia natura. Nel corso del 2017, nella sede della società Ceteas di Ascoli, alla presenza del Technical Officer nominato dal Mise e del Project Officer di Invitalia, è stata effettuata con successo la dimostrazione finale di tutto il sistema.

RICERCA FINALIZZATA
 (orientata al mercato)

ENEL

Nel 2017, FUB ha fornito supporto ad Enel sui seguenti argomenti: analisi costi benefici relativi all'uso di un'infrastruttura in fibra ottica per il telecontrollo degli impianti; aspetti regolatori inerenti i criteri di protezione delle reti di telecomunicazione negli impianti elettrici; possibile impiego della propria infrastruttura per lo sviluppo di reti; advisorship strategico-regolamentare e tecnico-normativa sulle principali reti di comunicazione.

RICERCA FINALIZZATA
 (in Europa)

Nell'ambito del **progetto Europeo FP7 - CORE** (Consistently Optimised Resilient Secure Global Supply-Chains), FUB è impegnata nella progettazione e realizzazione, a supporto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT), di un algoritmo utile alla risoluzione di problemi multi-obiettivo di routing-scheduling in tempo reale per il trasporto intermodale di merci pericolose.

L'algoritmo dovrà essere interoperabile con il sistema informativo globale del MIT e sarà testato su dati reali forniti dal MIT e/o su dati sperimentali. Nel corso del 2017, successivamente allo studio dello stato dell'arte relativo all'instradamento dei mezzi che trasportano merci pericolose, l'attività si è focalizzata sullo sviluppo, in una versione prototipale, di un algoritmo in grado di minimizzare distanza, tempo di percorrenza e rischio sociale ed ambientale, ma anche di gestire informazioni in tempo reale relative a situazioni di emergenza non prevedibili. È stato inoltre avviato lo sviluppo di un software in grado di gestire informazioni nel formato standard DATEX e degli appositi moduli e/o web services per far circolare informazioni tra tutte le entità coinvolte.

Dati

RICERCA SCIENTIFICA - PROGRAMMI DI RICERCA

Programma di ricerca “BIG Data”

La Fondazione possiede un’infrastruttura tecnologica Software sui Big Data acquisita nel corso degli anni mediante una rilevante attività di ricerca metodologica sui Big Data e diverse collaborazioni con il mondo universitario, scientifico nazionale e internazionale, nonché la partecipazione ai Comitati di Programma e Tecnici delle più rilevanti Conferenze Internazionali. Le attività di ricerca si avvalgono dell’infrastruttura hardware dell’ISCOM costituita da due cluster di 8 macchine, ciascuno con una memoria complessiva di 320GB. Tali attività riguardano prevalentemente il clustering massivo di dati e ricerca di oggetti simili molto complessi, usando metodologie del tipo Locality Sensitive Hashing (LSH) che permettono tempi lineari di elaborazione rispetto al volume dei dati. In particolare, è stata sviluppata una tecnica basata su LSH utilizzata per la classificazione massiva di profili e di documenti delle reti sociali. Tali attività hanno avuto come output un sistema integrato di filtraggio, indicizzazione, consultazione, classificazione e navigazione delle reti sociali, e per grandi collezioni. Altre attività sono state svolte in relazione ai Progetti “BigDot” e “BigDataDocs”.

Programma di ricerca “Multimedia Systems and Applications”

Gli indirizzi di ricerca FUB per questo ambito riguardano le prospettive aperte dalle metodologie di *object detection* e *pattern recognition*, e dalle tecniche di machine learning, con particolare riferimento alle reti neurali convoluzionali (CNN) e al *deep neural learning* (DNL). L’obiettivo è di rafforzare le competenze della Fondazione sui temi della multimedialità nelle sue declinazioni di processamento e gestione del segnale, progettazione di sistemi e ideazione e sviluppo di applicazioni. Nel corso del 2017, con riferimento alle tematiche di tutela dei diritti di proprietà intellettuale e contraffazione in violazione del diritto d’autore, il pro-

blema dell’*image recognition* è stato contestualizzato all’individuazione e classificazione dei loghi dei broadcaster TV nei video condivisi sulle piattaforme di video sharing; inoltre, il Programma di ricerca si è focalizzato sulla definizione e sperimentazione in python di procedure automatiche per la localizzazione e decodifica in tempo reale delle regioni delle immagini contenenti informazioni testuali e QR code. Altre attività sono state svolte in relazione ai Progetti “OCTAVE” (*machine learning*) e “APP iVittoriale” (servizi informativi interattivi per la valorizzazione dei Beni Culturali).

Programma di Ricerca “Web Intelligence”

Con questo Programma di ricerca, FUB si propone di diventare un punto di riferimento nazionale per le attività di analisi, monitoraggio e contrasto alla manipolazione illecita dei contenuti e delle informazioni personali sul web, con particolare riferimento ad anticontraffazione, antipirateria, tutela del diritto d’autore e rispetto della privacy. Il Programma si basa da un lato sull’esplorazione di una serie di tecnologie abilitanti (Web mining, analisi dei grafi, motori di ricerca semantici, personalizzazione e privacy online), sulle quali FUB continua a fornire da anni rilevanti contributi scientifici e, dall’altro, sulla realizzazione di progetti applicativi riguardanti temi all’avanguardia che sono di diretto interesse della Pubblica Amministrazione. Recentemente, nel 2017, FUB ha sviluppato una metodologia per l’apprendimento automatico di siti contraffattori presenti nei risultati delle ricerche web relative a marchi commerciali. La metodologia, implementata in un sistema denominato RI.SI.CO. (Ricerca Siti COontraffattori), consente di identificare in tempo reale i siti di commercio elettronico illeciti che violano i diritti di singoli marchi e di costruire mappe di rischio per interi settori merceologici. Le ricerche del 2017 si sono inoltre concentrate su “data privacy”, con la definizione di un metodo per calcolare il grado di protezione della privacy associato con dati anonimizzati, e su “topic identification”, con lo sviluppo di un metodo per l’identificazione degli articoli di Wikipedia collegati agli argomenti principali di un generico documento testuale.

Dati

RICERCA SCIENTIFICA - PROGETTI

ISTITUTO SUPERIORE DELLE COMUNICAZIONI E DELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE (ISCOM)

Attraverso alcuni progetti bilaterali, FUB e ISCOM hanno realizzato e gestiscono una piattaforma di Big Data.

Il **Progetto “BigDot”** si occupa di integrare nell'infrastruttura esistente una piattaforma di tipo Data Analytics che sia in grado di elaborare in modalità real-time e con tecniche di programmazione MapReduce un flusso di dati eterogenei. Il Progetto inoltre proseguirà la raccolta delle informazioni sul canale italiano delle piattaforme sociali per consolidare la serie storica delle attività di tipo istituzionale, la cui raccolta è iniziata con il Progetto “SNOOPI”. Questo Dataset di ISCOM sarà utile e disponibile per effettuare studi sui Big Data in generale e analizzare i trend e i temi di interesse per le PA. La piattaforma HW & SW di indicizzazione e recupero dei dati, già utilizzata durante i Progetti “TV++” e “SNOOPI” (conclusi), è stata integrata con l'ambiente Apache-Spark che consente elaborazioni di tipo statistico (*SparkR*), analisi di grafi di grandi dimensioni (*GraphX*), gestione di dati strutturati e semi-strutturati (*SparkSQL*), utilizzo di tecniche di Machine Learning (MLib). Le elaborazioni sono altamente ottimizzate, facendo largo uso di algoritmi di MapReduce.

Strumenti di filtraggio e classificazione dei dati, di individuazione e tracciamento di eventi sono importanti in un'ottica di prevenzione del crimine informatico. L'analisi e la classificazione di grandi quantità di dati, e in particolare, di malware devono essere svolte in modo tempestivo. Al momento, solo le tecnologie di tipo Big Data sono in grado di farlo. Il **Progetto “BigDataDocs”** prevede due attività principali: la prima è quella di individuare e indicizzare il flusso su Twitter relativo alla tematica della Cybersecurity; la seconda è quella di raccolta, indicizzazione e classificazione del malware. I dati raccolti nel corso

del 2017 sono stati analizzati con tecniche di Machine Learning e Big Data per individuare, correlare ed estrarre informazioni o indicatori utili all'identificazione di eventuali minacce alla sicurezza informatica. È stato fornito un sistema di monitoraggio always-on sulla Cybersecurity, che è stato installato sul cluster di macchine del laboratorio Big Data di ISCOM. Il sistema permette di verificare in tempo reale qualitativamente e quantitativamente eventuali picchi di volume, indicatori di possibili eventi critici.

RICERCA ISTITUZIONALE

MISE-DGLC-UIBM

IPERICO è il database gestito dalla DGLC-UIBM che contiene i dati dei sequestri di beni e articoli vari effettuati dalle Forze dell'Ordine preposte. Sebbene IPERICO sia stato apprezzato in ambito PA, si evidenzia l'opportunità di una revisione strutturale dei contenuti e delle metodologie applicate e della valorizzazione dello strumento informativo.

La fase preliminare del **Progetto “UIBM-RDI”** si è conclusa il 31 dicembre 2017 e si è svolta in due fasi successive. La prima è consistita in uno studio di fattibilità sul Progetto stesso, condotto in sinergia tra FUB e DGLC-UIBM, che si è concluso con il rilascio del documento progettuale. Successivamente, è stata condotta un'indagine di alto profilo sull'attuale DB IPERICO, secondo quattro linee d'indagine: analisi dei dati, analisi dei processi, analisi statistico-economiche e analisi delle modalità di presentazione dei dati. Le attività del Progetto si sono protratte fino agli inizi del 2018 e hanno visto lo svolgimento di un seminario tenutosi presso l'UIBM per la presentazione dei risultati e la discussione degli sviluppi futuri del Progetto.

Dati

RICERCA ISTITUZIONALE

SOPRINTENDENZA SPECIALE PER I BENI ARCHEOLOGICI DI ROMA

Nell'ambito di un Contratto di Ricerca con la Soprintendenza per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l'area archeologica di Roma, FUB sviluppa sistemi e applicazioni multimediali per la conservazione/tutela e la valorizzazione/fruizione dei beni culturali.

Il Progetto “**RomeArcheoMedia**” riguarda lo sviluppo e la sperimentazione di applicazioni multimediali interattive per la valorizzazione e fruizione di beni culturali. L'output di Progetto è rappresentato dalla disponibilità a titolo gratuito delle APP “iAventino”, “iTestaccio” e “iEsquilino” sugli store Apple e Google Play. Le APP hanno ricevuto il Premio Euromediterraneo 2014 - Best APP).

**FONDAZIONE IL VITTORIALE DEGLI ITALIANI**

Nell'ambito di una convenzione scientifica tra la Fondazione il Vittoriale degli Italiani e la Fondazione Ugo Bordonì è scaturito il progetto di un'Applicazione mobile per il Vittoriale, sviluppata per entrambe le piattaforme iOS e Android: uno strumento multimediale e interattivo a disposizione del visitatore per guidarlo e orientarlo durante la visita del Parco del Vittoriale e della Prioria.

La proposta di un'Applicazione mobile per la visita del Vittoriale prende origine dagli studi dedicati all'approfondimento dell'evoluzione dei modelli di comunicazione e fruizione dei beni culturali e della loro efficacia, che seguono il progressivo cambiamento dell'offerta: dalle tradizionali didascalie testuali, guide cartacee, audioguide e visite accompagnate da guida turistica all'utilizzo di supporti tecnologici per un accesso multimo-

dale, diretto e immediato alle informazioni. La APP, sviluppata nel corso del 2017, consente al visitatore, geo-localizzato nel parco, di navigare dinamicamente i contenuti multimediali e multilingue in modo interattivo e in mobilità, usando il proprio telefono come una sorta di guida tascabile audio-video (**Progetto “iVittoriale”**).

ATTIVITÀ PER PA E PER SOGGETTI PUBBLICI

Nel 1995 l'Arma dei carabinieri acquistò il SW IDEM per il riconoscimento del parlante in ambito forense, realizzato dalla Fondazione Ugo Bordonì. In seguito, il sistema è stato continuamente aggiornato al fine di renderne l'uso il più possibile indipendente dall'operatore, di fornire dati replicabili, di adeguare la presentazione dei risultati alle esigenze della Magistratura e alle convenzioni internazionali.

Attualmente IDEM è composto di due moduli: ARES (per l'estrazione semiautomatica dei parametri formantici) e SPREAD (per l'analisi statistica dei dati). Nel corso del 2017, è continuata l'attività di diffusione del sistema in particolare con la partecipazione a convegni (**Progetto “IDEM” - autofinanziato**).

Politiche dell'ICT

RICERCA SCIENTIFICA - PROGRAMMI DI RICERCA

Programma di Ricerca “Digital Policies”

Questo Programma di ricerca persegue lo sviluppo e il mantenimento delle competenze strategiche della Fondazione collegate alla definizione di politiche che favoriscano lo sviluppo delle tecnologie digitali e il loro miglior utilizzo da parte di utenti, imprese e istituzioni. L'identificazione dei trend di sviluppo delle politiche digitali nel medio e lungo periodo è riferita agli ambiti principali della gestione e condivisione dello spettro, dei modelli di sviluppo delle reti di comunicazione elettronica (fisse e radio), con attenzione alla Net neutrality e della tutela dei diritti digitali, con particolare riferimento ai diritti di proprietà intellettuale. Nel 2017, l'attività relativa alle politiche dello spettro si è sviluppata con la partecipazione a gruppi di normativa tecnica, network nazionali e internazionali (ECC PT1) e Azioni COST IRACON, e in relazione al **Progetto “PACOS II”**. Nell'ambito delle politiche per la digitalizzazione, è stato fornito un supporto operativo all'AgID nelle attività di redazione, revisione e avvio del follow-up del Piano triennale per l'informatizzazione della pubblica amministrazione.

Programma di ricerca “Scenari ICT”

Obiettivo principale di questo Programma di ricerca è quello di tracciare gli scenari tecnologici risultanti dalla convergenza sempre maggiore fra Telecomunicazioni e IT e dall'azione congiunta delle nuove reti e dei nuovi prodotti “intelligenti e connessi”, nonché le possibili ricadute sul sistema economico e sociale. Nel corso del 2017 è stata effettuata un'analisi di secondo livello della reportistica in materia di TLC e ICT con riferimento agli aspetti di domanda e offerta. Ciò ha permesso di ottenere un primo quadro descrittivo al cui interno analizzare il ruolo che le nuove piattaforme abilitanti giocano nel riconfigurare i settori economici e le interazioni fra offerta e domanda potenziale. Le attività del Programma

sono state utili per la stesura del Report congiunto Istat-FUB “Internet@Italia 2017” che sarà presentato nel maggio 2018.

Programma di ricerca “Società dell'Informazione e aspetti di utente”

Questo Programma di ricerca persegue lo scopo di accrescere e mantenere costantemente aggiornate le competenze strategiche della Fondazione collegate agli aspetti d'utente e ai modelli d'interazione con le ICT, per la definizione di strategie che favoriscano le politiche di crescita sociale, l'inclusione al digitale e l'integrazione di classi d'utenza svantaggiate, un uso efficace dell'ICT da parte di imprese e istituzioni. I temi di questo Programma di ricerca sono radicati in attività già avviate in Fondazione e hanno un respiro pluriennale orientato al percorso di sviluppo delle nuove tecnologie ICT (ad es. *smart resilient building*) e dei servizi di *e-health* (ad es. Fascicolo Sanitario Elettronico) e di e-learning (ad es. Classi digitali 2.0). Nel 2017, è stato avviato uno studio che si pone l'obiettivo di individuare un possibile percorso evolutivo del comportamento degli utenti italiani nei riguardi dei servizi televisivi e le misure da prendere in favore dell'utenza nel processo di transizione connesso al rilascio della banda a 700 MHz. Inoltre, alla luce dei profondi mutamenti intervenuti nel settore dell'Istruzione per effetto del *Piano Nazionale Scuola Digitale*, è stato avviato uno studio sulle classi digitali 2.0, in collaborazione con l'Istituto Comprensivo “Giorgio Perlasca” di Roma. Altre attività sono state svolte in relazione ai **Progetti “OCTAVE”** (*interaction design e field trials design*) e **“AgID – Fascicolo Sanitario Elettronico”** (*user experience*).

Politiche dell'ICT

RICERCA ISTITUZIONALE

AGENZIA PER L'ITALIA DIGITALE

La Convenzione Quadro del 15 ottobre 2015, tra l'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID) e la Fondazione Ugo Bordoni è resa operativa attraverso appositi Accordi esecutivi che riguardano specifici progetti strategici per la modernizzazione del Paese.

La Legge di stabilità 2016 prevede che l'Agenzia per l'Italia digitale (AgID) predisponga il Piano triennale per l'informatica nella Pubblica amministrazione, ossia il documento di programmazione strategica ed economica di tutta la PA italiana, che definirà un indirizzo unitario e una visione sistemica per lo sviluppo dei sistemi informativi. L'obiettivo è quello di un risparmio, nel triennio 2016-2018, del 50% della spesa corrente per il settore informatico. La FUB è stata coinvolta a vari livelli nelle attività di redazione dei documenti e delle linee guida per le PA (**Progetto "Piano triennale per l'informatica nella PA"**).

La digitalizzazione dei processi di approvvigionamento di beni e servizi delle PA è uno dei principali driver delle politiche dell'Unione Europea. L'*e-procurement*, infatti, rappresenta una leva fondamentale per la modernizzazione e l'efficientamento dei processi amministrativi e per la riduzione della spesa pubblica. In Italia, l'*e-procurement* rientra tra gli ecosistemi previsti dal Piano triennale per l'informatica nella Pubblica amministrazione 2017-2019. Nel 2017, nell'ambito del **Progetto "e-procurement"**, la Fondazione ha supportato AgID nell'esercizio del ruolo di Authority italiana nel progetto pilota PEPPOL (Pan-European Public Procurement On Line) promosso dalla Commissione Europea al fine di individuare un insieme di elementi infrastrutturali e di specifiche tecniche che abilitino e facilitino le procedure di *e-procurement*. Inoltre, FUB ha supportato AgID in qualità di coordinatore del GdL "eProcurement" e ha contribuito alla definizione dell'architettura collaborativa orientata alla realizzazione del sistema *comproPA*, così come de-

scritto nel Piano triennale per l'ICT. Per finire, FUB ha partecipato come sotto-contraente a tre progetti CEF (Connecting Europe Facility): eIGOR (e-invoicing Go Regional), IIEP (Italian Interoperable e-Procurement) e ESPD (European Single Procurement Document).

Il Procurement Pre-Commerciale (PCP) è una procedura speciale di acquisto di servizi di ricerca e sviluppo finalizzati alla produzione o al sostanziale miglioramento di beni e servizi innovativi. La portata innovativa della procedura risiede nel fatto che, nel processo, la Pubblica amministrazione esprime una domanda caratterizzata da requisiti d'innovazione sfidanti, non soddisfatti dalla tecnologia esistente. Mediante il **Progetto "PCP"**, FUB coadiuva AgID e MIUR nella conduzione e nella promozione degli appalti pre-commerciali, con particolare riferimento alla redazione delle specifiche tecniche del capitolato di gara, alla sistematizzazione e ottimizzazione delle procedure e degli strumenti per lo svolgimento dei PCP.

FUB collabora, inoltre, con AgID nell'espletamento delle attività tecniche legate all'implementazione delle seguenti innovazioni:

- **Fascicolo Sanitario Elettronico**: è l'insieme dei dati e documenti digitali di tipo sanitario e socio-sanitario che copre l'intera vita del paziente ed è alimentato in maniera continuativa dai soggetti che lo prendono in cura nell'ambito del SSN e dei servizi socio-sanitari regionali. Con il **Progetto "FSE"**, FUB porta avanti uno studio di fattibilità per la progettazione di una piattaforma tecnologica per l'erogazione di servizi digitali per il cittadino e per il Sistema Sanitario Nazionale.
- **Sistema pagoPA (Progetto "pagoPA")**: abilita la modalità elettronica dei pagamenti (multe, bollette, tasse, ecc.) da parte di cittadini e imprese a favore delle amministrazioni e dei gestori di servizi pubblici, permettendo di scegliere liberamente il prestatore di servizi di pagamento (banca, istituto di pagamento, moneta elettronica); gli strumenti di pagamento (addebito in conto corrente, carta di credito,

Politiche dell'ICT

bollettino postale elettronico); il canale tecnologico di pagamento (online banking, ATM, mobile, ecc.).

- Sistema di conservazione per documenti amministrativi pubblici, e metadati ad essi associati, che assicuri, tramite l'adozione di regole, procedure e tecnologie adeguate, la loro conservazione (dalla presa in carico fino all'eventuale scarto), garantendone le caratteristiche di autenticità, integrità, affidabilità, leggibilità, reperibilità. Nell'ambito del **Progetto "Conservazione"**, FUB collabora alla definizione delle funzioni del sistema e dei modelli organizzativi, partecipando a tutte le fasi dello svolgimento del Progetto.

MISE-DGLC-UIBM

Il Mise ha individuato nella FUB il soggetto più adatto a fornire supporto nei processi di informatizzazione delle procedure gestite dall'UIBM e nello svolgimento delle procedure ed esame delle domande per l'attività di registrazione di marchi e brevetti.

Con il **Progetto "Convenzione con DGLC-UIBM"**, FUB fornisce supporto alla DGLC-UIBM per le attività necessarie alla gestione della nuova procedura di brevettazione e delle attività inerenti il procedimento di opposizione alla registrazione dei marchi.

ISTAT

Sulla base delle rilevazioni Istat, FUB fornisce un quadro descrittivo dell'uso di Internet da parte dei cittadini e delle imprese in termini di disponibilità tecnologiche e frequenza d'uso, attività svolte online e motivi del mancato utilizzo.

Il **Progetto "Internet@Italia"**, attivo dal 2014 all'interno di un protocollo di ricerca congiunto ISTAT-FUB, ha prodotto due rapporti di ricerca: Internet@Italia 2013 e 2014. Nel 2017 è stata effettuata l'analisi dei principali modelli di uso della Rete, al fine di individuare la natura dei digital divide che ostacolano la piena cittadinanza

digitale. I risultati saranno pubblicati nel Report di ricerca previsto a maggio 2018. Nel complesso, i risultati mostrano come l'effetto dell'età, che resta un fattore fondamentale nell'uso di Internet, sia di volta in volta mitigato o viceversa potenziato da altri fattori, quali principalmente i consumi culturali, il titolo di studio e lo status occupazionale. A ciascuno dei cluster individuati, corrispondono specifiche azioni di policy volte a promuovere un uso maggiore della Rete a partire dalle specifiche esigenze e necessità (*Progetto autofinanziato*).

RICERCA ISTITUZIONALE (per la tutela degli utenti)

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

L'art. 20-bis della legge n.166/2009 e il D.P.R. n.178/2010 hanno introdotto incisive modifiche al trattamento dei dati presenti negli elenchi telefonici pubblici da parte degli Operatori di telemarketing. FUB ha realizzato una base di dati (Registro) alla quale possono registrarsi gli abbonati telefonici la cui numerazione è presente negli elenchi pubblici per opporsi a chiamate telefoniche commerciali.

Rispetto al precedente impianto normativo basato sull'opt-in - che permetteva di contattare telefonicamente per campagne pubblicitarie solo coloro che avessero preventivamente fornito il proprio consenso - il legislatore ha privilegiato il sistema dell'opt-out. Secondo questo nuovo quadro normativo l'abbonato può esprimere il proprio dissenso alla ricezione delle chiamate pubblicitarie iscrivendosi in un apposito elenco, denominato "Registro pubblico delle opposizioni", istituito il 31 gennaio 2011 (**Progetto "RPO"**). Il sistema realizzato dalla Fondazione fornisce inoltre agli Operatori di telemarketing l'aggiornamento delle liste degli abbonati che intendono contattare per finalità pubblicitarie. Accanto alla gestione ordinaria del Registro, che costituisce la maggior parte delle attività svolte nel 2016, la Fondazione ha provveduto a migliorare sia il servizio rivolto agli abbonati sia quello rivolto agli Operatori di telemarketing.

Politiche dell'ICT

RICERCA ISTITUZIONALE
(per la tutela degli utenti)

AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI

L'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, con il supporto della Fondazione, fornisce agli utenti un servizio di comparazione delle tariffe effettuabile tramite un portale web dal quale è possibile accedere a tutte le offerte dei fornitori di telefonia, Internet e Pay-TV e di confrontarle sulla base di criteri omogenei (**Progetto “Confronto Offerte”**). Nel corso del 2017, la Fondazione, di concerto con Agcom, ha provveduto ad aggiornare lo schema che descrive le tariffe tramite dei parametri omogenei e ha realizzato: 1. il sistema di raccolta delle tariffe inviate dagli Operatori che permette il controllo formale delle stesse; 2. il sito web ad uso degli utenti finali, che guida il consumatore nella consultazione del motore di calcolo; 3. il motore di comparazione che permette di confrontare le tariffe inviate dagli Operatori in base ai criteri di comparazione selezionati dall'utente finale tramite il sito web del Progetto.

In seguito all'emanazione del “Regolamento in materia di tutela del diritto d'autore sulle reti di comunicazione elettronica”, l'Agcom ha affidato alla Fondazione Ugo Bordoni la realizzazione dei processi tecnici e del sistema informatico di supporto alla loro gestione (**Progetto “DDA”**). Il sistema informatico realizzato dalla FUB ha reso possibile l'attivazione del procedimento amministrativo online, consentendo ai soggetti legittimati di compilare le istanze per la rimozione delle opere digitali diffuse in violazione dei diritti d'autore tramite il portale ddaonline.it. Inoltre, il sistema informatico ha permesso ad Agcom la gestione full digital del procedimento. Nel corso del 2017, oltre alle consuete attività di gestione e manutenzione dei sistemi, è stata portata a termine la migrazione dei sistemi informatici presso l'Agcom e consegnata all'Autorità tutta la documentazione tecnica.

RICERCA FINALIZZATA
(in Europa)

COMMISSIONE EUROPEA

FUB, insieme a PriceWaterhouseCoopers (PWC), ha realizzato uno studio per la Commissione Europea sul mercato delle comunicazioni tra paesi dell'EU. Lo scopo è di fornire un quadro dei costi delle chiamate tra paesi dell'Unione Europea (a valle dell'abolizione del roaming) e della relativa richiesta da parte degli utenti. Vengono considerati i maggiori operatori di telecomunicazione fissi e mobili per 15 paesi campioni, considerando sia il mercato fisso che il mercato mobile.

Nel 2017, la Fondazione ha definito i parametri caratterizzanti tutte le tipologie di tariffe (così come richiesto dalla Commissione Europea), ha realizzato una piattaforma per la raccolta dei dati e ha creato un algoritmo di calcolo per l'elaborazione degli stessi. Tramite i risultati di tale algoritmo è stato possibile paragonare i costi delle comunicazioni intra-EU con i costi delle comunicazioni domestiche, prendendo anche come riferimento €/PPP al fine di comparare tutti gli Stati Membri considerati. Sono stati quindi analizzati i risultati per tutti gli Stati Membri esaminati, considerando anche i dati che afferiscono al mercato delle telecomunicazioni (revenue) e all'utilizzo di sistemi di comunicazioni su Internet (**Progetto “Intra EU”**).

RICERCA FINALIZZATA (orientata al mercato)

RINA

In ottemperanza al DPCM 3/12/2013 ("Regole tecniche in materia di sistema di conservazione"), AgID ha definito i requisiti che devono possedere i conservatori accreditati per l'erogazione di servizi di conservazione alle Pubbliche Amministrazioni.

La Fondazione ha erogato un corso di formazione sulla conservazione dei documenti informatici focalizzato sui requisiti espressi in ambito ISO ed ETSI per i candidati soggetti conservatori di documenti informatici accreditati da AgID. Inoltre, FUB ha fornito supporto a RINA nell'ambito dell'attività di certificazione e accreditamento dei conservatori documentali. A tal fine, sono state predisposte sia metodologie di implementazione dei requisiti espressi nella lista di riscontro pubblicata da AgID ed applicata dagli organismi di certificazione incaricati, sia metodologie di verifica per gli organismi di certificazione (**Progetto "RINA"**).

FAPAV

Il software "Paladin" realizzato da FUB consentirà alla Federazione per la Tutela dei Contenuti Audiovisivi e Multimediali (FAPAV) di ridurre il lavoro manuale nell'attività di rimozione selettiva dei contenuti audiovisivi in violazione del Diritto d'Autore, permettendo di automatizzare le richieste di rimozione su diverse piattaforme di distribuzione online.

Il **Progetto "Paladin"** riguarda la realizzazione di un sistema informatico per l'automazione delle procedure di *notice&takedown* dei contenuti audiovisivi distribuiti illegalmente online. Nel corso del 2017 le attività si sono concentrate sull'ottimizzazione del sistema e sulla realizzazione di un'estensione per la gestione delle richieste di rimozione di eBook distribuiti online in violazione del diritto d'autore.

RICERCA SCIENTIFICA - PROGRAMMI DI RICERCA

Programma di ricerca "Cybersecurity"

Gli indirizzi di ricerca FUB per questo ambito riguardano tre tematiche principali: la prima riguarda l'impiego della tecnologia Blockchain, già utilizzata con successo per le transazioni finanziarie eseguite con Bitcoin, in altri contesti applicativi per i quali si ha interesse a decentralizzare la realizzazione di archivi e la protezione della loro integrità; la seconda riguarda la certificazione della sicurezza ICT, in particolare per quanto non dettagliato nello standard di certificazione di riferimento (ISO/IEC IS 15408) relativamente a vulnerabilità, modalità di attacco e contromisure che riguardino specifici dispositivi ICT; la terza tematica riguarda la Cybersecurity nel settore energetico, con particolare riferimento alle smart grid.

RICERCA SCIENTIFICA - PROGETTI

ISTITUTO SUPERIORE DELLE COMUNICAZIONI E DELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE (ISCOM)

La sicurezza di apparati ICT può essere valutata e certificata a vari livelli mediante lo standard internazionale ISO/IEC IS 15408, noto anche con il nome "Common Criteria". Questo standard, che viene applicato entro Schemi nazionali di certificazione coordinati da un Organismo di certificazione (in Italia OCSI, istituito presso ISCOM), non descrive in dettaglio le modalità di certificazione al fine di consentire l'applicazione dello standard a molte tipologie di apparati ICT. Le necessarie integrazioni sulle modalità di certificazione devono essere fornite dall'Organismo di certificazione in modo da garantire l'applicazione efficace, ripetibile e riproducibile dello standard di certificazione all'interno dello Schema nazionale.

FUB ha supportato ISCOM in questo suo ruolo con i **Progetti "ACS2", "ACS2i" e "ACS3"** eseguendo studi e ricerche finalizzate a conseguire e mantenere nel tempo un elevato grado di conoscenza rispetto a numerose tipologie di pro-

Sicurezza

dotti ICT e alle loro peculiarità dal punto di vista della sicurezza, in generale, e della loro certificazione in particolare. Tali attività hanno tratto beneficio anche dall'analisi di processi di certificazione reali nello Schema nazionale e dal monitoraggio a livello internazionale di comunità di riferimento che approfondiscono le problematiche di sicurezza di categorie specifiche di prodotti e delle loro modalità di certificazione. Nel corso del 2017, FUB ha partecipato alle attività dei gruppi internazionali istituiti al fine di un'omogenea applicazione su scala sovranazionale dello standard ISO/IEC 15408: il SOG-IS (Senior Officials Group Information Systems Security), nel contesto europeo, e i gruppi che fanno riferimento al CCRA (Common Criteria Recognition Arrangement), nel contesto mondiale. La partecipazione della Fondazione ai lavori di tali gruppi ha contribuito a conservare il riconoscimento all'estero delle certificazioni emesse in Italia in accordo al predetto standard.

MISE - RSE

Nel contesto della collaborazione con RSE, finalizzata a svolgere attività di ricerca nel settore energetico, vengono analizzati gli aspetti relativi alla sicurezza ICT nell'ambito delle tecnologie di Demand Response (DR) utilizzabili nelle smart grid.

Nel corso del 2017, sono state estese le analisi precedentemente eseguite sui temi della Cybersecurity nelle applicazioni di Demand Response (**Progetto "RSE Cybersecurity"**). A tale scopo, è stata allestita una piattaforma sperimentale per studiare le prestazioni di specifiche applicazioni DR e l'impatto su di esse della presenza di misure di sicurezza ICT. Una seconda estensione ha riguardato la sperimentazione di OpenADR, allo scopo di identificare eventuali difetti e vulnerabilità sfruttabili per l'esecuzione di attacchi.

RICERCA ISTITUZIONALE (orientata al mercato)

MISE DGLC-UIBM

Il Mise ha individuato nella Fondazione Ugo Bordoni il soggetto più adatto a supportare l'UIBM nella gestione delle attività finalizzate a contrastare la violazione dei diritti di proprietà industriale.

Nel 2015 il Ministero dello sviluppo economico, Indicam e NETCOMM hanno sottoscritto un protocollo d'intesa, denominato *Carta Italia*, per lo sviluppo di best practice volte a contrastare la contraffazione online. Il Ministero dello sviluppo economico - Direzione Generale per la lotta alla contraffazione - Ufficio Italiano Brevetti e Marchi ha affidato alla FUB il monitoraggio delle piattaforme online e dei *merchant* al fine di individuare, anche su delega dei titolari interessati, eventuali violazioni dei diritti di proprietà industriale e curare la successiva attività di segnalazione, secondo quanto stabilito nel protocollo d'intesa (**Progetto "UIBM-ICI"**). Nel corso del 2017, l'attività si è incentrata sulla realizzazione e il miglioramento dello strumento automatico di rilevamento di siti potenzialmente contraffattori, denominato RI.SI.CO. (Ricerca Siti Contraffattori). Inoltre, è stato realizzato un sistema di monitoraggio delle offerte contraffatte sulle piattaforme/*merchant* aderenti a *Carta Italia* ed è stato implementato un sistema di gestione delle segnalazioni di violazione dei diritti di proprietà industriale dedicato ai titolari dei diritti e alle associazioni di categoria. Infine, è stato realizzato un report sul fenomeno della contraffazione online ad uso della DGLC-UIBM che costituisce un prototipo per la produzione dei report periodici destinati alle aziende interessate. Il report offre loro una panoramica sull'andamento temporale della contraffazione online del proprio marchio e una rappresentazione grafica del livello della contraffazione online di uno specifico marchio rispetto al proprio settore merceologico.

Sicurezza

FUB è stata incaricata di realizzare un servizio di orientamento tecnologico dedicato alle imprese manifatturiere che intendono utilizzare soluzioni per l'anticontraffazione (**Progetto "UIBM-ATA"**). Nel corso del 2017, FUB ha fornito supporto tecnico alla DGLC-UIBM per l'attività di orientamento alle imprese produttrici che hanno presentato alla DGLC-UIBM le proprie tecnologie. In tale ambito, FUB ha partecipato alle presentazioni di prodotti anticontraffazione da parte di 5 società. È stata pubblicata sul sito web della DGLC-UIBM la vetrina online sulle tecnologie anticontraffazione per la quale FUB ha fornito tutti i contenuti (testi e immagini). FUB ha inoltre realizzato un software, presente nell'ambito della vetrina online, che realizza una pagina di comparazione delle differenti tecnologie disponibili. Tale strumento consente di orientare le aziende tra le tecnologie anticontraffazione riportate nella vetrina. Alla vetrina online sarà agganciato il modulo web, prodotto dalla FUB, che consentirà alle aziende produttrici di prodotti anticontraffazione di comunicare a DGLC-UIBM le caratteristiche salienti degli stessi e i relativi possibili settori di applicazione. D'accordo con la DGLC-UIBM, il servizio di sottomissione dei prodotti anticontraffazione sarà reso pubblico non appena il modulo sarà operativo e saranno completati con successo gli opportuni test funzionali.

RICERCA FINALIZZATA (in Europa)

RICERCA IN EUROPA - Programma Horizon 2020

Nell'ambito del settore "Secure Societies" del Programma Horizon 2020, FUB ricopre il ruolo di ente coordinatore del Progetto "OCTAVE".

Il Progetto "OCTAVE" coinvolge dodici partner di sette Stati Membri (Italia, Danimarca, Finlandia, Francia, Grecia, Regno Unito, Spagna) organizzati in un consorzio che vede la partecipazione bilanciata di partner industriali e partner accademici. Il Progetto ha l'obiettivo di realizzare un sistema di verifica dell'identità di un utente at-

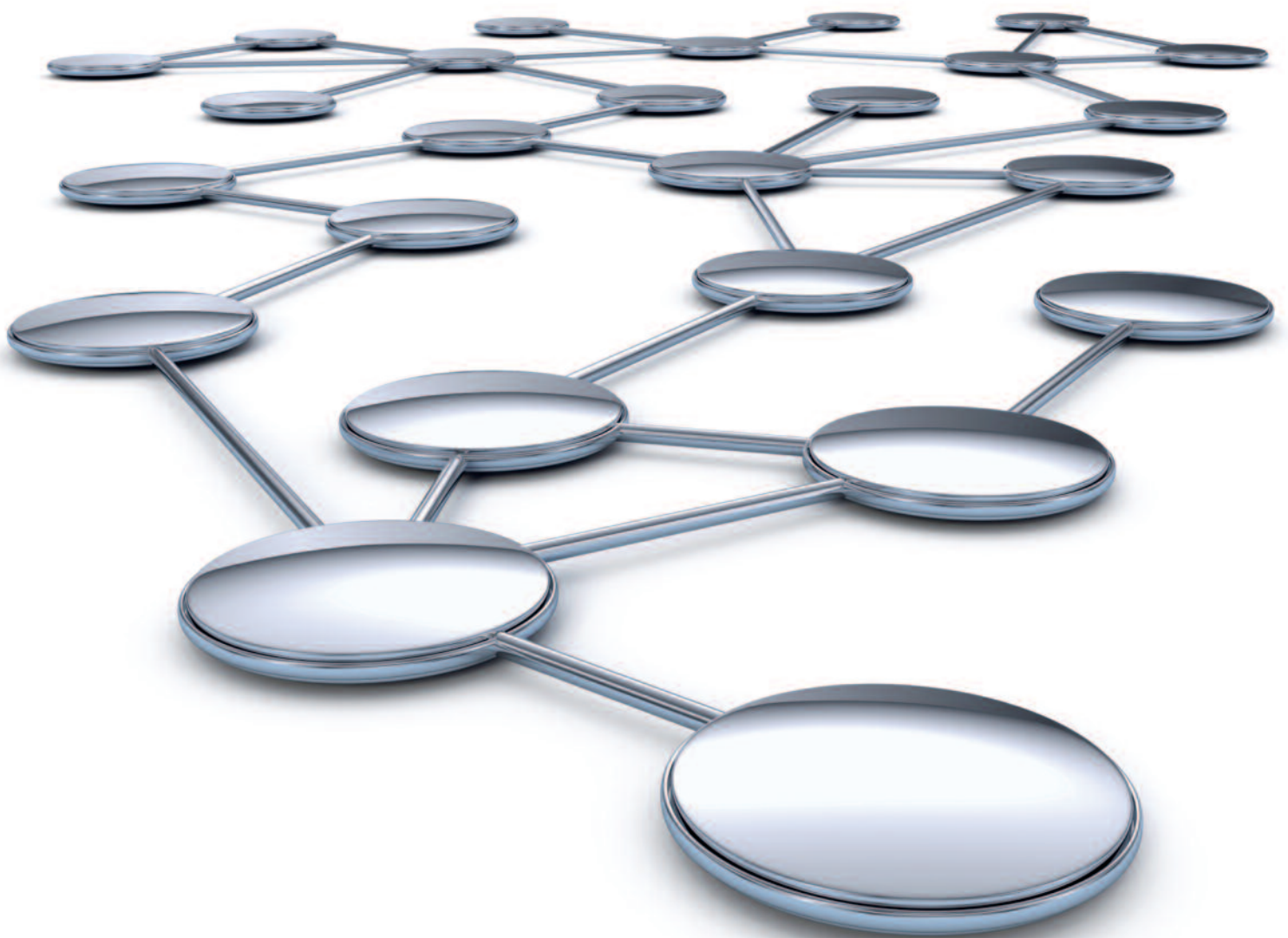
traverso la sua voce (denominato TBAS – Trusted Biometric Authentication System), con soluzioni tecnologiche innovative. La sperimentazione riguarda l'accesso a servizi online di Findomestic (società finanziaria del gruppo bancario BNP Paribas), e l'accesso a infrastrutture critiche dell'Aeroporto di Linate. Per essere utilizzabile da una molteplicità di fornitori di applicazioni e servizi, il sistema è realizzato su piattaforma cloud, con avanzati accorgimenti di sicurezza. Il 12 luglio 2017, "OCTAVE" ha superato con successo la seconda e ultima riunione di verifica tecnica (Bruxelles) da parte del competente Ufficio Progetti della CE, con piena ratifica dei risultati presentati. Nel corso della verifica, FUB ha ottenuto un'esplicita nota elogiativa per la sua attività di coordinamento.

COMMISSIONE EUROPEA

Con riferimento alle Commission Better Regulation Guidelines, che forniscono criteri miranti a migliorare le normative adottate dalla Commissione europea, FUB, insieme a PriceWaterhouseCoopers (PWC), ha fornito alla Commissione gli elementi necessari per decidere il tipo di intervento da adottare al fine di rendere possibile l'esecuzione di certificazioni nel settore della Cybersecurity caratterizzate da un rapporto costi/benefici favorevole e dalla validità in tutti gli Stati membri dell'Unione europea. Quest'ultima caratteristica permetterà ai fornitori di prodotti ICT destinati a vari paesi europei di sostenere il costo di un'unica certificazione.

Il Progetto "Study on ICT Security Certification and labelling. Evidence gathering and impact assesment" ha raccolto elementi utili a delineare scenari evolutivi in supporto alla creazione di un framework europeo per il settore. L'attività svolta dalla FUB si è preliminarmente concentrata nell'individuazione di tutti gli schemi di certificazione della sicurezza ICT attualmente esistenti e in una loro analisi finalizzata ad evidenziare eventuali problemi che siano risolvibili, almeno in parte, adottando un framework europeo di certificazione secondo varie modalità indicate dalla Commissione europea.

NETWORKING



AZIONI COST

Il COST (European Cooperation in Science and Technology) è una struttura intergovernativa per la cooperazione europea nel campo della ricerca scientifica e tecnologica, che consente il coordinamento a livello europeo di ricerche finanziate a livello nazionale.

Nel 2017, FUB ha partecipato alle seguenti Azioni:

COST Action CA15104 – Inclusive Radio Communication Networks for 5G and beyond (IRACON)

http://www.cost.eu/COST_Actions/ca/CA15104

In data 26 gennaio 2016 l'Italia ha firmato il Memorandum of Understanding della COST Action CA15104 - Inclusive Radio Communication Networks for 5G and beyond (IRACON), che è partita il 22 marzo 2016 per concludersi il 21 marzo 2020, e che rappresenta la continuazione di una serie di Azioni COST riguardanti le comunicazioni mobili. Proseguendo in una tradizione ormai ultra-ventennale, anche in questo caso la Fondazione è stata designata come membro nazionale del Management Committee.

I temi di interesse per la Fondazione nell'ambito dell'Azione COST IRACON riguardano la propagazione radio e la coesistenza di servizi differenti nelle stesse bande di frequenza o in bande adiacenti, finalizzata alla definizione di modelli ottimi per l'uso efficiente dello spettro. La Fondazione, anche in collaborazione con l'Università di Bologna e il Joint Research Centre della Commissione Europea, intende studiare i modelli deterministici di propagazione. Tali modelli verranno applicati per favorire le opportunità di condivisione nell'uso dello spettro (incluse le frequenze a onde millimetriche), in termini di definizione di regole di sharing appropriate e di rispetto dei requisiti di protezione per i diversi utilizzatori.

Durante il 2017 la FUB ha partecipato a tre meeting IRACON contribuendo attraverso la predisposizione e la presentazione di contributi tecnici.

COST Action ES1206 – Advanced Global Navigation Satellite Systems Tropospheric Products for Monitoring Severe Weather Events and Climate (GNSS4SWEC)

http://www.cost.eu/COST_Actions/essem/Actions/ES1206

Quest'azione COST si occupa delle sinergie derivanti dall'uso dei tre sistemi GNSS (GPS, GLONASS e Galileo) per lo sviluppo di nuovi "prodotti" troposferici avanzati, sfruttando il potenziale offerto dalle osservazioni del multi-GNSS nello stimare e monitorare i fondamentali parametri troposferici rispetto alle possibili scale temporali e spaziali. Da un punto di vista Sat/Com, attraverso l'attività scientifica COST, si generano competenze utili all'analisi dei canali di comunicazione sia satellitari sia orizzontali (punto-punto) a frequenze dai 6 ai 70 GHz (bande C-K-Q-V). Tali bande sono di spiccato interesse per quanto riguarda lo sviluppo delle comunicazioni cellulari di quinta generazione (5G).

Il Progetto ha concluso la sua attività nel 2017 (Chair Dr. J. Jones, Met Office). FUB ha partecipato contribuendo essenzialmente alle tematiche scientifiche inserite nel WG3: "GNSS for climate monitoring (GNSS4C)" e ai vari National Reports per i Management Committee Meetings.

Nell'ambito del Progetto, è stato predisposto un articolo accettato alla European Geosciences Union (EGU) General Assembly, Vienna, April 2018. Inoltre, è in via di ultimazione un secondo contributo più corposo (in collaborazione con e-GEOS/ASI, EUMETSAT_EU ed ANL_USA) che sarà sottomesso allo Special ISSUE di "Atmospheric Measurement Techniques" (AMT), giugno 2018.

NETWORK INTERNAZIONALI

JOINT RESEARCH CENTRE (JRC)

<https://ec.europa.eu/jrc/>

Nel 2017 è proseguita l'importante collaborazione con il Joint Research Centre (JRC) della Commissione Europea che ha consentito di analizzare i risultati del primo progetto pilota al mondo dedicato all'accesso condiviso alle frequenze. La sperimentazione è stata sviluppata applicando l'approccio Licensed Shared Access (LSA) nella banda 2300-2400 MHz, per analizzarne gli aspetti tecnici e regolamentari, in vista di un possibile impiego su larga scala.

Il progetto pilota, che è stato il primo a essere svolto con tali obiettivi, è stato coordinato dalla Fondazione Ugo Bordoni e ha visto la piena partecipazione di soggetti istituzionali, enti di ricerca e partner industriali.

I risultati ottenuti dal progetto pilota LSA sono stati analizzati e discussi con il JRC al fine di predisporre diversi contributi scientifici che sono stati presentati alla conferenza internazionale DySPAN 2017 ("Sharing Under Licensed Shared Access in a Live LTE Network in the 2.3-2.4 GHz Band End-to-end Architecture and Compliance Results") e a una rivista internazionale IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking ("Regulatory Pilot on Licensed Shared Access in a Live LTE-TDD Network in IMT Band 40").

La collaborazione con il JRC è stata inoltre rivolta alla possibilità di predisporre un progetto Europeo congiunto per sperimentazioni di servizi innovativi 5G con particolare riferimento a test di aspetti sia tecnici che regolamentari sull'uso dello spettro.

EUROPEAN ENERGY RESEARCH ALLIANCE

I Joint Programmes in ambito EERA propongono una collaborazione congiunta e strategica tra i principali centri di ricerca, formando così una sorta di "centro virtuale di eccellenza", con l'obiettivo di migliorare il coordinamento tra gli Stati Membri, per

massimizzare le energie e identificare le priorità sui futuri finanziamenti.

FUB è impegnata nei JP su Smart Cities e Smart Grid.

Joint programme on Smart Cities within the European Energy Research Alliance

<http://www.eera-set.eu/index.php?index=30>

Il JP su Smart Cities è focalizzato sull'efficienza energetica e l'integrazione di fonti rinnovabili di energia nelle aree urbane ed è suddiviso in 4 sotto-programmi. FUB prende parte a quelli su "Urban energy networks" (coordinando il work-package "Human factors: the citizen-city interaction") e "Smart Grid".

Joint programme on Smart Grids within the European Energy Research Alliance

<http://www.eera-set.eu/eera-joint-programmes-jps/smart-grids/>

Il Joint programme on Smart Grids è stato lanciato ufficialmente in occasione della Conferenza SET-PLAN nel 2010. È coordinato da RSE e intende affrontare in una prospettiva di ricerca a medio e lungo termine l'effettiva accelerazione dello sviluppo delle smart grids e delle reti di distribuzione attive in Europa. Il JP è suddiviso in 5 sotto-programmi. FUB prende parte al SottoProgramma 3 riguardante "Information and Control Systems Interoperability" fornendo supporto in particolare sulle attività della Coordination Area 3.1 "ICT for Smart Grids" e nella realizzazione dei Task "Overview and Analysis of Information and Communication Technologies for Smart Grids" e "Future Information and Communication Technologies for Smart Grids".

RES4MED - RENEWABLE ENERGY SOLUTIONS FOR THE MEDITERRANEAN

www.res4med.org

La Fondazione è membro di RES4Med - Renewable Energy Solutions for the Mediterranean, un think tank la cui mission è di

contribuire all'accelerazione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili nei Paesi che si affacciano sulla sponda sud del Bacino del Mediterraneo. Si tratta di un'iniziativa internazionale che coinvolge le competenze di eccellenza operanti in Italia, in dialogo con le principali iniziative regionali in corso (network of networks).

FUB aderisce per mettere a fattor comune la propria esperienza e know-how con l'obiettivo di integrare le tecnologie IT e ICT nel settore energetico.

Nel 2017 è stato ampliato l'ambito geografico dell'associazione in modo da estendere l'attività anche all'Africa continentale. FUB - in qualità di membro del Consiglio Strategico - contribuisce all'indirizzamento dell'Associazione oltre che ai lavori dei working group.

EIP-AHA – EUROPEAN INNOVATION PARTNERSHIP ON ACTIVE AND HEALTHY AGEING
https://ec.europa.eu/eip/ageing/home_en

EIP-AHA è una rete europea coordinata dalla Commissione europea nell'ambito dell'iniziativa faro "L'Unione nell'Innovazione". EIP-AHA mette in contatto un vasto numero di attori per lavorare in maniera collaborativa su interessi e progetti comuni sul tema dell'invecchiamento attivo e in salute.

NET-EUCEN – NETWORK OF EUROPEAN STAKEHOLDER TO ENHANCE USER CENTRICITY IN E-GOVERNANCE
www.net-eucen.org/

La rete tematica NET-EUCEN è co-finanziata dalla Commissione europea, DG Società dell'Informazione e Media, nel quadro del Programma per la Competitività e l'Innovazione e del programma di sostegno alla politica ICT (ICT PSP).

NET-EUCEN è composta da molteplici organizzazioni europee tese alla condivisione di buone pratiche, obiettivi e metodologie focalizzate sulla centralità dell'utente nell'e-government.

NETWORLD2020
<http://networld2020.eu>

NetWorld2020 è una rete, nata il 29 ottobre 2013 dalla fusione delle vecchie ETP - European Technology Platforms "Net!Works" e "ISI", i cui obiettivi sono:

- produrre position papers su temi di ricerca tecnologici e sociali, concordati all'interno di New- ETP;
- promuovere il confronto su tali questioni con i decisori politici e le istituzioni, nonché col mondo industriale e la comunità scientifica, per colmare il divario tra ricerca e innovazione e le aspettative della società europea;
- sviluppare regolarmente, attraverso un processo aperto, una "Strategic Research and Innovation Agenda" (SRIA) per l'Europa nell'ambito delle reti di comunicazione, al fine di orientare la ricerca industriale e di lungo termine e di fornire i mezzi per il futuro sfruttamento economico di standard globali e la distribuzione diffusa dei sistemi e delle reti di comunicazione;
- rafforzare la leadership europea nel campo delle tecnologie e dei servizi di rete in modo che soddisfino al meglio le esigenze dei cittadini e dell'economia europea;
- sostenere l'iniziativa 5G - PPP attraverso:
 - il coinvolgimento, mediante un processo elettorale aperto, dei membri dell'Associazione che rappresentano un ampio spettro di soggetti interessati al 5G
 - la produzione di un'agenda strategica di ricerca e innovazione globale per il dominio 5G con frequenti aggiornamenti
 - la promozione della partecipazione attiva da parte della comunità ETP nelle proposte e nei progetti riguardanti il 5G
- fornire supporto ai temi generali di R&S&I per le reti di comunicazioni.

PARTECIPAZIONE A GRUPPI, COMMISSIONI E TAVOLI TECNICI

GRUPPI DI NORMATIVA TECNICA

GRUPPI CEPT

La Conferenza europea delle poste e delle telecomunicazioni (CEPT) è l'organo di coordinamento in ambito europeo riguardo agli standard di telecomunicazione e ai servizi postali.

La CEPT comprende:

- l'Electronic Communications Committee (ECC), responsabile in materia di radiocomunicazioni e telecomunicazioni;
- il Comitato europeo per la regolamentazione postale (CERP), responsabile per le questioni postali;
- il Comitato per la politica ITU (ITU-Com), responsabile del coordinamento delle azioni CEPT per la preparazione e nel corso delle riunioni ITU.

Nel 2017, la Fondazione ha partecipato ai lavori di diversi Gruppi CEPT:

- **Gruppo ECC PT1**

La presenza e il ruolo della Fondazione, per conto del Mise, all'interno del gruppo ECC PT1 che si occupa di "IMT Matters" è stata ampliata e potenziata. In particolare, oltre al coordinamento dei lavori per la stesura di linee guida operative destinate alle Amministrazioni nazionali che vogliano aprire l'uso della banda 3600-3800 MHz a nuovi impieghi su base condivisa, la Fondazione ha assunto importanti incarichi di coordinamento. È stata infatti assunta la vice-presidenza del gruppo ECC PT1 e la presidenza del proprio sotto-gruppo di lavoro dedicato agli studi di compatibilità e coesistenza. È stato inoltre coordinato il gruppo di lavoro sugli studi di coesistenza e compatibilità tra sistemi IMT2020 e servizi fissi nella banda a 26 GHz.

- **Gruppo FM56**

FUB ha partecipato alle attività del gruppo FM56 che ha lo scopo di determinare le necessità in termini di spettro dei nuovi sistemi per le comunicazioni ferroviarie in sostituzione del GSM-R e le bande candidate ad accomodarli, tenendo conto anche del necessario periodo di transizione che sarà presumibilmente piuttosto lungo considerato il ciclo di vita degli apparati a bordo dei treni (mediamente circa 15 anni). Le attività del gruppo si concluderanno entro aprile 2019, al fine di poter fornire i necessari *input* alla WRC-19 che si terrà dal 28 al 22 novembre dello stesso anno.

GRUPPI ISO

- **GRUPPI CCRA (Common Criteria Recognition Arrangement)**

Il Common Criteria Recognition Arrangement è l'accordo internazionale di mutuo riconoscimento delle valutazioni e certificazioni della sicurezza di sistemi e prodotti ICT secondo lo standard ISO/IEC 15408, Common Criteria for ICT security evaluation (CC). I membri dei gruppi di lavoro sono gli organismi di certificazione firmatari del CCRA. I diversi gruppi di lavoro sono:

- Il CCMB (CC Management Board) che si occupa di mantenere la versione corrente dello standard, recependo le segnalazioni inoltrate dagli esperti e dagli utenti finali attraverso gli organismi di certificazione dei propri paesi.
- Il CCDB (CC Development Board) che si occupa di sviluppare le nuove versioni dello standard, coordina il lavoro del CCMB, predispone documentazione tecnica di interpretazione dello standard e armonizza l'applicazione dello standard a livello internazionale, occupandosi di monitorare e verificare la competenza dei vari organismi che aderiscono al CCRA.

Il CCDB produce per l'organismo di standardizzazione internazionale le versioni dei Common Criteria candidate per la standardizzazione.

- Il CCES (CC Executive Subcommittee) che si occupa principalmente di mantenere il mutuo riconoscimento, gestendo le verifiche di competenza/adequazione di nuovi membri che intendono aderire al CCRA e le verifiche periodiche (effettuate su base volontaria) dei membri al fine di garantire lo stesso livello di qualità delle certificazioni all'interno del mutuo riconoscimento. Il CCES organizza anche le conferenze annuali ICCS (International Common Criteria Conference).
- Il CCMC (CC Management Committee), che coordina i gruppi di lavoro, opera a livello decisionale e coinvolge i rappresentanti di più alto livello dei diversi organismi di certificazione.

Nel 2017, il supporto e la partecipazione della FUB hanno riguardato le attività svolte nell'ambito del Progetto ACS2i.

GRUPPI SOG-IS

In ambito europeo è stato costituito il SOG-IS MRA (Senior Officials Group Information Systems Security Mutual Recognition Arrangement), basato sullo standard ISO/IEC 15408 e con i seguenti obiettivi: estendere il mutuo riconoscimento (partendo come base dal CCRA) negli ambiti di maggiore interesse per la comunità europea; fornire un contributo tecnico alla produzione di direttive e norme emesse dalla commissione europea; coordinare gli esperti per la predisposizione di procedure e metodologie di valutazione aggiornate alle nuove metodologie di attacco ai sistemi e prodotti ICT e alle nuove tecnologie emergenti in ambito europeo, armonizzando anche in questo caso le attività di certificazione svolte dai diversi organismi di certificazione europea.

Nel 2017, il supporto e la partecipazione della Fondazione hanno riguardato le attività svolte nell'ambito del Progetto ACS2i. In particolare, FUB ha partecipato ai seguenti Gruppi:

- Il JIWG (Joint Interpretation Library Working Group) è il gruppo di lavoro che si occupa della gestione tecnica dei gruppi di lavoro e della produzione di documenti di supporto alla valutazione (adottati anche in ambito CCRA): i suoi sottogruppi si occupano di armonizzare le metodologie di valutazione in ambito smart card (JHAS, Joint Interpretation HW attacks), nell'ambito degli HW devices with security boxes (JEDS) in generale in ambito HW (ISCI-WG1, Iniziative for Security Certification). Il gruppo di lavoro JIWG s'interfaccia anche con i rappresentanti di diverse comunità che operano nello stesso ambito e coordinano la cooperazione di tali comunità con i rispettivi sottogruppi di competenza.
- Il SOGIS-MC opera a livello decisionale e coinvolge i rappresentanti di più alto livello dei diversi organismi di certificazione. Il SOGIS-MC si propone inoltre come "expert group" della Commissione europea in ambito valutazione della sicurezza di prodotti e sistemi ICT.

GRUPPI DI ESPERTI / GRUPPI DI STUDIO E DI LAVORO

GRUPPO NAZIONALE CONVOCATO DAL MISE PER LA DEFINIZIONE DI STRATEGIE IN MATERIA DI SPETTRO RADIOELETTICO (CEPT E ITU)

La Fondazione ha preso parte al Gruppo Nazionale convocato dal MISE per la preparazione dei lavori e la definizione di strategie d'interesse nazionale da perseguire nell'ambito degli organismi internazionali che operano in materia di spettro radioelettrico (CEPT e ITU). Il gruppo di lavoro non ha funzioni operative specifiche, ma è costituito allo scopo di discutere e assumere posizioni

strategiche per l'Italia in relazione agli argomenti di gestione dello spettro affrontati nei vari gruppi della CEPT e dell'ITU che si riuniscono regolarmente.

EBU PLOUD GROUP ON LOUDNESS

L'EBU (European Broadcaster Union) è l'associazione dei broadcaster pubblici europei. Il gruppo di lavoro PLOUD dell'EBU, nato nel 2008, ospita inoltre molti altri broadcaster internazionali e diversi istituti di ricerca. Il compito del gruppo è quello di definire nuove raccomandazioni per il controllo del volume nei programmi e nelle trasmissioni radiotelevisive e non solo. Con la Raccomandazione R128 del 2010, l'EBU ha posto le basi per una vera e propria rivoluzione nel campo della qualità dell'audio, in particolare per quanto riguarda i livelli sonori. Nel 2012 le raccomandazioni EBU e ITU hanno finalmente unificato le loro tecniche di misura del "loudness" (il loudness è la misura di intensità sonora percepita dagli ascoltatori), ed attualmente si sta cercando, non senza difficoltà, di uniformare anche le normative americane con quelle europee. Nel 2013, è iniziata l'evoluzione delle raccomandazioni sul loudness, originariamente definite per il broadcasting, verso il loro utilizzo anche nei media audiovisivi in generale, e nel 2014 si è definito uno specifico documento per la misura del loudness nelle pubblicità ed in generale per i contenuti di "breve durata". La Fondazione Ugo Bordoni, dopo aver fattivamente contribuito alla stesura della R128, ha successivamente contribuito all'unificazione delle normative EBU e ITU legate alla misura del loudness e sta oggi operando anche al fine di ottenere un'unica normativa internazionale per il controllo dei livelli sonori delle trasmissioni radiotelevisive, e per l'estensione di tali regole a tutti i contenuti audio anche attraverso altri canali di diffusione, in particolare su Internet. I risultati delle sperimentazioni hanno portato ad una revisione della raccomandazione tecnica che ha

specificato, nella EBU R 128S1, i termini per il controllo dei segmenti "interstiziali" audio quali le pubblicità, le sigle, i jingle, ecc. Da questa importante revisione sono scaturite, di conseguenza, revisioni delle raccomandazioni "*Loudness Metering specification* (EBU Tech 3341)", "*Loudness Range descriptor* (EBU Tech 3342)", "*Production Guidelines* (EBU Tech 3343)" e infine delle "*Distribution & Reproduction Guidelines* (EBU Tech 3344)". Al fine di supportare gli standard sono stati rilasciati anche dei segnali audio di riferimento "*Loudness test set*" a beneficio delle aziende e degli enti di ricerca che lavorano in questo ambito. Nel 2017, il gruppo di lavoro ha iniziato un'ulteriore area di interesse denominata "Audio Systems" nella quale viene trattato lo studio e la definizione dei sistemi per la "Next Generation Audio" (NGA).

WP4 "HUMAN FACTORS"

La Fondazione Ugo Bordoni presiede il WP4 "Human Factors" del Sub Programme 2 "Urban Energy Networks" del Joint Programme "Smart Cities" della rete europea EERA "European Energy Research Alliance".

COMITATO TECNICO NAMEX

Il Nautilus Mediterranean eXchange point (NaMeX) è un punto d'interscambio e interconnessione, neutrale e senza fini di lucro, tra Internet Service Provider e Operatori di rete nazionali ed internazionali. NaMeX è situato a Roma, presso infrastrutture che sono raggiunte e servite da un'ampia gamma di carrier nazionali ed internazionali. Il Comitato Tecnico è composto da un numero massimo di dieci membri, nominati dal Consiglio Direttivo.

Il Comitato Tecnico:

- predispone e sottopone al Consiglio il Regolamento Tecnico atto a specificare le regole tecniche dei servizi offerti dal Consorzio e ad assicurare il loro migliore funzionamento;

- vigila sul rispetto del Regolamento Tecnico da parte dei consorziati;
- esprime un parere al Presidente del Consorzio in merito alle domande di ammissione al Consorzio;
- supervisiona la qualità dei servizi offerti dal Consorzio, e propone innovazioni ed iniziative finalizzate allo sviluppo del Consorzio e al miglioramento della qualità dei servizi stessi.

COMMISSIONI

NATIONAL COMMISSION CN ITU-R SG6

La Commissione Nazionale ITU-R SG6 si occupa di realizzare i contributi italiani e di analizzare i contributi degli altri Paesi relativamente al gruppo di lavoro ITU SG6 “Broadcasting Services”. Questo si occupa della diffusione dei segnali broadcasting tra cui: il video, il suono, il multimedia, i dati e tutti gli altri servizi destinati al pubblico di contenuti audiovisivi e non solo. Il Gruppo di Studio, riconoscendo che la trasmissione di radiocomunicazione si estende dalla produzione di programmi alla fruizione da parte del pubblico, studia sia gli aspetti relativi alla produzione e radiocomunicazione end-to-end, incluso lo scambio internazionale di programmi, sia la qualità generale del servizio. In particolare, FUB si occupa dei lavori nell’ambito del “WP 6C Programme production and quality assessment”.

Nel corso del 2017, in particolare, la Fondazione ha monitorato le attività e i contributi sia per quanto riguarda la qualità audio, sia quella video. Ha inoltre monitorato tutte quelle attività di diretto o indiretto interesse nella riallocazione e gestione delle frequenze per la trasmissione del digitale terrestre sul territorio nazionale e sugli effetti con i territori limitrofi.

TAVOLI TECNICI

PIANO DI RIORGANIZZAZIONE DELLA BANDA GSM A 900 E A 1800 MHZ

Con la comunicazione del 31 luglio 2009, il Mise ha dichiarato di avvalersi del supporto tecnico, scientifico, operativo, logistico e di comunicazione di FUB per l’attuazione del Piano. Nell’ottobre 2009, FUB ha quindi istituito un Tavolo Tecnico con compiti di verifica, controllo e di monitoraggio delle fasi previste nel calendario di attuazione che ha visto la partecipazione dei rappresentanti dei tre gestori GSM e del Mise. A tali compiti si è aggiunta, nel 2014, l’analisi dei mercati GSM retail al fine di offrire al Mise informazioni utili per la definizione delle eventuali proroghe delle licenze GSM oltre la loro scadenza (giugno 2018). Nel 2017, la Fondazione ha organizzato 2 riunioni del Tavolo Tecnico (15 marzo, 23 novembre) presso la sede Mise di Viale America.

QUALITÀ DEI SERVIZI DI COMUNICAZIONI MOBILI E PERSONALI

Questo Tavolo Tecnico, costituito da Agcom con la Fondazione Bordini e gli Operatori di telefonia mobile, ha contribuito alla stesura delle Delibere 154/12/CONS e 580/15/CONS, che hanno identificato gli indicatori di prestazione (KPI) capaci di rappresentare la qualità dei diversi servizi erogati tramite rete radiomobile e le modalità per la loro rilevazione. Con la nuova Delibera, l’Autorità rinnova alla Fondazione Ugo Bordini l’incarico di svolgere l’attività di misura e di elaborazione dei dati. Il Tavolo tecnico definisce le modalità tecniche di svolgimento delle campagne di misura, analizza i risultati, e identifica le metodologie di elaborazione, aggregazione e presentazione dei dati per la successiva pubblicazione.

TAVOLO TECNICO - LTE

Unità di monitoraggio, composta da tre rappresentanti del Ministero dello sviluppo economico, due rappresentanti della Fondazione Ugo Bordoni (Gestore del servizio) e un rappresentante per ciascuno degli Operatori di telecomunicazioni titolari di licenze d'uso delle frequenze in Banda 800 Mhz assegnate al servizio LTE. Il Tavolo ha l'obiettivo di monitorare il processo di gestione e l'efficacia delle metodologie e procedure definite per individuare le segnalazioni di interferenza effettivamente riconducibili ai sistemi LTE a 800 Mhz e di adottare eventuali iniziative di miglioramento delle stesse, in particolare per quanto concerne l'efficacia del modello previsionale nel rispetto delle disposizioni del Regolamento di cui al Decreto 9 agosto 2013, n.165.

CONSORZI E FORUM

CONSORZIO ELETTRA 2000

www.elettra2000.it

Il Consorzio Elettra 2000 da anni supporta la Fondazione per quanto concerne le tematiche relative all'impatto sanitario, ambientale e sociale dei campi elettromagnetici.

Coinvolgendo nel dibattito numerosi esperti di riconosciuta autorevolezza, Elettra 2000 ha, già da alcuni anni, promosso l'analisi delle motivazioni alla base delle scelte regolamentari italiane, il loro impatto sanitario e sociale nel pubblico e ha avviato discussioni su possibili ulteriori percorsi di revisione e adeguamento.

Nel corso del 2017 il Consorzio Elettra 2000 ha confermato e solidificato questo interesse portando avanti alcune attività di analisi dei quadri normativi nazionali e internazionali con l'intento di valutarne criticamente le basi scientifiche in vista del previsto aggiornamento delle Linee Guida ICNIRP che dovrebbe avvenire entro la fine del 2018.

Altri studi hanno riguardato l'impatto dei quadri normativi sulla congestione dello spazio elettromagnetico in Italia con particolare riferimento agli effetti sull'implementazione e sullo sviluppo delle tecnologie 5G.

Dal punto di vista dell'attività tecnico-scientifica il Consorzio ha svolto e sta svolgendo indagini finalizzate alla valutazione dell'esposizione personale e ambientale in relazione alle tecnologie 5G, con particolare attenzione alle modalità di misura per sistemi 5G (MIMO, smart antennas, LoRa).

In aggiunta, sono stati condotti studi dosimetrici specifici orientati alla protezione dei soggetti professionalmente esposti, inclusi coloro che operano negli ambienti più complessi, quali la risonanza magnetica nucleare, e valutazioni specifiche di propagazione dei campi a frequenza superiore ai 5 GHz all'interno delle matrici biologiche a composizione differenziata.

Grazie alle proprie attività di approfondimento, il Consorzio Elettra 2000 si pone come riferimento italiano per la promozione della conoscenza scientifica e la corretta divulgazione in materia di bioelettromagnetismo.

Il sito web www.elettra2000.it rappresenta ancora un punto fermo per la conoscenza sulle tematiche inerenti i campi elettromagnetici.

FORUMTAL - FORUM SUL TRATTAMENTO AUTOMATICO DELLA LINGUA

www.forumtal.it

Il ForumTAL nasce nel 2002, per iniziativa del Ministero delle comunicazioni, con lo scopo di coordinare le iniziative di ricerca e di sviluppo nel campo del TAL e di promuovere nuove iniziative dirette all'impiego di questa tecnologia con particolare riguardo alle applicazioni nella Pubblica amministrazione. Per raggiungere gli obiettivi prefissati si ritiene che nel Forum debbano essere presenti sia le componenti imprenditoriali, le ditte che lavorano in questo ambito, sia una rappresentanza della ricerca, sia i rappresentanti degli utenti, in particolare la Pubblica amministrazione. Gli obiettivi del Forum possono essere riassunti nei seguenti punti:

- monitorare l'attività degli Enti e delle Istituzioni che a vario titolo si occupano di TAL, per ottenere maggiori sinergie, stimolare nuovi interessi e individuare le esigenze dei possibili utilizzatori, soprattutto nell'ambito della PA;
- promuovere la ricerca e lo sviluppo di strumenti linguistici altamente innovativi;
- studiare le iniziative dirette all'ampliamento del mercato e allo sviluppo dell'industria nazionale;
- promuovere gli investimenti pubblici e privati, anche per la salvaguardia della lingua italiana e la sua diffusione nel mondo;

- studiare il fenomeno dell'evoluzione del TAL con particolare attenzione allo sviluppo di iniziative in ambito europeo;
- promuovere l'uso della lingua italiana all'estero, con particolare riferimento alla sua utilizzazione nelle sedi europee.

Il ForumTAL ha organizzato nel corso degli anni una serie di conferenze nazionali e internazionali

(http://voice.fub.it/boot_intro/index.html#conferences), e ha instaurato rapporti con i principali gruppi scientifici di lavoro sull'argomento come AISV, CLIC, EVALITA, e con le principali aziende italiane.

Nel corso del 2017, ha organizzato e svolto due importanti convegni in collaborazione con l'Università di Roma TRE.

Il primo, "La Voce nel Forense" ha visto, tra gli altri interventi, quello del Sen. Nico D'Ascola che ha trattato l'annoso problema delle intercettazioni. Di grande interesse anche la tavola rotonda condotta dal Vicedirettore del quotidiano "La Repubblica", che ha coinvolto tutte le Forze dell'ordine e tutti i principali attori, interessati al tema. Il secondo convegno, "Tecnologie Vocali e del Linguaggio Naturale per i Beni Culturali" ha fatto il punto sullo stato dell'arte delle tecnologie vocali per i beni culturali e, in particolare, nello scenario museale. Di grande interesse l'ampia panoramica di Oliviero Stock, uno dei massimi esperti di questo settore, e i nuovi strumenti di "knowledge analysis" di Roberto Navigli (vincitore di diversi premi e riconoscimenti internazionali). Il 2017, per il Forum, è stato anche stato un anno di riflessione e di rinnovamento, orientando i propri obiettivi verso un maggior coinvolgimento del tessuto delle PMI e delle start-up che costituiscono la forza propulsiva del settore.

HD FORUM ITALIA

www.hdforumitalia.org

L'Associazione HD Forum Italia (in breve, HD Forum) fu costituita nel 2006, da FUB e da altri sette importanti attori interessati all'evoluzione del servizio televisivo. La partecipazione è gradualmente cresciuta fino a contare oggi 24 associati. Dal 2014, l'Associazione è dotata di personalità giuridica riconosciuta dalla Prefettura di Roma. Sin dagli inizi, la Fondazione Bordoni ne ospita la sede legale e ricopre una posizione di rilievo istituzionale, detenendone per statuto la vicepresidenza vicaria.

La Fondazione ha contribuito al raggiungimento dei maggiori risultati e degli importanti traguardi HD Forum ascrivibili al 2017. Nell'ottica di un sistema televisivo nel quale sta notevolmente crescendo la fruizione di contenuti in modalità "agnostica" rispetto al mezzo di diffusione (terrestre, satellitare, IP e ibrido) e in modalità interattiva e non lineare, HD Forum ha organizzato una conferenza dal titolo "HbbTV Symposium", il 17-18 ottobre, a Roma, presso l'Auditorium Antonianum, in collaborazione con l'Associazione europea HbbTV. Una maratona di due giorni, in cui broadcaster, fornitori di contenuti e produttori di apparati – per il tramite di circa quaranta oratori - si sono confrontati sugli attuali servizi di tv ibrida, sull'applicazione del nuovo standard di tv ibrida HbbTV 2.0, in corso di adozione generalizzata in Europa e in altre regioni, e sul futuro della TV digitale sotto il profilo tecnologico e dal punto di vista del mercato. Nell'ambito di tale conferenza, la FUB ha organizzato una sessione sul tema *Making Television Better for Consumers through HbbTV*, con accento sulla necessità di commisurare l'evoluzione degli apparati e delle applicazioni con l'effettiva *user experience* e con la sostenibilità economica da parte dell'utenza. Nell'ambito di una conferenza di apertura della manifestazione espositiva *Smart Digital Building*, il 15 novembre alla fiera di Milano-

Rho, la FUB ha tenuto un intervento sui requisiti necessari per predisporre le abitazioni alla ricezione della TV broadband, per una fruizione contemporanea di programmi diversi da parte di più utenti, in uno scenario in cui i vari schermi tv siano semplicemente dei “macro-oggetti” in un impianto domotico connesso all’Internet delle cose.

La Fondazione ha anche contribuito all’attività di produzione tecnica di HD Forum, ossia un volume *Ultra HD Book 1.0* nel quale per la prima volta si integrano le specifiche di trasmissione DTT, SAT e Hybrid TV, e di formati Ultra HD, a valere per i ricevitori destinati al mercato italiano, in un’ottica a prova di futuro degli acquisti effettuati dagli utenti, a fronte dell’adozione generalizzata dei nuovi standard di trasmissione e di codifica, DVB-T2 e HEVC rispettivamente, entro il 2022. Degna di menzione, a tale riguardo, l’attività di collaborazione con l’Agcom, mediante la partecipazione a un tavolo tecnico denominato “Osservatorio Innovazione Servizi di Media” dedicato proprio al monitoraggio dell’evoluzione tecnologica del mercato. Scopo principale è assicurare se e quanto risulti praticabile l’abbandono progressivo e definitivo - in tutta l’Italia - della modalità DVB-T e di tecniche di codifica antecedenti alla HEVC entro i termini previsti dalle più recenti disposizioni di legge.

ACCORDI, CONVENZIONI E PARTENARIATI

MINISTERI

- Ministero dello sviluppo economico (Mise)
 - Direzione generale per la lotta alla contraffazione - Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (UIBM)
 - Direzione generale per il mercato elettrico, le rinnovabili e l'efficienza energetica, il nucleare (DGMEREEN)
 - Direzione generale per la pianificazione e la gestione dello spettro radioelettrico (DGPGSR)
 - Direzione generale per i servizi di comunicazione elettronica, di radiodiffusione e postali (DGSCERP)
 - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione (ISCOM)
- Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (MIT)
 - Direzione Generale per i sistemi informativi e statistici
- Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (MIBACT)
 - Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo nazionale romano e l'Area Archeologica di Roma

AUTORITÀ INDIPENDENTI

- Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni (Agcom)

ENTI E ISTITUTI PUBBLICI

- AgID - Agenzia per l'Italia Digitale
- ISTAT
- RAI

IMPRESE

- Poste Italiane
- TIM
- Vodafone Italia
- WIND TRE
- ENEL
- Fondazione Centro Studi ENEL
- FAPAV
- QUALCOMM
- HUAWEI
- PricewaterhouseCoopers (PwC)
- Ricerca del Sistema Energetico - RSE

UNIVERSITÀ ITALIANE E POLITECNICI

- Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
- Università degli Studi di Roma Tor Vergata
- Università degli Studi Roma Tre
- Università di Milano
- Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica

ATTIVITÀ DI REVIEWING PER CONVEGNI E RIVISTE

CONVEGNI

- ICASSP 2017 - The 42nd IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, New Orleans, USA, 5-9 March 2017
[<http://www.ieee-icassp2017.org/>]
- SIGDIAL 2017 – 18th Annual Meeting of the Special Interest Group on Discourse and Dialogue, Saarbrücken, Germany, 15-17 August 2017
[www.sigdial.org]
- INTERSPEECH 2017 - Situated interaction, Stockholm, Sweden, 20-24 August 2017
[<http://www.interspeech2017.org/>]
- EUSIPCO 2017 - 25th European Signal Processing Conference, Kos island, Greece, 28 August - 2 September 2017
[www.eusipco2017.org/]
- SPECOM 2017 - International Conference on Speech and Computer, Hatfield, Hertfordshire, UK, 12-16 September 2017
[<http://specom.nw.ru/history/sites/2017/index.html>]
- ASRU 2017 - 2017 IEEE Automatic Speech Recognition and Understanding Workshop, Okinawa, Japan, 16-20 December 2017
[<https://asru2017.org/>]

RIVISTE

- IEEE Communications Magazine (dicembre 2017)
- Artificial Intelligence Journal
- ACM Transactions on the Web (TWEB)
- IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (TKDE)
- Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)
- Fiber and Integrated Optics, Review of Optical Fiber Technology

REFeree FUB PER:

- *International Journal of Project Management*, membro dell'Academic Board di European Journal of Futures Research e Advisory Editor per Observatorio (OBS*) Journal
- *Informatics for Health and Social Care*, Taylor & Francis
- *Technology Analysis & Strategic Management*, quarterly international research journal, Routledge

PRESIDENZA E PARTECIPAZIONI A COMITATI DI PROGRAMMA DI CONFERENZE

- ECIR 2017 - 39th European Conference on Information Retrieval, Aberdeen, Scotland, UK, 9-13 April, 2017.
- FOTONICA 2017 - 19th Edition, Padova, May 3-5, 2017.
- ONDM 2017 - 21th International Conference on Optical Networks Design and Modelling, Budapest, Hungary, May 15-17, 2017.
- IIR 2017 - 8th Italian Information Retrieval Workshop, Lugano, Switzerland, 5-7 June, 2017.
- ICFCA 2017 - 14th International Conference on Formal Concept Analysis, Rennes, France, 12-16 June, 2017.
- 2017 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI'17), Leipzig, Germany, 23-26 August, 2017.
- FOAN 2017 - 7th International Workshop on Fiber Optics in Access Network, Munich, Germany, November 7, 2017.

EVENTI

- **“La voce nel Forense”**
Roma, Università degli Studi “Roma 3”,
18 gennaio 2017.
- **“Tecnologie Vocali e del Linguaggio Naturale per i Beni Culturali”**
Roma, Università degli Studi “Roma 3”,
19 gennaio 2017.
- **Seminario “Big Data: tecnologie, metodologie e applicazioni per l’analisi di dati massivi”**
Organizzazione ISCOM e Scuola Superiore di Specializzazione in TLC
Roma, Ministero dello sviluppo economico,
6 marzo 2017.
- **“Smart Building Roadshow 2017”**
Napoli, 27 aprile 2017; Milano. 16 giugno;
Bari, 21 settembre; Torino, 12 ottobre.
- **“Dal 5G alla cybersecurity, le nuove idee di telecomunicazioni ai Lepida Radio Days di Bologna”**
Bologna, Palazzo d’Accurso,
11 maggio 2017.
- **“Un immenso desiderio di festa”**
Il Vittoriale degli Italiani, Gardone Riviera,
1 giugno 2017 - intervento FUB, “APP IL VITTORIALE”
- **Fifth International Workshop on Cloud Technologies and Energy Efficiency in Mobile Communication Networks (CLEEN 2017)**
Torino, 22 Giugno 2017.
- **“La biometria vocale nelle investigazioni”**
Roma, Caserma “V.B. MOVIM Salvo D’Acquisto”, 13 luglio 2017.
- **“Energia digitale - Infrastrutture, modelli di business e ruolo del consumatore”**
Roma, 20 settembre 2017.
- **“Italia digitale, istruzioni per l’uso. Alla ricerca di uno shock della domanda”**
Roma, 31 ottobre 2017.
- **Workshop Anfov “Rapporto ANFoV 2017 sull’IoT: infrastrutture, architetture e proposte commerciali”**
Smart Building Expo, Fiera Milano, Rho
16 novembre 2017.
- **IOTINGS Rome - “5G now from trials to business” - “Italia 5G”**
Roma, Centro Congressi Auditorium della Tecnica - Confindustria, 22 novembre 2017.
- **“Banda ultra larga con e senza fili”**
Roma, 28 novembre 2017.
- **Seminario “Potenzialità dell’accesso condiviso allo spettro in ottica 5G: panoramica sullo stato dell’arte tecnico e regolamentare e analisi delle problematiche di coesistenza”**
Organizzazione ISCOM e Scuola Superiore di Specializzazione in TLC
Roma, Ministero dello sviluppo economico,
11 dicembre 2017.
- **“Stati generali delle Telecomunicazioni”**
Roma, 12 dicembre 2017.

EVENTI DI PROGETTO

OCTAVE:

- **Workshop on “User Authentication by Voice Biometrics: Prospects and Challenges”**
Roma, Spazio Europa, 9 marzo 2017.
- **“Next Generation User Authentication by Voice Biometrics? Ready to Market!”**
Project Final Workshop
Firenze, Auditorium Sant’Apollonia, 27 giugno 2017.

EVENTI DI GRUPPI E ORGANISMI

- **Regional Seminar for Europe and CIS on “Spectrum Management and Broadcasting”**
Roma, Hotel Roma Aurelia Antica, Convention Centre, 29-31 May 2017.
- **“Electromagnetic Field Level and 5G Roll-out Expert Meeting”, ITU Regional Initiative for Europe on Development of Broadband Access and Adoption of Broadband,**
Roma, Ministero dello sviluppo economico,
2-3 November 2017.

OUTPUT SCIENTIFICI



SPERIMENTAZIONE E SVILUPPO

LABORATORI

La Fondazione si avvale di diversi laboratori sperimentali, allestiti in proprio oppure messi a disposizione dall'ISCOM e utilizzati in cooperazione con l'Istituto.

Laboratorio 5G End To End

Nell'ambito del Progetto FUB-ISCOM "5G end-to-end platform" sono stati effettuati lo studio e la progettazione della piattaforma integrata end-to-end per servizi 5G. L'ambiente 5G ISCOM-FUB prevede un laboratorio compliant 5G in grado di poter interfacciare diverse strutture e servizi di rete, sia wired che wireless. L'architettura logica del laboratorio 5G comprende diversi elementi tra cui i principali sono la rete Access-core composta da router e accessi in fibra di tipo P2P e GPON e la rete di accesso radio per tecnologie mobili 5G e tecnologie per comunicazioni Machine to Machine.

Laboratorio NGN 5G Ready

La rete Next Generation Network (NGN), realizzata negli anni precedenti nei laboratori ISCOM, è stata configurata in questo anno per esser connessa a tutta una serie di dispositivi wireless che saranno introdotti nei prossimi anni nell'ambito delle iniziative 5G. Pertanto, il laboratorio viene oggi definito "5G ready". Tale rete, che rappresenta un ambiente completo di tipo Access-Metro-Core, operante anche in modalità Carrier Ethernet, include una piattaforma per la diffusione della TV in modalità unicast, multicast e anche broadcast con trasporto diretto su fibra ottica (TV via cavo). La parte core è costituita da router Juniper e Alcatel (anche con instradamento Carrier Ethernet in modalità PBB-TE) che sono connessi in fibra ottica mediante il cavo Roma-Pomezia (25 km). La parte metro è costituita da router CISCO e la parte Access consiste di DSLAM ADSL2+ e VDSL/VDSL2, accessi in fibra ottica di tipo P2P, EPON, GPON e, da quest'anno, è presente anche una NG-PON2; inoltre sono presenti access point di tipo Wi-Fi e generatori di traffico, oltre che apparati in grado di introdurre disturbi come ritardi, jitter e

perdite di pacchetti variabili nel tempo. Quest'architettura si connette con i laboratori di comunicazioni ottiche ISCOM, dove possono essere sperimentati nuovi formati di modulazione, amplificazione e rigenerazione dei segnali ottici. Anche quest'anno le principali sperimentazioni hanno riguardato le modalità di autoriconfigurazione automatica della rete, meglio nota come Software Defined Network (SDN), per garantire Qualità del Servizio in presenza di diverse limitazioni, principalmente in termini di banda e congestione. Per questo scopo è stata utilizzata la piattaforma mPlane che permette un monitoraggio completo della rete sia a livello di accesso che a livello core con un monitoraggio del traffico effettuato direttamente alle uscite dei router.

La gestione e il monitoraggio della QoS è stata analizzata considerando diversi *use cases*, tipici del mondo 5G, ed in particolare che hanno riguardato gli scenari *Enhanced Mobile Broadband (eMBB)*, *Massive machine type communications (mMTC)* e *Ultra-reliable and low latency communications (URLLC)*. Per la sperimentazione di questi contesti sono state considerate specifiche configurazioni di rete riguardanti le connessioni di backhauling basate su accessi GPON/NG-PON2 (inclusendo anche le terminazioni VDSL) e P2P, analizzando in maniera più specifica il ruolo della latenza. Infine, sono state testate procedure SDN in contesti riguardanti le Next Generation Emergency Networks, testando procedure per il recupero delle reti nel caso di disaster recovery.

Laboratorio QoS di Rete

Il laboratorio QoS nasce nel 2008 per lo studio della qualità dei servizi video su rete IP. Con il progetto "MisuraInternet" (2010), il laboratorio si è sviluppato e integrato con il laboratorio NGN. Gli apparati già presenti nel laboratorio alla sua nascita (simulatori di rete) sono stati integrati alla rete di accesso NGN dove ora sono presenti DSLAM anche di tipo VDSL2, permettendo sperimentazioni sulle ultime tipologie di rete di accesso ad Internet di tipo

Fiber to the Curb, Fiber to the Building e Fiber to the Home. Quest'anno sono state aggiunte nuove modalità di misura della QoS per capire maggiormente il grado di apprezzamento di un servizio da parte dell'utente, specialmente in modalità wireless. Per questo scopo è stato realizzato un agent che viene introdotto direttamente negli smartphone di tipo Android.

Scopi del laboratorio sono:

- creare un ambiente di rete sperimentale per il testing delle sonde ad uso degli ispettorati per la misura dei valori statistici;
- creare un ambiente di rete sperimentale per il testing di nuove versioni del software Nemesys e MisuraInternet Speed Test ad uso degli utenti finali;
- creare un ambiente di rete sperimentale per lo studio di misure su linee a banda ultralarga e per le future reti di tipo 5G, e per lo studio di ulteriori parametri di qualità del servizio;
- creare un ambiente di rete per la misura della qualità dei servizi con riferimento alla network neutrality e alla network tomography.

Laboratorio mPlane

Il laboratorio mPlane è stato realizzato nell'ambito del progetto europeo che porta lo stesso nome, e che si è concluso nel 2015, malgrado alcune attività siano continuate nei primi mesi del 2016, specialmente per la preparazione dell'Audit finale.

Il laboratorio è stato successivamente utilizzato per altre attività della FUB e dell'ISCOM, in particolare con l'uso delle sonde mSLAcert (realizzate dalla FUB) e delle tecniche di monitoraggio del traffico con il tool TSTAT realizzato dal Politecnico di Torino. La piattaforma mPlane è stata utilizzata anche per il monitoraggio della rete NGN ed è stata integrata nel modello Software Defined Network implementato sulla rete NGN stessa; in particolare, i risultati elaborati dal cervello di mPlane circa il comportamento della rete sono stati utilizzati come informazioni per la corretta

riconfigurazione della rete ai fini di garantire sempre le migliori prestazioni.

Laboratorio LTE

Presso l'ISCOM è stato allestito un "test bed" per l'esecuzione di prove di interferenza prodotte dal segnale LTE trasmesso in banda 800 MHz, sia dalle antenne radio base (interferenza in *downlink*) sia dai terminali di utente (interferenza in *uplink*), sui segnali TV negli impianti di ricezione domestica e all'ingresso dei ricevitori.

Laboratorio di ricerca e sviluppo finalizzato all'analisi di grandi basi di dati (Big Data)

Il Laboratorio di Big Data effettua ricerche e applicazioni su:

- Tecniche di rilevamento real-time di flussi informativi.
- Sentiment Analysis (SA) real-time applicate alle reti sociali.
- Data Analytics per Big Data e grafi molto grandi.
- Clustering massivo di database eterogenei e documenti testuali, mediante tecniche di Locality Sensitive Hashing (LSH) e Near Duplicate Detection.
- Classificazione e visualizzazione di grafi molto grandi.
- Definizione di modelli per piattaforme di Business Intelligence altamente scalabili, con particolare riferimento all'uso di:
 - modelli predittivi (basati su Holt-winters, Naive Bayes, SVM, regressione lineare, regressione logistica ecc.);
 - modelli per la scoperta e la visualizzazione di relazioni tra entità.

Laboratorio Big Data dell'ISCOM-FUB

Il laboratorio Big Data dell'ISCOM è stato realizzato nel 2010 per la sperimentazione di servizi televisivi avanzati, di algoritmi di Sentiment Analysis (SA) applicati a blog e microblog (Twitter) e delle tecnologie abilitanti per l'elaborazione di Big Data.

Negli anni, le principali attività del laboratorio hanno riguardato gli aspetti tecnologici e l'analisi di scenario delle piattaforme TV connesse ad Internet (Connected TV); il monitoraggio e la SA dei tweets relativi alle più importanti trasmissioni televisive italiane e rilasciati dai telespettatori sulla rete (laboratorio TV++); l'aggiornamento della piattaforma tecnologica del laboratorio Big Data di ISCOM, realizzato nell'ambito di vari progetti congiunti FUB-ISCOM, con l'acquisizione di ecosistemi innovativi basati su Hadoop e Spark (BigDot); valutazione delle prestazioni dell'infrastruttura tecnologica hardware e software adottata per l'analisi massiva dei dati.

Nel 2017, l'attività del laboratorio, realizzata mediante il Progetto congiunto FUB-ISCOM "BigDataDOCS", è stata focalizzata sul rilascio di vari servizi che hanno riguardato:

- l'acquisizione e l'elaborazione di dati relativi alla sicurezza informatica comprendenti anche le informazioni presenti sulla piattaforma sociale Twitter;
- il rilascio di diversi servizi (off-line, real-time, di visualizzazione e di alerting) per la ricerca, la navigazione e l'analisi delle informazioni raccolte sulla sicurezza informatica;
- la costruzione di una collezione di informazioni sulla sicurezza informatica filtrate su Twitter;
- la raccolta e l'indicizzazione di un insieme di più di 600.000 campioni di malware, grazie al quale è possibile condurre le analisi di classificazione e di estrazione di informazioni utili (tipologia, domini, e indirizzi web, feature rilevanti, ecc.);
- il rilascio di un tool iniziale di alerting sulla rete in grado di segnalare in tempo reale e nel flusso informativo di Twitter la generazione di eventi significativi in corso;
- il rilascio di un tool di consultazione del flusso informativo di Twitter capace di reperire ogni informazione utile sulla

sicurezza informatica, inclusi link a notizie web e ad entità autorevoli sulla sicurezza informatica;

- il rilascio di un tool di analisi dei trend sulla sicurezza informatica;
- il rilascio di un tool di navigazione grafica dell'informazione su Twitter.

Il laboratorio al momento ospita una piattaforma avanzata di tipo Big Data che è in grado di elaborare anche in modalità real-time un flusso di dati eterogenei, cioè strutturati o documentali, ed è stato potenziato con l'acquisizione di un nuovo cluster di macchine, capace di incrementare significativamente le potenzialità di elaborazione della piattaforma.

Laboratorio di TV digitale

Il laboratorio implementa l'intera "catena del valore" della televisione digitale (produzione, trattamento e messa in onda di programmi e servizi) costituendo un presidio scientifico-sperimentale in grado, tra l'altro, di:

- dare supporto tecnologico ai fornitori di contenuti audiovisivi e agli operatori televisivi locali;
- fornire servizi di test di conformità per sistemi e apparati di ricezione;
- effettuare test e valutazioni nell'uso di tecniche di trasmissione (es. DVB, IP), di tecniche di codifica (es. MPEG, HEVC) e di formati video (es. HDTV, 4k);
- effettuare rilevamenti e misure sul territorio dei contenuti trasmessi.

Laboratorio Loudness

Il laboratorio, nato a supporto delle attività svolte per Agcom, è in grado di svolgere il monitoraggio dei livelli sonori dei segnali televisivi e radiofonici delle trasmissioni su DVB-T e DVB-S. Le misurazioni, operabili con il software sviluppato dalla FUB, aderiscono alla normativa italiana definita nella Delibera 219/09/CSP, e coprono tutta la catena di analisi dalla raccolta del materiale audio alla stesura dei report di eventuale infrazione. A supporto dell'utilizzo di

tale laboratorio è stato predisposto un corso formativo specifico per la misurazione dei livelli sonori sia da un punto di vista generale, sia specificatamente alla vigente normativa italiana, con riferimento anche a quelle adottata in altri paesi.

KidLab Media Research

Il KidLab Media Research della FUB persegue, con un approccio sistemico e multidisciplinare, lo studio di scenari di diffusione e uso dei nuovi media nelle fasce più giovani della popolazione.

Nel corso del 2016, alla luce dei profondi mutamenti intervenuti nel settore dell'Istruzione per effetto dell'introduzione delle nuove tecnologie multimediali (Piano Nazionale Scuola Digitale), è stato avviato uno studio sulle classi digitali 2.0, in collaborazione con l'Istituto Comprensivo "Giorgio Perlasca" di Roma. Scopo dello studio è l'analisi della user experience di studenti e insegnanti relativamente alle nuove tecnologie multimediali, adottando come riferimento il modello UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) e utilizzando sia strumenti qualitativi (interviste individuali, focus group), sia quantitativi (questionari). Nel 2017, è stato redatto un paper su l'e-learning.

SOFTWARE E APPLICAZIONI

Software per l'analisi tecnico-economica sull'accesso condiviso allo spettro radioelettrico

Il software sviluppato da FUB nell'ambito della Delibera N. 625/16/CONS permette di effettuare l'analisi sull'accesso condiviso dello spettro radioelettrico. In particolare, il tool software permette di svolgere la valutazione degli aspetti tecnici in merito al tema dell'accesso condiviso alle frequenze radioelettriche da parte di sistemi terrestri di comunicazioni elettroniche. Il tool software sviluppato dà la possibilità di eseguire studi di coesistenza in differenti scenari di condivisione dello spettro, svolgendo valutazioni che prevedono la presenza di un singolo trasmettitore interferente e un singolo

ricevitore vittima. I possibili scenari di condivisione che possono essere studiati grazie al tool riguardano le bande di frequenza a 700 MHz, 230-240 MHz, 2.3-2.4 GHz e 3.4-3.8 GHz.

Tool di propagazione FUB

Per le valutazioni della copertura e di interferenza sul territorio è stato utilizzato in diversi progetti FUB svolti in collaborazione con MISE, Agcom e Iscom il tool proprietario sviluppato da FUB che include diversi modelli di propagazione. Il tool implementa modelli per tener conto della propagazione nei vari contesti territoriali (urbano, suburbano, rurale) e modelli per tener conto della diffrazione per tener conto dell'effetto di ostruzione del segnale dovuto all'altimetria del territorio.

Banda 700 (Delibera Agcom 624/16/CONS)

L'output di progetto consiste in un tool software composto di tre parti:

- Valutazione costi di sviluppo e/o aggiornamento di una rete DVB-T2.
- Valutazione economica secondo i criteri di Producer Surplus e Consumer Surplus delle diverse opzioni nazionali relative a Duplex Gap e Banda di guardia per la banda 700 MHz dopo il rilascio delle frequenze verso il traffico mobile.
- Valutazione economica secondo i criteri di Producer Surplus e Consumer Surplus degli eventuali effetti di una ricanalizzazione a passo 5 MHz della banda 3,5 GHz nei confronti degli attuali operatori fixed wireless titolari di quelle frequenze.

Sistema di elaborazione coperture radio FUB

Per le valutazioni della copertura sul territorio è stato utilizzato un sistema di elaborazione sviluppato da FUB, nel corso degli anni, che include diversi modelli di propagazione selezionabili in base alle caratteristiche dell'area di interesse.

In particolare, per l'analisi delle coperture in uno scenario realistico di tecnologie cellulari, occorre conoscere anche le informazioni degli impianti presenti nel territorio (stazioni

radiobase presenti). Queste informazioni non sono in generale disponibili facilmente in quanto rappresentano dati sensibili dei diversi operatori di rete. Nel sistema, vengono introdotte solo le informazioni pubbliche e disponibili dalle Agenzie Regionali Protezione Ambiente (siti ufficiali Arpa delle Regioni). Tali informazioni vengono quindi inserite nel sistema di elaborazione al fine di produrre stime di copertura realistiche che vengono visualizzate come mappe geografiche in cui viene evidenziato il grado di connettività nel territorio.

Nell'ambito del progetto "Mappatura e M2M/IOT - Smart Cities", i risultati delle elaborazioni con il sistema FUB sono stati messi in condivisione con il sistema di elaborazione delle coperture Agcom. Ciò è stato realizzato attraverso la creazione di un laboratorio virtuale Agcom-FUB per l'interrogazione e visualizzazione dei dati, accessibile nel sito <https://www.agcom.it/mappatura-delle-reti-di-accesso-ad-internet>.

RI.SI.CO.

RI.SI.CO. (Ricerca SIIti COntraffattori) combina tecniche avanzate di apprendimento automatico e di estrazione di informazioni dal web. Il sistema accetta in input il nome di un marchio commerciale e consente di individuare in modo automatico e in tempo reale i siti contraffattori nei risultati restituiti dai motori di ricerca relativamente a quel marchio. RI.SI.CO. è disponibile come applicazione web protetta da password. Il suo programma principale è stato implementato in Shark, un linguaggio di programmazione Lisp-like tradotto automaticamente in C che è stato sviluppato all'interno della Fondazione. RI.SI.CO. utilizza il framework Selenium per la raccolta e l'analisi dei siti web e librerie open source per la classificazione automatica.

Software sviluppato dal Progetto UIBM-ATA

Nell'ambito del Progetto UIBM-ATA per la Direzione Generale per la Lotta alla Contraffazione - Ufficio Italiano Brevetti e Marchi del Mise, è stata sviluppata un'applicazione web che realizza un modulo per la sottomissione dei dati caratteristici di dispositivi per l'anticontraffazione da parte delle aziende produttrici. Il modulo comunica con una base di dati nella quale sono immagazzinate le informazioni trasmesse, accessibili tramite un'opportuna interfaccia di back-end. Il sistema consente di verificare l'indirizzo e-mail fornito in fase di sottomissione tramite un link di conferma contenuto in un messaggio e-mail inviato al suddetto indirizzo.

È stato inoltre sviluppato un modulo web, agganciato alla vetrina online sulle tecnologie anticontraffazione realizzata da FUB per la DGLC-UIBM, che consente di individuare specifiche tecnologie anticontraffazione soddisfacenti alcuni criteri selezionabili dall'utente.

Nemesys e MisuraInternet Speed Test (MIST)

Tramite il portale www.misurainternet.it, riprogettato e rinnovato durante l'anno, è possibile consultare le prestazioni dei singoli Operatori misurate a livello regionale e le statistiche generali del Progetto.

Inoltre l'utente può misurare la qualità del proprio accesso ad Internet utilizzando i software Nemesys e MIST e confrontare i risultati ottenuti con gli impegni presi dal proprio operatore e con le suddette misure regionali.

I software Nemesys e MIST nascono con scopi differenti, ma effettuano entrambi misure di qualità dell'accesso ad Internet da postazione fissa in maniera certificata e compatibile con lo standard ETSI ES 202 765-4.

Nemesys

Consente agli utenti di **ottenere un certificato** che attesti la qualità dell'accesso ad Internet da postazione fissa. Nel caso in cui l'utente rilevi valori inferiori rispetto a quanto promesso dall'operatore nel contratto stipulato, i risultati di tale misura, riportati nel certificato, costituiscono prova d'inadempimento contrattuale e possono essere utilizzati come strumento di tutela da allegare al reclamo finalizzato a richiedere il ripristino degli standard minimi e, ove non vengano ristabiliti i livelli di qualità contrattuali, il recesso senza costi. Il certificato viene prodotto alla fine del ciclo di misura o viene rilasciato anticipatamente nel caso in cui venga rilevata una palese violazione dei vincoli contrattuali su almeno uno dei parametri misurati. Inoltre, tramite la propria area riservata sul sito www.misurainternet.it, l'utente può inviare il reclamo all'indirizzo pec dell'operatore, in maniera automatica e gratuita a partire dalla richiesta dell'utente. Tramite Nemesys è possibile certificare la qualità di accesso ad Internet su linee con velocità superiore ai 30 Mbps fino a 100 Mbps, sia in download che in upload, effettuando quattro misure per ogni fascia oraria, intervallate di 10-15 minuti. L'interfaccia del software permette all'utente di conoscere lo stato della misura in qualsiasi momento durante il ciclo di misura, i risultati delle singole misure e i possibili problemi che occorrono al fine di guidare l'utente nella loro risoluzione e nel dialogo con il team di helpdesk. Per caratterizzare completamente la linea Nemesys effettua misure per tutte le 24 fasce orarie.

MisuraInternet Speed Test (MIST)

Permette di ottenere il valore **istantaneo** della qualità dell'accesso ad Internet dell'utente. Tramite questo software non si effettua un test sulla generica velocità di navigazione su Internet, ma si verificano esattamente, in maniera istantanea, le prestazioni della rete dell'operatore che fornisce il servizio di accesso a Internet all'utente. Inoltre MIST comunica

all'utente lo stato del proprio PC e della rete locale al fine di suggerire le condizioni del sistema più idonee a consentire una misura attendibile. Nel caso in cui l'utente rilevi valori peggiori rispetto a quanto garantito contrattualmente dall'operatore, o poco soddisfacenti, è consigliato effettuare il test completo tramite Nemesys, al fine di ottenere il certificato che riporterà ogni eventuale violazione della qualità promessa. L'utente inoltre può consultare i risultati ottenuti tramite MIST nella propria area personale all'interno del sito del Progetto, monitorando così la qualità d'accesso istantanea in momenti temporali differenti. Anche MIST è compatibile con lo standard ETSI ES 202 765-4 e misura la qualità dell'accesso ad Internet anche su connessioni maggiori di 30 Mbps.

APPLICAZIONI MULTIMEDIALI: iAventino, iTestaccio, iEsquilino

Applicazioni mobile (disponibili in forma gratuita su Apple store e Google play) 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 App sono state sviluppate in collaborazione con la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma.

APPLICAZIONE IL VITTORIALE

Applicazione mobile, disponibile su Apple store e Google play, che consente al visitatore, geolocalizzato nel parco del Vittoriale, di navigare dinamicamente i contenuti multimediali in modo interattivo e in mobilità, semplicemente usando il proprio telefono come una sorta di audio-video guida tascabile. La APP è stata sviluppata in collaborazione con la Fondazione Il Vittoriale degli Italiani.

PUBBLICAZIONI

RIVISTE NAZIONALI

- Persia S., Rea L.
Smart Grid: analisi delle soluzioni LTE-MTC e NB-IOT
AEIT, marzo-aprile 2017, Vol. 103, N. 3/4, pp. 34-39.

RIVISTE INTERNAZIONALI

- Matera F.
Photonics for 5G ERA
introduzione allo Special Issue di *Fiber and Integrated Optics* sulla Fotonica per il 5G, Vol. 36, Issue 1-2, 2017, pp. 1-2.
- Matera F., Giuntini M., Grazioso P., Valenti A., Attanasio V., Di Bartolo S., Nastri E.,
Enabling Optical Network Test Bed for 5G Tests
Fiber and Integrated Optics, Taylor & Francis, Vol. 36, Issue 1-2, 2017, pp. 3-24.
- Papa F., Cornacchia M., Sapio B., Nicolò E.
Engaging technology resistant elderly people: Empirical evidence from an ICT enabled social environment
Informatics for Health and Social Care, Taylor & Francis, Vol. 42, Iss. 1, 2017, DOI: 10.3109/17538157.2016.1153477.
- Papa F., Sapio B., Nicolò E.
Audience behaviours and digital television policy measures in Italy: A qualitative investigation
International Journal of Digital Television, Vol. 8, N. 2, pp. 239-259, doi: 10.1386/jdtv.8.2.239_1.
- Sapio B., Nicolò E., Papa F.
User Experience in a Digital Classroom: Qualitative Investigations with Teachers and Students
IADIS International Journal on WWW/Internet, Vol. 15, N. 1, 2017, pp. 62-79, ISSN: 1645-7641.
- Guiducci D., Carciofi C., Petrini V., Pompei S., Faccioli M., Spina E., De Sipio G., Massimi D., Spoto D., Amerighi F., Magliocca T., Chawdhry P., Chareau J.M., Bishop J., Viaud P., Pinato T., Yrjola S., Hartikainen V., Tudose L., Llorente J, Ferrer V., Costa-Requena J., Kokkinen H., Ardito L., Muller P.J., Gianesin M., Grazioli F., Caggiati D.
Regulatory Pilot on Licensed Shared Access in a Live LTE-TDD Network in IMT Band 40
IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking (TCCN 2017), Vo, 3, Issue 3, September 2017, pp. 534-549.
- Costantini L., Mammi E., Teodori M., Attanasio V.
Polynomial regression models to explain the relationship between network and service key performance indicators
IET Networks, Vol. 6, Issue 5, September 2017, pp. 125-132.
- Tego E., Carciofi C., Grazioso P., Petrini V., Pompei S., Matera F., Attanasio V., Nastri E., Restuccia E.
A Measurement Plane for Optical Networks to Manage Emergency Events
Fiber and Integrated Optics, Taylor & Francis, published online December 13 2017, pp. 227-241.
- Amati G.B., Angelini S., Gambosi G., Rossi G., Vocca P.
The analysis of influential users evolution in microblogging social networks
to appear in Volume 233 of the *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering* series.

Submitted

- Papa F., Zanutto A., Cornacchia M., Sapio B. and Nicolò E. (2017)
Regional e-Health Experience in Italy: Measuring Citizens' Acceptance of an Electronic Health Record
in preparazione per sottomissione a *Informatics for Health and Social Care*.

CONFERENZE NAZIONALI

- Bagini V., Guida F., Majorani C., Menicocci R., Orazi M., Riccardi A.
Derivation of security requirements for a smart grid Demand Response case study
First Italian Conference on Cybersecurity "ITASEC 17", Venezia, 17-20 January 2017.

CONFERENZE INTERNAZIONALI

- Mangiatordi F., Bernardini A., Pallotti E., Capodiferro L.
Brand detection framework in LG wavelet domain
Proceedings of IS&T International Symposium on Electronic Imaging Science and Technology 2017, Image Processing: Algorithms and Systems XV, Burlingame, California, USA, 29 January - 2 February 2017, pp. 10-15.
- Bernardini A., Mangiatordi F., Pallotti E., Capodiferro L.
Drone Detection by acoustic signature identification
Proceedings of IS&T International Symposium on Electronic Imaging Science and Technology 2017, Imaging and Multimedia Analytics in a Web and Mobile World 2017, Burlingame, California, USA, 29 January - 2 February 2017, pp. 60-64.

- Kinnunen T., Sahidullah M., Falcone M., Costantini L. et al.
RedDots Replayed: A New Replay Spoofing Attack Corpus for Text-dependent Speaker Verification Research
42nd IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), New Orleans, USA, March 5-9, 2017.
- Guiducci D., Carciofi C., Petrini V., Pompei S., Spina E., Chawdhry P. et alii
Sharing Under Licensed Shared Access in a Live LTE Network in the 2.3-2.4 GHz Band - End-to-end Architecture and Compliance Results
IEEE International Symposium on Dynamic Spectrum Access Networks, Baltimore, MD, USA, March 6-9, 2017.
- Marziani A. M., Riva C., Consalvi F., Restuccia E. R., Marzano F. S.
Clearair scintillation analysis of Qband alphasat link at Spino d'Adda using radiosounding data
11th European Conference on Antennas and Propagation (EUCAP), Paris, France, 19-24 March 2017, pp.15-19.
- Valbonesi S., Carciofi C., Papotti E.
High frequency (5-100 GHz) E-field propagation in superficial layers of skin and cornea: a preliminary study
ACES 2017 (Applied Computational Electromagnetic Society), Firenze, 26-30 marzo 2017.
- Valbonesi S., Carciofi C., Bisceglia B.
Electromagnetic fields: professional exposures in italian regulatory framework after Directive 2013/35/UE
ACES 2017 (Applied Computational Electromagnetic Society), Firenze, 26-30 marzo 2017.

- Sapio B., Nicolò E., Papa F.
User Experience in a Digital Classroom: Qualitative Investigations with Teachers and Students
Proceedings of the *15th International Conference e-Society 2017*, Budapest, Hungary, April 10-12, 2017, pp. 161-168.
- Celidonio M., Di Zenobio D., Steenhaut K., Thielemans S.
An IoT Platform integrated into an energy efficient DC lighting grid
Proceedings of *IEEE Wireless Telecommunications Symposium (WTS) 2017*, Chicago, USA, April 26-28, 2017.
- Matera F., Attanasio V., Di Bartolo S., Salamandra L., Susanna P., Pizzoleo A., Nastri E., Manca E.
Optical Network Slicing Approaches with Carrier Ethernet tests
Fotonica 2017, Padova, May 3-5, 2017.
- Matera F., Nastri E.
Optical Network Design in Content Centric Network Scenario
Fotonica 2017, Padova, May 3-5, 2017.
- Carpineto C., Romano G., Lo Re D.
Using information retrieval to evaluate trustworthiness assessment of eshops
in Proceedings of the *8th Italian Information Retrieval Workshop (IIR'17)*, Lugano, Switzerland, 5-7 June 2017, pp. 1-8.
- Guiducci D., Carciofi C., Cecchetti C., Petrini V., Restuccia E., Fusco G.M., Vaser M., Ricci E.
Experimental Analysis on Possible Coexistence Issues Related to the Introduction of LTE in the 2300-2400 MHz band
EuCNC 2017, Oulu, Finland, June 12-15, 2017.
- Carciofi C., Grazioso P., Matera F.
Effect of network architecture on power consumption in mobile radio systems
CLEEN 2017, Torino, June 22, 2017.
- Falcone M.
L'evoluzione della biometria vocale sino alle attuali applicazioni nel settore della sicurezza
Atti della Conferenza *La Biometria Vocale nelle Investigazioni*, Caserma V.B. MOVIM Salvo D'acquisto, 14 luglio 2017, Roma.
- Papa F., Nicolò E., Sapio B.
Citizens' Acceptance of the Electronic Health Record
Proceedings of *ICT Society and Human Beings 2017 (ICT2017)* within the *11th Multiconference on Computer Science and Information Systems 2017 (MCCSIS 2017)*, Lisbon, July 20-23, 2017.
- Carpineto C., Romano G.
Learning to detect and measure fake ecommerce websites in search-engine results
Proceedings of *2017 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI'17)*, Leipzig, Germany, 23-26 August 2017, pp. 403-410.
- Persia S., Carciofi C., Faccioli M.
NB-IoT and LoRA Connectivity Analysis for M2M/IoT Smart Grids Applications
AEIT International Annual Conference 2017, Cagliari, September 20-22, 2017.
- Carciofi C., Grazioso P., Matera F.
Power Consumption in Mobile HetNets
AEIT International Annual Conference 2017, Cagliari, September 20-22, 2017.
- Tego E., Matera F., Attanasio V., Nastri E.
A Measurement Plane to Monitor and Manage QoS in Optical Access Networks
IEEE Fiber Optics in Access Networks 2017 (FOAN 2017) Conference, Munich, Germany, November 6-8, 2017.

- Amati G.B., Angelini S., Gambosi G., Vocca P., Rossi G.
Estimation of distance-based metrics for large graphs with MinHash Signatures
IEEE International Conference on Big Data 2017, Boston, MA, USA, December 11-14, 2017.

Submitted

- Persia S., Carciofi C., Faccioli M.
NB-IoT and LoRA Connectivity Analysis for M2M/IoT Smart Grid Applications
invited to *CA15104 Inclusive Radio Communication Networks for 5G and beyond (IRACON)*, gennaio 2018.
- Mangiatordi F., Bernardini A., Pallotti E., Capodiferro L.
Multimedia analytics platform for profiling keywords embedded in photo catalogues
accettato per la pubblicazione a *Electronic Imaging Symposium 2018, Imaging and Multimedia Analytics in a Web and Mobile World 2018, Society for Imaging Science and Technology*,
28 January - 2 February 2018, Burlingame, California USA,
http://www.imaging.org/site/IST/IST/Conferences/EI/EI_2018/Conference/C_IMA WM.aspx.
- Pompei S., Mammi E., Valeriani D., Marini E., Restuccia E., Manca E., Attanasio V.
GPON Architectures for 5 G services
submitted to *Fotonica 2018*, Lecce May 2018.
- Carciofi C., Grazioso P., Matera F., Restuccia E., Nastri E.
Fronthauling-Backhauling Contributions to Power Consumption in 5G Optical Links
submitted to *Fotonica 2018*, Lecce, May 2018.

LIBRI

- Matarazzo G., Dolente C. (a cura di)
Internet@Italia 2018.
Domanda e offerta di servizi online e scenari di digitalizzazione
Istat-Fondazione Ugo Bordoni (in corso di pubblicazione).

ARTICOLI IN VOLUMI

- Capitolo
L'Applicazione "Il Vittoriale"
in *Il Vittoriale degli Italiani*, collana Palazzi d'Italia, ed. Treccani, 2017.

ORGANISMI INTERNAZIONALI / STANDARD / GRUPPI DI NORMATIVA TECNICA

- *IRACON 3rd MC meeting and 3rd technical meeting, Lisbon, Portugal, February 1-3, 2017.*
Guiducci D., Carciofi C., Petrini V., Pompei S., Kokkinen H., Spina E., De Sipio G., Massimi D., Spoto D., Amerighi F., Magliocca T., Ardito L., Muller P.J., Chawdhry P., Ganesin M., Yrjola S., Hartikainen V., Tudose L., Grazioli F., Caggiati D., Santos J.L., Guasch V.F., Costa-Requena J.
Sharing analysis in a live LTE network in the 2.3-2.4 GHz band: regulatory compliance and technical results
CA15104 TD(17)03039.
- Guiducci D., Carciofi C., Cecchetti C., Restuccia E., Fusco G.
Analysis of Experimental Results related to the introduction of LTE in 2300-2400 MHz band in response to the European Commission
CA15104 TD(17)03045.

- *IRACON 4th MC meeting and 4th technical meeting, Lund, Sweden, May 29-31, 2017*
Carciofi C., Grazioso P., Matera F.
Effect of network architecture on power consumption in mobile radio systems
CA 15104 TD(17)04013.
- *IRACON 5th MC meeting and 5th technical meeting, Graz, Austria, Sep. 12-14, 2017*
Carciofi C., Grazioso P., Guiducci D., Petrini V., Spina E., Di Sipio G., Massimi D., Scognamiglio E., Sorrentino V., Casagni A., Guoyue L., Lai Z., Rudd R.
Spectrum sharing between LTE-TDD and VSAT DVB-S in C-band: experimental campaign on consumer VSAT receivers
CA15104 TD(17)05036.
- *ECC PT1#55: 24-28 Aprile Germania*
ECC PT1(17)101(1)
Fixed links at 26 GHz, Italy.
Info Doc
Italy contribution on 3400-3600 MHz, Italy.
- *ECC PT1#56: 4-8 Settembre Francia*
ECC PT1(17)134
26 GHz FS correspondence group report
CG Convenor (FUB).
- *ECC PT1#57: 11-15 Dicembre Francia*
ECC PT1(17)249
Italy Fixed links at 26 GHz WI, Italy.
ECC PT1(17)202
CG Convenor - 26 GHz FS CG report
CG Convenor (FUB).

PUBBLICAZIONI ONLINE

- Pannone A.
Perché la crescita (degli investimenti) non ci salverà
1 febbraio 2017, Economia e Politica,
<http://www.economiaepolitica.it/lavoro-e-diritti/distribuzione-e-poverta/perche-la-crescita-degli-investimenti-non-ci-salvera/>
- Rea L., Valenti A.
I rischi del cloud di Stato: la lezione del progetto (fallito) francese
12 aprile 2017, Agenda Digitale,
<https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/i-rischi-del-cloud-di-stato-la-lezione-del-progetto-fallito-francese/>
- Dolente C., Leporelli C.
L'Italia dei mille "divide": le cause del ritardo digitale (e possibili soluzioni)
24 maggio 2017, Agenda Digitale,
<https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/litalia-dei-mille-divide-le-cause-del-ritardo-digitale-e-possibili-soluzioni/>
- Dolente C., Leporelli C.
I motivi che allontanano gli italiani da internet e come risolvere
21 giugno 2017, Agenda Digitale,
<https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/i-motivi-che-allontanano-gli-italiani-da-internet-e-come-risolvere/>
- Dolente C., Leporelli C.
Uso superficiale di internet in Italia: uno studio sugli utenti
12 luglio 2017, Agenda Digitale,
<https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/competenze-digitali/oltre-i-non-utenti-luso-povero-della-rete-e-come-superarlo/>

- Pannone A.
Potere, moneta e crisi. Le vere incognite dell'economia 4.0
30 agosto 2017, MicroMega,
<http://temi.repubblica.it/micromega-online/potere-moneta-e-crisi-le-vere-incognite-dell%E2%80%99economia-40/>
- Rea L.
Cloud e datacenter pubblici: tutti i segnali di una svolta autunnale
7 settembre 2017, Agenda Digitale,
<https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/cloud-e-datacenter-pubblici-tutti-i-segnali-di-una-svolta-autunnale/>
- Dolente C., Leporelli C.
Studiare i “non utenti” di internet per aiutarli: un problema culturale
19 settembre 2017, Agenda Digitale,
<https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/studiare-i-non-utenti-di-internet-per-aiutarli-un-problema-culturale/>
- Pannone A.
Eccesso di risparmio a causa della crisi economica?
26 settembre 2017, Economia e Politica,
<http://www.economiaepolitica.it/il-pensiero-economico/eccesso-di-risparmio-causa-della-crisi-economica/>
- Rea L.
Mobile 5G, sono le regole la vera incognita: ecco perché
18 ottobre 2017, Agenda Digitale,
<https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/mobile-5g-sono-le-regole-la-vera-incognita-ecco-perche/>
- Pellegrini M., Rea L.
Cloud, a tutti (aziende e PA) piace ibrido: ecco perché
22 novembre 2017, Agenda Digitale,
<https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/cloud-a-tutti-aziende-e-pa-piace-ibrido-ecco-perche/>

FORMAZIONE E DIDATTICA



DOCENZE

Incarico di docenza per il corso di “Antenne e studi sperimentali su Radiopropagazione”

Università di Bologna, Facoltà di Ingegneria di Cesena

Incarico di docenza per il corso di “ICT e servizi innovativi”

Università di Bologna, Facoltà di Ingegneria

Insegnamenti di “Antenne e studi sperimentali su Radiopropagazione Radiometria a microonde”

Università degli Studi di Roma “La Sapienza”
Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione,
Elettronica e Telecomunicazioni (DIET)

Incarico di docenza su “Laboratorio di Informatica”

Università degli Studi di Roma “La Sapienza”

Lezione su “L’impatto ambientale dei campi elettromagnetici e radiofrequenza. Aspetti normativi e tecnici”

Scuola Superiore TLC - ISCOM

Docenza per corso di “Impianti di TLC”

Scuola Superiore TLC - ISCOM

Membro della commissione di abilitazione per la professione di Ingegnere Industriale e Ingegnere Industriale Junior

Università degli Studi di Roma “La Sapienza”

SCHEDE PROGRAMMI DI RICERCA



PROGRAMMI DI RICERCA

5G

Scenari evolutivi 5G	73
5G & M2M	79

Reti

Net Neutrality	83
----------------------	----

Dati

Big Data	86
Web Intelligence	89
Multimedia Systems & Applications	92

Politiche dell'ICT

Digital Policies	97
Società dell'informazione e aspetti d'utente	101
Scenari ICT	106

Sicurezza

Cybersecurity	114
---------------------	-----

5G

.....

PROGRAMMA DI RICERCA

SCENARI EVOLUTIVI 5G

Evoluzione delle tecnologie mobili e ingegneria dello spettro nel panorama nazionale e nell'ottica delle reti di quinta generazione.

Finalità

I sistemi 5G saranno caratterizzati da nuovi paradigmi di sviluppo e di utilizzo di servizi di comunicazione di natura diversa, con caratteristiche e requisiti di funzionamento molto stringenti e differenti. ITU-R ha identificato tre scenari d'uso principali per i sistemi 5G: enhanced mobile broadband (eMBB), massive machine type communications (mMTC), ultra reliable and low latency communications (URLLC).

Nel percorso di migrazione verso i sistemi di prossima generazione 5G, l'Europa intende acquisire e mantenere una posizione di leadership, in uno scenario di sviluppo tecnologico e di mercato che ha assunto oggi una scala globale.

A dicembre 2016, RSC (Radio Spectrum Committee) ha dato il mandato alla CEPT di sviluppare le condizioni tecniche armonizzate per l'uso dello spettro per sistemi 5G in Europa. Questo richiede competenze di ingegneria dello spettro per lo svolgimento di studi simulativi e sperimentali di compatibilità e coesistenza. Il mandato identifica diversi obiettivi, tra cui sono di particolare interesse per l'attività di ricerca e sperimentale:

- la revisione delle condizioni tecniche armonizzate della banda pioniera 5G 3.4-3.8 GHz per consentire lo sviluppo di sistemi 5G
- lo studio di un'altra banda pioniera 5G 24.25-27.5 GHz per i tre diversi scenari d'uso 5G tenendo in conto delle problematiche di coesistenza con altri servizi incumbent.

L'attività di ricerca sarà focalizzata sullo studio di diversi scenari d'uso (eMBB, URLLC) e di possibili opzioni per l'evoluzione verso il 5G. Lo studio sarà dedicato alla valutazione degli scenari evolutivi e alle problematiche di coesistenza tra diversi sistemi e soluzioni tecnologiche previste a livello europeo per diversi servizi (es. IoT).

Nell'ambito di questa attività si analizzeranno i diversi casi d'uso delle tecnologie 5G in nuovi ecosistemi derivanti dalla progressiva compenetrazione delle reti di telecomunicazione in settori diversi come trasporti, medicina, energia o industria. In particolare, sarà effettuato un confronto tra tecnologie standardizzate e soluzioni proprietarie evidenziando prestazioni e profili di sicurezza ottenibili su reti gestite e non gestite.

Sarà inoltre necessario approfondire le caratteristiche radioelettriche e di propagazione delle diverse bande di frequenza di interesse per il 5G, anche in relazione ai parametri tecnici e agli scenari di impiego ipotizzati per l'uso di tali bande (ad es. massive MIMO, sistemi distribuiti d'antenna, ecc.) e studiare per via teorica le possibili problematiche di interferenza, attraverso analisi di coe-

sistenza specifiche che considerino l'introduzione di nuove tecnologie wireless 5G a fianco dei sistemi radio esistenti.

Ricadute di politica industriale

Connesse al Programma di ricerca sono numerose possibili ricadute di politica industriale, quali:

- sviluppo reti 5G a onde millimetriche: sviluppo di procedure per la valutazione dell'interferenza mutua e determinazione delle possibilità di coesistenza. Questo faciliterà il futuro sviluppo dei sistemi 5G in questa banda;
- determinazione dei migliori impieghi delle tecnologie 5G per settori verticali produttivi e di valore sociale;
- elementi conoscitivi a supporto delle politiche governative per l'uso delle risorse radio e per l'implementazione di specifici programmi come *Industria 4.0*.

Attività di ricerca 2017

L'attività di ricerca è stata indirizzata allo studio, attraverso valutazioni simulate e sperimentali, di diversi aspetti radio (modelli propagazione, analisi di coesistenza, efficienza energetica, uso efficiente dello spettro, tecniche di condivisione dello spettro) che risultano fondamentali per favorire l'evoluzione dei sistemi radio dal 4G verso la quinta generazione.

Studi di coesistenza nelle bande pioniere 5G

Uno dei temi di interesse per il 5G sono le possibili problematiche di interferenza e le condizioni tecniche di coesistenza dovute all'introduzione di nuove tecnologie wireless nelle bande pioniere 5G a fianco dei sistemi radio esistenti. L'attività di ricerca svolta nel 2017 su questo tema è stata rivolta al completamento di alcuni Progetti già avviati nel 2016, in collaborazione con il Ministero (Mise, CNCER, ISCOM) e con Agcom su studi di coesistenza nella banda a 2.3-2.4 GHz e nella banda a 3.4-3.8 GHz (quest'ultima considerata come una delle bande pioniere per il 5G). Le analisi di coesistenza nella banda 2.3-2.4 GHz sono state effettuate sia in banda, considerando diverse tipologie di incumbent (ad es. fissi, PMSE), sia in banda adiacente (coesistenza con WiFi). Le valutazioni hanno consentito di valutare sia tramite simulazione (sharing tool di FUB) sia tramite misure (pilot LSA, laboratorio ISCOM, misure CNCER-FUB-JRC) le condizioni di coesistenza per un possibile sviluppo futuro di sistemi IMT2020. Anche per la banda a 3.5 GHz sono state effettuate analisi di coesistenza tra IMT2020 e servizi fissi in scenari reali considerando diversi modelli di propagazione. I risultati degli studi hanno consentito di identificare, in diversi scenari operativi reali, le condizioni di coesistenza tra 5G e servizi incumbent in termini di: separazione geografica, separazione frequenziale, zone di esclusione, zone di separazione e zone di restrizione.

È stato avviato lo studio sulla coesistenza tra sistemi IMT2020 nella banda 24.25-27.5 GHz e servizi fissi (punto-punto e punto-multipunto) considerando anche le bande adiacenti. La banda 24.25-27.5 GHz è stata identificata dal RSPG (Radio Spectrum Policy Group) come banda pioniera in Europa per il 5G e deve essere armonizzata prima del 2020. Essendo però presenti in questa banda altri sistemi incumbent a cui deve essere garantita la protezione, è essenziale studiare se e in che condizioni i nuovi sistemi entranti IMT-2020 e i sistemi che già operano nella banda possono coesistere. Questa attività di studio è stata svolta in ambito CEPT. La prima parte dell'attività è stata rivolta all'analisi dell'uso attuale della banda a 26 GHz (ad es. caratteristiche del servizio fisso e criteri di protezione), alla definizione dei parametri tecnici del sistema IMT2020 (caratteristiche d'antenna, scenari d'uso), alla scelta del modello di propagazione e all'identificazione degli scenari di coesistenza. Successivamente sono stati effettuati gli studi di coesistenza tra 5G e servizi fissi in diversi scenari di propagazione considerando le nuove configurazioni di antenna (AAS Active Antenna Systems) previste per il 5G.

Studio modelli di propagazione e d'antenna per 5G

Un altro tema fondamentale per il 5G è lo studio di modelli di propagazione per la caratterizzazione del canale radio alle diverse frequenze di interesse per il 5G.

Lo studio svolto in questo ambito è stato effettuato attraverso ricerche ed approfondimenti relativi alle attività riguardanti le tecniche di trasmissione, la propagazione e la regolamentazione a livello internazionale inerente i segnali 5G che operano su bande di frequenza ad onde millimetriche. In particolare sono stati analizzati gli studi svolti e i risultati ottenuti nell'ambito dei gruppi di lavoro ITU WP5D (IMT systems) e ITU SG3 (*propagation fundamentals*) e approfonditi numerosi articoli presenti in letteratura su questo argomento. Il gruppo ITU-R 3K/3M ha indicato i modelli di propagazione da utilizzare per gli studi di condivisione nelle bande candidate per IMT-2020 che si discuteranno alla prossima WRC19.

Le analisi simulative di propagazione sono state effettuate a 26 GHz utilizzando diversi modelli di propagazione per la previsione del segnale utile e/o di quello interferente generato da stazioni radio-base o user equipment IMT2020. Tali modelli di propagazione sono utilizzati in ambito internazionale per lo studio della coesistenza alle frequenze delle onde millimetriche. Il modello di propagazione utilizzato a 26 GHz per la caratterizzazione del segnale interferente nelle analisi di coesistenza segue la raccomandazione ITU-R P. 452-16 in combinazione con la raccomandazione ITU-R P.2108 che valuta l'attenuazione aggiuntiva dovuta al clutter nella tratta compresa tra i due sistemi interferente e vittima. Per la caratterizzazione del segnale utile IMT2020 è stato considerato il modello di propagazione modello UMi-strada Canyon (3GPP TR 38.900) o il modello ITU-R P.1411 che rappresentano i modelli di riferimento per gli scenari 5G hotspot outdoor urbano e sub-urbano con altezza dell'antenna BS a 6m. Per lo scenario 5G hotspot suburbano con altezza dell'antenna BS a 15m occorre invece far riferimento solo al modello di propagazione ITU-R P.1411.

Un altro aspetto importante che è stato affrontato per caratterizzare la propagazione 5G alle onde millimetriche riguarda le nuove tipologie di antenne che prevedono all'aumentare della frequenza un numero sempre maggiore di elementi della schiera di antenne e un diagramma di radiazione che risulta variabile nello spazio e nel tempo per inseguire gli utenti e indirizzare la potenza verso la posizione degli UE da servire. La caratterizzazione di queste tipologie di antenne è complessa e si basa su raccomandazioni ITU quali la ITU-R M.2101 *Modelling and simulation of IMT networks and systems for use in sharing and compatibility studies*: il diagramma complessivo si ottiene attraverso formule complesse a partire dal numero di elementi dell'antenna e dal diagramma di radiazione dei singoli elementi.

Progettazione e sviluppo di una piattaforma per test servizi 5G

Nell'ambito del progetto ISCOM "5G end-to-end platform (5G E2E)", è stata realizzata una piattaforma con molteplici funzioni. Ad un'infrastruttura di rete core-metro-access preesistente è stata aggiunta una nuova rete NG-PON2, che è stata configurata per gestire il trasporto delle informazioni verso le reti wireless disponibili nei prossimi anni in ambito 5G, con la possibilità di valutazione dei parametri di qualità richiesti (ad es. latenza) dalle tre diverse categorie di servizi 5G: *Enhanced Mobile Broadband* (eMBB), *Massive machine type communications* (mMTC) e *Ultra-reliable and low latency communications* (URLLC).

L'architettura della piattaforma 5G include, inoltre, un insieme di tool analitici e simulativi che permettono di studiare le prestazioni di reti wireless con topologie in termini sia di copertura sia di consumi energetici, considerando sia le bande radio oggi disponibili che quelle di prossima utilizzazione per il 5G. Infine è stato sviluppato un modulo della piattaforma per la caratterizzazione del canale radio alle onde millimetriche.

Analisi scenari applicativi 5G più orientati ai settori vertical

Nell'ambito del Progetto ISCOM "PACOS II" è stato avviato uno studio sugli scenari d'uso dello spettro in bande non licenziate per sistemi LTE avanzati e 5G. Sono state prese in considerazione due gamme

di frequenza, la banda a 5 GHz e la banda a 60 GHz. Nella banda a 5GHz sono previste evoluzioni dei sistemi LTE attuali che spesso sono già in fase di standardizzazione avanzata, quali ad esempio le tecnologie LAA, LTE-U, LWA e le tecnologie LTE e 5G per applicazioni di comunicazioni tra veicoli (ad es. C-V2X Release 14 3GPP). Inoltre, è stato recentemente avviato un filone di indagine sui possibili nuovi usi della banda 60 GHz per applicazioni 5G in ambiente outdoor, oltre che indoor. Sono stati esaminati i diversi scenari applicativi 5G nella banda a 60 GHz che comprendono ad esempio backhauling a tratta multipla e fronthauling. Al fine di rendere praticabile l'impiego di sistemi LTE avanzati e 5G nelle bande non licenziate a 5 GHz e 60 GHz ci sono ancora molti ambiti di studio da indagare, relativi sia al tema della propagazione che della coesistenza tra servizi che concorrono per l'uso della medesima banda. Questi studi si possono affrontare per via teorica, simulativa e sperimentale avvalendosi anche della piattaforma E2E.

È iniziata in ambito CEPT un'attività di studio per determinare le necessità in termini di spettro dei nuovi sistemi per le comunicazioni ferroviarie in sostituzione del GSM-R. FUB ha partecipato alla prima riunione del gruppo FM56 che dovrà redigere un ECC Report contenente le specificità dell'ambiente ferroviario e la metodologia per valutare le necessità di spettro sia per i servizi mission-critical che per gli altri servizi. Sarà inoltre necessario valutare le problematiche di coesistenza tra GSM-R e reti MFCN.

Nell'ambito delle applicazioni per smart cities e smart grid è stato effettuato un primo studio per valutare l'impatto della scelta di architettura di rete sul consumo energetico nelle reti 4G avanzate e 5G. Sono stati considerati i consumi energetici sia dell'accesso radio che dei segmenti di backhaul e fronthaul. Lo studio è stato effettuato con il metodo Montecarlo in uno scenario realistico che prevede una rete multistrato operante a diverse frequenze.

Sono stati analizzati nuovi requisiti per l'eMBMS (*LTE Evolved Multimedia Broadcast Multicast Services*) introdotti nella Release 14 del 3GPP pubblicata a giugno 2017. Il 3GPP ha anche iniziato a lavorare alle specifiche sul 5G-eMBMS che saranno incluse nelle prossime due Release dello standard 3GPP: la Rel.15, la cui pubblicazione è prevista per la fine del 2018, e la Rel.16, prevista tra la fine del 2019 e l'inizio del 2020.

Un altro tema di ricerca per servizi 5G orientati ai vertical che è stato preso in considerazione riguarda i servizi basati sulla radiolocalizzazione per applicazioni di emergenza (ad es. Mission Critical) o per servizi pubblici ai cittadini. Questo studio è stato svolto nell'ambito dell'attività didattica e di collaborazione con l'Università di Bologna. Sono state analizzate le nuove metodologie e algoritmi previsti per la radiolocalizzazione attraverso i sistemi 5G. Sono stati inoltre progettati nuovi servizi basati sulla radiolocalizzazione per migliorare l'uso da parte dei cittadini di alcuni servizi pubblici nei settori del trasporto e della mobilità, del turismo e del tempo libero per le famiglie.

Sviluppi futuri

Gli studi in questo ambito puntano ad accrescere le competenze della FUB in materia di 5G, così da consolidare il proprio ruolo di riferimento per industrie e istituzioni. Con il potenziamento dei laboratori ISCOM si punta alla realizzazione di un importante Polo Nazionale sul 5G, anche nella forma di un consorzio pubblico-privato tra manifatturiere, operatori e altri centri di ricerca.

Progetti correlati

- “5G end-to-end platform (5G E2E)”: analisi simulate e sperimentali per favorire lo sviluppo dei sistemi radio dal 4G verso la quinta generazione (in convenzione con Mise-ISCOM).
- “Banda 700 - Convenzione Mise”: supporto al Mise nello svolgimento delle attività di coordinamento internazionale: considerazioni tecniche per l'impiego di frequenze per sistemi 5G.
- “Pacos II”: in convenzione con Mise-ISCOM.
- “Shared Access”: in convenzione con Agcom (Delibera n. 625/16/CONS).
- “Mappatura M2M IOT - SMART CITIES”, in convenzione con Agcom (Delibera n. 626/16/CONS, ex Delibera n. 211/16/CONS abrogata).

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI

Atti di Conferenze Internazionali

- Guiducci D., Carciofi C., Cecchetti C., Petrini V., Restuccia E., Fusco G.M., Vaser M., Ricci E., "Experimental Analysis on Possible Coexistence Issues Related to the Introduction of LTE in the 2300-2400 MHz band", *EuCNC 2017*, Oulu, Finland, June 12-15, 2017.
- Carciofi C., Grazioso P., Matera F., "Power consumption in mobile HetNets", *2017 AEIT International Annual Conference*, Cagliari, September 20-22, 2017.
- Persia S., Carciofi C., Faccioli M., "NB-IoT and LoRA Connectivity Analysis for M2M/IoT Smart Grids Applications", *2017 AEIT International Annual Conference*, Cagliari, September 20-22, 2017.
- Guiducci D., Carciofi C., Petrini V., Pompei S., Spina E., De Sipio G., Massimi D., Spoto D., Amerighi F., Magliocca T., Chawdhry P. et alii, "Sharing Under Licensed Shared Access in a Live LTE Network in the 2.3-2.4 GHz Band: End-to-end Architecture and Compliance Results", *IEEE International Symposium on Dynamic Spectrum Access Networks (DySPAN 2017)*, Baltimore, MD, USA, March 6-9, 2017.

Riviste Internazionali

- Guiducci D., Carciofi C., Petrini V., Pompei S., Faccioli M., Spina E., De Sipio G., Massimi D., Spoto D., Amerighi F., Magliocca T., Chawdhry P., Chateau J.M., Bishop J., Viaud P., Pinato T., Yrjola S., Hartikainen V., Tudose L., Llorente J., Ferrer V., Costa-Requena J., Kokkinen H., Ardito L., Muller P.J., Ganesin M., Grazioli F., Caggiati D., "Regulatory Pilot on Licensed Shared Access in a Live LTE-TDD Network in IMT Band 40", *IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking (TCCN 2017)*, Vol. 3, Issue 3, September 2017, pp. 534-549.

AZIONI COST

- Partecipazione azione COST IRACON e presentazione dei seguenti contributi:
 - Carciofi C., Grazioso P., Matera F., "Effect of network architecture on power consumption in mobile radio systems", *IRACON*, Lund, 29-31 maggio 2017.
 - Carciofi C., Grazioso P., Guiducci D., Petrini V., Spina E., De Sipio G., Massimi D., Scognamiglio E., Sorrentino V., Casagni A., Guoyue L., Lai Z., Rudd R., "Spectrum sharing between LTE-TDD and VSAT DVB-S in C-band: experimental campaign on consumer VSAT receivers", *IRACON*, Graz, 12-14 settembre 2017.

PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- Partecipazione al gruppo CEPT PT1: coordinamento dell'attività di corrispondenza sugli studi di coesistenza tra IMT2020 e sistemi fissi nella banda a 26 GHz.

EVENTI

- Partecipazione e presentazione risultati ai seguenti eventi:
 - "5G now from trials to business - Italia 5G", Roma, 22 novembre 2017.
 - "Fifth International Workshop on Cloud Technologies and Energy Efficiency in Mobile Communication Networks (CLEEN 2017)", 22 Giugno 2017, Torino presso TILab.
 - Conferenza *EuCNC European Conference on Networks and Communications*, Oulu, 12-15 giugno 2017
 - COST IRACON – meeting febbraio 2017, maggio 2017, settembre 2017
 - CEPT PT1 meetings #54 #55 #56 #57

LABORATORI E SVILUPPO SOFTWARE

- Sviluppo di un tool software in Matlab con interfaccia grafica per le analisi di coesistenza e predisposizione del manuale d'uso.
- Sviluppo modelli di propagazione per sistemi 5G.
- Test strumenti di misura CEM in mobilità.
- Progettazione e sviluppo architettura piattaforma 5G end to end.

ATTIVITÀ DIDATTICA

- Docenze presso Università di Bologna Facoltà di Ingegneria per i seguenti corsi: "Tecniche elettromagnetiche per la localizzazione ed il controllo ambientale" Maggio 2017, "Laboratorio di Advanced Design su ICT e servizi", dicembre 2017.
- Docenze presso Università di Milano Bicocca in collaborazione con ARPA Lombardia per il seguente seminario: "Evoluzione delle tecnologie mobili nell'ottica delle reti di quinta generazione - aspetti tecnologici, scenari applicativi e impatto territoriale", 22 giugno 2017
- Docenza per seminario Incontro INAF – MISE su spectrum management e radio astronomia, presso Stazione radio astronomica di Medicina: "Attività dell'ECC PT1 (IMT) con focus sulle bande candidate IMT e sulle problematiche di coesistenza con servizi incumbent", 22 settembre 2017
- Docenze per seminario ISCOM: "Potenzialità dell'accesso condiviso allo spettro in ottica 5G", 11 dicembre 2017.

5G

.....

PROGRAMMA DI RICERCA

5G & M2M

Requisiti per le applicazioni M2M considerando le soluzioni previste nelle reti di quinta generazione e valutazione delle soluzioni 5G per applicazioni M2M nel settore energetico.

Finalità

Il paradigma 5G apre prospettive interessanti circa l'evoluzione delle applicazioni M2M (Machine2Machine), fino ad oggi sviluppate principalmente sulla tecnologia 2G o su soluzioni proprietarie. Se tali soluzioni sono state una scelta adeguata per le applicazioni fino ad oggi disponibili, quelle emergenti, basate sull'IoT (Internet of Things), richiedono requisiti sempre maggiori in termini di connettività e prestazioni della rete e tali da soddisfare molteplici tipologie di traffico.

Ciò porta a distinguere le applicazioni M2M in due principali tipologie che sono:

- IoT Massive (requisito stringente di capacità)
- IoT Mission-Critical (requisito stringente di latenza).

Se le prime sono state parzialmente soddisfatte dalle tecnologie attualmente esistenti, le seconde richiedono una rete a prestazioni più elevate come quelle di quinta generazione.

Scopo di questo Programma di ricerca è l'individuazione dei requisiti per le applicazioni M2M considerando le soluzioni previste nelle reti di quinta generazione. In particolare, il focus dell'attività sarà la valutazione delle soluzioni 5G per applicazioni M2M nel settore energetico: dallo sviluppo e successivo *roll-out* del contatore smart di seconda generazione ("smart meter 2.0") alle potenzialità dei servizi energetici innovativi che potranno essere promossi grazie alla disponibilità offerta dalla rete 5G.

L'attività è declinata nei seguenti aspetti:

- **M2M & Vertical Energia:** analisi di caratteristiche 5G per il settore energetico per applicazioni sia Massive sia Critiche
- **e-SIM:** valutazione dell'introduzione dell'e-SIM per servizi energetici
- **IoT Massive Application:** valutazione della soluzione NB-IoT per servizi energetici di futura generazione (*smart meter 2.0 monitoring services*)
- **IoT Critical Application:** bande dedicate 5G per applicazioni M2M, valutazione di minima latenza permessa per le varie applicazioni energetiche "critiche".

Ricadute di politica industriale

Le ricadute di politica industriale possono essere notevoli alla luce del fatto che le soluzioni 5G abilitanti le comunicazioni M2M sono ancora in via di definizione (ad esempio, le future release dello standard 3GPP, Release 14 e Release 15, relative alle soluzioni IoT basate sul 5G, sono previste per il 2018 e il 2019).

Gli studi effettuati e gli eventuali risultati sperimentali ottenuti dalle collaborazioni con le Autorità Nazionali (sia delle Comunicazioni che dell'Energia) e gli operatori di rete mobile (*Mobile Network Operator*) possono dare spazio ad ulteriori sviluppi per la definizione delle soluzioni abilitanti le applicazioni M2M in ambito energetico.

In aggiunta, l'evoluzione delle soluzioni IoT porterà servizi innovativi in altri ambiti, primo tra tutti l'*automotive*. Per l'analisi di tali applicazioni potrebbero essere instaurate future collaborazioni con il MIT.

Attività di ricerca 2017

Partendo dalla rassegna delle possibili tecnologie abilitanti l'M2M, basate sia su reti cellulari sia su soluzioni proprietarie, si sono effettuate considerazioni sulle possibili allocazioni spettrali per servizi IoT nel prossimo futuro, considerando lo sviluppo della rete 5G. Quindi sono state effettuate valutazioni di connettività attraverso un sistema di elaborazione proprietario FUB per fornire indicazioni realistiche di copertura sul territorio nazionale. Tali valutazioni hanno evidenziato come non esista una soluzione tecnologica in grado di offrire prestazioni migliori in assoluto, in quanto ciò è strettamente correlato alla particolare applicazione di riferimento.

Al fine di dare un'indicazione concreta delle prestazioni in termini di connettività delle varie tecnologie analizzate, sono state considerate sia applicazioni M2M/IoT di tipo massivo (ossia applicazioni che non richiedono particolari requisiti di QoS), sia applicazioni critiche (ossia applicazioni con indicazioni di *Service Level Agreement* che necessitano di stringenti requisiti di latenza). Le applicazioni di riferimento sono, quindi, le applicazioni massive quali, ad esempio, le applicazioni energetiche come l'acquisizione dati dai contatori elettrici; e le applicazioni critiche quali, ad esempio, servizi di *automotive* in cui si richieda il requisito di *real-time*, come applicazioni di tipo V2V (*Vehicle-to-Vehicle*) per cui si richiedono dei requisiti di latenza non raggiungibili con le tecnologie attualmente disponibili (< 10 ms), ma che potrebbero essere soddisfatte con le soluzioni basate sulla rete di futura generazione 5G. In realtà, le specifiche non sono del tutto definite al momento e le prime indicazioni riportate nell'ultima Release del 3GPP (Release 14) non hanno permesso una valutazione realistica di prestazioni. Pertanto, sono state analizzate le prestazioni delle tecnologie di cui si hanno attualmente a disposizione le specifiche, quali EC-GSM e NB-IoT (per le soluzioni licenziate) e LoRA/SigFox e WmBus (per il caso di soluzioni proprietarie).

Per fornire indicazioni realistiche sul territorio, sono state effettuate valutazioni considerando aree geografiche in cui i dati sensibili sui siti di impianto delle stazioni Radio Base fossero accessibili e pubblici. Pertanto, le valutazioni effettuate si sono basate sui dati disponibili della Regione Emilia Romagna, dove i dettagli degli impianti sono riportati sul sito dell'Agenzia Regionale di Protezione Ambientale "Arpa" di Bologna.

Dalle analisi è emerso che soluzioni basate su bande licenziate sono in grado di offrire un elevato livello di connettività rispetto ad altre soluzioni, soprattutto nel contesto di difficili scenari propagativi (*deep indoor*) grazie al grado di capillarità della tecnologia cellulare ad oggi disponibile (rete 2G e 4G). Al fine di poter fare un'analisi comparativa, per le soluzioni proprietarie le valutazioni di copertura sono state effettuate ipotizzando gli impianti di trasmissione posizionati nelle stesse locazioni per le valutazioni delle soluzioni licenziate: siti degli operatori per applicazioni massive (energetiche) e Torri televisive per applicazioni critiche (*automotive*). Per tali tecnologie, essendo basate su frequenze di trasmissione in banda libera, è necessario considerare potenze di trasmissioni molto basse. Tale limitazione porta ad avere prestazioni inferiori rispetto al caso di soluzioni licenziate, soprattutto in ambienti di difficile propagazione (*deep indoor*).

In particolare, si è osservato che soluzioni basate su NB-IoT risultano avere prestazioni migliori rispetto alle altre soluzioni, ma contestualmente anche la soluzione WmBus sperimenta buoni livelli di connettività. Ciò è dovuto al fatto che tale soluzione è stata espressamente sviluppata per il *metering* e quindi in grado di offrire buone prestazioni in termini di copertura anche in situazioni di difficile propagazione. Va ricordato però che per applicazioni differenti dal *metering*, dove si richiede un traffico dati maggiore e requisiti di QoS non trascurabili, come per le applicazioni *automotive*, tale soluzione potrebbe non risultare più appropriata.

Infine, le analisi effettuate hanno confermato che le zone che sperimentano una ridotta connettività sono le zone suburbane o rurali. In tali zone, laddove la connettività dovesse risultare troppo bassa, l'installazione di un nuovo impianto basato su soluzioni proprietarie risulterebbe una soluzione più percorribile rispetto all'installazione di un nuovo sito di un operatore dedicato essenzialmente ad abilitare un traffico M2M/IoT. Ciò è dovuto al fatto che la logica degli operatori TLC per l'installazione di nuovi impianti privilegia zone densamente popolate (zone bianche) e, di conseguenza, non considera zone reputate a fallimento di mercato (zone grigie, nere). Pertanto, laddove la soluzione licenziata potrebbe non apparire una soluzione percorribile, potrebbe essere invece introdotta una soluzione proprietaria i cui costi dell'installazione risultano essere decisamente più contenuti. Ciò vale solo per applicazioni massive e non per le applicazioni "critical", dove il requisito di latenza risulta fondamentale e non ottenibile con soluzioni proprietarie. Le soluzioni su banda licenziata, invece, permettono di raggiungere prestazioni anche in termini di QoS laddove l'applicazione lo richieda. Pertanto, per applicazioni future con stringenti requisiti di ritardo come l'*automotive*, l'evoluzione della tecnologia IoT su reti 5G risulta essere l'unica soluzione percorribile. Tale indicazione viene confermata anche dalle proposte del 3GPP per le future release, dove verranno forniti miglioramenti funzionali proprio per i requisiti di disponibilità *real-time* dell'informazione al fine di dare così le prime indicazioni sulle specifiche dell'Accesso Radio di soluzioni IoT basate sulla rete 5G.

Sviluppi futuri

- Possibili sperimentazioni considerando bande dedicate per applicazioni M2M nella rete 5G
- Valutazioni delle prestazioni a seconda dei requisiti delle differenti applicazioni.

Progetti correlati

- Progetto "RSE QoS - Quality of Service for Smart Grid Services", in convenzione con RSE
- Progetto "Mappatura M2M IOT - SMART CITIES", in convenzione con Agcom (Delibera n. 626/16/CONS, ex Delibera n. 211/16/CONS abrogata).

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI

Atti di Conferenze Internazionali

- Persia S., Carciofi C., Faccioli M., "NB-IoT and LoRA Connectivity Analysis for M2M/IoT Smart Grid Applications", *AET 2017*, Cagliari, Italy, September 2017.

Riviste nazionali

- Persia S., Rea L., "Analisi delle Soluzioni LTE-MTC e NB-IoT per Applicazioni Smart Grid", "L'Elettrotecnica" - Speciale "Focus ICT: tecnologie abilitanti e architetture di rete", aprile 2017.

AZIONI COST

- Persia S., Carciofi C., Faccioli M., "NB-IoT and LoRA Connectivity Analysis for M2M/IoT Smart Grid Applications", invited to CA15104 Inclusive Radio Communication Networks for 5G and beyond (IRACON), gennaio 2018.

PARTECIPAZIONI A GRUPPI DI NORMATIVA TECNICA, NETWORK NAZIONALI E INTERNAZIONALI

- Tavolo Mise con operatori italiani della LoRA Alliance per discussione esiti tavoli internazionali CEPT, in particolare ETSI WG FM su normativa di riferimento SDR (70-03) e come adeguarla per tecnologia LoRA (ottobre 2017).

ATTIVITÀ DI REVIEWING PER CONVEGNI E RIVISTE

- Reviewing per IEEE Communications Magazine (dicembre 2017).

EVENTI

- Convegno Anfov: "Rapporto ANFoV 2017 sull'IoT infrastrutture, architetture e proposte commerciali" - Sessione Persia S. e Milan A., "Tecnologie di comunicazione dei dati nello Smart metering" (novembre 2017).

LABORATORI E SVILUPPO SOFTWARE

- Collaborazione Unidata presso i loro laboratori per sperimentazione tecnologia proprietaria LoRA.

RETI

PROGRAMMA DI RICERCA NET NEUTRALITY

Evoluzione del tema della net neutrality in merito all'accesso ad Internet (fisso e mobile) e in merito ai processi di instradamento dell'informazione.

Finalità

Il principio della tutela della net neutrality in Europa viene fortemente avvalorato dalle linee guida emanate dal BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) che recepiscono quanto stabilito nel Regolamento Europeo 2015/2120 in merito a:

- pratiche commerciali (*zero rating*)
- trasparenza (sui contratti e sui siti web)
- pratiche di *traffic management*
- qualità del servizio (QoS) in funzione delle tematiche di net neutrality
- *specialized services*, sui servizi di accesso ad Internet, indipendentemente dalla tecnologia di rete usata e dal terminale utilizzato.

Il BEREC dà quindi mandato alle singole Autorità Nazionali di vigilare sul rispetto delle regole di equità e non-discriminazione del traffico nell'accesso ad Internet, a tutela dei diritti degli utenti.

Le linee guida potrebbero sembrare in contrasto con i requisiti stabiliti per la Quality of Services nelle reti di quinta generazione. Infatti, se per ottenere un livello adeguato di qualità dei servizi "garantito" sempre e ovunque, l'ottimizzazione delle risorse di rete in base al servizio appare la strada più immediata, d'altra parte così facendo non verrebbe rispettato il principio della net neutrality.

Il tema è di particolare rilevanza sia per quanto riguarda la rete di accesso, sia per quanto riguarda l'instradamento: un *routing* che si basa sull'informazione trasportata non rispetta, in prima battuta, il principio di neutralità della rete.

In tale contesto si inseriscono i concetti di *specialised services*, per i quali l'ottimizzazione è necessaria per soddisfare i requisiti di qualità, e di *network slicing*, nell'ambito del quale deve essere garantito e preservato il principio di neutralità della rete.

Il Programma di ricerca persegue l'obiettivo di valutare i criteri in base ai quali è possibile verificare il rispetto dei principi di neutralità della rete, avendo come riferimento quanto definito dalle direttive esistenti (BoR (16) 127) e possibili future modifiche.

Tra gli obiettivi del Programma vi è una sperimentazione in campo mirante a studiare le modalità di verifica delle politiche di QoS e di *traffic management*.

Ricadute di politica industriale

Dal quadro Europeo (Regolamento e Linee guida BEREC) emerge un'indicazione chiara nella direzione della tutela della neutralità della rete. Quindi, nella progettazione della rete di quinta generazione, che sarà una rete di reti con forte combinazione e integrazione di diverse tecnologie, è opportuno considerare fin da subito il tema della net neutrality e le specifiche tecniche per la sua tutela.

Attività di ricerca 2017

Nel 2017, l'attività è stata incentrata sullo studio delle Linee Guida e dei documenti tecnici pubblicati nel corso dell'anno (*Net Neutrality Regulatory Assessment Methodology* e *Net Neutrality measurement tool specification*), al fine di comprendere come il Regolamento possa essere recepito mentre si progetta la rete 5G e di studiare le modalità di applicazione della net neutrality sulla rete di accesso fissa e mobile nazionale. Infatti, l'obiettivo di coniugare gli obiettivi prestazionali della rete 5G con il rispetto della net neutrality comporta necessariamente grossi investimenti sulle reti fisse e mobili.

A livello tecnico, la tutela della neutralità della rete passa per la verifica dell'assenza di pratiche di *traffic management* e tramite la misurazione di *Quality of Service*. In particolare, tra specifici contenuti, applicazioni, servizi o categorie di servizi non devono sussistere: *blocking, slowing down, alteration, restriction, interference with, degradation, discrimination*. Allo stesso tempo, devono essere garantiti sulla rete fissa e dichiarati all'utente finale specifici livelli di *network performance*, determinabili tramite la misurazione di: *throughput, latency, packet loss, jitter*.

Tramite la misurazione delle prestazioni della rete di accesso, il Regolatore può valutare i requisiti necessari per consentire la presenza di *specialised services*, verificandone poi il rispetto dei suddetti requisiti. Il BEREC, infatti, contempla la possibilità che servizi specializzati possano avere nella rete dei trattamenti di tipo differente, purché non siano perpetrati a scapito di altri. Quindi, tali *specialised services* sono ammessi se la capacità della rete è sufficiente a fornirli in aggiunta a tutti i servizi di accesso a Internet.

Il giusto compromesso potrebbe essere spostato nella definizione di regole di neutralità sulle famiglie di servizi, verificando e salvaguardando i principi di *fairness*. In altre parole, potrebbe essere opportuno inserire le regole di neutralità all'interno del *network slicing*, o più in generale nell'ambito dei singoli *verticals*.

A livello di studio, comparare le misure di *network performance* in presenza e in assenza di *specialised services* su due o più linee con medesime condizioni fisiche (ad es. medesima distanza dal DSLAM) e medesimi *end-point* (destinatario e sorgente) permette di avere un riscontro sulla verifica della variazione della QoS.

Allo stesso modo, si è visto come la comparazione possa essere fatta sia considerando un servizio, o un'applicazione, misurandone la qualità su linee differenti con le stesse condizioni fisiche, sia misurando la qualità di una categoria di servizi su una medesima linea.

Con riferimento alla qualità dei servizi, il BEREC considera il *web browsing* e il *video streaming*. Per tali misure, siano esse di *network performance* o di qualità dei servizi, si è fatto riferimento allo standard ETSI ES 202 765 parte 4.

Quindi è stata progettata e sviluppata un'applicazione che permettesse la misura della qualità della rete di accesso a partire da terminali mobili, la misura della qualità del servizio di *web browsing*, misurando il tempo per scaricare la pagina ETSI standard di riferimento (utile per individuare eventuali *slowing down*), e la misura della qualità di un servizio video, tanto su una rete fissa con collegamento in wi-fi quanto su una rete mobile.

Lo scopo dello studio è stato di comprendere quale tipologia di architettura permetta una misurazione sia puntuale che comparativa e come configurare i test opportuni per raggiungere un risultato statisticamente valido.

In futuro lo studio dovrebbe essere incentrato sulla misurazione delle prestazioni della rete di accesso e della qualità dei servizi, in assenza e in presenza del *network slicing*, dando forte rilievo anche al parametro di affidabilità del servizio.

Sviluppi futuri

Tra i possibili sviluppi futuri, oltre all'individuazione delle metriche che le singole *network slice* dovranno rispettare, vi è la possibile individuazione di tecniche di istradamento e algoritmi adattativi che permettono un uso efficiente delle risorse di rete e garantiscono un trattamento *fair* dei servizi che appartengono alla stessa famiglia.

Progetti correlati

- Progetto “Misura Internet” (Delibera Agcom 244/08/CSP e s.m.i.).
- Progetto “Misura Internet Mobile” (Delibera Agcom 154/12/CONS e 580/15/CONS).

PUBBLICAZIONI

Riviste Internazionali

- Costantini L., Mammi E., Teodori M., Attanasio V., “Polynomial regression models to explain the relationship between network and service key performance indicators”, *IET Networks*, Vol. 6, Issue 5, September 2017, pp. 125-132.

PARTECIPAZIONI A GRUPPI DI NORMATIVA TECNICA, NETWORK NAZIONALI E INTERNAZIONALI

- Partecipazione Comitato Tecnico Scientifico del NaMeX.

LABORATORI E SVILUPPO SOFTWARE

- Sperimentazioni nell'ambito del progetto 5GE2E platform.
- Applicazione android per la misurazione di *network performance* e qualità dei servizi.
- Strumento web per la misurazione di *network performance*.

TESI DI LAUREA

- Marini F., “Valutazione della Quality of Service per la trasmissione di servizi su reti 5G”.
- Calderone D., “Realizzazione interfaccia Ne.Me.Sys con React”.
- Mathew J.G., “Realizzazione di uno strumento web per la misura della qualità di accesso ad Internet”.

DATI

.....

PROGRAMMA DI RICERCA**BIG DATA**

Studio di tecnologie abilitanti e metodologie di Data Analytics per grandi volumi di dati in ambiente di calcolo distribuito.

Finalità

La Fondazione possiede un'infrastruttura tecnologica Software sui Big Data acquisita mediante i Progetti in convenzione con ISCOM ("TV++", "SNOOPI", "BigDOT"), e con Almagest. L'esperienza è stata maturata nel corso degli anni attraverso una rilevante attività di ricerca metodologica sui Big Data, diverse collaborazioni con il mondo universitario, scientifico nazionale e internazionale (IASI-CNR, Glasgow University, Yahoo!Labs, Università di Lugano, Università di Tor Vergata) e la partecipazione ai Comitati di Programma e Tecnici delle più rilevanti Conferenze Internazionali (ACM SIGIR, ACM CIKM, ACM ICTIR, ICWSM, ECIR, IIR, IPM, DART). Le attività di ricerca si avvalgono dell'infrastruttura hardware dell'ISCOM costituita da due cluster di 8 macchine, ciascuno con una memoria complessiva di 320GB.

Le attività di ricerca e sviluppo hanno riguardato:

- L'integrazione nella Piattaforma in uso di metodologie e tecnologie abilitanti di Data Analytics in ambiente di programmazione di tipo MapReduce, quali Spark Python e SparkR (Progetto "BigDOT").
- Analisi di scalabilità e comparazione delle piattaforme abilitanti di Big Data in modalità batch e streaming (Progetto "BigDOT").
- Clustering massivo di dati e ricerca di oggetti simili molto complessi, ad esempio usando metodologie del tipo *Locality Sensitive Hashing* (LSH) che permettono tempi lineari di elaborazione rispetto al volume dei dati. In particolare, è stata sviluppata una tecnica basata su LSH utilizzata per la classificazione massiva di profili e di documenti delle reti sociali. Tale tecnica permette di costruire delle rappresentazioni compatte (firme digitali) dei documenti e degli oggetti complessi, conservando però la proprietà di similarità tra gli oggetti. L'implementazione è stata realizzata su Hadoop e Spark (Progetto "BigDataDOCS").

Le attività svolte sono state:

- Uso di tecniche di clustering massimo sui nodi di una rete in modo tale da rendere scalare la visualizzazione dell'intera rete su porzioni omogenee della stessa.
- Scoperta, analisi e visualizzazione di cluster di nodi affini per contenuto o per flussi di interazione, in una rete di comunicazione.
- Individuazione delle spam-farm e bot-farm in Twitter.

Tali attività hanno avuto come output un sistema integrato di filtraggio, indicizzazione, consultazione, classificazione e navigazione delle reti sociali, e per grandi collezioni.

Ricadute di politica industriale

Secondo il rapporto dell'ultimo World Economic Forum, le tecnologie dei Big Data saranno *il primo motore del cambiamento* dell'ICT, a sua volta al centro della quarta rivoluzione tecnologica e industriale dei prossimi anni (http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf). Secondo il rapporto Assinform del 2017, il mercato ICT si baserà sullo sviluppo del mobile, dei social, dell'economia della condivisione e dell'IoT. Nei prossimi anni, il 30% degli investimenti delle grandi organizzazioni riguarderanno le applicazioni dei Big Data a tutta la "filiera" del dato (dalla creazione alla fruizione).

Le grandi organizzazioni, sia pubbliche sia private, dovranno sfruttare tutte le possibilità offerte dall'utilizzo delle informazioni estratte dai Big Data, rinnovare i processi e favorire l'innovazione e la crescita economica del Paese. Questi studi trovano campi di applicazione già affermati, per esempio negli Stati Uniti e in Gran Bretagna, per l'elaborazione dei dati delle reti energetiche e di telecomunicazione, dati fiscali, dati medici, dati legali, dati provenienti dalle azioni di contrasto alle frodi e di rilevamento real-time di eventi critici.

Attività di ricerca 2017

Uso e analisi della metodologia LSH. L'applicazione delle tecniche di LSH riguarda una vastissima classe di applicazioni. Ad esempio Shazam utilizza LSH per il recupero dei brani musicali, Google per la tecnica di aggregazione dei risultati simili, i sistemi di recupero delle impronte digitali utilizzano LSH. Abbiamo inoltre dimostrato che questa può essere utilizzata come tecnica di calcolo del numero di elementi distinti in un flusso informativo (quanti sono gli utenti distinti che stanno postando su Facebook o su Twitter in questo momento?). Oltre a essere estremamente efficiente a fornire il clustering massivo dei dati, LSH è dunque una tecnica utilissima per indicizzare e recuperare rapidamente dati molto complessi ossia dati che possiedono tante dimensioni descrittive degli oggetti (features). LSH dunque può trovare innumerevoli applicazioni per l'IoT perché è capace di ridurre la descrizione di oggetti complessi in modo estremamente sintetico, pur mantenendo la semplicità del recupero e il grado di similarità con gli altri oggetti.

Applicazioni. Il metodo LSH è stato applicato al calcolo del diametro di grandi grafi. Si è calcolata l'impronta digitale del vicinato dei nodi ad arbitraria distanza e si è calcolato per ciascun nodo il grado di sovrapposizione di ogni vicinato con la dimensione del grafo intero. Grazie a questa stima si è potuto stimare con grandissima precisione il numero totale di coppie raggiungibili in un grafo (ad esempio 649 miliardi di coppie per il grafo di Amazon).

Clustering di Malware. L'obiettivo è quello di individuare cluster di malware mediante condivisione di pattern comuni anche a basso livello (istruzioni a livello di codice negli script o estraendo le stringhe). Quest'analisi preliminare ha lo scopo di classificare i malware affini utile per una pronta individuazione della tipologia di malware (Progetto "BigDataDOCS").

Sviluppi futuri

La selezione di un modello appropriato per l'analisi dei dati su larga scala è un fattore di criticità. L'estrazione di informazioni utili da grandi quantità di dati richiede l'uso di algoritmi di analisi facilmente scalabili al fine di produrre risultati tempestivi o in tempo reale. Tuttavia, gli algoritmi attuali sono inefficienti per i Big Data, molti non si prestano a essere implementabili in modalità di programmazione distribuita di tipo MapReduce. Pertanto, le tecnologie di analisi dei Big Data, seppur necessarie per permettere la scalabilità degli algoritmi standard, non sono sufficienti a garantirne l'implementazione o l'efficienza. La velocità del flusso di dati provenienti da diverse fonti di dati e il confronto con le informazioni storiche richiederanno una forte tempestività nella risposta.

Secondo il rapporto Gartner 2017, relativo all'evoluzione delle piattaforme di Big Data, presto ogni organizzazione sarà in grado di accedere a piattaforme di Big Data o in modalità self-service e user-friendly o attraverso una propria piattaforma di Data Analytics. *Il vantaggio tecnologico per i fornitori di piattaforma di Big Data e per gli utenti stessi sarà pertanto la possibilità di individuare e definire modelli altamente performanti.* Ciò richiede la capacità dei ricercatori di risolvere le questioni legate all'efficienza degli algoritmi e alla qualità degli stessi, ma conservando una *visione predittiva e la padronanza dell'uso di piattaforme avanzate* e open source di Cloud Computing e di Data Analytics.

In quest'ottica il Programma di ricerca focalizza la propria attenzione sia sull'acquisizione e l'aggiornamento delle piattaforme in termini di scalabilità e di efficacia delle librerie, sia sulla semplificazione ed efficienza degli algoritmi dedicati ai dati su larga scala.

Progetti correlati

- “BigData Docs”
- “BigDot”

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI

Atti di Conferenze Internazionali

- Amati G.B., Angelini S., Gambosi G., Rossi G., Vocca P., “Estimation of distance-based metrics for very large graphs with MinHash Signatures”, *IEEE International Conference on Big Data (IEEE BigData 2017)*, 11-14 December 2017, Boston, MA, USA.

Riviste internazionali

- Amati G.B., Angelini S., Gambosi G., Rossi G., Vocca P., “The analysis of influential users evolution in microblogging social networks”, to appear in Volume 233 of the *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering* series.

DATI

PROGRAMMA DI RICERCA

WEB INTELLIGENCE

Tecnologie intelligenti per l'analisi e lo sviluppo di sistemi e servizi basati sul web..

Finalità

La Web Intelligence si occupa dell'analisi e della creazione di sistemi, servizi e processi innovativi basati sul web, mediante l'utilizzo e l'integrazione di tre tecnologie principali: intelligenza artificiale, scienza delle informazioni e scienza delle reti. La Fondazione ha una consolidata esperienza in questi settori nei quali ha fornito, anche più recentemente, rilevanti contributi scientifici, in particolare per quanto riguarda Web mining, analisi dei grafi, motori di ricerca semantici, personalizzazione e privacy online. L'obiettivo generale di questa scheda è di mantenere e accrescere le competenze acquisite nelle tecnologie intelligenti per il web, sia per lo svolgimento ottimale delle attività previste in progetti già avviati o in fase di avvio (segnatamente quelle riguardanti anticontraffazione e analisi offerte online), sia per l'acquisizione di nuove commesse, sia a fini di ricerca scientifica. Nel 2017 le ricerche, descritte più dettagliatamente nel seguito e svolte in parte con l'Università La Sapienza, si sono concentrate sui seguenti argomenti:

- Rilevazione e misurazione automatica di siti di commercio elettronico contraffattori
- Indici di privacy per user generated content
- Riconoscimento automatico degli argomenti principali ("topic") di un testo.

Ricadute di politica industriale

La gamma di applicazioni della Web Intelligence è assai ampia e spesso di diretto interesse sia per il mondo industriale sia per la Pubblica Amministrazione. Essa pertanto trova spazio in progetti di ricerca nazionali e internazionali. Si possono citare, fra le altre: linked open data, identità digitale, anticontraffazione online, antiterrorismo online, e-commerce, pubblicità computazionale, Web privacy, data privacy, monitoraggio del brand. Oltre alle specifiche applicazioni, la Web Intelligence può essere vista in generale come una tecnologia abilitante per accrescere il valore commerciale e sociale di un generico bene o servizio online.

Attività di ricerca 2017

Rilevazione e misurazione automatica di siti di commercio elettronico contraffattori

È stata sviluppata una metodologia innovativa per l'apprendimento automatico di siti contraffattori presenti nei risultati delle ricerche web relative a marchi commerciali. La metodologia è completa-

mente automatica e consiste di tre stadi principali in cascata : (1) interrogazione dei motori di ricerca con chiavi contenenti il nome dei marchi e acquisizione dei risultati, (2) separazione dei risultati in siti di commercio elettronico o di altro tipo, (3) valutazione della fidatezza (nel senso di rispetto delle norme sul copyright) dei siti di commercio elettronico identificati al passo precedente. Le fasi (2) e (3) vengono eseguite mediante due classificatori distinti addestrati con una serie di indicatori specifici estratti automaticamente dai siti web da valutare. La metodologia, implementata in un sistema denominato RI.SI.CO. (Ricerca Siti Contraffattori), ha evidenziato un'accuratezza predittiva elevata sia nel riconoscimento di siti di commercio elettronico sia nella valutazione della loro fidatezza. Utilizzando gli output di RI.SI.CO. è possibile costruire mappe di contraffazione che consentono di valutare il tasso di contraffazione dei singoli marchi relativamente a quelli concorrenti, in un medesimo settore merceologico. Il sistema è stato successivamente utilizzato per condurre una prima valutazione sperimentale su larga scala della fidatezza dei risultati dei motori di ricerca relativamente al settore delle calzature, dalla quale è emerso che una frazione significativa dei siti reperiti (circa il 15%) è illegale [1]. È stata inoltre svolta una valutazione comparata delle prestazioni di RI.SI.CO. e di quelle di sistemi alternativi per misurare la fidatezza dei siti di commercio elettronico [2]. Il sistema RI.SI.CO. si è caratterizzato per un bilanciamento ottimale di precisione e copertura.

Indici di privacy per user generated content

È stato definito e parzialmente implementato e valutato un indice globale di privacy per dati testuali anonimizzati, con particolare riferimento ai log delle interrogazioni inviate ai motori di ricerca [3]. L'indice si basa sull'integrazione di modelli statistici che misurano la riduzione del contenuto informativo dei testi e di tecniche semantiche di riconoscimento automatico delle informazioni sensibili contenute nei testi stessi. L'indice proposto può essere applicato, in linea di principio, ad altri tipi di dati testuali presenti sul web, quali ad esempio i post sulle reti sociali, le cartelle cliniche e i messaggi di posta elettronica.

Riconoscimento automatico degli argomenti principali ("topic") di un testo

Il metodo sviluppato accetta come input un testo qualsiasi (ad esempio una pagina web o un articolo di giornale) e restituisce gli articoli di Wikipedia che sono globalmente pertinenti al testo stesso [4]. Mentre le tecniche esistenti per l'identificazione delle topic sono prevalentemente locali ed estrattive - cioè lavorano a livello di singole frasi e richiedono un "matching" quasi esatto fra le sequenze di parole contenute nel testo di input e quelle degli articoli Wikipedia - il metodo in oggetto è globale ed astrattivo. Per eseguire la mappatura testo-topic, il testo di input viene convertito in un'interrogazione a concetti idonea ad essere elaborata dal motore di ricerca Wikipedia, i cui risultati vengono successivamente filtrati utilizzando una serie di indicatori semantici presenti nella rappresentazione Wikipedia dei risultati stessi. Questa attività è stata svolta in collaborazione con il gruppo di ricerca del Prof. Roberto Navigli de La Sapienza.

Sviluppi futuri

Con questo Programma di ricerca, FUB si propone di diventare un punto di riferimento nazionale per le attività di analisi, monitoraggio e contrasto alla manipolazione illecita dei contenuti e delle informazioni personali sul web, con particolare riferimento ad anticontraffazione, antipirateria, tutela del diritto d'autore e rispetto della privacy.

Progetti correlati

- Banda 700 - Convenzione Mise: analisi di conformità di offerta televisori online.
- UIBM-ICI: rilevazione automatica di siti di commercio elettronico contraffattori.

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI

Atti di Conferenze Internazionali

- Carpineto C., Romano G. (2017), "Learning to detect and measure fake ecommerce websites in search-engine results", *Proceedings of 2017 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI'17)*, Leipzig, Germany, 23-26 August 2017, pp. 403-410.
- Carpineto C., Romano G., Lo Re D. (2017), "Using information retrieval to evaluate trustworthiness assessment of eshops", *Proceedings of the 8th Italian Information Retrieval Workshop (IIR'17)*, Lugano, Switzerland, 5-7 June 2017, pp. 1-8.
- Carpineto C., Romano G., "A semantic privacy index for text data", (submitted).
- Carpineto C., Navigli R., Romano G., "Abstractive Global Text Wikification through Empowered Information Retrieval", (submitted).

PRESIDENZA E PARTECIPAZIONI A COMITATI DI PROGRAMMA DI CONFERENZE

- 2017 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI'17), Leipzig, Germany, 23-26 August, 2017.
- 39th European Conference on Information Retrieval (ECIR 2017), Aberdeen, Scotland, UK, 9-13 April, 2017.
- 14th International Conference on Formal Concept Analysis (ICFCA 2017), Rennes, France, 12-16 June, 2017.
- 8th Italian Information Retrieval Workshop (IIR 2017), Lugano, Switzerland, 5-7 June, 2017.

ATTIVITÀ DI REVIEWING PER CONVEGNI E RIVISTE

- Artificial Intelligence Journal
- ACM Transactions on the Web (TWEB)
- IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (TKDE)
- Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)

LABORATORI E SVILUPPO SOFTWARE

- Implementazione del sistema RI.SI.CO., disponibile come applicazione web protetta da password.

DATI

PROGRAMMA DI RICERCA

MULTIMEDIA SYSTEMS & APPLICATIONS

Sviluppo su architetture di calcolo contemporanee di metodi efficienti di classificazione e individuazione di immagini. Progetto di sistemi web e Mobile multimediali per servizi informativi interattivi, basati su diverse rappresentazioni dei dati.

Finalità

Le città contemporanee sono popolate da un crescente numero di sistemi intrinsecamente multimediali (wearable device, sensor networks, home robot, on board computer), che richiedono tecnologie intelligenti e flessibili per la comprensione, catalogazione, visualizzazione e diffusione dei contenuti. In tale contesto, le comunità e i singoli utenti sono coinvolti in molteplici esperienze multimediali, multimodali e multi-dispositivo, che generano grandi quantità di dati multimediali e richiedono sistemi in grado di accedere successivamente agli stessi dati per la loro gestione, uso e riuso.

La necessità di sistemi intelligenti per l'elaborazione di big multimedia data sta motivando l'interesse della comunità scientifica verso le metodologie di *object detection* e *pattern recognition* basate sull'analisi statistica delle features di basso livello mediante tecniche di apprendimento automatico supervisionate e non supervisionate. Particolare attenzione è stata prestata alle reti neurali convoluzionali (CNN) e al deep neural learning (DNL), tecnologie che si sono affermate recentemente grazie al progressivo potenziamento delle GPU per l'elaborazione dei dati. Queste tecniche si rivelano un potente strumento per il riconoscimento di oggetti a sostegno dei processi decisionali complessi, effettuati dai sistemi di intelligenza artificiale.

Le attività sul Multimedia svolte dalla FUB nel corso del 2017 hanno teso ad approfondire e rafforzare le competenze sui temi della progettazione e sviluppo di sistemi intelligenti per l'analisi, la gestione e l'elaborazione del dato multimediale. L'attività di studio e approfondimento scientifico, in particolare, si è focalizzata sulle seguenti tematiche:

- analisi, segmentazione, rappresentazione e indicizzazione di informazioni multimediali;
- riconoscimento e classificazione di pattern audiovisivi all'interno di dati multimediali grezzi sulla base del loro contenuto semantico;
- metodologie di deep neural learning (DNL) per l'analisi di rappresentazioni complesse di specifici pattern visuali al fine di migliorare le prestazioni dei classificatori poco profondi, come le SVM;
- studio e sperimentazione delle tecniche di progettazione di sistemi multimediali interattivi valutati con l'utente (ad esempio, applicazioni multimediali interattive personalizzabili rispetto alle attività e ai servizi richiesti dall'utente, sistemi di navigazione di cataloghi museali, sistemi di realtà virtuale e di intrattenimento).

Ricadute di politica industriale

Le applicazioni multimediali interattive sono attualmente uno dei driver che maggiormente muovono la crescita del mercato tecnologico, spaziando dall'entertainment, all'education, alla domotica. Le tecniche di *object detection* e *pattern recognition* hanno molteplici campi di applicazione, dal riconoscimento del pedone nei sistemi di guida assistita alla diagnostica medica, dal riconoscimento biometrico per il controllo di accesso alle aree protette ai sistemi di sicurezza contro atti di teppismo e terrorismo ovvero ai sistemi di sorveglianza per il contrasto delle attività illecite.

Attività di ricerca 2017

Riconoscimento del logo TV basato sull'algoritmo nearest neighbors per la classificazione dei video.

La ricerca e identificazione di specifici pattern e figure in un'immagine o video è una procedura critica in una vasta gamma di applicazioni di visione artificiale quali l'identificazione biometrica, il riconoscimento di oggetti o forme in un archivio, il monitoraggio di aree sensibili. La ricerca esaustiva della patch e la sua segmentazione dal background tramite la scansione progressiva dell'intera immagine è un'operazione computazionalmente dispendiosa che può richiedere anche diversi minuti. Tuttavia i tempi di esecuzione possono essere ridotti significativamente se si codifica il pattern da ricercare come punto di uno spazio ad alta dimensione e si esegue la ricerca sulle patch in cui è stata decomposta l'immagine seguendo l'approccio *nearest neighbourhood*.

Nell'ambito di questo Programma di ricerca, con riferimento alla problematica della tutela dei diritti di proprietà intellettuale, il problema dell'image recognition è stato contestualizzato all'individuazione e classificazione dei loghi dei broadcaster TV nei video condivisi sulle piattaforme di video sharing. A questo riguardo l'attività svolta ha riguardato:

- la definizione di uno specifico crawler per l'esplorazione e il download dei keyframes dei video presenti sulle piattaforme di video sharing;
- la definizione e implementazione di una procedura per la localizzazione delle regioni contenenti il logo TV sulla base della sua persistenza temporale su più keyframes;
- la definizione e implementazione di una metrica per la classificazione del logo in base alla sua caratterizzazione con i punti salienti nel dominio wavelet di Laguerre Gauss secondo l'algoritmo Nearest neighbourhood;
- approfondimento delle tecniche di *visual deep learning* per l'image recognition con riferimento alle *Convolutional Neural Network* (CNN) addestrate seguendo l'approccio del *transfer learning*.

Machine learning per l'audio understanding

Nell'ambito dello studio dei campi applicativi delle tecniche di machine learning, è proseguita l'attività collegata al Progetto "Octave" per la classificazione dei rumori ambientali. L'obiettivo è stato quello di definire e implementare una procedura per l'identificazione dell'impronta audio generata dai droni ai fini del rilevamento degli aereomobili a pilotaggio remoto (UAV) nelle aree protette. Le tecniche di estrazione e aggregazione delle features temporali e spettrali dei segmenti audio sono state specializzate e ottimizzate per migliorare le prestazioni del sistema di classificazione basato su un set di SVM di tipo RBF opportunamente addestrate.

La valutazione delle prestazioni del sistema di identificazione dell'impronta di rumore dei droni è stata effettuata considerando un dataset contenente cinque diverse tipologie di rumori ambientali (drone flying, nature daytime, street with traffic, train passing, crowd) estratti dal web implementando uno specifico scraper audio.

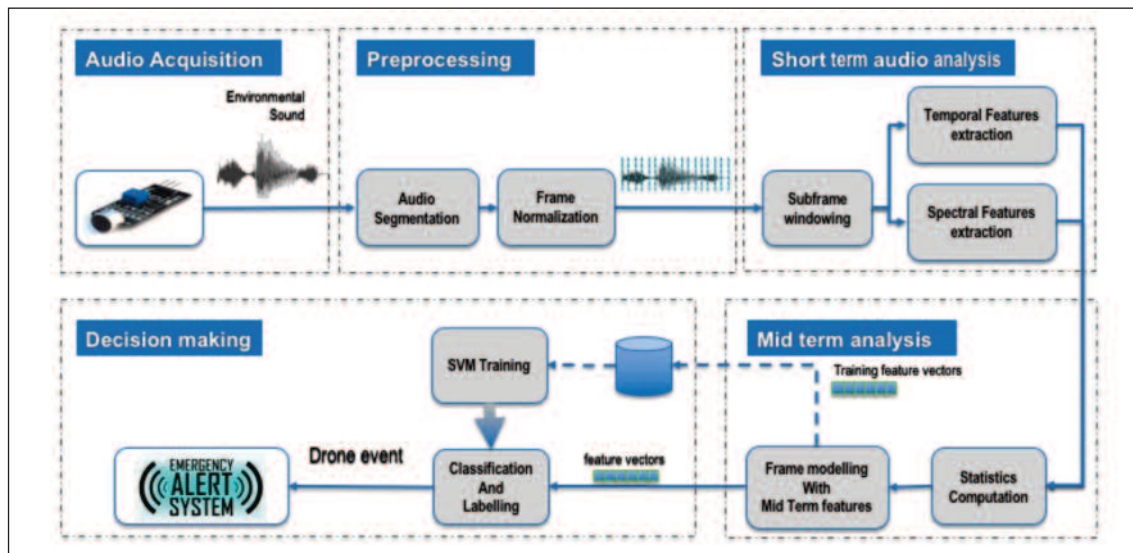


Figura 1. Framework per l'identificazione dell'impronta di rumore dei droni.

Cascading classifiers per l'estrazione di informazioni testuali da immagini naturali

Studi recenti hanno evidenziato come le nuove frontiere del commercio illegale si siano spostate dall'utilizzo di domini web tradizionali all'uso di grandi raccolte di immagini, collocate in gradi portali di condivisione online, in spazi di pubblico accesso o parzialmente riservati. All'interno delle immagini vengono solitamente inseriti i dati di contatto del venditore attraverso livelli di steganografia via via più complessi. Nella casistica individuata è ricorrente l'inserimento all'interno delle immagini di qrcode e di testi con i social contacts o i link ai siti del web-shop. Si tratta di una metodologia per rendere difficile il tracciamento del venditore e la quantificazione della dimensione dei panieri di prodotti in vendita.

Con riferimento a questi nuovi modelli di utilizzo delle immagini per la promozione di prodotti contraffatti in violazione del diritto di autore, il lavoro svolto nel Programma di ricerca si è focalizzato su:

- analisi e sperimentazione di descrittori locali delle features strutturali di un'immagine (LBP, HAAR, HOG, BRISK ecc.) in grado di essere discriminativi, robusti, compatti e veloci da computare per il supporto del riconoscimento di oggetti, la registrazione di immagini e la ricerca nei database utilizzando anche dispositivi mobili;
- definizione e sperimentazione in python di procedure automatiche per la localizzazione e decodifica in tempo reale delle regioni delle immagini contenenti informazioni testuali e QR code secondo una strategia di classificazione supervisionata di tipo boosted basata sull'architettura di Viola Jones (cascading classifiers);
- addestramento e validazione dei classificatori su dataset opportunamente costruiti tenendo conto dello specifico problema applicativo in esame (QR code e testi di diversa dimensione sovrapposti ad immagini naturali in modo automatico senza il controllo del background);
- definizione e implementazione di un sistema di crawling per il download automatico di cataloghi di immagini dai portali di photo sharing (Instagram e Yupoo) per la creazione dei dataset di training. Nel dettaglio questa specifica attività ha prodotto come output:
 - Libreria software per l'interfacciamento automatico con Yupoo
 - Libreria software per lo scraping di immagini da un catalogo online
 - Realizzazione di dataset di immagini usate per veicolare informazioni a livello diverso di complessità e granularità, organizzate come segue:
 - dataset 1: 30K immagini, dimensione totale 3.5 GB
 - dataset 2: 10K immagini, dimensione totale 750 MB

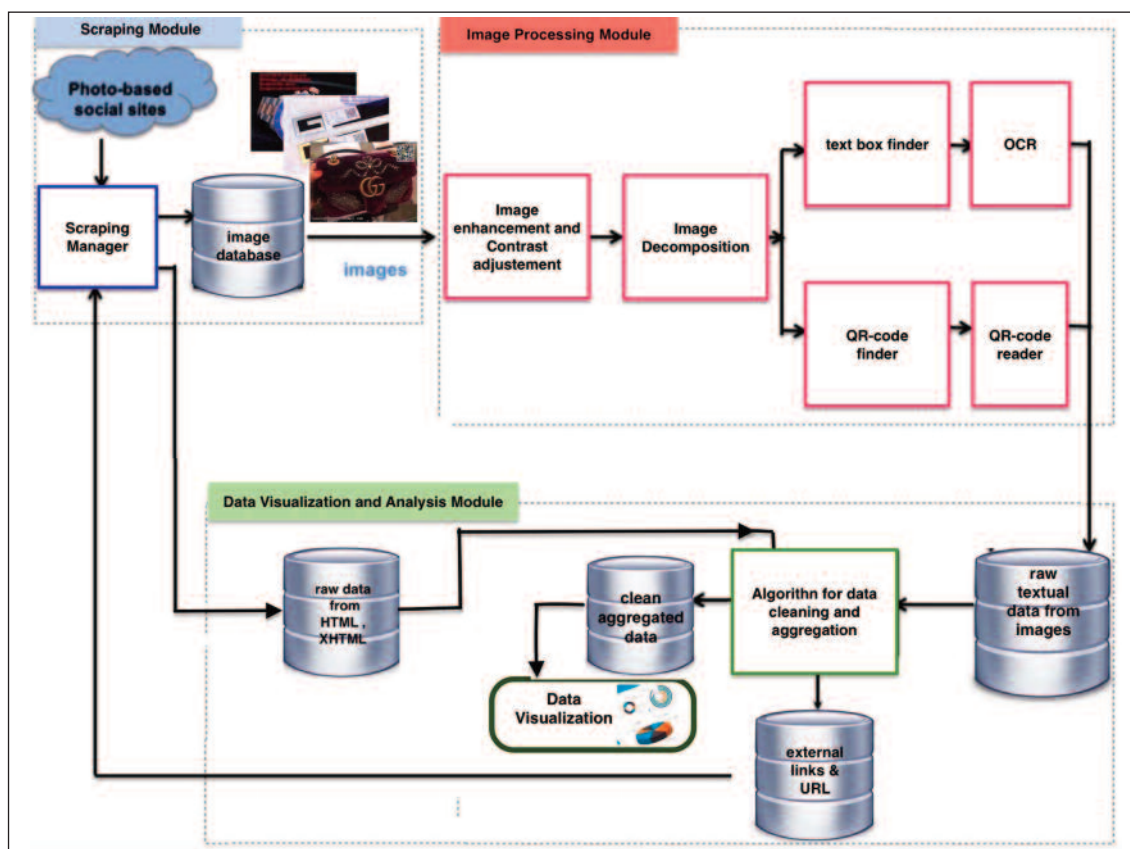


Figura 2. Framework per il riconoscimento delle informazioni testuali dalle immagini

- dataset 3: 2K immagini, dimensione totale 320 MB
- dataset 4: 250 immagini, dimensione totale 23 MB
- dataset 5: 270 immagini, dimensione totale 40 MB

Sistemi multimediali su dispositivi mobili

Con riferimento al Progetto “APP iVittoriale” sono state aggiornate e consolidate le competenze necessarie alla progettazione e sviluppo di applicazioni e sistemi multimediali per dispositivi mobili con l’obiettivo di supportare servizi informativi interattivi per la valorizzazione dei Beni Culturali. Nello specifico sono state esplorate le peculiarità che caratterizzano e distinguono l’ambito mobile rispetto a quello desktop, per quanto concerne il supporto alla comunicazione, e le modalità di rappresentazione dei dati al fine di identificare le soluzioni d’interfaccia utente (layout, view, menu, activity, XML, navigation bar, ecc) più appropriate per l’implementazione di applicazioni e servizi usabili, interattivi e multimodali nell’attuale contesto di mercato. L’obiettivo è stato di supportare la distribuzione e la fruizione dei contenuti enfatizzando i diversi contesti informativi (testo, immagini fisse, time-lapse, video, time ecc.), i nessi e la personalizzazione dei percorsi. Questo è stato reso possibile dall’impiego nella progettazione delle applicazioni di indici lineari e di mappa che offrono una lettura dinamica e articolata delle informazioni in base alle specifiche esigenze e preferenze dell’utente.

Sviluppi futuri

La penetrazione globale di Internet e la rapida diffusione dei dispositivi mobili, nonché la proliferazione di telecamere di sorveglianza hanno portato ad una crescita esponenziale delle quantità di dati multimediali. Questo crea grandi opportunità e sfide per i sistemi di analisi automatica dei dati finalizzati all’individuazione di conoscenze utili. Fornire soluzioni per processare multimedia big data per comprendere il loro significato semantico e identificare specifici pattern visuali presenta un grado di difficoltà elevato. Nei prossimi anni, lo sviluppo di queste tematiche affronterà l’integrazione delle tecniche di *machine learning* con i metodi tradizionali di visione artificiale per risolvere il problema

della comprensione delle scene con elaborazioni in tempo reale. Sforzi significativi saranno rivolti a migliorare l'estrazione delle features, la loro fusione, sincronizzazione e correlazione per migliorare le prestazioni dei sistemi di data mining multimediale in specifici campi applicativi.

Progetti correlati

Le attività svolte nell'ambito del Programma di Ricerca sono state sviluppate con riferimento ai seguenti Progetti attivi nel 2017:

- Horizon 2020 "OCTAVE -Objective Control for TAlker VERification";
- Fondazione il Vittoriale - "APP iVittoriale" - Applicazione multimediale interattiva per dispositivi mobili per la valorizzazione e fruizione dei beni culturali della Fondazione il Vittoriale degli italiani.

Proposte di progetto

Nel corso dell'anno, i ricercatori afferenti al Programma di ricerca hanno contribuito alla formalizzazione della proposta di Progetto europeo "Private Europe - Reinterpretations of the past through amateur audio-visual heritage" (CALL: H2020-SC6-CULT-COOP-2017-two-stage), e costruito un contesto di studi di fattibilità che hanno portato ai Progetti per i Beni Culturali "iVittoriale" (2017) e "iAventino2" (2018).

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI

- Mangiatordi F., Bernardini A., Pallotti E., Capodiferro L., "Brand detection framework in LG wavelet domain", *Electronic Imaging Symposium 2017*, Image Processing: Algorithms and Systems XV, Society for Imaging Science and Technology, Burlingame, California, USA, 29 January - 2 February 2017, pp. 10-15, DOI: <https://doi.org/10.2352/ISSN.2470-1173.2017.13.IPAS-199>.
- Bernardini A., Mangiatordi F., Pallotti E., Capodiferro L., "Drone detection by acoustic signature identification", *Electronic Imaging Symposium 2017*, Imaging and Multimedia Analytics in a Web and Mobile World 2017, Society for Imaging Science and Technology, Burlingame, California, USA, 29 January - 2 February 2017, pp. 60-6, DOI: <https://doi.org/10.2352/ISSN.2470-1173.2017.10.IMAWM-168>.
- Mangiatordi F., Bernardini A., Pallotti E., Capodiferro L., "Multimedia analytics platform for profiling keywords embedded in photo catalogues", accettato per la pubblicazione a *Electronic Imaging Symposium 2018*, Imaging and Multimedia Analytics in a Web and Mobile World 2018, Society for Imaging Science and Technology, 28 January - 2 February 2018, Burlingame, California USA, http://www.imaging.org/site/IST/IST/Conferences/EI/EI_2018/Conference/C_IMAWM.aspx

AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE

I ricercatori coinvolti nel Programma di ricerca hanno aggiornato le proprie competenze partecipando a seminari e corsi di elearning. Nel dettaglio :

- Bernardini : **OSINT (Open Source Intelligence) retrieval and manipulation training** at NCFTA(National Cyber-Forensics & Training Alliance) in Pittsburgh, USA, Marzo 2017.
- Mangiatordi: **Computer Vision A-Z™: Learn OpenCV, GANs and Cutting Edge AI** by Rajeev Ratan from the University of Edinburgh on Udemy. Data certificazione novembre 2017.
- Mangiatordi: **Computer Vision Intro™ OpenCV3 in Python & Machine Learning** by Hadelin de Ponteves, Kirill Ereminenko, SuperDataScience Team on Udemy. Data certificazione novembre 2017.
- Mangiatordi e Pallotti: **Executive Data Science Specialization** by John Hopkins University On Coursera. Data certificazione ottobre 2017.

POLITICHE DELL'ICT

PROGRAMMA DI RICERCA DIGITAL POLICIES

Sviluppo e mantenimento delle competenze strategiche della Fondazione collegate alla definizione di politiche che favoriscano lo sviluppo delle tecnologie digitali e il loro miglior utilizzo da parte di utenti, imprese e istituzioni.

L'identificazione dei trend di sviluppo delle politiche digitali nel medio e lungo periodo è riferita a due ambiti principali: le politiche dello spettro e le politiche della rete, queste ultime declinate in riferimento ai trend tecnologici (e relativi investimenti) e al tema dei diritti digitali (diritto d'accesso, privacy, identità, diritti di proprietà intellettuale, ecc.).

Finalità

Attraverso una metodologia di lavoro fondata su un approccio multidisciplinare si intende:

- condurre analisi finalizzate alla definizione di politiche evolute per la gestione e per la condivisione dello spettro e delle reti in considerazione dello sviluppo: a) delle tecnologie e dei sistemi 5G b) delle applicazioni M2M e IoT, che utilizzeranno un mix variabile di frequenze licenziate e non licenziate. Tali reti e applicazioni verranno analizzate in diversi settori (ad es. energia, trasporti, sanità), anche in risposta alle richieste e agli obiettivi posti dall'Europa;
- approfondire il tema dei modelli di sviluppo delle reti di comunicazione elettronica (fisse e radio) con attenzione alla net neutrality, anche in relazione ai possibili modelli di business degli operatori di rete, degli *over the top* e, in generale, dei fornitori di servizi, con l'obiettivo di valutare possibili modelli *win-win* in grado, da un lato, di favorire l'introduzione di nuovi servizi e, dall'altro, di incentivare gli investimenti per adeguare le reti di accesso in funzione dell'aumento di richiesta di capacità trasmissiva e qualità;
- affrontare, anche con soluzioni pratiche, il tema della tutela dei diritti digitali e della garanzia di cittadini e imprese rispetto ad essi, con particolare riferimento ai diritti di proprietà intellettuale;
- analizzare l'evoluzione della rete fissa, con particolare riferimento alle politiche sulla banda ultra-larga, anche per le potenzialità offerte in termini di *backhauling* e *fronthauling* per le reti 5G.

Gli studi si svolgeranno in stretta relazione ai temi affrontati in altri Programmi di ricerca (ad es. Programmi di ricerca "Scenari evolutivi 5G" e "5G & M2M") e agli approfondimenti scientifici dei Progetti della Fondazione.

Ricadute di politica industriale

Le indicazioni ricavate dalle attività di studio possono contribuire alla definizione di strategie di politica industriale per l'Italia e per l'Europa in relazione a: indirizzi strategici per l'uso dello spettro, politiche per l'evoluzione delle reti, sviluppo di strumenti per la tutela dei diritti di cittadini e imprese nel mondo digitale. Come indicato chiaramente anche dalla Commissione Europea, questo ha un

impatto evidente non soltanto sull'industria delle comunicazioni elettroniche, ma anche su tutti i settori industriali che poggiano su di essa nel loro percorso di digitalizzazione.

Attività di ricerca 2017

Le attività di studio si sono articolate lungo i filoni costitutivi del Programma: politiche e regolamentazione dello spettro (con particolare riferimento alla condivisione delle frequenze); politiche per le infrastrutture delle reti elettroniche e politiche per i diritti digitali.

Politiche e regolamentazione dello spettro

In collaborazione con il Programma di ricerca "Scenari evolutivi 5G", l'attività si è sviluppata con la partecipazione a gruppi di normativa tecnica, network nazionali e internazionali (ECC PT1) e Azioni COST IRACON. Sull'argomento, anche in relazione al Progetto "PACOS II", un'importante ricaduta didattica è rappresentata dal seminario, organizzato da ISCOM, "Potenzialità dell'accesso condiviso allo spettro in ottica 5G: panoramica sullo stato dell'arte tecnico e regolamentare e analisi delle problematiche di coesistenza".

Politiche per i diritti digitali

Nel campo delle politiche per i diritti digitali, si sono svolte le seguenti attività:

- protezione dei dati personali; studio del nuovo GDPR; focus sul trattamento dei dati personali per finalità commerciali
- tutela della proprietà industriale e delle attività commerciali online; studio di strumenti per la tutela del marchio online;
- tutela del diritto d'autore; studio di strumenti per la tutela del marchio online.

Sempre nell'ambito delle politiche per la digitalizzazione, è stato fornito un supporto operativo all'AgID nelle attività di redazione, revisione e avvio del follow-up del Piano triennale per l'informatizzazione della pubblica amministrazione.

Sviluppi futuri

Gli studi citati sono radicati in attività di studio e progetti già avviati in Fondazione e sono condotti con un respiro pluriennale. I risultati degli studi, permettendo di offrire supporto concreto, imparziale e corretto agli enti e ai policy-makers istituzionali, forniscono gli elementi essenziali per definire le attività nel breve e medio periodo della Fondazione, circa:

- l'individuazione dei nodi regolamentari e delle policies per il 5G;
- l'ampliamento delle azioni in esito al confronto tra la Fondazione e i propri interlocutori di riferimento nel mondo istituzionale e industriale;
- l'ampliamento delle attività operative della Fondazione in relazione ai temi dei diritti digitali.

Progetti correlati

- Progetti "PACOS II" e "5G e2e" (per la parte di strategia dello spettro)
- Progetti MISE-DGPGSR (per argomenti di rilievo)
- Progetti Agcom (per la parte regolamentazione, analisi di scenario e politiche di condivisione dello spettro)
- Progetto "AgID - Piano Triennale per l'Informatica nella PA"
- Progetto "RPO"
- Progetti UIBM (per la parte di strategie di governance finalizzate alla protezione della proprietà intellettuale e alla lotta alla contraffazione).

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI

Conferenze Internazionali

- Guiducci D., Carciofi C., Petrini V., Pompei S., Llorente J., Ferrer V., Costa- Requena J., Spina E., De Sipio G., Massimi D., Spoto D., Amerighi F., Magliocca T., Kokkinen H., Chawdhry P., Ardito L., Yrjola S., Hartikainen V., Tudose L., Muller P- J., Ganesin M., Grazioli F. and Caggiati, "Sharing Under Licensed Shared Access in a Live LTE Network in the 2.3-2.4 GHz Band: End-to-end Architecture and Compliance Results", *IEEE International Symposium on Dynamic Spectrum Access Networks (DySPAN 2017)*, Baltimore, MD, USA , March 6-9, 2017.
- Guiducci D., Carciofi C., Cecchetti C., Petrini V., Restuccia E., Fusco G.M., Vaser M., Ricci E., "Experimental Analysis on Possible Coexistence Issues Related to the Introduction of LTE in the 2300-2400 MHz band", *EuCNC 2017*, Oulu, Finland, June 12-15, 2017.
- Persia S., Carciofi C., Faccioli M., "NB-IoT and LoRA Connectivity Analysis for M2M/IoT Smart Grids Applications", *2017 AEIT International Annual Conference*, Cagliari, September 20-22, 2017.

AZIONI COST

- Partecipazione azione COST IRACON e presentazione dei seguenti contributi:
 - Guiducci D., Carciofi C., Petrini V., Pompei S., Spina E., De Sipio G., Massimi D., Spoto D., Amerighi F., Magliocca T., Chawdhry P., Yrjola S., Hartikainen V., Tudose L., Santos J.L., Guasch V.F., Costa-Requena J., Kokkinen H., Ardito L., Grazioli F., Caggiati D., Ganesin M., Muller P.J., "Sharing analysis in a live LTE network in the 2.3-2.4 GHz band: compliance regulatory and technical results", Lisbona, 1-3 febbraio 2017.
 - Guiducci D., Carciofi C., Cecchetti C., Ricci E., Vaser M., Restuccia E., Petrini V., Fusco G., "Analysis of Experimental Results related to the introduction of LTE in 2300-2400 MHz band in response to the European Commission", Lisbona, 1-3 febbraio 2017.
 - Carciofi C., Grazioso P., Matera F., "Effect of network architecture on power consumption in mobile radio systems", *IRACON*, Lund, 29-31 maggio 2017.
 - Carciofi C., Grazioso P., Guiducci D., Petrini V., Spina E., De Sipio G., Massimi D., Scognamiglio E., Sorrentino V., Casagni A., Guoyue L., Lai Z., Rudd R., "Spectrum sharing between LTE-TDD and VSAT DVB-S in C-band: experimental campaign on consumer VSAT receivers", *IRACON*, Graz, 12-14 settembre 2017.

PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- Partecipazione ai meeting ECC PT1: FUB nel 2017 ha seguito i lavori collegati alla preparazione della WRC-19 con partecipazione sia web che di persona.
FUB coordina l'attività sugli studi di compatibilità tra IMT 2020 e sistemi fissi nell'ambito del correspondence group attivato dal gruppo ECC PT1.
Contributi presentati come Italia ai meeting ECC PT1:
 - "Initial elements for sharing and compatibility studies of IMT systems with Fixed Services in the 24.25- 26.5 GHz frequency range".
 - "De-fragmentation proposal for 3.4-3.6 GHz frequency band" (Info document).
 - "Initial elements to develop a toolbox to help the national decision process supporting introduction of 5G in 26 GHz with FS in operation providing mechanisms which allow for continued FS operation, where necessary".

EVENTI

- Seminario, organizzato da ISCOM e Scuola Superiore di Specializzazione in TLC, "Potenzialità dell'accesso condiviso allo spettro in ottica 5G: panoramica sullo stato dell'arte tecnico e regolamentare e analisi delle problematiche di coesistenza", 11 dicembre 2017, Ministero dello sviluppo economico, Roma. In tale ambito, sono state svolte le seguenti relazioni:
 - "Stato dell'arte tecnico e regolamentare per l'accesso condiviso allo spettro";
 - "Analisi delle problematiche di coesistenza in bande candidate all'uso condiviso dello spettro verso il 5G";
 - "Esecuzione di prove "on-air" in ambienti tipici: scenari di indagine, allestimenti strumentali, misurazioni e relative elaborazioni".

POLITICHE DELL'ICT

PROGRAMMA DI RICERCA

SOCIETÀ DELL'INFORMAZIONE E ASPETTI D'UTENTE

Strategie in sostegno di politiche di crescita sociale, uso efficace dell'ICT da parte delle imprese e delle istituzioni, inclusione al digitale e integrazione di classi d'utenza svantaggiate.

Finalità

Questo Programma di ricerca persegue lo scopo di accrescere e mantenere costantemente aggiornate le competenze strategiche della Fondazione collegate agli aspetti d'utente e ai modelli d'interazione con le ICT, per la definizione di strategie che favoriscano le politiche di crescita sociale, un uso efficace dell'ICT da parte delle imprese e delle istituzioni, l'inclusione al digitale e l'integrazione di classi d'utenza svantaggiate.

Obiettivo prioritario è dunque la costituzione di una base di conoscenza consolidata circa i comportamenti e le aspettative degli utenti in merito all'impiego delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Un obiettivo strategico complementare al precedente è la messa a fuoco dei fattori che favoriscono l'adozione, un elevato grado di utilizzo dei servizi e la soddisfazione dell'utente nell'interazione con i servizi stessi.

L'evoluzione delle tecnologie, dei sistemi e dei servizi di nuova generazione richiede l'applicazione di paradigmi di sviluppo incentrati sull'utilizzatore finale, sulle caratteristiche dell'utente e su requisiti definiti in termini di prestazioni complesse orientate agli *stakeholder* oltre che al sistema tecnologico. Per sviluppare e introdurre con pieno successo l'innovazione digitale all'interno degli ambienti operativi d'impresa e Pubbliche Amministrazioni, limitando il rischio di rigetto o uso inconsistente, le criticità progettuali possono essere individuate e affrontate con un approccio sistemico e multidisciplinare in cui l'utente ricopre un ruolo centrale (*User Centred Approach*), importante quanto la tecnologia.

Ricadute di politica industriale

L'analisi degli aspetti d'utente è alla base delle metodologie per la valutazione della qualità nelle reti attuali e di prossima generazione, intesa nella più ampia accezione di qualità di rete, dei servizi, dell'esperienza di utente e dei contenuti. L'attenzione alla qualità diviene quindi l'elemento centrale e il driver per lo sviluppo dei nuovi sistemi e servizi, che si riflette nelle tecnologie e nelle architetture.

Attività di ricerca 2017

Nel 2017 sono stati affrontati i seguenti temi di ricerca:

Studio dei requisiti di utente per la realizzazione di *smart and resilient building*

Redazione di un documento programmatico.

Interaction Design: paradigmi, visioni, teorie, statistiche, analisi, modelli utente e scenari operativi per sistemi innovativi *speech-based*

In relazione al Progetto OCTAVE (*Objective Control for TAlker VERification*), il Programma di ricerca segue tre linee di sviluppo:

- *Supporto al management, in fase di elaborazione e revisione della documentazione tecnica*, per un controllo attento di qualità e di contenuto sui documenti tecnici circolanti tra i membri del Consorzio, in particolare su argomenti di rilevanza cruciale quali la privacy, la protezione dati personali e il consenso informato. OCTAVE, infatti, si configura come una piattaforma indipendente per l'autenticazione biometrica "fidata" di utenti finali che richiedono con la propria voce l'accesso sicuro a servizi online banking dai propri *smart-device* o l'accesso fisico ad aree sensibili all'interno di un aeroporto italiano. Lo studio della normativa in vigore in Italia in materia di sicurezza e privacy è d'importanza predominante, poiché le fasi di verifica sperimentale dovranno svolgersi proprio nel nostro Paese, con il coinvolgimento di tutti gli attori del sistema, ognuno dei quali con obblighi precisi da ottemperare e tutele di legge. Inoltre, essendo il sistema di tipo *cloud-service*, ed essendo dati sensibili continuamente utilizzati tra i partner del consorzio, scambiati e memorizzati nei database di progetto in fase sia d'implementazione sia operativa, l'azione di riscontro sulle normative di sicurezza e privacy in uso nei paesi del consorzio ha avuto lo scopo di verifica di compatibilità, uniformazione a uno standard di OCTAVE e appianamento delle difficoltà laddove possibile.
- *Editing e revisione dei primi deliverable del WP7 (Test and validation), dove la Fondazione ricopre il ruolo di coordinatore delle attività*. Nella fase iniziale è stata di cruciale importanza la progettazione dei Trial in campo che avranno luogo con il coinvolgimento diretto degli utenti finali, nello specifico con SEA Aeroporti Milano e FINDOMESTIC istituto finanziario. L'idea innovativa dell'autenticazione biometrica applicata all'accesso sicuro di servizi telematici implica, secondo la prospettiva di utente finale e/o di stakeholder, una progettazione molto attenta all'interazione e all'usabilità, poiché il prodotto è destinato all'uso quotidiano in scenari sensibili d'ogni genere. Il modello di ricerca conseguente richiede riflessioni e studi approfonditi su come ottimizzare l'interazione utente col sistema tecnologico, una visione precisa delle relazioni con gli stakeholder, una definizione dell'ambiente di fruizione del servizio, l'inclusione dei parametri della sicurezza, ecc., fino anche alle caratteristiche del singolo *smart-device* che ospita l'applicazione. La valutazione in laboratorio e in campo, in particolare, applica euristiche di analisi e test per il rilevamento delle prestazioni ed è la principale responsabile di un ciclo di retroazione che consegna ai progettisti feedback di verifica e revisione dei requisiti utente o di sistema. Nell'esclusiva visione del Progetto OCTAVE, la valutazione in campo da parte dell'utente finale, in specifici scenari di vita reale, richiede il controllo di moltissime variabili, alcune di cui tra loro correlate. Il modello di ricerca conseguente è semplice, cioè "focalizzato" sulle ipotesi da verificare circa gli aspetti della sicurezza o di accettazione dell'innovazione, ma al tempo stesso complesso, per il numero di variabili eterogenee da controllare in fase sperimentale.
- *Per la progettazione della valutazione (Field Trials Design) sono state curate la raccolta o generazione iniziale di User Requirements in linea con gli scopi progettuali, la strutturazione delle fasi di sperimentazione per due scenari d'uso del sistema OCTAVE, la generazione delle ipotesi guida della ricerca, l'individuazione di massima degli strumenti necessari alla raccolta e all'analisi dei dati della sperimentazione*. La strutturazione delle fasi sperimentali ha richiesto particolare attenzione nell'identificare il modello sperimentale più corretto da applicare ai due scenari d'uso di vita reale forniti da SEA e FINDOMESTIC.

Nel 2017, sono stati redatti tre deliverable sui trial con utenti nel Progetto OCTAVE.

Studio della user experience di cittadini, medici e strutture sanitarie con il Fascicolo Sanitario Elettronico

In continuità con l'attività svolta nell'ambito del Progetto AgID-FSE, nel 2017 sono state svolte, in collaborazione con l'Università di Trento, alcune indagini sul sistema TreC della Provincia Autonoma di Trento, sia di tipo quantitativo (questionario CAWI a utenti TreC), sia di tipo qualitativo (interviste a utenti consolidati TreC) nell'ambito delle valutazioni in corso sul sistema. Nelle prossime valutazioni su TreC, si prevede di approfondire i temi legati ai requisiti degli operatori sanitari (MMG e PLS) e dei

cittadini non utenti del sistema, mediante l'utilizzo della metodologia HCD (*Human Centered Design*), che si basa sul coinvolgimento degli utenti finali fin dalle fasi iniziali del processo di sviluppo di una nuova soluzione tecnologica, per indagare sugli aspetti di utente nei servizi di *e-health* e FSE. In particolare, nelle fasi iniziali del processo di sviluppo, il coinvolgimento degli utenti finali sarà orientato all'analisi delle loro necessità e requisiti. Nelle fasi intermedie e nella fase finale del processo, il coinvolgimento degli utenti sarà finalizzato al test e alla valutazione dei prototipi realizzati. Come quadro di riferimento principale si è proposto di utilizzare i modelli di user experience e di user acceptance per l'identificazione di quei fattori che maggiormente favoriscono oppure ostacolano l'uso dei servizi di *e-health* e FSE da parte degli utenti. Al momento sono in studio i dati delle indagini relativi alla user experience degli utenti del sistema.

Nel 2017, è stato redatto un paper e uno è in preparazione per sottomissione a *Informatics for Health and Social Care*.

Esame del segmento di utenza costituito dai giovani in età scolare con indagini sul campo in situazioni di e-learning del tipo classe 2.0

Questa linea d'indagine è condotta nell'ambito della KidLab Media Research della FUB, che persegue lo studio di scenari di diffusione e uso dei nuovi media relativamente alle fasce più giovani della popolazione. Alla luce dei profondi mutamenti intervenuti nel settore dell'Istruzione in Italia per effetto dell'introduzione delle nuove tecnologie multimediali (Piano Nazionale Scuola Digitale), si è avviato uno studio sulle classi digitali 2.0, in collaborazione con l'Istituto Comprensivo "Giorgio Perlasca" di Roma, con l'obiettivo di analizzare la user experience di studenti e insegnanti, adottando come riferimento il modello UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) e utilizzando sia strumenti qualitativi (interviste a docenti e focus group con studenti), sia quantitativi (questionario pilota agli studenti della scuola secondaria di 1° grado). La valutazione della user experience per gli allievi della classe 2.0 consentirà di valutare il comportamento d'uso degli utenti finali e di comprendere il ruolo di interfacce d'uso, supporto fornito, metodologie didattiche utilizzate nel processo complessivo di adozione. I risultati sono in fase di elaborazione.

Nel 2017, è stato redatto un paper su l'e-learning.

Comportamenti e aspettative delle fasce anziane della popolazione nel campo dell'e-health e dell'invecchiamento attivo

Nell'ambito dello studio degli aspetti di utente per i servizi e per le politiche dell'ICT, e sempre con riferimento alle comunità scientifiche internazionali di riferimento afferenti alla User Experience e alla Usability Engineering, è proseguito l'esame del segmento di utenza costituito dagli anziani. L'approfondimento scientifico ha riguardato l'individuazione di specifiche metodologie per il coinvolgimento degli utenti anziani nella progettazione dei servizi di *e-health* (scenario engagement).

Nel 2017, è stato redatto un paper.

Studi sui comportamenti e sulle aspettative degli utenti nei riguardi dei nuovi servizi televisivi in vista della cessione della banda 700 Mhz

Nel corso degli ultimi anni la moltiplicazione dei canali, la diversificazione delle piattaforme tecnologiche e delle modalità di accesso ai programmi hanno offerto agli utenti nuove opportunità nell'uso del mezzo televisivo, inclusa la TV connessa che fornisce la possibilità di fruire sul proprio televisore di contenuti e servizi online. Queste trasformazioni producono effetti rilevanti sui comportamenti d'uso e sulle aspettative degli utenti nei riguardi della televisione in tutte le sue nuove forme (web TV, smart TV e mobile TV). A tal proposito, è stato avviato uno studio che si pone l'obiettivo di individuare un possibile percorso evolutivo del comportamento degli utenti italiani nei riguardi dei servizi televisivi e le misure da prendere in favore dell'utenza nel processo di transizione connesso al rilascio della banda a 700 MHz.

Nel 2017, è stato redatto un paper.

Sviluppi futuri

I temi di questo Programma di ricerca sono radicati in attività già avviate in Fondazione e hanno un respiro pluriennale orientato al percorso di sviluppo delle nuove tecnologie ICT (es. *smart resilient building*) e dei servizi di *e-health* (es. Fascicolo Sanitario Elettronico) e di *e-learning* in Italia.

Progetti correlati

- Progetto “Octave - Objective Control of TAlker Verification” (Horizon 2020)
- Progetto “AgID: Fascicolo Sanitario Elettronico”, in convenzione con AgID.

Proposte in ambito Horizon 2020

- GALENUS at your fingertips (GALENUS), Call: H2020-SC1-2016-2017, Topic: SC1-PM-15-2017.

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI

Interaction design

- AA.VV. (2017), “Trial results for physical access authentication application”, Deliverable D38, Project OCTAVE (647850), H2020-DS-2014-1.
- AA.VV. (2017), “Trial results for online access authentication application”, Deliverable D40, Project OCTAVE (647850), H2020-DS-2014-1.
- AA.VV. (2017), “Report on statistical characterization on the TBAS to the selected applications (end-user services)”, Deliverable D44, Project OCTAVE (647850), H2020-DS-2014-1.

Fascicolo Sanitario Elettronico

- Papa F., Nicolò E. and Sapio B. (2017), “Citizens’ Acceptance of the Electronic Health Record”, Proceedings of *ICT, Society, and Human Beings 2017 (ICT2017)* within the *11th Multi Conference on Computer Science and Information Systems 2014 (MCCSIS 2017)*, Lisbon, July 20-23, 2017.
- Papa F., Zanutto A., Cornacchia M., Sapio B. and Nicolò E. (2017), “Regional e-Health Experience in Italy: Measuring Citizens’ Acceptance of an Electronic Health Record”, in preparazione per sottomissione a *Informatics for Health and Social Care*.

E-Learning

- Sapio B., Nicolò E., Papa F. (2017), “User Experience in a Digital Classroom: A Qualitative Investigation with Teachers and Students”, Proceedings of the *15th International Conference e-Society 2017*, Budapest, 10-12 April 2017, pp.161-168.

E-Health e invecchiamento attivo

- Papa F., Cornacchia M., Sapio B. and Nicolò E. (2017), “Engaging technology-resistant elderly people: Empirical evidence from an ICT-enabled social environment”, *Informatics for Health and Social Care*, Vol. 42, Iss. 1, 2017, DOI: 10.3109/17538157.2016.1153477.

Nuovi servizi televisivi

- Papa F., Sapio B. and Nicolò E. (2017), “Digital Television in Italy: Audience Behaviours and Policy Measures”, *International Journal of Digital Television*, Vol.8, N.2, 239-259, doi: 10.1386/jdtv.8.2.239_1.

PARTECIPAZIONE AD ENTI, CONFERENZE E ORGANISMI

- Bartolomeo Sapio è coordinatore del WP4 "Human Factors" del Sub Programme 2 "Urban Energy Networks" del Joint Programme "Smart Cities" della rete europea EERA "European Energy Research Alliance".

ATTIVITÀ DI REFEREE PER RIVISTE SCIENTIFICHE

- Bartolomeo Sapio è referee per *International Journal of Project Management*, membro dell'Academic Board di *European Journal of Futures Research* e *Advisory Editor per Osservatorio (OBS*) Journal*.
- Filomena Papa è referee per *Informatics for Health and Social Care*.
- Michele Cornacchia è referee per *Technology Analysis & Strategic Management*.

AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE

Bartolomeo Sapio ha partecipato ai seguenti corsi di formazione:

- Seminario "Cyberspionaggio e Diritto alla Privacy: Comportamenti e Tecniche da Adottare per Proteggersi", organizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Roma, attività formativa 2733 - 2017 (23 marzo 2017).
- Seminario "Cyber Security e Trasformazione Digitale: Rischi e Contromisure", organizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Roma, attività formativa 4196 - 2017 (20 aprile 2017).

POLITICHE DELL'ICT

PROGRAMMA DI RICERCA

SCENARI ICT

Impatto economico-sociale dei nuovi paradigmi tecnologici.

Finalità

La convergenza sempre maggiore fra Telecomunicazioni e IT ha permesso di realizzare piattaforme abilitanti molto potenti (Cloud Computing, Big Data, M2M/IoT, 5G) in grado di ridisegnare un'ampia varietà di servizi nei contesti locali, regionali, nazionali e sovra-nazionali. I nuovi oggetti/prodotti saranno sempre più caratterizzati da componenti "intelligenti" e di "connessione" con la possibilità di funzionare in piena autonomia attraverso meccanismi di controllo remoto e di auto-diagnosi.

Obiettivo principale di questo Programma di ricerca, le cui attività sono iniziate nell'aprile 2017, è stato quello di tracciare gli scenari tecnologici risultanti dall'azione congiunta delle nuove reti e dei nuovi prodotti "intelligenti e connessi" e delle ricadute sul sistema economico e sociale.

Ricadute di politica industriale

Produzione di Rapporti di ricerca o position paper per gli interlocutori istituzionali della Fondazione. Le attività del Programma sono state utili per la stesura del contributo FUB al Report congiunto Istat-FUB "Internet@Italia 2017" che sarà presentato nell'aprile 2018.

Attività di ricerca 2017

Nel corso del 2017 è stata effettuata un'analisi di secondo livello della reportistica in materia di Tlc e ICT con riferimento agli aspetti di domanda e offerta. Ciò ha permesso di ottenere un primo quadro descrittivo al cui interno analizzare il ruolo che le nuove piattaforme abilitanti giocano nel riconfigurare i settori economici e le interazioni fra offerta e domanda potenziale. Particolare attenzione è stata posta alla distanza fra la situazione attuale e gli scenari futuri.

Parte prima: l'offerta

1. I principali trend dell'ecosistema ICT in Italia

I ricavi complessivi dei mercati delle Telecomunicazioni (Tlc) e delle tecnologie informatiche (IT) ammontano nel 2016 a oltre 70 miliardi di euro e mostrano, dopo anni di contrazione, un leggero incremento (rispettivamente del +2%) .

In particolare, il mercato Tlc, mostra:

- la crescita dei ricavi del mobile (+2%) e un calo dei ricavi da rete fissa (dove la crescita del 7% del

segmento dati non compensa ancora la perdita del 12% nella fonia);

- la forte accelerazione della copertura della banda larga fissa e mobile: a giugno 2017 circa il 63% delle oltre 20 milioni di linee fisse risultava sopra i 10 Mbps a fronte del 39% del giugno 2016, con il 21% delle linee >30Mbps e il 42% fra i 10 e i 30 Mbps; con riferimento alla rete mobile, circa il 97% della popolazione italiana è coperta dalla tecnologia LTE, tecnologia adottata da circa un terzo delle connessioni mobili totali: questo dato pone l'Italia fra i primi paesi in Europa (la Germania è al 93%, la Francia al 95%, la Spagna al 98%, l'Inghilterra al 99%);
- la sempre maggiore integrazione fra Internet e TV: il video funge fin da ora e sempre più in futuro da fattore di cambiamento anche delle industrie tradizionali delle comunicazioni (TLC e TV) favorendo la diffusione di reti e servizi sempre più in grado di soddisfare le aspettative dei consumatori attraverso la diffusione di nuovi servizi. Il passaggio alla Tv online è ormai al centro delle strategie di tutti gli attori coinvolti, dai gestori della rete ai fornitori di contenuti agli operatori OTT;
- l'opportunità di riorganizzare l'intero spettro televisivo, data la prossima liberazione della banda 700 MHz unita all'inizio delle sperimentazioni pilota sul 5G.

Il mercato IT, cresciuto anch'esso di circa il 2% nel 2016, mostra che:

- anche in Italia, si stanno affermando, in termini di ricavi, i principali trend dell'economia digitale: Cloud computing (+18%), IoT (+4%), Big Data (+15%), Industria 4.0 (+25%), Security (+5%), Internet Advertising (+9%), Mobile business (+16%), Mobile payment & Commerce (+63%), Digital Media Payment (+42%). Questi trend, insieme allo sviluppo delle reti fisse e mobili LTE e in prospettiva 5G, consentono di sostenere la crescita dei nuovi trend tecnologici legati al Cloud, all'IoT e alla manifattura 4.0;
- pesano sullo sviluppo alcune caratteristiche del nostro sistema produttivo: solo il 10% delle nostre PMI ha un livello accettabile di innovazione digitale per competere sugli scenari globali; la PA è ancora un driver assente: servizi trasversali come PagoPa, Spid e Anagrafe unica dei residenti hanno un tasso di diffusione ancora troppo lento; le competenze digitali risultano ancora carenti e le proiezioni al 2020 stimano fra 200.000 e 300.000 unità la mancanza di figure professionali con competenze digitali avanzate;
- infine, la difficoltà dell'Italia nel colmare il gap nella digitalizzazione si spiega solo in parte con il nostro tessuto produttivo e il relativo modello di specializzazione. La digitalizzazione non è un tema puramente tecnologico ma una questione di natura organizzativa, una sfida di leadership, per guidare un cambiamento che tocca tutte le dimensioni del business. E il nostro sistema produttivo incentrato sulle PMI fa fatica, a livello manageriale, a capire la natura dell'innovazione digitale e non riesce a sfruttarne in pieno le opportunità. Così come la nostra PA, che continua a funzionare per compartimenti stagni, con procedure verticali, parcellizzate e, solo con grande difficoltà, riesce a ridisegnarsi secondo modelli trasversali e collaborativi necessari per sfruttare al meglio le caratteristiche della rete.

2. I nuovi scenari tecnologici

I nuovi scenari tecnologici nascono dall'integrazione delle piattaforme (reti e software) con le nuove caratteristiche degli oggetti e dei prodotti, sempre più "intelligenti e connessi".

2.1 Le principali piattaforme abilitanti

Il grafico 1 riporta le previsioni sulle piattaforme abilitanti che influenzeranno maggiormente le strategie e le performance aziendali nel più immediato futuro (Assinform 2017).

Al primo posto si piazzano le piattaforme di Cloud Computing (36,4%), diventate ormai imprescindibili nelle strategie di digitalizzazione, e che supportano le aziende clienti nel raggiungimento degli obiettivi di efficienza e di efficacia. Tutto ciò grazie alla loro intrinseca scalabilità e flessibilità. In questo senso, si vanno sempre più affermando architetture di tipo ibrido, in cui coesistono applicazioni su Cloud pubblico e Cloud privato, installato direttamente presso il cliente ("on premises").

All'incirca con la stessa importanza (32,5%) si situa l'Internet delle cose (IoT). L'IoT è un ambito vastissimo e molto pervasivo all'interno degli ecosistemi aziendali. Le soluzioni IoT consentono di rac-

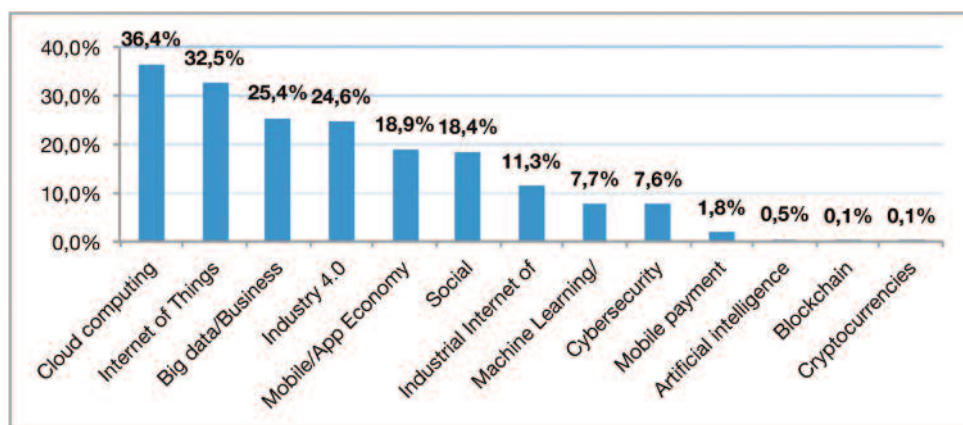


Grafico 1. Le principali piattaforme abilitanti su cui stanno investendo le aziende IT in Italia. Anno 2017 (valori percentuali) – Fonte: Rapporto Assinform 2017.

cogliere elevati volumi di dati da oggetti e sensori presenti nei più diversi contesti aziendali e ambientali, di integrarli su piattaforme Cloud e IT, e di capitalizzarli (grazie anche a soluzioni di analisi dei dati) a supporto di strategie per innovare prodotti, servizi e processi interni. Servizi di telemedicina, smart metering, domotica, guida automatica sono solo alcuni esempi. Con l'affermarsi delle soluzioni IoT, l'importanza delle piattaforme di Big Data e di Business Analytics va crescendo ulteriormente.

Seguono, a dieci punti di distanza e con pari importanza (intorno al 25%), i Big Data e il paradigma Industria 4.0. Il mercato dei Big Data comprende le piattaforme middleware, gli analytics e i servizi correlati (di design, system integration e managed service). Le piattaforme di Big Data, combinate con applicativi di Business Analytics, giocano ormai un ruolo importantissimo nelle attività di comprensione, gestione e manipolazione di grandi quantità di dati, non solo negli ambiti del marketing e del risk management ma anche in quelli delle business operation. Il paradigma Industria 4.0 presiede alla nascita della “fabbrica intelligente” caratterizzata dalla connessione di macchinari e oggetti/prodotti alla Rete e dal loro funzionamento in autonomia sotto la supervisione o controllo remoto da parte dell'operatore umano.

Le applicazioni mobili (Mobile Business) e le piattaforme social si situano subito dopo (18%). In particolare, le applicazioni di Mobile Business sono sempre più richieste per supportare lo svolgimento di attività e compiti in modalità remota, per migliorarne la produttività, per ridurre i tempi e i rischi di errore. Esse fanno riferimento ai servizi in mobilità delle piattaforme aziendali ERP CRM SCM e BI e alla gestione della relazione con i clienti (mobile payment e mobile commerce). Una conseguenza sarà l'esigenza di ridisegnare le architetture aziendali in logica “mobile first”, per massimizzare la produttività e l'efficienza dei dipendenti, oltre che la user experience dei clienti. Le piattaforme social aiutano le aziende a ridurre la distanza che le separa dai clienti, permettendo di raccogliere informazioni preziose sul loro conto. Ciò permette il lancio di campagne promozionali focalizzate su specifici target, di migliorare la customer experience e la fidelizzazione dei clienti. L'utilizzo delle piattaforme social per aumentare l'efficacia dei processi interni alle aziende, principalmente di quelli connessi alla gestione delle risorse umane, appare meno intenso ma comunque in crescita.

Altri trend tecnologici, almeno al momento attuale, sembrano avere un'importanza minore nelle strategie ICT. È il caso dell'Industrial IoT, della Stampa 3D, del Machine Learning/Cognitive Computing e dell'Intelligenza Artificiale (che si collocano nel solco del modello Industry 4.0); del Mobile Payment (che ricade nell'ambito della Mobility/App Economy). Infine, Blockchain e Criptocurrency rappresentano tematiche ancora di nicchia, e per questo ancora poco sviluppate.

2.2 I nuovi prodotti/oggetti “intelligenti e connessi”

La convergenza fra TLC e IT ha dato origine ai prodotti intelligenti e connessi (“smart connected products”) (Porter e Heppelman 2014). I prodotti intelligenti e connessi hanno tre elementi fondamentali: componenti fisici, componenti “intelligenti” e componenti di connettività. I componenti intelligenti amplificano le capacità e il valore dei componenti fisici, mentre la connettività amplifica le capacità e il valore dei componenti intelligenti. Il risultato è un circolo virtuoso di incremento di valore.

I componenti fisici comprendono le parti meccaniche ed elettriche del prodotto (in un'automobile, ad esempio, questi comprendono il blocco motore, i pneumatici e le batterie, ecc.). I componenti intelligenti comprendono sensori, microprocessori, archiviazione dati, controlli, software e, in genere, un sistema operativo integrato e un'interfaccia utente migliorata (in un'automobile, ad esempio, i componenti intelligenti comprendono la centralina del motore, il sistema di frenata antibloccaggio, i parabrezza antipioggia con i tergicristalli automatici e i display touch screen). I componenti di connettività comprendono le porte, le antenne e i protocolli che consentono connessioni cablate o wireless con il prodotto. La connettività richiede tre forme che possono essere presenti anche in modo congiunto: uno a uno, quando un singolo prodotto si connette all'utente, al produttore o a un altro prodotto tramite una porta o un'altra interfaccia (ad esempio quando un'automobile viene collegata a una macchina diagnostica); uno a molti, quando un sistema centrale è collegato in modo continuo o intermittente a più prodotti contemporaneamente (ad esempio, molte automobili a guida automatica sono collegate a un unico sistema produttore che monitora le prestazioni e realizza servizi e aggiornamenti remoti; molti a molti, quando più prodotti si connettono a molti altri tipi di prodotti e spesso anche a fonti di dati esterne (ad esempio, nelle fattorie intelligenti, dove una serie di attrezzature agricole sono collegate tra loro e ai dati di geolocalizzazione per coordinare e ottimizzare il sistema di produzione o di allevamento)).

Le nuove funzionalità offerte da prodotti intelligenti e connessi si fondono l'una con l'altra e consentono di svolgere quattro attività a complessità crescente:

- **Monitoraggio.** I prodotti possono monitorare e riportare su se stessi e il proprio ambiente in tempo reale, creando nuovi dati e informazioni (ad esempio, i sensori incorporati nel prodotto e le fonti di dati esterni permettono il monitoraggio complessivo: delle operazioni svolte del prodotto, dell'ambiente esterno, dell'uso del prodotto, consentendo anche avvisi e notifiche di cambiamenti).
- **Controllo.** Attraverso il monitoraggio, i prodotti intelligenti e connessi possono essere controllati tramite il software incorporato o quello che risiede nel Cloud. Gli utenti acquistano così una capacità senza precedenti di personalizzare il prodotto e le interazioni con il prodotto stesso. Inoltre, nelle aziende, il controllo remoto dei prodotti da un lato aumenta la sicurezza del dipendente, dall'altro può però ridurre il numero di dipendenti necessari al processo di produzione.
- **Ottimizzazione.** Il monitoraggio del prodotto e il controllo permettono di aumentare la performance, utilizzare al meglio le sue capacità e la manutenzione predittiva.
- **Autonomia.** Infine, l'accesso ai dati di monitoraggio, il controllo remoto e l'uso di algoritmi di ottimizzazione permettono la completa autonomia dei prodotti/oggetti, il loro funzionamento autonomo, l'auto-coordinamento e l'autodiagnosi.

3. Un esempio: il paradigma 5G e l'impatto sui settori economici

Piattaforme abilitanti e prodotti intelligenti e connessi producono nuovi ecosistemi produttivi e nuovi ecosistemi di servizi per i cittadini. Questi nuovi ecosistemi sono in grado di ridisegnare i modelli di business con un enorme impatto su tutti i settori produttivi.

Consideriamo ad esempio il paradigma 5G che racchiude in sé buona parte delle tecnologie abilitanti fin qui discusse. È stato osservato che la rivoluzione 5G capovolge il punto di vista tradizionale (Sassano 2017): "non è più la rete che determina il servizio ma è il servizio (e la sua qualità) che determina la struttura della rete. La rete 5G sarà infatti l'unione di tutte le possibili sotto-reti (o "slice") proposte dal mercato: di quelle che abbiamo finora chiamato "verticals" e di quelle che ancora non abbiamo immaginato. Ognuna di queste "slice" sarà una rete virtuale, ottenuta assemblando "elementi di rete" diversi (frequenze, stazioni radio-base, CDN, collegamenti in fibra, IOT) e controllata da chi gestisce il servizio per garantirne la qualità pianificata".

Le future applicazioni 5G rientrano nelle tre classi generali di :

- **Enhanced Mobile Broadband (EMBB).** Si fa qui riferimento a due aspetti chiave: il primo è l'estensione della copertura cellulare in una più ampia gamma di strutture tra cui edifici per uffici, parchi industriali, centri commerciali e grandi spazi; il secondo è la capacità di gestire un numero elevatissimo di dispositivi localizzati in tali strutture e i relativi dati. Tutto ciò è in gran parte un'estensione dell'attuale 4G e renderà possibile una maggiore copertura wireless a banda larga per interni,

un miglioramento della banda larga wireless esterna, la realizzazione di reti integrate fisse e mobili a banda larga, l'incremento dei sistemi per il lavoro di gruppo/collaborazione aziendale, dei sistemi per formazione e istruzione, l'estensione generalizzata del mobile computing.

- **Massive Internet of Things (MIoT).** Il paradigma 5G capitalizza sui precedenti investimenti in M2M e applicazioni IoT tradizionali e consente incrementi significativi nelle economie di scala in tutti i settori produttivi. E questo abiliterà nuovi servizi quali il monitoraggio della distribuzione di risorse (e persone) su vaste aree, agricoltura intelligente attraverso un maggiore uso di sensori; "smart cities" intese come aree di crescenti opportunità per molti diversi tipi di applicazioni e potenziali nuovi modelli di business (illuminazione, sicurezza, energia, fabbisogno idrico ottimale, monitoraggio ambientale, ecc.)
- **Mission Critical Services (MCS).** MCS rappresenta un'area di crescita potenzialmente enorme per il 5G per supportare applicazioni che richiedono un'elevata affidabilità, connettività ultra sicura a latenza ultra-bassa: ad esempio veicoli autonomi, droni, automazione industriale, monitoraggio remoto dei pazienti, ecc.

È già al momento possibile stimare le possibili ricadute del paradigma 5G sui diversi settori produttivi (vedi tabella 1). Per il periodo 2020-35, IHS stima che il Pil reale globale crescerà ad un tasso medio annuo del 2,9%, e il 5G contribuirà allo 0,2% di tale crescita (IHS 2017). Nel 2035, i ricavi attribuibili al 5G il saranno di circa 12.300 miliardi di dollari, circa il 4,6% dei ricavi complessivi. I ricavi maggiori saranno nella manifattura, nel commercio, nel settore dell'informazione e della comunicazione e nei servizi pubblici mentre, in termini di incidenza sui ricavi complessivi di settore, spiccano i settori dell'informazione, dell'agricoltura e della logistica.

TABELLA 1
Impatto del 5G sui settori dell'economia mondiale. Anno 2017, valori assoluti (miliardi di euro) e percentuale sul fatturato di settore (fonte: IHS 2017).

Settori economici	Ricavi attribuibili al 5G (miliardi di dollari)	% sul totale di settore
Agricoltura	510	6,4%
Arti e intrattenimento	65	3,5%
Costruzioni	742	4,7%
Education	277	3,5%
Finanza e assicurazioni	676	4,6%
Sanità	119	2,3%
Ospitalità	562	4,8%
Information & communication	1.421	11,5%
Manifattura	3.364	4,2%
Attività estrattive	249	4,1%
Servizi professionali	623	3,7%
Servizi pubblici	1.066	6,5%
Attività immobiliari	400	2,4%
Logistica	659	5,6%
Utilities (energia, acqua, gas)	273	4,5%
Commercio all'ingrosso e al dettaglio	1.295	3,4%
Totale	12.300	4,6%

Parte seconda: la domanda

1. Le imprese: i ritardi del sistema produttivo e il ruolo delle politiche industriali

I dati sulle innovazioni nelle imprese (Rapporto Asstel 2017) mostrano che per il triennio 2017-18 le imprese enfatizzano ancora il ruolo delle funzioni di base (grafico 2): sicurezza informatica (spese effettuate da quasi il 50% delle imprese), applicazioni web (poco meno del 30%), e, in misura inferiore, social media e cloud computing (meno del 20%). Servizi più evoluti come vendite online, IoT e Big data analytics hanno interessato un numero ancora limitato di imprese. Agli elevati investimenti in Cloud Computing e Internet delle Cose (IOT) nelle grandi imprese, fa riscontro un utilizzo assai debole nelle piccole imprese, soprattutto nel Cloud computing e nelle applicazioni web.

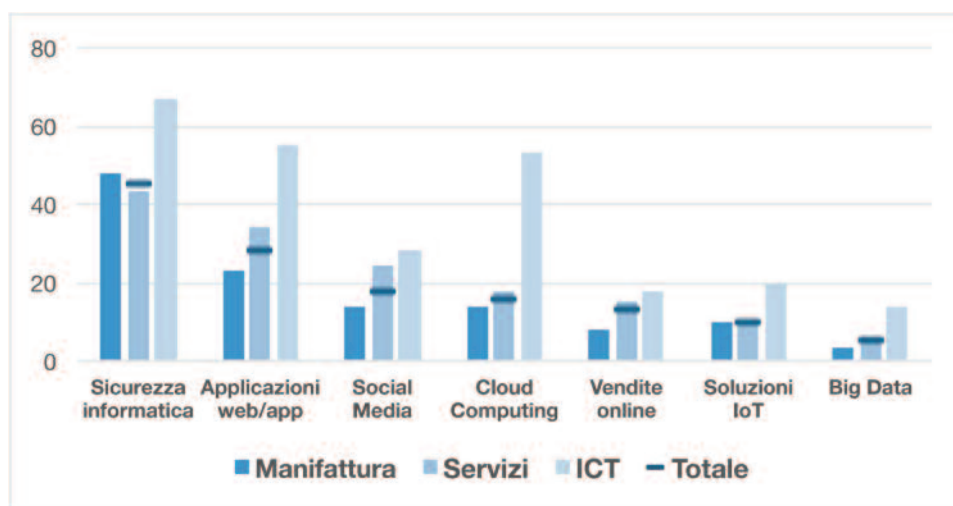


Grafico 2. Principali aree tecnologiche nelle quali l'impresa ha effettuato acquisti nel 2014-16
(% di imprese, unità con più di 10 addetti) – Fonte: Rapporto Asstel 2017.

In questo senso, sembra ancora grande la distanza fra le piattaforme utilizzate e quelle di frontiera.

Una delle cause risiede nei meccanismi di diffusione dell'innovazione nelle imprese. Il modello di innovazione "lineare" (ricerca di base, sviluppo, progettazione, ingegnerizzazione e produzione) è sempre più interpretabile come un "modello a catena" che va dall'individuazione del mercato potenziale per un nuovo prodotto/processo/servizio alla progettazione "analitica", poi alla progettazione dettagliata e test, riprogettazione e produzione, distribuzione e mercato (Rosenberg 1994). Svariati feedback agiscono lungo la catena principale, formando legami bidirezionali fra innovazione e ricerca. Sia che si parli di innovazione di prodotto o di processo, è stata recentemente avanzata la teoria del "Knowledge Filter" (Carlsson et al. 2007) secondo cui la diffusione dell'innovazione dipende in misura sostanziale (e maggiore rispetto alla stessa spesa in R&S) dai processi di apprendimento interni all'impresa (learning by doing e learning by using) e dagli spillover di conoscenza, cioè dagli effetti a raggiera sull'intero sistema economico della ricerca di base e applicata.

Tutti questi aspetti sono sintetizzati nel tasso di imprenditorialità e cioè nella capacità organizzativa di applicare le conoscenze prodotte dalla R&S alle concrete realtà aziendali e amministrative e superare pertanto il gap (cioè il knowledge filter) tra "conoscenza potenziale" che viene prodotta e "conoscenza che viene effettivamente commercializzata". Una tale "imprenditorialità" risulta decisiva sia nei contesti industriali, sia nel terzo settore, sia nella pubblica amministrazione.

Barriere di vario tipo contribuiscono a determinare l'ampiezza di questo gap: barriere individuali (competenze digitali, avversione al rischio da parte degli imprenditori); barriere istituzionali (vincoli burocratico-amministrativi); barriere di mercato (fragilità peculiari del nostro tessuto produttivo costituito da poche imprese, una su cinque, pienamente integrate nelle catene globali del valore). E in questo processo, assumono un ruolo importante le politiche pubbliche tese a diffondere una maggiore imprenditorialità nel tessuto economico o a stimolare la domanda e i fondi per la banda larga. Industria 4.0 rappresenta a questo proposito un esempio paradigmatico.

2. La pubblica amministrazione: il driver che non c'è

La Pubblica Amministrazione (PA), in termini di servizi pubblici online offerti, si dimostra ancora un "driver che non c'è" (Zuliani 2012). Gli ultimi dati validati disponibili sono in questo senso emblematici. Se si considerano le persone adulte fra i 25 e i 64 anni (ed escludendo quindi sia i giovani, i quali fanno un uso del web collegato essenzialmente alla formazione, al gioco e alla socializzazione con i coetanei, sia gli anziani, per i quali l'uso è poco innovativo e spesso passivo), si osserva che, a fronte di un aumento dell'uso di Internet di circa 30 punti percentuali nell'arco del periodo 2008-2015 (dal 46,9% al 73,4%), la percentuale di utenti dei siti della PA è rimasto pressoché costante. Inoltre, non si registrano forti differenze fra gli occupati e le non forze di lavoro, i due gruppi più importanti i termini

quantitativi (nel 2015, rispettivamente, 22,4 e 33 milioni di persone circa).

I dati testimoniano una situazione deludente, forse dovuta a un'offerta statica, che propone relativamente pochi servizi in rete e ancora meno servizi effettivamente utili. Sarebbe opportuno aumentare la base conoscitiva sull'impiego dell'ICT nella Pubblica Amministrazione italiana e, soprattutto, sull'impatto che le tecnologie via via introdotte hanno su cittadini, imprese, altri soggetti privati e le stesse amministrazioni pubbliche nelle diverse articolazioni settoriali e territoriali.

3. I cittadini: i digital divide nella società italiana

Le politiche a sostegno degli investimenti per la banda larga hanno consentito di aumentare il tasso di copertura delle Regioni meridionali in misura sostanziale: a fronte infatti del 50% delle abitazioni italiane passate in rete primaria, il Sud (60,9%) e le Isole (52,8%) mostrano valori superiori sia al Centro (49,8%) che al Nord Ovest (47,3%) e al Nord Est (41,7%). La situazione appare diversa se si analizza invece l'effettivo utilizzo dei servizi a banda larga e ultralarga. La Tabella 2 mostra infatti i numeri indice (dove 100 è il valore medio dell'Italia) per le componenti di offerta - in termini di unità immobiliari passate sugli immobili complessivi - e per quelle di domanda (penetrazione) - in termini di numero di linee broadband e ultrabroadband attivate - in proporzione rispettivamente alle famiglie e alle unità immobiliari "passate" alla banda larga. Dal punto di vista della copertura potenziale del servizio, le Regioni meridionali hanno un numero indice superiore del 15% rispetto alla media italiana. Tuttavia, la situazione si ribalta se si analizza la domanda (penetrazione) effettiva della banda larga e ultra-larga: le Regioni centro-settentrionali mostrano valori superiori al valore medio italiano, mentre le aree del Sud e delle Isole presentano un valore del numero indice stabilmente al di sotto di quello italiano, pari a 100. Ciò conferma che le componenti di offerta rappresentano una condizione necessaria, ma non sufficiente per la diffusione di queste tecnologie tra la popolazione. Infatti, la bassa penetrazione dei collegamenti broadband e ultrabroadband nelle aree meridionali appare essere oramai sempre più legata a fattori socio-economici relativi alle componenti di domanda.

È noto ormai che l'uso di Internet, per quanto dipendente da molte variabili (disponibilità della connessione, costo, condizione occupazione, reddito, regione, densità demografica del comune di residenza, ecc.), è principalmente legato all'età, seguita dal titolo di studio e dalla condizione professionale (occupato, studente, pensionato, casalinga ecc.)¹. Tutte le altre variabili, comprese quindi quelle di natura tecnologica (disponibilità e tipologia di connessione) svolgono un ruolo molto minore a parità di condizione. È l'età dunque che segna un solco profondo fra chi usa e non usa la Rete. Come già messo in evidenza nel corso del progetto Istat-FUB "Internet@Italia", dopo i 34 anni l'uso di Internet diminuisce al decrescere dell'età per poi precipitare dopo i 55 anni (digital divide di natura anagrafica). Sono poi le variabili più propriamente culturali a creare solchi successivi nei differenti segmenti della popolazione italiana, anche all'interno delle classi di età più giovane. L'analisi condotta per classi di età fa infatti emergere ulteriori digital divide con riferimento proprio al titolo di studio e alla condizione professionale: l'entrata nei circuiti formativi e lavorativi, soprattutto a partire dai 35 anni, fa aumentare fortemente la probabilità di adozione all'interno di ciascuna delle classi di età in cui può essere suddivisa la popolazione italiana (digital divide di natura culturale). Se poi consideriamo le variabili successive, avremo, ma con un'importanza decisamente minore, un digital divide di natura territoriale, di natura economica, di natura tecnologica.

TABELLA 2
Diffusione e dotazioni infrastrutturali di banda larga (dicembre 2016, numero indice Italia=100) -
(Fonte: Relazione Agcom 2017).

Italia=100	Offerta: Unità immobiliari passate/Abitazioni+Edifici	Domanda: Linee BB/Famiglie	Domanda: Linee UBB/UI passate
Nord Ovest	93,8	105,8	118,5
Nord Est	82,7	99,3	125,8
Centro	98,8	106,9	136,6
Sud	120,8	93,0	61,6
Isole	124,8	86,4	58,7

¹ Per approfondimenti si rinvia a Istat-FUB 2013 e Istat-FUB 2014.

Questi digital divide generano segmenti specifici nella società italiana ciascuno caratterizzato da esigenze e necessità diverse. Su questi temi il Progetto Istat-FUB Internet@Italia ha consentito di costruire otto segmenti relativi alla popolazione italiana. In estrema sintesi, i segmenti più significativi sono i seguenti:

- **utenti forti della Rete.** Sono costituiti da tre gruppi: i giovani con meno di 34 anni e consumi culturali alti (21,7% della popolazione italiana e utenti nell'85,1% dei casi); i giovani con meno di 34 anni e consumi culturali bassi ma ancora inseriti nel processo formativo (3,4% della popolazione italiana e per il 79% utenti della Rete); i cittadini tra 35 e 54 anni, che hanno svolto o svolgono ancora mansioni impiegate o qualificate (12,6% della popolazione italiana e 91,1% utenti della Rete);
- **non utenti e utenti deboli della Rete.** Si tratta di un gruppo molto numeroso, costituito da individui maturi, con più di 55 anni, che non hanno mai lavorato, o sono stati impiegati o direttivi ma non lavorano più, oppure operai (occupati o meno). In definitiva, si tratta di anziani che non svolgono al momento mansioni qualificate, e dunque sembra essere evidente la loro marginalità sociale e culturale rispetto al mondo attuale, che li porta a utilizzare pochissimo la Rete (33,5% della popolazione con tasso di uso della Rete del 20,4%);
- **utenti "medi" della Rete.** Sono persone fra i 34 e i 54 anni occupati con bassa qualifica ovvero persone che non hanno mai lavorato (21,2% della popolazione con un tasso di uso della Rete del 60%).

A ciascuno dei cluster individuati, dovrebbero corrispondere specifiche azioni di policy volte a promuovere un uso maggiore della Rete, a partire dalle specifiche esigenze e necessità.

Conclusioni

I nuovi paradigmi tecnologici nati dall'incrocio fra le caratteristiche che i nuovi prodotti/oggetti assumeranno sempre più e le nuove configurazioni di reti fisse e mobili disegneranno nuovi scenari nel mondo produttivo, nei servizi offerti al cittadino, negli stili di vita. Nel generale processo di digitalizzazione della società la cittadinanza digitale diventa, pertanto, un diritto fondamentale delle persone.

Benché il nostro tessuto economico e sociale sconti ritardi e vischiosità nell'innovazione, il processo sembra ormai avviato anche nel nostro Paese. Questo pone sfide imponenti per le imprese nel ridisegnare i loro modelli di business nelle catene globali del valore e per le istituzioni nel riorganizzare i servizi offerti al territorio. Monitorare questi processi rappresenta uno strumento decisivo per meglio tarare le azioni di policy e aumentarne l'efficienza e l'efficacia.

Sviluppi futuri

Nel 2018, oltre al consolidamento degli studi delle nuove piattaforme ICT disponibili, le attività potranno essere focalizzate sugli "Scenari 5G", attraverso la valutazione dell'impatto socio-economico della piattaforma 5G sulle cinque aree di sperimentazione individuate dal Ministero dello sviluppo economico.

Progetti correlati

- Le attività svolte sono strettamente connesse al Progetto Internet@Italia (L'uso di Internet da parte dei cittadini e delle imprese) svolto in collaborazione fra la Fondazione e l'Istat.

OUTPUT SCIENTIFICI

DOTTORANDI

- Dottorato di ricerca Cosimo Dolente

SICUREZZA

PROGRAMMA DI RICERCA

CYBERSECURITY

Archivi distribuiti realizzati con tecnologia Blockchain; certificazione della sicurezza ICT; sicurezza ICT nel contesto energetico.

Finalità

Il Programma di Ricerca “ICT Security” utilizza le relative competenze della Fondazione, sviluppate fin dall’inizio degli anni Ottanta, focalizzandole su quattro tematiche principali. La prima tematica è molto attuale e consiste nell’impiego della tecnologia *Blockchain*, già utilizzata con successo per le transazioni finanziarie eseguite con Bitcoin, in altri contesti applicativi per i quali vi è interesse a decentralizzare la realizzazione di archivi e la protezione della loro integrità. La seconda tematica è quella della certificazione della sicurezza ICT, in particolare per ciò che concerne quanto non dettagliato nello standard di certificazione di riferimento (ISO/IEC IS 15408) relativamente a vulnerabilità, modalità di attacco, contromisure, test funzionali e test di intrusione che riguardino specifici dispositivi ICT. Le attività di ricerca su questa tematica sono finanziate dall’Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell’Informazione (ISCTI) il quale è interessato ai relativi risultati poiché utilizzabili anche nell’ambito dell’operatività dell’Organismo di Certificazione della Sicurezza Informatica (OCSI) e del Centro di Valutazione della sicurezza informatica (Ce.Va.) che sono presenti al suo interno. La terza tematica riguarda invece la Cybersecurity nel settore energetico, con particolare riferimento alle smart grid. Le attività di ricerca in questo ambito sono finanziate dal Ministero dello sviluppo economico e svolte in collaborazione con Ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A.

Ricadute di politica industriale

Relativamente alla tematica *Blockchain*, il crescente interesse con il quale in tutto il mondo si guarda a questa tecnologia fa prevedere numerose e importanti applicazioni in contesti molto diversificati per i quali si prevedono significativi benefici nella decentralizzazione della realizzazione e gestione in sicurezza di archivi. Per quanto riguarda la tematica della certificazione della sicurezza ICT, l’utilizzabilità dei risultati del Programma di ricerca negli schemi di certificazione nazionali contribuirà ad innalzare il livello di sicurezza sia nell’ambito commerciale sia in quella classificato attinente alla sicurezza interna ed esterna dello Stato. In ambito commerciale ciò potrà in particolare favorire la diffusione di dispositivi e servizi ICT la cui criticità dal punto di vista della sicurezza necessita di verifiche di terza parte eseguite in accordo ad uno standard internazionale. I risultati relativi alla Cybersecurity nel settore energetico mirano a migliorare il livello di sicurezza con il quale potranno essere offerti servizi mediante i quali rendere più economica ed affidabile la fruizione dell’energia elettrica sia in ambito privato sia in ambito aziendale.

Attività di ricerca 2017

Riguardo alla tematica *Blockchain* sono stati analizzati gli strumenti sviluppati in tale tecnologia nel caso della gestione di transazioni Bitcoin. I risultati di queste analisi sono stati raccolti in una relazione tecnica e utilizzati come materiale per un seminario sul tema. Relativamente alla tematica certificazione è stato studiato il problema dell'esecuzione del testing funzionale per operazioni crittografiche in un sistema embedded e sono state proposte alcune possibili soluzioni. Per quanto concerne, infine, la ricerca relativa alla sicurezza ICT nelle smart grid sono state eseguite, su una piattaforma appositamente progettata e realizzata, sperimentazioni finalizzate a valutare le prestazioni di specifiche applicazioni Demand Response e l'impatto su di esse della presenza di misure di sicurezza ICT. Inoltre, sono state eseguite analisi di sicurezza di implementazioni open source del protocollo OpenADR sviluppato per fornire servizi di Demand Response nelle smart grid.

Sviluppi futuri

Per ciò che concerne la tecnologia *Blockchain*, dopo gli studi iniziali, sarà possibile analizzarne l'utilizzabilità ed, eventualmente, le modalità di utilizzo in specifici contesti applicativi. Per la certificazione della sicurezza ICT e per la Cybersecurity nel settore energetico si può prevedere nei prossimi anni l'estensione delle attività di ricerca attualmente previste a nuove tipologie di dispositivi e servizi ICT.

Progetti correlati

- ACS2
- ACS2i
- RSE Cybersecurity

OUTPUT SCIENTIFICI

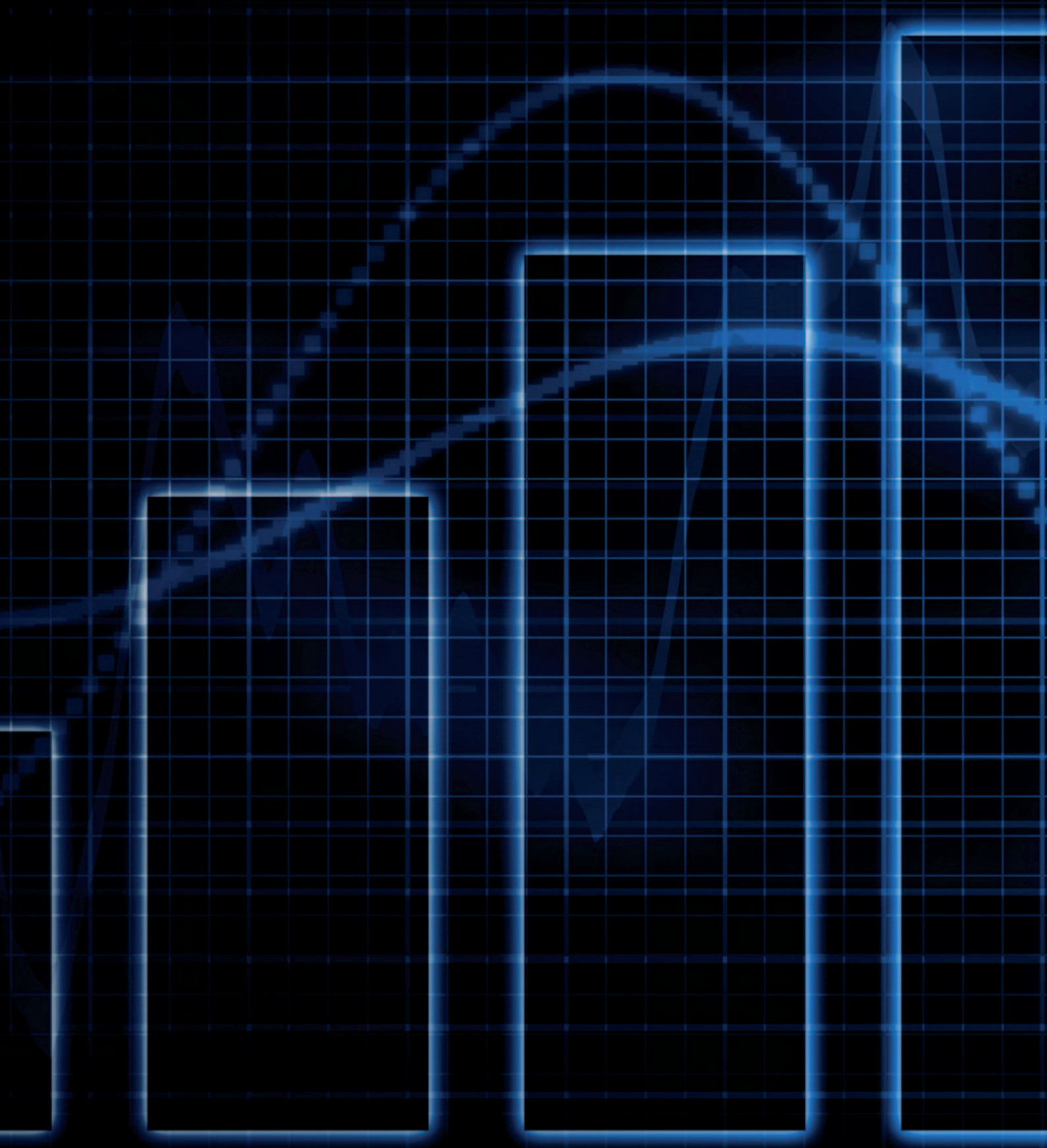
DELIVERABLE

- Deliverable "Introduzione alla Blockchain", Menicocci R., aprile 2017.
- Contributi ai deliverable prodotti nell'ambito dei progetti ACS2 e RSE Cybersecurity.

EVENTI

- Seminario "La Blockchain di Bitcoin", Bagini V., dicembre 2017.

SCHEDE PROGETTI DI RICERCA



PROGETTI DI RICERCA

5G

Ricerca Scientifica

- 5G end to to end platform 120
- PACOS II. 122
- RSE QoS 124

Ricerca Istituzionale

- Banda 700 - Convenzione Mise 126
- Banda 700 128
- Mappatura M2M IOT - Smart cities..... 130

Ingegneria dello spettro

Ricerca Istituzionale

- Gara Onde Medie. 132
- Refarming II e Refarming III 133
- Help interferenze LTE / DVB-T 136
- Shared Access 138
- Canoni 140

Reti

Ricerca Scientifica

- TERT 142

Ricerca Istituzionale

- Misura Internet 144
- MisuraInternet Mobile 146
- I-Mule..... 148

Ricerca Finalizzata (in Europa)

- Core MIT 150

Dati

Ricerca Scientifica

- BigDataDOCS 152
- BigDot 154

Ricerca Istituzionale

- UIBM-RDI 156
- RomeArcheoMedia 159
- iVittoriale..... 161
- IDEM 163

Politiche dell'ICT

Ricerca Istituzionale

- Attività strategiche pluriennali per AgID:	
- Piano Triennale per l'Informatica nella PA	165
- e-Procurement	167
- PCP	169
- Fascicolo sanitario elettronico - FSE	171
- Pagamenti elettronici - pago PA	173
- Conservazione	175
- Convenzione con DGLC-UIBM	177
- Internet@Italia	179
- Registro Pubblico delle Opposizioni	182
- DDA online	184
- Comparazione dei prezzi dei servizi di comunicazione elettronica	186

Ricerca Finalizzata (in Europa)

- Intra-Eu Calls	188
------------------------	-----

Ricerca Finalizzata (orientata al mercato)

- Convenzione RINA	190
- Paladin	192

Sicurezza

Ricerca Scientifica

- ACS 2 / ACS 3	193
- ACS 2i	195
- RSEC 2017	197

Ricerca Finalizzata (in Europa)

- Study on "ICT Security Certification and labelling. Evidence gathering and impact assesment"	199
---	-----

Ricerca Istituzionale

- UIBM-ICI	201
- UIBM-ATA	203

Ricerca Finalizzata (in Europa)

- OCTAVE	205
----------------	-----

5G

.....

PROGETTO

5GE2E

5G end-to-end platform

Convenzione con Mise - ISCOM

Laboratorio Nazionale per il 5G, per lo svolgimento di analisi simulative e sperimentali finalizzate a promuovere lo sviluppo dei sistemi radio dal 4G verso la quinta generazione.

Obiettivi

Obiettivo del Progetto è di integrare i laboratori 5G-ready già presenti presso l'ISCOM con un'architettura distribuita per lo svolgimento di analisi simulative e sperimentali adattabili a molti degli scenari che caratterizzeranno le reti 5G dei prossimi anni.

Impatto

La piattaforma realizzata negli ambienti ISCOM, consiste in una rete sperimentale che rappresenta una rete di trasporto ottimizzata per funzionare come backhauling per base station wireless 5G, con una serie di strumenti analitici e simulativi per studiare tutte le possibili architetture di rete ibride wireless e gli scenari interferenziali.

Descrizione

L'ambiente 5G ready realizzato [1] è basato sui seguenti tre pilastri:

- un'infrastruttura di rete core-metro-access, essenzialmente preesistente a questo Progetto, nella quale è stata integrata una nuova rete NG-PON2 configurata per gestire il trasporto delle informazioni (backhauling) verso le reti wireless disponibili nei prossimi anni in ambito 5G, con specifici KPI richiesti dalle release dei nuovi sistemi wireless;
- un insieme di tool analitici e simulativi che permettono di studiare le prestazioni di reti wireless con topologie complesse in termini di copertura e di consumi energetici, considerando sia le bande radio oggi disponibili sia quelle di prossima utilizzazione;
- metodologie per la caratterizzazione del canale, specialmente per le alte frequenze su cui il comportamento della propagazione ha ancora degli aspetti non facilmente descrivibili per la presenza di molti fenomeni con comportamento aleatorio.

Mediante l'infrastruttura 5G ready sono stati già effettuati diversi studi e sperimentazioni che hanno portato alla pubblicazione su riviste e conferenze internazionali. Tali studi coprono alcune delle tematiche sul 5G che vengono in genere comprese in tre macro categorie: *Enhanced Mobile Broadband (eMBB)*, *Massive machine type communications (mMTC)* e *Ultra-reliable and low latency communications (URLLC)*.

Attività 2017

Riportiamo nel seguito l'elenco dei case studies affrontati dalla FUB indicando anche i principali risultati ottenuti:

- **Andamento dinamico della rete**
Nella rete access-core è stata realizzata un'architettura di tipo Software Defined Networks, gestita da un piano di misura che rileva le prestazioni degli utenti (QoS) ed effettua un monitoraggio del traffico in rete. Si riescono a gestire le partizioni logiche nella rete (slicing) garantendo il mantenimento delle prestazioni per gli utenti, anche in presenza di eventi devastanti (disaster recovery) [1].
- **Connessioni logiche e fisiche per celle**
Sono state sperimentate architetture GPON e NGPON2 per il backhauling di antenne wireless realizzando percorsi logici altamente affidabili in termini di QoS e con tempi di latenza estremamente bassi (<0.2 ms con reti NGPON2) [2].
- **Scenario copertura con reti eterogenee macro-micro-pico**
Diverse simulazioni hanno permesso di valutare le coperture radio per le principali bande radio che saranno utilizzate per il 5G. Con questi tool sono stati fatti approfonditi studi per analizzare la copertura realizzata con reti di tipo eterogeneo (HetNet), in diverse condizioni di traffico valutando anche il consumo energetico [3].
- **Scenario copertura IoT**
Altri tool simulativi per la copertura radio sono stati realizzati per analizzare in modo specifico gli ambienti IoT, effettuando anche dei confronti prestazionali tra sistemi LORA, LTE e NB-IoT.
- **Analisi e definizione dei test per i diversi scenari di utilizzo dello spettro**
Un'approfondita analisi ha riguardato la compatibilità di diversi sistemi wireless che operano nelle stesse bande di frequenza, e in particolare per quelle di prossimo utilizzo per il 5G come la 700 MHz, la 3.6 GHz e la 26 GHz.
- **Attività sperimentale sulla propagazione in onde millimetriche**
L'attività è stata svolta in collaborazione con il personale ISCOM dei laboratori Microwave e riguarda la caratterizzazione del canale radio operante su bande superiori ai 6 GHz.
- **Simulazioni MATLAB**
È stato realizzato un codice MATLAB per l'emulazione a livello fisico di un sistema radio (Tx, RX e canale radio) in grado di valutare le prestazioni considerando sia diversi formati di modulazione sia diversi modelli del canale radio.
- **Sperimentazioni e2e con WiFi**
È stato realizzato un agent da inserire negli smartphone per misurare le prestazioni del terminale non solo in termini di prestazioni di rete ma anche di servizi. Dovrebbe essere questo un esempio di tool per la valutazione delle prestazioni dei sistemi 5G. È stato testato in laboratorio in diverse architetture di accesso sperimentate con connessioni wireless di tipo Wi-Fi [2].

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI

- [1] Tego E., Carciofi C., Grazioso P., Petrin V., Pompei S., Matera F., Attanasio V., Nastri E., Restuccia E., "A Measurement Plane for Optical Networks to Manage Emergency Events", *Fiber and Integrated Optics*, online December 2017.
- [2] Pompei S., Mammi E., Valeriani D., Marini F., Restuccia E., Manca E., Attanasio V., "GPON Architectures for 5 G services", submitted to *Fotonica 2018*, Lecce May 2018.
- [3] Carciofi C., Grazioso P., Matera F., Restuccia E., Nastri E., "Fronthauling-Backhauling Contributions to Power Consumption in 5G Optical Links", submitted to *Fotonica 2018*, Lecce May 2018.

5G

.....

PROGETTO**PACOS II**

Potenzialità dell'Accesso Condiviso allo Spettro - Seconda fase

Convenzione con Mise - ISCOM

Progetto svolto in collaborazione con l'Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione (ISCOM) allo scopo di sviluppare, consolidare e validare le metodologie di test finalizzate alle analisi di coesistenza.

Obiettivi

Gli obiettivi del Progetto riguardano la definizione di una metodologia di misura tramite valutazioni sperimentali, sia in laboratorio che in campo, per lo studio della coesistenza tra diversi servizi che utilizzano la stessa banda o bande adiacenti.

Impatto

L'evoluzione tecnologica, che dai sistemi attuali di quarta generazione basati sulla famiglia LTE porterà verso il 5G, richiede di affrontare il tema delle possibili problematiche di coesistenza con utilizzi già in esercizio (incumbent), soprattutto, ma non solo, in bande candidate all'uso condiviso dello spettro. L'impatto del Progetto è inerente alla valutazione sperimentale in scenari reali delle condizioni di condivisione tra diversi servizi. La metodologia generale di misura potrà essere utilizzata anche per altri scenari e bande di frequenza in ottica 5G.

Descrizione

La metodologia proposta si basa sulla combinazione di misure in laboratorio e on air attraverso l'identificazione di opportuni set-up sperimentali e di procedure di test.

In risposta alla Commissione Europea che ha sollecitato gli Stati membri ad approfondire e fornire indicazioni sulla coesistenza tra Wi-Fi e TDD LTE in banda 2.3-2.4 GHz, sono stati progettati e realizzati adeguati allestimenti strumentali in laboratorio e in ambiente controllato indoor. Tale approccio, pur essendo stato implementato e validato per le analisi di coesistenza tra sistemi Wi-Fi e TDD LTE in banda 2.3-2.4 GHz, risulta del tutto generale e potrà essere applicato per lo studio di altri scenari di condivisione dello spettro previsti per lo sviluppo futuro dei sistemi 5G.

La definizione del setup di misura è stata svolta da FUB e ISCOM in collaborazione con il Centro Comune di Ricerca (CCR) della Commissione Europea di Ispra, anch'esso impegnato a fornire alla Commissione risposte circa le problematiche di interferenza tra Wi-Fi e TDD LTE in banda a 2.3 GHz.

Attività 2017

Durante l'anno 2017 è stata completata la sperimentazione in laboratorio e in campo (on air) per valutare le prestazioni dei dispositivi Wi-Fi in presenza di diverse configurazioni del livello di interferenza generato dal segnale LTE.

L'obiettivo principale della sperimentazione nel laboratorio ISCOM è stato quello di valutare solo gli effetti della coesistenza tra i due sistemi LTE e WiFi isolando l'impatto del sistema interferente (LTE) verso il ricevitore vittima (Wi-Fi). Le campagne di misurazione in aria sono state implementate da FUB per studiare la coesistenza tra i dispositivi Wi-Fi e sistemi reali LTE TDD in diversi scenari di ambienti interni. È stato valutato l'effetto dell'interferenza del sistema LTE dovuto sia alla stazione radiobase che al terminale utente su diversi dispositivi e canali Wi-Fi.

Sulla base dell'analisi dei risultati ottenuti tramite la sperimentazione sono state predisposte da FUB in collaborazione con ISCOM alcune pubblicazioni scientifiche presentate a progetti (IRACON) e conferenze (EuCNC 2017) in ambito europeo.

Inoltre, al fine di promuovere la divulgazione dei risultati finali ottenuti dal Progetto PACOS II", è stato organizzato da FUB presso ISCOM un seminario dal titolo "Potenzialità dell'accesso condiviso allo spettro in ottica 5G: panoramica sullo stato dell'arte tecnico e regolamentare e analisi delle problematiche di coesistenza". Tramite il seminario è stata fornita una panoramica sullo stato dell'arte tecnico e regolamentare delle tecniche e delle tecnologie per l'accesso condiviso allo spettro, prendendo in considerazione le soluzioni realizzative e tecnologiche che oggi appaiono più promettenti per essere impiegate anche nelle future reti 5G. È stato inoltre approfondito il tema delle analisi teoriche e sperimentali necessarie per affrontare e risolvere le possibili problematiche di coesistenza con utilizzi già in esercizio (incumbent), in bande candidate all'uso condiviso dello spettro verso il 5G.

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI / DELIVERABLE

- Deliverable D1: Analisi dei risultati sperimentali collegati all'introduzione del LTE in banda 2300-2400 MHz, in risposta alla Commissione Europea.
- Deliverable D2: Analisi dello stato dell'arte tecnico e regolamentare per l'accesso condiviso allo spettro, incluso LAA, nelle bande di interesse per il 5G.
- Deliverable D3: Analisi teorica e sperimentale delle problematiche di coesistenza con utilizzatori incumbent in bande candidate all'uso condiviso dello spettro verso il 5G.
- Guiducci D., Carciofi C., Cecchetti C., Petrini V., Vaser M., Ricci E., Restuccia E., Fusco G., "Experimental Analysis on Possible Coexistence Issues Related to the Introduction of LTE in the 2300-2400 MHz band", *European Conference on Network and Communications EuCNC 2017*, giugno 2017.

SOFTWARE / TOOL

- Sviluppo software e hardware del set up sperimentale per misure in laboratorio e in campo per test di coesistenza tra servizi diversi.

SEMINARI

- Organizzazione del seminario ISCOM "Potenzialità dell'accesso condiviso allo spettro in ottica 5G: panoramica sullo stato dell'arte tecnico e regolamentare e analisi delle problematiche di coesistenza" e presentazione dei seguenti contributi:
 - Stato dell'arte tecnico e regolamentare per l'accesso condiviso allo spettro (C. Carciofi).
 - Analisi delle problematiche di coesistenza in bande candidate all'uso condiviso dello spettro verso il 5G (V. Petrini).
 - Sperimentazioni riguardo gli effetti sul WiFi in presenza di segnali LTE ipotizzati in banda adiacente 2300 ÷ 2400 MHz - Casi di studio: Esecuzione di prove "on-air" in ambienti tipici : scenari di indagine, allestimenti strumentali, misurazioni e relative elaborazioni (C. Cecchetti).

5G

.....

PROGETTO

RSE QoS

Quality of Service per Servizi Smart Energy

Convenzione con RSE

Individuazione degli scenari di reti TLC per il settore energetico, al fine di garantire il soddisfacimento dei requisiti di QoS necessari per i servizi previsti nelle Smart Grid.

Obiettivi

Il Progetto affronta un'analisi tecnico-economica dei possibili scenari di reti TLC, considerando l'adozione sia delle reti esistenti (2G-4G) sia di quelle future (5G), per garantire il soddisfacimento di requisiti di QoS per il settore energetico.

Impatto

Il principale impatto del Progetto è relativo alle attività di sviluppo delle Smart Grid nel contesto Europeo, secondo le raccomandazioni promosse dal Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan). L'adozione dei sistemi ICT in ambito energetico contribuisce a promuovere e ad accelerare lo sviluppo delle tecnologie low-carbon per perseguire gli obiettivi fissati al 2030.

Descrizione

Il Progetto si occupa dello studio e dell'approfondimento scientifico di differenti aspetti relativi all'ICT necessari per abilitare servizi innovativi nel settore energetico.

Le attività svolte si possono dividere in 5 tematiche di approfondimento di seguito elencate:

1. Adozione delle reti 5G per servizi smart energy.
2. Valutazione delle Comunicazioni Machine-to-Machine (M2M Communications) per servizi Smart Grid.
3. Predisposizione di misure e test in collaborazione con il MISE (Ministero dello sviluppo economico) sulle reti di comunicazione, per valutazioni di prestazioni per applicazioni nel dominio energetico.
4. Mappatura dei servizi di telecomunicazione a banda larga disponibili sul territorio nazionale.
5. Definizione di criteri metodologici e benchmark di servizi ICT per smart grid.

Attività 2017

Le attività svolte nel 2017 si possono riassumere, per le sotto-tematiche individuate, come segue:

1. **Tecnologie di rete 5G per i servizi Smart Grid:** valutazione delle tecnologie emergenti per le reti di telecomunicazione (5G) per il settore dei sistemi energetici, attraverso l'individuazione di tecniche

che consentano di valutare i requisiti di rete minimi a partire dai quali sia erogabile un servizio afferente al sistema energetico senza ricorrere ad accorgimenti specifici (ad es. Slicing);

2. **Comunicazioni Machine to Machine:** valutazione delle tecnologie wireless abilitanti le comunicazioni M2M, attraverso l'elaborazione delle coperture in ambiente GIS® mediante simulatore proprietario FUB, al fine di fornire indicazioni e convalida delle prestazioni teoriche mediante evidenze sperimentali. In aggiunta, sono state effettuate valutazioni sul paradigma di Embedded-SIM attraverso lo studio dell'evoluzione dello standard delle SIM riprogrammabili.
3. **Valutazione prestazioni rete ICT per applicazioni di *Demand Response*:** sviluppo di un test bed sperimentale in grado di riprodurre gli scambi informativi di applicazioni di Demand Response realistiche (ad es. connessione di migliaia di utenti) per effettuare misure di qualità del servizio (QoS) atte a soddisfare i requisiti di tali applicazioni.
4. **Copertura dei servizi a banda larga sul territorio nazionale:** sviluppo di un sistema informativo geografico dei servizi di telecomunicazione disponibili sul territorio nazionale attraverso la realizzazione di un collegamento attivo fra il database gestito e mantenuto da FUB relativo ai servizi di copertura TLC (reti fisse e mobili) e l'Atlante Integrato sviluppato da RSE. Tale valutazione ha previsto anche l'analisi della composizione dei costi dei servizi di telecomunicazione a supporto di analisi costi-benefici di progetti smart grid.

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI / DELIVERABLE

- Deliverable: "Studio di metriche e metodi di misura della QoS di reti 5G per servizi smart grid".
- Deliverable: "Analisi della propagazione radio di tecnologie wireless per scenari applicativi Smart Grid".
- Deliverable: "Evoluzione degli standard e aspetti regolatori per l'impiego di e-SIM in servizi Smart Grid".
- Deliverable: "Analisi della composizione dei costi delle soluzioni TLC applicabili alle Smart Grid nel contesto italiano".
- Deliverable: "Mappatura geografica dei dati di connettività a larga banda sul territorio nazionale per l'inserimento nell'Atlante Integrato RSE".
- Persia S., Rea L., "Next Generation M2M Cellular Networks: LTE-MTC and NB-IoT Capacity Analysis for Smart Grids Applications", *AEIT 2016*, Capri, ottobre 2016.

SOFTWARE / TOOL

- Sistema di elaborazione FUB per il calcolo della propagazione radio sul territorio.
- Sistema informativo geografico FUB per i servizi di telecomunicazione disponibili sul territorio nazionale.

LABORATORI

- Test bed in collaborazione con Mise di rete TLC geografica.

5G

.....

PROGETTO**BANDA 700 - CONVENZIONE MISE**

Convenzione con Mise - DGPGSR

Attività di studio, supporto tecnico, scientifico e operativo finalizzate all'individuazione di un possibile percorso evolutivo dell'Italia nell'impiego della banda a 700 MHz e all'armonizzazione internazionale dell'uso dello spettro.

Obiettivi

Alla luce della proposta di decisione del 2 febbraio 2016 del Parlamento Europeo e del Consiglio sull'uso della banda di frequenza 470-790 MHz nell'Unione e del Parere del Radio Spectrum Policy Group del 9 novembre 2016, il Progetto porta avanti attività di studio sull'uso delle bande pioniere per l'introduzione del 5G in Europa entro il 2020.

Impatto

Le attività sono finalizzate all'individuazione di un possibile percorso evolutivo dell'Italia nell'impiego della banda a 700 MHz e alla predisposizione della road map nazionale, con tempi e modalità tecniche e operative di cessione della banda stessa.

Descrizione

Lo scopo generale del lavoro affidato alla Fondazione è di studiare e valutare gli aspetti fondamentali per poter delineare una possibile strategia di rilascio della banda dei 700 MHz, in accordo con quanto previsto a livello normativo europeo, tenendo conto delle specificità del mercato italiano con particolare riguardo alle ricadute sull'utenza e sugli operatori del settore televisivo, che, attualmente, hanno in uso esclusivo tale banda. In particolare, in linea con quanto richiesto all'Art. 1 della Convenzione del 30/11/2016 sottoscritta dalla Fondazione e dal Mise, lo studio, il supporto tecnico, scientifico, operativo e logistico, sono stati declinati nelle attività che seguono.

- a) Analisi dell'attuale utilizzo della capacità trasmissiva nella banda 700 MHz.
- b) Valutazione dell'impatto dell'utilizzo di nuove tecnologie di compressione e di trasmissione, approvate dall'ITU, ed eventuali sperimentazioni, per garantire un uso più efficiente dello spettro, sul sistema televisivo italiano.
- c) Verifica sul grado di diffusione di apparecchi riceventi il segnale televisivo dotati delle tecnologie di cui alla precedente lettera b.
- d) Valutazione delle conseguenze e degli effetti della razionalizzazione dello spettro mediante usi alternativi e l'impiego di tecnologie innovative, anche tramite sperimentazioni, nei confronti del sistema televisivo terrestre, degli operatori mobili, del relativo settore produttivo e degli utenti finali.
- e) Attività di analisi e di calcolo della copertura, della qualità del servizio nonché dell'effettiva capacità trasmissiva utilizzata dai "multiplex" digitali italiani.

- f) Predisposizione di strumenti per l'analisi delle mutue interferenze radioelettriche ai fini del coordinamento internazionale delle frequenze finalizzata alla verifica delle modalità di coesistenza dei due servizi sia tra Paesi confinanti sia in bande adiacenti.
- g) Assistenza e supporto tecnico e operativo al Ministero nello svolgimento delle attività di coordinamento internazionale.

Attività 2017

Coerentemente con quanto richiesto dalla Convenzione, nel corso del 2017, è stata effettuata la ricognizione della capacità trasmissiva utilizzata dai MUX nazionali e locali in banda 700 MHz e nella porzione di banda televisiva complementare. Tale ricognizione ha interessato 12 città italiane. Le misure hanno riguardato la capacità trasmissiva utilizzata dai singoli MUX nazionali e locali diffusi in queste aree e l'esame dei programmi in essi contenuti, finalizzato all'individuazione delle "duplicazioni" (ossia flussi A/V identici trasmessi più volte) e alla loro tipizzazione in termini di codifiche e risoluzioni video utilizzate. L'ispezione diretta di tutti i programmi presenti in una data area geografica ha permesso l'individuazione di quelli trasmessi più volte (multipli) e di distinguere, tra questi, quelli che effettivamente comportano una duplicazione della capacità utilizzata (duplicati). Quindi, è stata effettuata un'analisi della variazione della capacità utilizzata sia nel medio che nel breve periodo. In secondo luogo, sono stati analizzati i risparmi in termini di capacità trasmissiva ottenibili con la dismissione della codifica video MPEG-2. Il primo passo dell'analisi è consistito nel valutare se la dismissione dell'MPEG-2 a favore dell'H.264 potesse compensare la riduzione della capacità trasmissiva disponibile conseguente al rilascio della Banda 700 MHz.

A partire dalla capacità di banda duplicata e da quella MPEG-2 comprimibile, sono stati valutati il risparmio minimo e massimo, oltre che in termini di capacità, anche in termini di numero di MUX.

Per la verifica del tasso di penetrazione delle diverse tecnologie e la definizione del quadro della reale penetrazione presso gli utenti, sono state avviate due linee d'indagine: sui dati di vendita degli apparati TV venduti (sell-in) dotati di tecnologia trasmissiva DVB-T2 e di tecnologie di codifica video MPEG-4 e HEVC e sulle caratteristiche del televisore principale presente nelle abitazioni, attraverso un sondaggio pilota di tipo CATI.

5G

.....

PROGETTO**BANDA 700**

Convenzione con Agcom (Delibera n. 624/16/CONS)

Sviluppo di un tool di simulazione per la valutazione di innovazioni tecniche ed economiche in merito al tema dell'impiego di nuove tecnologie per la diffusione di contenuti televisivi che consentano una maggior efficienza dello spettro radioelettrico nella banda di frequenze 470-694 MHz e modalità d'uso più efficienti delle bande 700 MHz e 3.5 GHz.

Obiettivi

- Analisi dell'impatto delle nuove tecnologie sulla diffusione dei nuovi contenuti televisivi.
- Analisi dell'impatto tecnico ed economico dell'applicazione delle varie opzioni nazionali (e loro combinazioni) all'interno del duplex gap e delle bande di guardia della banda 700 MHz.
- Analisi dell'impatto tecnico ed economico della ricanalizzazione della banda 3.5 GHz e della possibile estensione della banda destinata agli usi di comunicazione elettronica.

Impatto

Lo studio e il software permetteranno all'Amministrazione di valutare le diverse opzioni possibili per quanto riguarda le tre macro tematiche obiettivo del Progetto.

Descrizione

Nell'ottica di un uso più efficiente dello spettro radioelettrico, nasce l'esigenza di approfondire gli scenari e gli impatti in termini tecnici ed economici nella banda sub 700 MHz, come da proposta di Decisione della Commissione Europea relativa all'uso della banda 470-790 MHz nell'Unione.

Nello stesso tema di pianificazione della banda 700 MHz, la decisione attuativa della Commissione Europea (Decision n. 2016/687/EU) sull'armonizzazione della banda di frequenze 694-790 MHz per sistemi terrestri prevede diverse opzioni per l'utilizzo dello spettro nell'intervallo 733-758 MHz (c.d. Duplex Gap) e nelle bande di guardia (694-703 MHz e 788-791 MHz), la cui scelta viene demandata a singoli stati membri, come la PDDR (Public Protection and Disaster Relief), il PMSE (Program Making and Special Events), comunicazioni M2M (Machine-to-Machine) e SDL (Supplementary Download Link) per sistemi wireless broadband.

L'analisi può essere estesa anche alle bande di frequenze 3400-3600 MHz, non ancora assegnate ai sistemi a banda larga, e che risultano essere oggetto della prima porzione di banda destinata all'uso per il 5G.

Attività 2017

Alla Fondazione è stato affidato il compito di sviluppare un tool software multi tematico ritagliato sulle esigenze specifiche indicate in Delibera 624/16/CONS. Lo sviluppo è proceduto parallelamente

ad una serie di incontri ricorrenti con l'Autorità per affinare le caratteristiche del prodotto finale in modo da risultare il più vicino possibile alle caratteristiche indicate in Delibera.

Il tool software è composto di tre parti:

1. Valutazione costi di sviluppo e/o aggiornamento di una rete DVB-T2.
2. Valutazione economica, secondo i criteri di Producer Surplus e Consumer Surplus, delle diverse opzioni nazionali relative a Duplex Gap e Banda di guardia per la banda 700 MHz dopo il rilascio delle frequenze verso il traffico mobile.
3. Valutazione economica, secondo i criteri di Producer Surplus e Consumer Surplus, degli eventuali effetti di una ricanalizzazione a passo 5 MHz della banda 3,5 GHz nei confronti degli attuali operatori fixed wireless titolari di quelle frequenze.

OUTPUT SCIENTIFICI

SOFTWARE / TOOL

- Sviluppo di un tool software.

5G

.....

PROGETTO**MAPPATURA M2M IOT - SMART CITIES**

Progetto in convenzione con Agcom (Delibera n. 626/16/CONS, ex Delibera n. 211/16/CONS abrogata)

Realizzazione di un sistema di elaborazione per il calcolo delle coperture wireless delle tecnologie abilitanti l'M2M/IoT, al fine di predisporre gli strumenti per l'analisi comparativa delle diverse soluzioni esistenti per i servizi IoT.

Obiettivi

Elaborazione di mappe di copertura delle principali tecnologie wireless di accesso in vari ambienti (urbano, suburbano, rurale) per il riscontro delle prestazioni effettivamente raggiungibili dalle diverse soluzioni abilitanti l'M2M/IoT.

Impatto

Lo studio proposto potrebbe avere un notevole impatto sulle scelte tecnologiche future, in quanto effettua comparazioni delle diverse soluzioni abilitanti l'M2M al fine di dare indicazioni sulla potenziale capacità di ogni soluzione di garantire la connettività necessaria per implementare gli innovativi servizi IoT in ottica "smart city".

Descrizione

Lo studio prende in considerazione essenzialmente due diverse tipologie di tecnologie wireless di accesso:

- M2M Cellular Networks: soluzioni licenziate basate su reti mobili secondo lo standard 3GPP, partendo dalla soluzione consolidata 2G, alla sua evoluzione 3G, fino alle ultime Release della rete 4G.
- LWP (Low Power Wide Area) Networks: soluzioni proprietarie espressamente sviluppate per applicazioni M2M/IoT (169 MHz, LoRa, SigFox) e quindi in grado di soddisfare i requisiti di estensione di copertura e di basso consumo di potenza.

Lo studio sperimentale è stato condotto presso la Fondazione Ugo Bordoni mediante un sistema di elaborazione proprietario in cui sono state introdotte tutte le caratteristiche geografiche del territorio; la propagazione del segnale è stata analizzata considerando i principali geotipi di riferimento (urbano, suburbano e rurale) e considerando diversi ambienti di propagazione (outdoor, indoor e "deep" indoor). Le simulazioni sono state elaborate considerando i siti reali dei principali operatori mobili operanti nel territorio nazionale.

Tale analisi consente di valutare la potenziale capacità di ogni soluzione proposta di garantire il collegamento con un dispositivo utente collocato in situazioni operative più o meno critiche, al fine di fornire le indicazioni di connettività necessarie per implementare i servizi IoT di futura generazione in ottica "smart city".

Attività 2017

Poiché il Progetto si è svolto per la maggior parte nell'anno precedente, nel corso del 2017 l'attività ha riguardato la stesura (e la revisione, quando necessaria) delle relazioni previste ("deliverable"), la predisposizione dei dati GIS di copertura nel software tool realizzato in collaborazione con Agcom e disponibile sul suo portale (<https://www.agcom.it/mappatura-delle-reti-di-accesso-ad-internet>), la divulgazione dei principali risultati ottenuti attraverso la realizzazione di pubblicazioni scientifiche e partecipazione a convegni.

OUTPUT SCIENTIFICI

AZIONI COST

- Azioni COST: CA15101, *"Inclusive Radio Communication Networks for 5G and beyond (IRACON)"*, inviato contributo Persia S., Carciofi C., Faccioli M., *"NB-IoT and LoRA Connectivity Analysis for M2M/IoT Smart Grid Applications"* (gennaio 2018).

PUBBLICAZIONI

Atti di Conferenze Internazionali

- Persia S., Carciofi C., Faccioli M., *"NB-IoT and LoRA Connectivity Analysis for M2M/IoT Smart Grids Applications"*, *2017 AEIT International Annual Conference*, Cagliari, September 20-22, 2017.

EVENTI

- Convegno Anfov: *"Rapporto ANFoV 2017 sull'IoT infrastrutture, architetture e proposte commerciali"* - Sessione Persia S. e Milan A., *"Tecnologie di comunicazione dei dati nello Smart metering"* (novembre 2017).

INGEGNERIA DELLO SPETTRO

PROGETTO

GARA ONDE MEDIE

Convenzione con Mise - DGPGSR

L'attività comprende il supporto al Ministero nello svolgimento delle procedure di selezione comparativa per l'assegnazione del diritto d'uso di 86 frequenze in onde medie asincrone e di 60 frequenze isocanale costituenti 11 reti sincronizzate.

Obiettivi

La FUB è stata chiamata dal Ministero a far parte della Commissione di valutazione delle domande per l'assegnazione di frequenze radio in onde medie assegnata all'Italia secondo quanto previsto dagli Atti Finali della Conferenza Amministrativa Regionale di Radiodiffusione LF/MF (nelle Regioni 1 e 3) Geneva, 1975, riguardante il "Regional Agreement concerning the use by the Broadcasting Service of Frequencies in the Medium Frequency Bands in Regions 1 and 3 and in the Low Frequency Bands in Region 1".

Impatto

La realizzazione degli obiettivi del Progetto è finalizzata all'assegnazione di frequenze radio in onde medie in ottemperanza a quanto previsto dalla legge 29 luglio 2015, n. 115, recante "Disposizioni per l'adempimento degli obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea - Legge europea 2014" e in particolare dall'articolo 4 rubricato "Disposizioni in materia di servizi di radiodiffusione sonora in onde medie a modulazione di ampiezza. Caso EU Pilot 3473/12/INSO".

Descrizione

Il Progetto prevede la partecipazione della FUB ai lavori della Commissione per la valutazione delle domande e dei progetti tecnici e la predisposizione delle graduatorie sulla base dei punteggi, come stabilito dal bando di gara.

Attività 2017

L'attività ha riguardato preliminarmente il supporto al Ministero nella predisposizione del bando di gara per la parte relativa alla definizione dei punteggi da attribuire ai partecipanti ammessi alla procedura comparativa secondo quanto prescritto dalla delibera Agcom 3/16/CONS. Successivamente è stato chiesto alla Fondazione di nominare un proprio rappresentante in seno alla Commissione di valutazione prevista all'art. 7 del bando di gara. L'attività è quindi consistita nella partecipazione a tutti i lavori della Commissione che prevedono la verifica dell'ammissibilità delle domande di partecipazione secondo i criteri previsti dal bando di gara, la verifica della congruenza della documentazione amministrativa, la valutazione dei progetti tecnici, il calcolo dei punteggi da attribuire a ciascun partecipante e la redazione delle graduatorie di assegnazione delle frequenze. La Fondazione ha, pertanto, realizzato le schede tecniche per la valutazione dei punteggi previsti per i diversi parametri indicati nel bando di gara ed ha predisposto le graduatorie di assegnazione delle frequenze. Nel corso del 2017 si sono concluse le procedure di assegnazione di 86 frequenze asincrone, mentre per quanto riguarda le reti sincrone i lavori proseguiranno anche nel corso del prossimo anno 2018.

INGEGNERIA DELLO SPETTRO

PROGETTO

REFARMING II e REFARMING III

Piano di riorganizzazione della banda GSM a 900 ed a 1800 MHz

Progetti finanziati dagli Operatori su incarico del Mise

Progetti realizzati dalla FUB in supporto al Ministero dello sviluppo economico per la verifica, il controllo e il monitoraggio della qualità del servizio per gli utenti e le reti M2M che utilizzano apparati solo GSM e per l'analisi sull'uso attuale delle tecnologie 2G, 3G e 4G nelle bande 900 e 1800 MHz.

Obiettivi

I “Progetti Refarming” hanno come obiettivi principali la verifica della qualità del servizio per gli utenti solo GSM in seguito al refarming delle bande a 900 e a 1800 MHz (“REFARMING I” e “REFARMING II”) e l'analisi del mercato GSM retail per il monitoraggio dell'evoluzione delle reti mobili verso tecnologie avanzate 4G e 5G (“REFARMING II” e “REFARMING III”).

Impatto

L'impatto dei Progetti è relativo alla tutela degli utenti solo GSM, attraverso la verifica sperimentale che la riduzione delle risorse frequenziali riservate al sistema GSM in seguito al refarming non comporti una degradazione inaccettabile della qualità dei terminali d'utente o dei dispositivi (ad es. M2M) in grado di operare solamente sul sistema GSM. Un altro aspetto di interesse per le istituzioni (Mise, Agcom) è l'analisi dell'evoluzione del mercato mobile retail, anche allo scopo di effettuare proiezioni sulla necessità di mantenere porzioni di frequenze in tecnologia GSM.

Descrizione

L'attività è svolta nell'ambito di un apposito Tavolo Tecnico istituito dal Mise a cui partecipano, oltre al Mise e a FUB, anche gli operatori radiomobili che utilizzano le bande GSM.

Le verifiche della qualità GSM prevedono l'uso congiunto dei contatori di rete forniti dagli operatori e di misure puntuali effettuate da FUB.

Le metodologie di valutazione dipendono dallo scenario di refarming a 900 e a 1800 MHz.

In seguito al progressivo sviluppo del refarming GSM è stato necessario aggiornare i criteri di scelta e le metodologie di valutazione della qualità GSM per tener conto di scenari più complessi, quali, ad esempio, il refarming sia a 900 MHz che a 1800 MHz nella stessa area geografica o il refarming a 1800 MHz su doppia (“REFARMING II”), tripla e quadrupla portante (“REFARMING III”).

Un altro tema di interesse nell'ambito dell'evoluzione d'uso delle tecnologie cellulari è l'analisi del mercato GSM Retail. È stato predisposto da FUB un questionario per l'analisi del mercato GSM retail che è stato sottoposto ai diversi operatori che partecipano al Tavolo Tecnico. I dati relativi al GSM retail, sia per le reti mobili che per le reti M2M, sono forniti principalmente dagli operatori ed integrati con dati reperiti da fonti ufficiali e disponibili sul web (ad esempio dati Agcom). FUB effettua le analisi

in forma aggregata dei dati attraverso un modello rigoroso e complesso che consente di effettuare stime attuali e future dell'andamento del mercato GSM retail sia per apparati mobili che per quelli relativi al mercato M2M.

Attività 2017

Refarming II

L'attività svolta nel 2017 riguarda le elaborazioni dei risultati delle verifiche della qualità GSM in seguito al refarming e l'analisi dei dati del mercato GSM retail.

I risultati ottenuti sono stati discussi al Tavolo Tecnico e presentati all'interno di due documenti predisposti da FUB che contengono la descrizione dettagliata delle attività svolte.

Sono stati analizzati i risultati ottenuti dalle elaborazioni dei contatori di rete e delle misure puntuali per la valutazione dell'impatto sulla qualità GSM in seguito al refarming a 900 MHz e a 1800 MHz. Sulla base dei risultati ottenuti dall'elaborazione, è stata proposta e applicata una metodologia di valutazione del rispetto dei requisiti di qualità che prevede un'analisi dettagliata per singolo comune nel caso di refarming 900 e globale per città nel caso di refarming misto 900 e 1800 o 1800 su doppia portante. Sono stati inoltre presentati e analizzati i risultati delle misure puntuali della qualità effettuate da FUB in un numero limitato di comuni al fine di validare i dati dei contatori forniti dagli operatori.

I dati riguardanti il mercato GSM Retail sono stati presentati in forma aggregata al fine di mantenere l'anonimità degli stessi come concordato nel Tavolo Tecnico.

La disponibilità di dati specifici da parte degli operatori, combinata ad altri dati reperibili in modo aperto, ad esempio sul sito di Agcom, hanno consentito di formulare un modello dell'evoluzione futura del mercato GSM Retail accurato e, al contempo, di offrire uno sguardo prospettico di medio termine verosimile e importante.

Ove possibile, sono state fornite stime di previsione sulle tendenze future dell'uso di diverse tecnologie cellulari (2G/3G/4G) e di diverse tipologie di apparati (ad es. smartphone, M2M, tablet).

Refarming III

Sono stati individuati nuovi scenari di refarming e le tipologie di analisi da effettuare per ciascun scenario. In particolare i nuovi scenari riguardano il refarming 1800 su 3 o 4 canali e il refarming misto sia 900 che 1800 su 3 o 4 canali. Per ogni scenario sono stati selezionati alcuni comuni in cui è stato attivato il refarming nel 2017 e per i quali gli operatori forniscono i dati dei contatori di rete per la valutazione della qualità.

Il questionario e i dati riguardanti il mercato GSM Retail sono stati aggiornati considerando l'evoluzione di tale mercato nel 2017 sia per la parte mobile sia per quella relativa alle reti M2M.

È stato analizzato il trend del mercato GSM retail, fornendo stime sulle tendenze d'uso di diverse tecnologie cellulari (2G/3G/4G) e di diverse tipologie di apparati (ad es. smartphone, M2M, tablet).

OUTPUT SCIENTIFICI

REFARMING II

PUBBLICAZIONI / DELIVERABLE

- Deliverable 1 Tavolo Tecnico per La razionalizzazione della banda a 900 MHz E 1800 MHz: "Verifica dell'impatto del refarming sulla qualità GSM", Marzo 2017.
- Deliverable 2 Tavolo Tecnico per La razionalizzazione della banda a 900 MHz E 1800 MHz: "Analisi del mercato GSM Retail", Marzo 2017.

SOFTWARE / TOOL

- Software per l'implementazione di un modello di diffusione e previsione per le analisi del mercato GSM retail.
- Software per l'analisi dei dati di qualità prima e dopo il refarming.
- Set up strumentale per le misure puntuali di qualità prima e dopo l'attivazione di refarming.

PARTECIPAZIONE A GRUPPI, COMMISSIONI E TAVOLI TECNICI

- Riunione del Tavolo Tecnico presso Mise per presentazione risultati e documenti di analisi dei dati (marzo 2017).

REFARMING III

SOFTWARE / TOOL

- Tool per l'analisi del mercato GSM retail.
- Software per l'analisi dei dati di qualità prima e dopo il refarming.

PARTECIPAZIONE A GRUPPI, COMMISSIONI E TAVOLI TECNICI

- Riunione del Tavolo Tecnico presso Mise (Novembre 2017).

INGEGNERIA DELLO SPETTRO

PROGETTO

HELP INTERFERENZE LTE/DVB-T

Gestione della mitigazione delle interferenze sulla televisione digitale terrestre derivate dall'apertura del servizio LTE sulla banda 800 MHz

Convenzione tra Telecom Italia, Vodafone Omnitel, Wind Telecomunicazioni e la Fondazione Ugo Bordoni

Convenzione tra MISE - Direzione Generale per la pianificazione e la gestione dello spettro radioelettrico e la Fondazione Ugo Bordoni

HELP Interferenze è il servizio di assistenza ai cittadini che riscontrano disturbi alla TV digitale terrestre dovuti alle interferenze tra i segnali LTE dei sistemi di telefonia mobile di quarta generazione e quelli televisivi.

Obiettivi

Il servizio *HELP Interferenze* consente ai cittadini che riscontrano disturbi nella ricezione della TV digitale terrestre di verificare se il problema riscontrato dipenda dalle interferenze create dai segnali LTE e di ricevere adeguato supporto.

Impatto

Help Interferenze è il servizio istituzionale di assistenza che:

- accoglie le segnalazioni dei cittadini sulla mancata ricezione dei segnali TV, mediante la compilazione del web form sul sito web www.helpinterferenze.it o la chiamata al numero verde 800 126 126;
- verifica che il problema sia imputabile ai segnali LTE-4G;
- predispone l'intervento gratuito.

La gestione del servizio *HELP Interferenze* è affidata alla Fondazione Ugo Bordoni, ente terzo e indipendente, che opera sotto la supervisione del Ministero dello sviluppo economico.

Descrizione

La tecnologia LTE è alla base dei sistemi di telefonia mobile di quarta generazione (4G), che consentono la connessione Internet ultraveloce per smartphone e tablet. Per consentire un adeguato sviluppo delle reti 4G LTE in banda a 800 MHz, il Ministero dello sviluppo economico ha istituito un Tavolo Tecnico per la mitigazione delle interferenze LTE-DVB-T, con la partecipazione della Fondazione e degli Operatori aggiudicatari dei diritti d'uso per le frequenze in banda 800 MHz.

Le attività svolte nell'ambito del Tavolo Tecnico hanno interessato lo studio delle problematiche interferenziali, la quantificazione di malfunzionamenti potenzialmente subiti dagli utenti nella ricezione del segnale televisivo, la definizione delle azioni e delle procedure per la risoluzione dei problemi di interferenza.

Nel corso del 2013, il Ministero dello sviluppo economico ha emesso il Regolamento recante misure e modalità d'intervento da parte degli operatori delle telecomunicazioni per minimizzare le interferenze tra servizi a banda larga mobile e impianti per la ricezione televisiva domestica (decreto ministeriale del 9 agosto 2013, n.165, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 44 del 22 febbraio 2014). Il Regolamento stabilisce che gli Operatori affidino alla Fondazione Ugo Bordoni, ente terzo e indipendente che opera sotto la supervisione del Ministero dello sviluppo econo-

mico, il ruolo di “Gestore” del servizio di mitigazione delle interferenze LTE e che il Ministero si avvalga del supporto tecnico, scientifico operativo, logistico e di comunicazione del Gestore allo scopo di individuare e valutare le tecniche di mitigazione più opportune secondo gli standard, le metodologie e le *best practices* anche internazionali.

Le attività di gestione del servizio *Help Interferenze* da parte della Fondazione sono regolate secondo le modalità contenute in due specifiche convenzioni stipulate separatamente con gli Operatori e con il Ministero.

Attività 2017

Nel proseguire le attività di gestione del servizio Help Interferenze, nel corso del 2017 la Fondazione:

- ha condotto attività di comunicazione e di informazione, con l'obiettivo di assicurare ai cittadini delle aree interessate da potenziale interferenza tra i servizi LTE e gli impianti di ricezione domestica della televisione digitale terrestre la conoscenza delle misure e delle modalità di intervento per il ripristino della corretta ricezione dei segnali TV;
- ha accolto le segnalazioni degli utenti televisivi riguardanti il verificarsi di disturbi alla ricezione televisiva potenzialmente causati dai sistemi LTE operanti in banda 800 MHz;
- ha analizzato le segnalazioni in base alle risultanze previsionali emergenti dalle Mappe di rischio e individuato le segnalazioni di interferenza potenzialmente riconducibili ai sistemi LTE operanti in banda a 800 MHz;
- ha emesso, verso gli Operatori, i necessari ticket di intervento tecnico presso l'utente;
- ha accolto le istanze e supportato gli Operatori nella gestione della procedura di rimborso;
- ha garantito assistenza telefonica automatizzata finalizzata a fornire supporto agli utenti sul numero verde 800 126 126 per la verifica dell'eventuale coinvolgimento della propria zona;
- ha fornito supporto agli utenti per la formulazione delle segnalazioni tramite web form presente sul sito web www.helpinterferenze.it e tramite Contact Center;
- ha garantito assistenza telefonica non automatizzata e di tipo Help Desk via email per le segnalazioni non gestibili in via automatica, per analizzare i report di intervento, per intrattenere i rapporti con gli uffici periferici del Ministero dello sviluppo economico;
- ha fornito supporto al Ministero dello sviluppo economico nella valutazione degli esiti delle attività di intervento e nella valutazione di eventuali modifiche, integrazioni e miglioramenti del processo, delle metodologie e del modello previsionale approntato per la gestione delle segnalazioni e degli interventi conseguenti alle segnalazioni, ove le misure individuate non risultassero efficaci.

INGEGNERIA DELLO SPETTRO

PROGETTO

SHARED ACCESS

Sviluppo di un tool software per l'analisi tecnico-economica sull'accesso condiviso allo spettro radioelettrico

Convenzione con Agcom (Delibera n. 625/16/CONS)

Sviluppo di un tool software per le valutazioni di aspetti tecnici ed economici in diversi scenari di accesso condiviso allo spettro con particolare riguardo all'approccio regolamentare Licensed Shared Access (LSA).

Obiettivi

Gli obiettivi del Progetto riguardano la definizione di uno sharing framework per l'accesso condiviso allo spettro e la valutazione tecnica, attraverso lo sviluppo di un tool, delle condizioni di coesistenza tra diversi servizi e dei possibili benefici socio-economici.

Impatto

L'impatto del Progetto è inerente alla disponibilità per Agcom di uno strumento software per approfondire aspetti sia tecnici che economici relativi al tema dell'accesso condiviso allo spettro radioelettrico che, in un contesto di risorse scarse, rappresenta un'opportunità per un uso più efficiente delle frequenze. Il tool consente di analizzare in diverse bande di frequenza e in scenari applicativi realistici il grado di efficienza d'uso dello spettro in funzione delle modalità di definizione dello sharing framework e gli impatti economici delle relative implementazioni.

Descrizione

In un contesto di risorse scarse dello spettro radio occorre individuare nuovi approcci per l'uso efficiente delle frequenze, al fine di soddisfare la crescente domanda di traffico wireless, anche in ottica 5G.

A tal riguardo, in ambito nazionale ed europeo, sono state avviate numerose attività e iniziative di analisi, studio e sperimentazione mirate a favorire l'implementazione di nuovi approcci per l'uso condiviso dello spettro, tra cui principalmente il Licensed Shared Access (LSA).

Gli Stati membri sono stati incoraggiati a valutare la fattibilità e a favorire il dibattito sul tema dell'approccio regolamentare LSA. In Italia, l'Autorità ha indetto con la delibera 121/16/CONS una consultazione pubblica concernente l'accesso condiviso allo spettro in modalità LSA per sistemi di comunicazioni elettroniche. La consultazione è stata indirizzata a valutare l'interesse del mercato per l'introduzione di tale meccanismo di accesso condiviso allo spettro.

In tale contesto, appare utile disporre di uno strumento software che permetta di approfondire aspetti sia tecnici che economici sul tema dell'accesso condiviso dello spettro in particolare in modalità LSA. Il tool software è stato sviluppato da FUB consente di valutare la possibilità di usi condivisi dello spettro radio in diverse bande di frequenza e tra diversi servizi (ad es. tra usi civili e militari).

Il software è stato realizzato in modo da risultare idoneo a consentire diversi approfondimenti sia tecnici che economici. In particolare, il tool permette di valutare le possibili modalità di implementazione dell'approccio LSA, inclusa la definizione dello sharing framework attraverso l'individuazione di zone di esclusione, zone di protezione e zone di restrizione.

Attività 2017

È stata dapprima effettuata un'analisi dello stato dell'arte di diverse tecnologie per l'accesso condiviso alle frequenze radioelettriche offrendo una valutazione delle relative prestazioni. Gli approcci presi in considerazione riguardano le soluzioni per l'uso dei cosiddetti spazi bianchi della banda UHF (TV White Spaces), il Licensed Shared Access (LSA), l'approccio a 3 livelli proposto per il caso d'uso a 3.5 GHz negli Stati Uniti e il nuovo approccio Licensed Assisted Access (LAA), allo studio per consentire l'impiego congiunto di spettro licenziato e non licenziato.

Successivamente è stato sviluppato un tool software che permette di effettuare l'analisi sull'accesso condiviso dello spettro radioelettrico in diversi scenari. Il tool consente di effettuare valutazioni di coesistenza in diverse bande di frequenza (230-240 MHz, 700 MHz, 2.3-2.4 GHz, 3.4-3.8 GHz) considerando diversi servizi incumbent e i relativi criteri di protezione. Utilizzando il tool software sviluppato da FUB, sono state effettuate delle analisi di coesistenza in scenari di benchmarking a 2.3-2.4 GHz e 3.6-3.8 GHz, confrontando le opportunità di condivisione dello spettro tra sistemi IMT e servizi fissi in diverse condizioni di propagazione (aree urbane, suburbane, rurali) e assumendo diversi layout cellulari (macrocelle, microcelle, picocelle).

Gli aspetti di tipo economico relativi all'uso condiviso della banda sono stati considerati attraverso opportuni strumenti per la valutazione dell'efficienza socioeconomica relativa a diversi scenari di utilizzo futuro delle bande. In particolare è stata presentata una metodologia di valutazione dell'efficienza economica e sociale dei diversi scenari di utilizzo di una data porzione di spettro, che è stata applicata a diversi possibili scenari per la banda 2,3 GHz e al canale 13 in banda III VHF.

È stato affrontato anche il tema della possibile esigenza di condivisione dello spettro radio tra servizi civili e militari. Quindi, sono stati identificati diversi scenari di condivisione spettrale con particolare riferimento alla condivisione dello spettro in banda VHF. La metodologia proposta può essere applicata in linea generale ogni qualvolta sia di interesse valutare l'uso condiviso tra usi civili e militari, purché venga opportunamente declinata in relazione alle specificità dei casi in esame.

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI / DELIVERABLE

- Deliverable D1: Analisi dello stato dell'arte dell'applicazione di tecnologie per l'accesso condiviso alle frequenze radioelettriche (incluse tecnologie di tipo Cognitive Radio) e valutazione delle relative prestazioni.
- Deliverable D2: Tool simulazione e sorgente.
- Deliverable D3: Manuale utente e Allegato A del Manuale ("Analisi tecnica di benchmarking in scenari reali sulla possibile condivisione dello spettro nelle bande a 2.3 GHz e 3.5 GHz").
- Deliverable D4: Valutazioni socioeconomiche relative a usi condivisi della banda 2,3-2,4 GHz e del canale 13 in banda III VHF.
- Deliverable D5: Definizione di uno sharing framework per l'accesso condiviso allo spettro da parte di utilizzatori civili e militari.

SOFTWARE / TOOL

- Tool simulazione e sorgente.

INGEGNERIA DELLO SPETTRO

PROGETTO

CANONI

Procedura di gestione informatizzata dei CANONI a carico delle imprese titolari di autorizzazione generale per l'attività di operatore di rete

Progetto autofinanziato a supporto della PA

Progettazione e realizzazione di una procedura, ad uso delle Div IV e V DGSCERP del Mise, per la gestione informatizzata della contabilità dei canoni di concessione e dei diritti amministrativi dovuti dagli operatori di rete televisivi nazionali e locali.

Obiettivi

La procedura nasce come primo elemento di una piattaforma web destinata alla completa informatizzazione delle procedure di autorizzazione, amministrative e contabili gestite dalle Div IV e V della DGSCERP del Mise.

Impatto

Il Progetto si inserisce nelle attività di informatizzazione dei processi di servizio istituzionali e più in generale, nell'ambito delle attività previste per la digitalizzazione della PA. La piattaforma resa disponibile dalla Fondazione è stata realizzata anche con la finalità di una successiva integrazione con le procedure che prevedono la gestione dei pagamenti elettronici nei confronti dell'Amministrazione.

Descrizione

Ai sensi di quanto previsto dalla norma vigente, le imprese titolari di autorizzazione generale per l'attività di operatore di rete sono tenute al pagamento annuo di tre tipologie di tributo:

- diritti amministrativi determinati sulla base della popolazione potenzialmente destinataria dell'offerta e quindi sulla base del diritto d'uso di cui ciascun operatore di rete è titolare, secondo un meccanismo a scaglioni;
- contributi per l'utilizzo di frequenze radioelettriche utilizzate per collegamenti in ponte radio (il pagamento è dovuto per ogni collegamento monodirezionale e dipende dalla larghezza di banda e dalla gamma di frequenze utilizzata);
- contributo per l'uso delle frequenze.

Il Progetto ha lo scopo di formalizzare i processi tecnici attuativi della norma e di realizzare il relativo sistema informatico di gestione.

La definizione dei requisiti d'utente e dei flussi procedurali è stata derivata direttamente dalle specifiche esigenze delle DIV IV e V della DGSCERP.

Sulla base delle caratteristiche tecniche dei processi individuati, il sistema informatico di supporto alla gestione dei processi permette:

- la gestione delle anagrafiche degli operatori di rete e dei diritti d'uso assegnati;

- il calcolo automatico di quanto dovuto relativamente ai diritti amministrativi, ai collegamenti in ponte radio e all'utilizzo delle frequenze sulla base dei diritti d'uso assegnati;
- la generazione in automatico delle lettere da inviare alle Società con l'importo di quanto dovuto;
- la registrazione di quanto pagato dagli operatori.

Il sistema, corredato da meccanismi di identificazione dell'utente, supporta il personale del Ministero nella gestione dei pagamenti con le funzionalità tipiche della gestione di basi di dati (inserimento di dati, aggiornamento dei campi, ordinamento, ricerca, ecc.), consente la gestione dello storico, l'export di dati per quanto dovuto per ciascuna tipologia di contributo e i pagamenti registrati relativi ad ogni singolo anno e la generazione di report.

Attività 2017

Nel corso del 2017 sono state effettuate attività di manutenzione e di gestione evolutiva del sistema, in base alle richieste pervenute dal Ministero. Sono stati implementati i nuovi calcoli relativi ai diritti di concessione in base alle nuove aliquote stabilite per l'anno 2017 e la relativa scontistica.

RETI

PROGETTO

TERT

Tecnologie Emergenti di Reti di Telecomunicazioni

Convenzione con Mise - ISCOM

Questo Progetto si occupa dell'evoluzione nelle reti in fibra ottica, dall'accesso alle reti dorsali, nel contesto del programma del Governo sulla Banda Ultralarga, anche con sperimentazioni effettuate nei Laboratori ISCOM.

Obiettivi

Studio dell'evoluzione delle reti in fibra ottica (dall'accesso al core) ai fini del progresso scientifico e per il supporto al Governo sui temi delle infrastrutture delle reti di TLC, con particolare attenzione verso il Piano Banda Ultralarga.

Impatto

Gli studi e le soluzioni proposte in questo Progetto, riguardanti nuove metodologie di funzionamento delle SDN, soprattutto rispetto al monitoraggio e al controllo della Qualità del Servizio, potrebbero portare importanti vantaggi a diversi soggetti operanti nel campo delle TLC, dagli operatori di rete agli operatori di contenuti, e agli utenti stessi, e saranno soprattutto di supporto al Mise sui temi della banda ultralarga.

Descrizione

Nel contesto del programma del Governo sull'Agenda digitale europea 2020, relativo alle reti broadband (Piano Ultrabroadband), e in collaborazione con l'ISCOM, il Progetto affronta tutte quelle evoluzioni che stanno trasformando le reti in fibra ottica, dall'accesso alle reti dorsali, valutando anche le importanti ripercussioni sulle economie degli operatori di telecomunicazioni e di contenuti, e le esigenze in termini di regolamentazione.

Il Progetto rivolge particolare attenzione alle tematiche riguardanti l'instradamento automatico del traffico secondo l'approccio Software Defined Networks (SDN) e la centralizzazione del Management secondo l'approccio Network Function Virtualization (NFV). Lo studio utilizza le infrastrutture di rete NGN dell'ISCOM e i metodi per l'analisi del traffico e della QoS sviluppati nell'ambito del Progetto "mPlane" (concluso). In particolare, nei laboratori ISCOM vengono riprodotte alcune delle condizioni presenti nelle reti attuali al fine di proporre soluzioni per la gestione automatica delle risorse, fisiche e virtuali, in grado di ottimizzare il trasporto del traffico, rispettando i requisiti di Qualità del Servizio e risparmio energetico.

Nel dettaglio, queste sono le principali attività:

- Analisi delle attuali proposte sulle tematiche delle Software Defined Networks (SDN) con sperimentazioni nei LAB ISCOM.
- Sviluppo di nuovi modelli per lo studio delle prestazioni di reti WDM, anche con l'obiettivo della riduzione dei consumi energetici.
- Utilizzo delle tecniche di monitoraggio del traffico per l'analisi dei contenuti trasportati nella rete (rispettando i criteri di privacy e tutela degli utenti) e per la definizione di nuovi metodi di funzio-

namento delle SDN. Quest'attività è basata sull'utilizzo di strumenti software sviluppati dalla FUB nell'ambito del Progetto Europeo "mPlane".

- Analisi del ruolo delle Content Centric Network, anche nel contesto degli investimenti per gli operatori di telecomunicazione e delle strategie per gli operatori di contenuti.
- Evoluzione della rete di accesso, backhoulng e fronthauling, con tecniche ottiche WDM e OFDM, per il supporto alla telefonia 5G.

Attività 2017

Nel 2017, è stata completata la configurazione della rete NGN ISCTI per uno scenario di tipo Slicing, ossia la partizione logica della rete in tanti segmenti End-to-End (server-client), in ciascuno dei quali poter definire una specifica classe di servizio (throughput, latenza, jitter). La suddivisione della rete in tanti segmenti logici è uno degli approcci fondamentali per le reti 5G e per la gestione di servizi multi-verticals. Dettagli su questi argomenti possono esser trovati nelle pubblicazioni [1-2] riportate in calce a questa Scheda. Nella stessa rete sono state sperimentate tecniche di tipo Software Defined Network (SDN) basate su un nuovo modello elaborato in FUB, basato su un Orchestrator che sfrutta le informazioni fornite da un piano di monitoraggio della QoS. Tale modello permette alla rete di riconfigurarsi automaticamente durante le situazioni di congestione, aumentando il numero di connessioni tra i router per aumentare la capacità di trasporto [3].

Riguardo alla rete di accesso in fibra ottica è stato fatto uno studio sull'utilizzo delle nuove tecniche di trasmissione WDM e OFDM nelle reti GPON per trasportare centinaia di Gb/s su una singola PON, al fine di renderle compatibili con le esigenze delle future antenne 5G che potrebbero richiedere capacità superiori al Tb/s.

Infine, è stata sottoposta ad analisi la nuova proposta di instradamento del traffico contenuta nel concetto di Information Centric Networks (ICN). Una proposta che trova sempre più sostegno nel campo della ricerca e trova interesse anche tra gli operatori e le manifatturiere ed è basata sul passaggio dal paradigma client-server, tipico del protocollo IP, a quello client-content. In particolare, è stato realizzato un importante studio sul consumo energetico nelle reti ICN, effettuando un confronto, a parità di traffico instradato, sia con le reti IP standard (client-server) che con le reti standard ma che utilizzano le Content Delivery Networks. Lo studio è stato effettuato mediante la simulazione di reti WDM. I risultati hanno mostrato degli enormi vantaggi in termini di risparmi energetici delle ICN rispetto agli altri due modelli e i risultati sono riportati nella pubblicazione [4].

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI

- [1] Matera F., Valenti A., Nastri E., Dibartolo S., Attanasio V., "Enabling Optical Network Test Bed for 5G Tests", *Fiber and Integrated Optics*, gennaio 2017.
- [2] Matera F., Nastri E., Dibartolo S., Attanasio V., Salamandra L., Di Bartolo S., Susanna P., Pizzoleo A., Nastri E., Manca E., "Optical Network Slicing Approaches with Carrier Ethernet test" *Fotonica 2017*, Padova 3-5 maggio 2017.
- [3] Tego E., Matera F., Attanasio V., Nastri E., "A Measurement Plane to Monitor and Manage QoS in Optical Access Networks", *2017 International Workshop on Fiber Optics in Access Network (FOAN)*, Munich, Germany, 6-8 novembre 2017.
- [4] Matera F., Nastri E., "Optical Network Design in Content Centric Network Scenario", *Fotonica 2017*, Padova 3-5 maggio 2017.

DOTTORANDI

- Mahmoud Elshayeb, "Studying of Attenuation in foliage Media and Prediction Model at (3-6 GHz) Frequency", con Università di Tor Vergata.

RETI

PROGETTO

MISURA INTERNET

Misure di qualità del servizio Internet da postazione fissa

Convenzione con Agcom (Delibera n. 244/08/CSP e s.m.i.) con finanziamento a carico degli Internet Service Provider

Misura Internet è il progetto italiano di monitoraggio della qualità degli accessi ad Internet da postazione fissa realizzato da Agcom in collaborazione con la Fondazione Ugo Bordoni e con il supporto dell'Istituto Superiore delle Comunicazioni.

Obiettivi

Effettuare misure di *network performance* sia presso gli utenti, fornendo software che valutano le prestazioni dell'accesso ad Internet, sia tramite punti di misura regionali, per comparare le prestazioni degli Operatori relativamente ai profili più venduti.

Impatto

Il Progetto effettua misure certificate con lo scopo di comparare la qualità delle prestazioni offerte da ogni Operatore. Inoltre, attraverso due software gratuiti (*Ne.Me.Sys.* e *Misura Internet Speed Test*), i consumatori sono in condizione di poter valutare autonomamente la qualità della propria linea. I valori ottenuti dalle rilevazioni possono essere utilizzati come elemento probatorio per esercitare il diritto di recesso senza penali laddove vengano riscontrate violazioni contrattuali.

Descrizione

Il Progetto nasce dalla Delibera n. 244/08/CSP con la quale si richiede agli Internet Service Provider di fornire informazioni e garanzie agli utenti; tra queste vi è quella di dichiarare la banda minima (sia in download che in upload) che costituisce un impegno contrattuale con i consumatori. Si tratta del primo caso in Europa in cui un software per la valutazione della qualità dell'accesso ad Internet, certificato e con valore probatorio, viene messo a disposizione degli utenti. Misura Internet, tramite più di 300 sonde distribuite su tutto il territorio nazionale e che operano h24 sette giorni su sette, rileva le prestazioni delle reti dei singoli Operatori. I risultati, pubblicati e consultabili dagli utenti, costituiscono i valori di riferimento su cui confrontare le diverse offerte presenti sul mercato.

Il Progetto tramite l'uso del software *Ne.Me.Sys.* consente di ottenere un certificato attestante la qualità della connessione. Tale certificato, nel caso in cui siano rilevati valori peggiori rispetto a quanto promesso dall'Operatore nel contratto, costituisce prova di inadempienza e può essere utilizzato per richiedere il ripristino degli standard minimi. Tramite il software *Misura Internet Speed Test* è possibile conoscere il valore istantaneo della qualità del proprio accesso ad Internet.

Attività 2017

Nel corso del 2017 è stato finalizzato e messo online il nuovo sito del Progetto (www.misurainternet.it) rivisto tanto nella parte grafica quanto nelle funzionalità, che sono state completamente rinnovate.

Il nuovo sito del Progetto permette agli utenti finali di fruire in maniera più agevole dei software per la valutazione della qualità dell'accesso ad Internet da postazione fissa e dei risultati delle campagne annuali e semestrali dei Valori Statistici Comparativi a livello nazionale e regionale. Le nuove funzionalità hanno riguardato in particolar modo l'area riservata dell'utente finale e il collegamento con l'elp-desk dedicato, per consentire un'assistenza più efficace agli utenti sia per quanto riguarda la parte tecnica sia per le procedure legate al tema della qualità garantita dell'accesso ad Internet da postazione fissa.

Al fine di permettere una maggior efficienza del sistema dei Valori Statistici Comparativi nazionale, è stato inoltre riprogettato il sistema di monitoraggio delle sonde distribuite sul territorio.

Infine, si è proceduto con l'efficientamento dei software ad uso degli utenti finali, al fine di rendere ancora più agevole la loro manutenzione e il loro continuo aggiornamento, e si è provveduto ai fisiologici aggiornamenti dovuto all'introduzione sul mercato dei nuovi sistemi operativi.

OUTPUT SCIENTIFICI

SOFTWARE / TOOL

- NeMeSys versione 3
- MisuraInternet Speed Test versione 3

RETI

PROGETTO

MISURAINTERNET MOBILE

Qualità dei servizi di comunicazioni mobili e personali - QoS mobile

Convenzione con Agcom (Delibere n. 154/12/CONS e 580/15/CONS) con finanziamento a carico degli Operatori

Rilevazioni comparative della Qualità del Servizio di accesso a larga banda fornito dalle reti mobili nazionali, i cui risultati vengono valutati da Agcom e pubblicati.

Obiettivi

La principale finalità del Progetto è la presentazione al pubblico dei risultati della rilevazione della Qualità del Servizio (QoS) nelle reti di comunicazione mobili, per consentire alla clientela la valutazione e la comparazione delle offerte.

Impatto

La rilevazione della QoS nelle reti mobili fornisce innanzitutto ai consumatori la possibilità di scegliere tra le diverse offerte commerciali confrontandone le prestazioni tecniche. Da ciò consegue un forte stimolo per gli operatori ad una continua evoluzione tecnologica e al miglioramento della qualità dei servizi offerti. Nel contempo Agcom ha la possibilità di monitorare nel tempo l'effettivo sviluppo delle reti mobili nazionali, anche comparando i dati aggregati con quelli di altri paesi.

Descrizione

Il Progetto, regolato dalle Delibere Agcom 154/12/CONS e 580/15/CONS, prevede la rilevazione della qualità dei servizi dati offerti al pubblico dalle reti mobili nazionali, con modalità che vengono definite e aggiornate da un Tavolo Tecnico cui partecipano Agcom, FUB e gli operatori di rete mobile, cui spetta il finanziamento dell'attività.

In particolare, la Fondazione Ugo Bordoni ha il compito di rilevare la qualità dei seguenti servizi:

- HTTP Upload (caricamento di un file dal terminale utente a un server HTTP)
- HTTP Download (scaricamento di un file da un server HTTP al terminale utente)
- HTTP/HTTPS Browsing (accesso ad una pagina web su Internet, incluso il caso di transazioni sicure)
- Ping (misura del ritardo di trasmissione dati)
- Videostreaming su piattaforma YouTube.

Le misure sono effettuate su un mezzo mobile equipaggiato con strumentazione specializzata, sia in modalità statica che dinamica, nelle aree comunali delle principali città italiane (20 fino al 2013, 40 a partire dal 2014), e nei percorsi extraurbani di collegamento.

Nel 2015 sono stati introdotti test in tecnologia LTE su smartphone con sistema operativo Android, nelle 10 maggiori città. Seguendo la progressiva diffusione della tecnologia 4G, nelle campagne successive l'insieme delle città è stato esteso.

Per ogni tipologia di test vien rilevata la prestazione corrispondente e l'eventuale tasso di insuccesso. I dati così ottenuti vengono analizzati, validati e aggregati da FUB a livello di città e a livello nazionale, esaminati dal Tavolo Tecnico, quindi forniti all'Autorità per la pubblicazione sul sito web del Progetto www.misurainternetmobile.it. Qui, a partire dal 2016, oltre ai dati aggregati relativi alle misurazioni effettuate sulle 4 reti mobili, sono disponibili, mediante interfaccia grafica basata su mappe del territorio, i risultati puntuali comparativi delle misurazioni svolte per le diverse reti.

Attività 2017

Nel 2017 è stata ultimata la campagna di misura 2016/2017 basata, come la precedente (svolta nel 2015/2016), sull'uso dello smartphone come device di test ed estesa alla tecnologia 4G/LTE nelle 10 principali città. La decisione di svolgere una campagna di misura con strumentazione e modalità invariate rispetto a quella precedente è finalizzata a consentire una valutazione dell'evoluzione nel tempo della QoS offerta dalle reti mobili.

A partire dal mese di marzo sono iniziate le attività di validazione dei dati acquisiti.

È stato dedicato un periodo all'analisi dei KPI di Videostreaming, poiché il passaggio ad una nuova release di Youtube ha comportato l'abbandono del protocollo HTTP e il passaggio a uno streaming adattativo in cui il flusso del video si adatta in maniera dinamica alle risorse di rete disponibili in ogni momento, offrendo sempre la massima qualità possibile. A tal proposito si è deciso di analizzare i KPI di prestazione anche in base alla risoluzione del video.

È poi iniziata la fase di elaborazione e aggregazione dei risultati, che ha portato ad una prima pubblicazione da parte di Agcom dei risultati aggregati, nel mese di settembre.

I risultati comparativi sono stati successivamente presentati al pubblico con dettaglio puntuale, tramite un applicativo grafico, sviluppato da FUB, direttamente accessibile su web alla pagina <http://misurainternetmobile.it/risultaticomparativi/>

Nel luglio 2017 è stata avviata la prima campagna di misura svolta interamente con tecnologia 4G/LTE. Tale campagna è terminata a novembre 2017 e la fase di elaborazione e aggregazione dei risultati è ancora in corso.

Conseguentemente alla fusione di Wind e H3G è stato avviato uno studio per analizzare l'impatto che questa può avere sui test. Poiché le due reti utilizzeranno progressivamente le medesime risorse, si rende necessario valutare quanto questo incida sulle prestazioni misurate simultaneamente, come previsto dalla Delibera, e successivamente identificare una modalità di misura specifica per la fase transitoria.

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI / DELIVERABLE

- Report Agcom per la campagna di test 2016 (settembre 2017).
- Pubblicazione su applicativo grafico dei risultati della campagna 2016.

EVENTI CORRELATI

- Presentazione del Progetto QoS mobile presso Agcom a delegazione KOMINFO (Ministero ICT Indonesia).

RETI

PROGETTO

I-MULE

Intelligent Mobile Utility for Luggage Entrusting

Afferente al Bando di Innovazione Industriale "Made in Italy" (Industria 2015)

Sviluppo di una soluzione innovativa prototipale per la movimentazione dei bagagli in ambito aeroportuale, ai fini della minimizzazione dei disservizi in caso di guasti e per un miglioramento dell'affidabilità del servizio e di tutte le procedure che vanno dal check-in fino al carico nelle zone di imbarco.

Obiettivi

Obiettivo del Progetto è quello di apportare i seguenti miglioramenti agli attuali sistemi di trasporto e smistamento bagagli impiegati in ambito aeroportuale:

- minimizzazione di disservizi in caso di guasti, con conseguente aumento dell'affidabilità del sistema;
- possibilità di utilizzare ciascun veicolo in diverse aree operative dell'aeroporto;
- elevata flessibilità di percorso;
- possibilità di ottimizzare i tempi di percorrenza con conseguente aumento dell'efficienza del sistema.

Impatto

Il prototipo realizzato, opportunamente industrializzato, potrà sostituire, nel tempo, gli elementi di supporto impiegati nella gestione delle attuali linee BHS (Baggage Handling System), aprendo la strada alla sua implementazione anche in altre applicazioni, in ambito industriale e civile, che potranno trarre beneficio dall'impiego di un moderno sistema automatico per la movimentazione di oggetti di varia natura.

Descrizione

Al Progetto, concluso nel 2017, hanno partecipato i seguenti partner: TSItalia (attuale coordinatore), Fondazione Ugo Bordoni, Ud'Anet, SPEA Engineering, J&S, Prosystem, Università degli Studi di Roma 1 - Dipartimento di Informatica e Sistemistica (DIS). Inizialmente erano state coinvolte anche le società IMELTEL, Thales Italia e CIER, successivamente sostituiti con altri partner. Nello sviluppo del prototipo sono state studiate e ricercate le soluzioni più appropriate per il raggiungimento degli obiettivi descritti, spaziando su diverse discipline industriali, quali automazione, meccanica, sensoristica, localizzazione, telecomunicazioni, sistemi di alimentazione e sicurezza.

Il prodotto finale è stato ottenuto con l'integrazione di moduli funzionali specifici, meccanici, elettronici e software, realizzando veicoli prototipali "intelligenti", comunicanti con un sistema di controllo remoto.

Attività 2017

Nel corso del 2017, nella sede della società CETEAS di Ascoli, alla presenza del Technical Officer nominato dal Mise e del Project Officer di INVITALIA, è stata effettuata con successo la dimostrazione finale di tutto il sistema.

Il sistema è basato sull'utilizzo di mezzi robotizzati, liberi di muoversi in modo indipendente e con limitati vincoli, dal "desk" di accettazione passeggeri fino alla "baia di carico" bagagli.

Ogni veicolo era in grado di trasportare un singolo bagaglio passando attraverso i previsti check-points (ad esempio i controlli radiografici di sicurezza) e tornando in una "parking area" per il successivo riutilizzo. L'operazione di carico e scarico del bagaglio sul/dal veicolo poteva essere sia manuale che automatizzata. Il movimento dei veicoli si svolgeva all'interno di un'area delimitata e riservata, anche se era previsto l'accesso di personale autorizzato per gestire situazioni di malfunzionamento ed emergenza.

Il sistema I-MULE ha permesso quindi una guida efficace della flotta di veicoli lungo percorsi prestabiliti, evitando possibili collisioni e mantenendo un'elevata velocità complessiva del flusso dei bagagli. Per ottenere queste caratteristiche I-MULE ha richiesto l'introduzione di:

- un sistema di localizzazione tale da consentire ad ogni veicolo di conoscere la propria posizione con una precisione sufficiente rispetto alle dinamiche in gioco;
- un efficiente sistema di comunicazione tra il centro di supervisione ed i singoli veicoli, in grado di trasferire comandi con tempi di risposta tali da consentire al veicolo robotizzato di reagire con prontezza.

RETI

PROGETTO

CORE MIT

Ottimizzazione dei percorsi per trasporto intermodale di merci pericolose

Convenzione con MIT

Il Progetto prevede la progettazione e l'implementazione di algoritmi per l'ottimizzazione dei percorsi per il trasporto intermodale di merci pericolose.

Obiettivi

Realizzazione di attività di studio e di sperimentazione di un algoritmo utile alla risoluzione di problemi multi-obiettivo di *routing-scheduling* in tempo reale per il trasporto intermodale di merci pericolose nell'ambito del Progetto Europeo FP7 - CORE (Consistently Optimised Resilient Secure Global Supply-Chains).

Impatto

La progettazione e la realizzazione dell'algoritmo da parte di FUB, a supporto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, pone il Ministero nelle condizioni di migliorare ed arricchire il proprio sistema di instradamento, adeguandolo alle sempre crescenti esigenze di riduzione dei costi, miglioramento dell'efficienza dell'uso delle infrastrutture, salvaguardia della sicurezza (riduzione del rischio).

Descrizione

Il Progetto prevede lo studio e la realizzazione di un algoritmo per la pianificazione e il monitoraggio in tempo reale del trasporto intermodale di merci pericolose. L'algoritmo dovrà essere interoperabile con il sistema informativo globale del MIT (Ministero delle infrastrutture e dei trasporti) e sarà testato su dati reali forniti dal MIT e/o su dati sperimentali. Secondo le più avanzate evoluzioni della ricerca scientifica, aderenti al caso in oggetto, l'algoritmo deve essere in grado di calcolare l'instradamento e quindi proporre una pianificazione delle rotte per i trasporti di merci pericolose tenendo in considerazione la variabilità nel tempo dei flussi sulla rete stradale e la variabilità nel tempo del rischio sociale ed ambientale. Durante la fase di pianificazione l'algoritmo di instradamento calcola e propone al decisore un certo numero di soluzioni per il suo viaggio (network design) sulla base di un'ottimizzazione multi-obiettivo, i cui obiettivi sono:

- la minimizzazione del rischio sociale ed ambientale;
- la minimizzazione del costo;
- la minimizzazione del consumo del sistema di monitoraggio di bordo.

Inoltre, l'algoritmo dovrà inserirsi concettualmente e tecnicamente all'interno del sistema di monitoraggio sviluppato nell'ambito del Progetto "CORE". A tale scopo, è necessaria la realizzazione di appositi servizi web funzionali al dialogo dei diversi moduli costituenti il sistema complessivo. I servizi web da implementare comprendono lo sviluppo di interfacce per l'acquisizione, la memorizzazione e lo smistamento dei dati. In particolare:

- servizi web, lato client, per l'acquisizione dei dati dai server denominati TP2 (Trusted Party di livello due);
- funzionalità di archiviazione in apposito database dei dati acquisiti dai TP2;
- servizi web lato server e lato client per l'acquisizione e lo smistamento dei dati da e verso TP1 (Trusted Party di livello uno);
- servizi web per l'implementazione dei servizi di instradamento, alert e re-instradamento.

Attività 2017

Attività propedeutica allo svolgimento dell'intero Progetto è stata lo studio dello stato dell'arte relativo all'instradamento dei mezzi che trasportano merci pericolose.

Successivamente lo studio si è focalizzato sulla proposta di un algoritmo che sia in grado di individuare i percorsi ottimi, tali da minimizzare non solo la distanza e il tempo di percorrenza, ma anche il rischio sociale ed ambientale. Inoltre, un'altra importante funzionalità dell'algoritmo è quella di gestire informazioni in tempo reale relative a situazioni di emergenza non prevedibili. Le gestione di queste informazioni consiste nel valutare l'impatto che queste hanno sui percorsi pianificati al fine di fornire all'utente un percorso alternativo che eviti le zone coinvolte dall'emergenza. Parallelamente, è iniziato lo sviluppo dell'algoritmo in una versione prototipale, al fine di verificare la fattibilità pratica delle soluzioni individuate e anche le prestazioni generali, in termini sia di efficienza computazione sia di qualità del risultato finale.

L'algoritmo proposto dovrà inserirsi concettualmente e tecnicamente nel sistema di monitoraggio predisposto nell'ambito del Progetto "CORE". In questo contesto, lo scambio di informazioni avviene mediante l'utilizzo di appositi web services che inviano dati nel formato DATEX. Per questo è iniziato lo sviluppo del software in grado di gestire (interpretare, modificare e memorizzare) le informazioni inviate in questo formato standard. Inoltre, si sono sviluppati gli appositi moduli e/o web services per far circolare informazioni tra tutte le entità coinvolte, cioè i TP1, così come lo è il MIT, e i TP2 che fanno riferimento al MIT.

DATI

.....

PROGETTO

BIGDATADOCS

Metodologie Big Data applicate a Dati Open di Cyber Security

Convenzione con Mise - ISCOM

Il Progetto prevede due attività principali. La prima è quella di individuare e indicizzare il flusso su Twitter relativo alla tematica della Cybersecurity, la seconda quella di raccolta, indicizzazione e classificazione del malware.

Obiettivi

- Selezione, ricerca e classificazione del flusso Twitter e di dati malware, per segnalare in tempo reale minacce alla sicurezza informatica.
- Valutazione del livello di sicurezza informatica sui social network.

Impatto

L'analisi e la classificazione di grandi quantità di dati, e in particolare, di malware devono essere svolte in modo tempestivo. Al momento, solo le tecnologie di tipo Big Data sono in grado di farlo. Inoltre, la segnalazione di eventi critici richiede il monitoraggio dell'intero ecosistema nel quale le minacce informatiche vengono diffuse. Strumenti di filtraggio e classificazione dei dati, di individuazione e tracciamento di eventi sono importanti in un'ottica di prevenzione del crimine informatico.

Descrizione

I fornitori di software anti-malware ricercano meccanismi di contrasto per l'individuazione e la disattivazione dei malware. Una delle principali sfide è l'analisi di enormi quantità di dati e di file che devono essere valutati per individuare le intenzioni dannose. Decine di milioni di dati giornalieri vengono analizzati come potenziali malware. Uno dei problemi principali è il fatto che, per eludere il rilevamento, gli autori di malware introducono il polimorfismo nelle componenti dannose. Ciò significa che i file dannosi appartenenti alla stessa famiglia "malware" vengono costantemente modificati e/o offuscati usando varie tattiche, in modo che risultino file diversi.

Per essere efficaci nell'analizzare e classificare tali grandi quantità di file, dobbiamo essere in grado di raggrupparli e identificarli con algoritmi lineari come LSH. In particolare, il Progetto si è focalizzato sulla raccolta e l'analisi di collezioni di malware e di informazioni relative alla sicurezza informatica reperibili in rete in formato Open o mediante il monitoraggio delle piattaforme sociali.

Per quanto riguarda il livello di sicurezza della rete, il primo passo è l'individuazione delle spam farm. L'analisi delle interazioni ha dimostrato che gli account di spamming in Twitter tendono ad essere socialmente connessi, e formano una sotto-rete di piccole dimensioni. I centri di spamming, inoltre, sono proprio al centro di questo sotto-grafo sociale, e sono quelli più inclini a seguire altri account di spam. Questo fa pensare che algoritmi di visualizzazione massiva e opportuni algoritmi di pesatura dei nodi delle reti sociali possano evidenziare le zone grigie del grafo sociale, cioè quelle con un'elevata densità di attività di spamming.

Attività 2017

La prima parte del Progetto ha previsto l'individuazione e la raccolta di archivi pubblicati sul web contenenti dati grezzi o sintetici relativi a incidenti di sicurezza informatica, e dati raccolti con il monitoraggio e l'analisi dei social network.

Le altre linee di indagine sono state:

- raccolta di informazioni esistenti in Rete sul tema della Cybersecurity;
- costituzione di un glossario aggiornato e di tendenza sugli argomenti della Cybersecurity;
- individuazione delle entità autorevoli sulla Cybersecurity in rete, sia in generale, sia su argomenti specifici;
- definizione di modelli predittivi finalizzati alla segnalazione in tempo reale di minacce informatiche in corso e all'individuazione degli account soprattutto autorevoli che forniscono tali informazioni;
- analisi del codice malware al fine di una classificazione delle tipologie di malware;
- analisi di come eventi e informazioni relativi alla Cybersecurity vengono recepite e propagate all'interno della rete Twitter, ad esempio relativamente alla rete di comunicazione tra hacker e influencer di Cybersecurity.

I dati raccolti sono stati analizzati con tecniche di Machine Learning e Big Data per individuare, correlare ed estrarre informazioni o indicatori utili all'identificazione di eventuali minacce alla sicurezza informatica.

OUTPUT SCIENTIFICI

SOFTWARE / TOOL

- È stato fornito un sistema di monitoraggio always-on sulla CyberSecurity, che è stato installato sul cluster di macchine del laboratorio Big Data di ISCOM. Il sistema permette di verificare in tempo reale qualitativamente e quantitativamente eventuali picchi di volume, indicatori di possibili eventi critici.
- È stato fornito un sistema di indicizzazione dedicato ai malware in grado di indicizzarli, estraendone domini, URL, tipologia di script e altri indicatori utili alla loro classificazione.
- È stato fornito un sistema di classificazione LSH, mediante il quale il dataset è stato partizionato in cluster di malware preliminari, che dovranno però essere valutati al fine di ottenere dataset utili al training e al testing della metodologia LSH stessa, e anche di altri tipi di classificazione.

DATI

PROGETTO

BIGDOT

Big Data & Open: metodologie e Tecnologie abilitanti

In convenzione con Mise - ISCOM

Il Progetto s'inquadra nell'ambito delle attività di valutazione delle tecnologie abilitanti per i Big Data a integrazione della piattaforma esistente di Big Data, realizzata attraverso alcuni progetti bilaterali FUB e ISCOM.

Obiettivi

La principale finalità del Progetto è l'estensione dell'infrastruttura Hardware e Software esistente con una piattaforma di tipo Data Analytics che sia in grado di elaborare in modalità real-time e con tecniche di programmazione MapReduce un flusso di dati eterogenei.

Impatto

La rapidissima evoluzione delle tecnologie Big Data ha portato all'affermazione di alcuni ecosistemi tecnologici vincenti. Il progetto si occuperà dell'integrazione di tali ecosistemi nella piattaforma esistente e della valutazione di performance per l'analisi massiva dei dati, mediante:

- acquisizione di Open Data
- analisi di ecosistemi di tipo Big Data basati su Spark
- valutazione della scalabilità di algoritmi e di modelli predittivi di tipo Data Analytics.

Descrizione

I dati possiedono generalmente due chiavi di accesso: per geo-localizzazione e per creazione. Attraverso queste due chiavi di accesso è possibile correlare e incrociare dati eterogenei. Il Progetto prende in considerazione diverse tipologie di dati open disponibili in rete aventi queste caratteristiche.

Per l'attività di valutazione, esso proseguirà la raccolta delle informazioni sul canale italiano delle piattaforme sociali per consolidare la serie storica delle attività italiane di tipo istituzionale, la cui raccolta è iniziata con il progetto "SNOOPI" (circa 120 ML di post raccolti da marzo 2015 sino ad oggi). Questo Dataset di ISCOM sarà utile e disponibile per effettuare studi sui Big Data in generale e analizzare i trend e i temi di interesse per le PA.

La piattaforma HW & SW di indicizzazione e recupero dei dati già utilizzata durante i Progetti "TV++" e "SNOOPI", sarà integrata con l'ambiente *Apache-Spark*, che è un'infrastruttura SW open-source per l'analisi di grandi quantità di dati su cluster, nata per la prototipizzazione rapida e flessibile. A differenza di *Hadoop*, *Spark* ha la capacità di mantenere i risultati in memoria centrale, risultando di due ordini di grandezza più efficiente. Entrambe le infrastrutture funzionano su *YARN*, il gestore delle risorse per la piattaforma *Hadoop*. Si possono leggere dati da una moltitudine di fonti, tra cui HDFS (il File System Distribuito di *Hadoop*), *Amazon S3*, *Cassandra*, *HBase*, ecc., così come sono supportati

numerosi formati di file strutturati, semi-strutturati o non strutturati. *Spark* può essere usato nei linguaggi di programmazione *Java*, *Scala* e *Python*.

Un'altra attività si incentra sull'uso di *SparkR*, grazie al quale è finalmente possibile analizzare grandi basi di dati in modalità distribuita e open source e *GraphX*, il quale è dedicato all'analisi di reti qualunque.

Attività 2017

Nel 2017 gli obiettivi di BigDOT sono stati:

- raccolta di Open Big Data su cui testare le tecnologie Hardware e Software del laboratorio Big Data;
- integrazione con la Piattaforma di Data Analytics *SparkR*;
- analisi della scalabilità della piattaforma in riferimento all'attuale configurazione di due cluster di macchine del laboratorio.

Per testare la piattaforma, sono stati utilizzati i dataset Big Data Challenge 2014 di telecom, contenente circa 700 GB di dati, e sono state utilizzate tre collezioni di dati Twitter, con le quali è stato possibile effettuare un'analisi approfondita dei grafi sociali, che hanno dato luogo a diversi modelli interpretativi di evoluzione.

Il codice è stato sviluppato sulla piattaforma *Spark*. L'ecosistema *Spark* permette elaborazioni di tipo statistico (*SparkR*), analisi di grafi di grandi dimensioni (*GraphX*), gestione di dati strutturati e semi-strutturati (*SparkSQL*), utilizzo di tecniche di Machine Learning (MLib). Le elaborazioni sono altamente ottimizzate, facendo largo uso di algoritmi di MapReduce e sfruttando al massimo la memoria principale, caratteristica questa che lo differenzia dal suo "predecessore" *Hadoop*. Sono stati utilizzati il File System Distribuito di *Hadoop* (HDFS), il database NoSQL *MongoDB* e *TitanDB* per la memorizzazione dei grafi. Tutte le tecnologie sono distribuite su più macchine, il che permette un'elevata accessibilità al dato e una maggiore tolleranza ai guasti. Nell'ultima fase del progetto, sono state effettuate:

- Analisi qualitative: con statistiche sul traffico mobile di Trento, correlando i dati con il consumo energetico nella stessa regione (dati Big Data Challenge); sono stati creati diversi grafi basati sull'interazione tra gli utenti del Social Network; sono state misurate e analizzate le proprietà di questi grafi su due diverse tipologie di flussi.
- Analisi quantitative: cioè stress test volti a misurare l'effettiva capacità di calcolo della nuova infrastruttura hardware/software del laboratorio Big Data.

OUTPUT SCIENTIFICI

LABORATORI

- Integrazione con *SparkR* di Data Analytics nella piattaforma Big Data del Laboratorio.
- Stress test e analisi qualitative per testare la robustezza e la scalabilità della piattaforma.

DATI

.....

PROGETTO

UIBM-RDI

Riorganizzazione Database IPERICO

Convenzione con Mise DGLC-UIBM

Il Progetto riguarda la riorganizzazione del database (DB) IPERICO gestito dalla DGLC-UIBM, che contiene i dati dei sequestri di beni e articoli vari effettuati dalle Forze dell'Ordine preposte: Polizia di Stato, Carabinieri, Guardia di Finanza, Dogane, Polizia Locale.

Obiettivi

L'obiettivo è di individuare gli assi principali su cui indirizzare l'intervento successivo finalizzato all'ottimizzazione dei processi lavorativi, delle metodologie di gestione ed elaborazione dati, delle modalità di presentazione dei risultati e della reportistica del DB IPERICO.

Impatto

Sebbene IPERICO sia stato apprezzato in ambito PA, si evidenzia l'opportunità di una revisione strutturale dei contenuti e delle metodologie applicate, ai fini di un suo più efficace utilizzo e della valorizzazione dello strumento informativo. In quest'ottica, l'intervento FUB previsto dal Progetto renderà agevole la raccolta, la consultazione, il monitoraggio e il raffronto dei dati, migliorerà la precisione delle stime e delle statistiche effettuate sui dati, ottimizzerà i tempi di gestione del database stesso da parte dell'UIBM e indicherà le procedure per migliorare lo scambio di informazioni tra gli attori interessati.

Descrizione

La fase preliminare del Progetto, che è conclusa il 31 dicembre 2017, è consistita nell'effettuare un'indagine di alto profilo sull'attuale DB IPERICO. In particolare, sono state individuate quattro linee d'indagine:

L1 - Analisi dei processi

L'attività consiste nell'esplorare il contesto organizzativo inerente all'attività di gestione del DB con l'obiettivo di effettuare una valutazione sul DB e sulle possibilità di ampliamento, su quanto le metodologie attualmente in uso possano risultare efficaci, se e con quale velocità queste vengano aggiornate, se tra i processi di estrazione e codifica dei dati possano essere individuate prassi operative virtuose da esportare verso altri contesti.

L2 - Analisi dei dati

L'attività consiste nell'effettuare un'approfondita analisi matematica dei dati contenuti nel DB, con l'obiettivo di individuare sia le eventuali procedure automatizzabili, sia le tecniche e gli strumenti di supporto all'elaborazione delle informazioni del DB, come ad esempio analisi dei trend, individuazione di outlier, classificatori per affinità merceologica per l'armonizzazione dei dati eccetera.

L3 - Valutazione economica

L'attività consiste nell'analisi e nella valorizzazione delle informazioni statistico-economiche contenute e restituite dal DB. In particolare, a partire dalle informazioni disponibili da altre fonti (Istat, Censis), verranno costruiti indicatori statistici, per differenti categorie merceologiche e settori di attività economica, volti a stimare il peso della contraffazione.

L4 - Analisi delle modalità di presentazione dei dati

L'attività consiste nella valutazione degli aspetti relativi alla percezione, alla comprensione e all'utilizzo del database IPERICO da parte degli enti e dei soggetti fruitori e nell'analisi dell'attuale modello di presentazione dei dati per l'individuazione di eventuali criticità.

Seguirà, previo accordo tra le parti, una fase operativa per la realizzazione degli interventi d'interesse e l'effettiva realizzazione del nuovo sistema.

Attività 2017

Nel corso del 2017, l'attività del Progetto "UIBM-RDI" si è svolta in due fasi successive. La prima è consistita in uno studio di fattibilità sul Progetto stesso. Tale studio, voltosi nel primo semestre, è stato condotto in sinergia tra FUB e DGLC-UIBM attraverso incontri periodici, scambio d'informazioni tecniche preliminari e la condivisione dello stato di avanzamento sulle attività svolte. Questa fase si è conclusa con il rilascio del documento progettuale condiviso, che costituisce il primo deliverable. La seconda fase è consistita nello svolgimento delle attività previste dalle quattro linee d'indagine concordate nel documento progettuale:

- **Analisi dei dati**

Indagine preliminare del dataset IPERICO basata sulle più avanzate tecniche della disciplina scientifica Data Exploration: tecniche in grado di fornire una "radiografia" dettagliata dalla quale è possibile trarre indicazioni sulle principali caratteristiche di un generico dataset (mancanza, anomalie, ridondanza o discrepanze nei dati, natura casuale o sistematica del processo di approvvigionamento dei dati, capacità dei dati presenti di ricostruire quelli mancanti, ecc.). L'analisi preliminare, di natura prettamente matematico-statistica, è stata condotta in accordo con i principi del metodo scientifico in modo asettico, cioè evitando ogni possibile condizionamento iniziale. I risultati sono serviti per l'ispirazione, l'impostazione e lo svolgimento delle altre linee d'indagine.

- **Analisi dei processi**

È stata condotta col metodo qualitativo dello studio di caso e con la partecipazione congiunta del team Mise-UIBM, che ha introdotto utili contributi nelle discussioni con gli operatori delle Forze dell'Ordine.

- **Analisi statistico-economiche**

È stata utilizzata la metodologia Istat-ICE per raccordare le categorie merceologiche della tassonomia utilizzata in IPERICO con i settori ATECO, costruendo, per ciascuna categoria e per il complesso delle merci sequestrate, serie storiche di dati sulla contraffazione, rapportate ai fatturati di settore e analizzandone gli andamenti nel periodo 2008-2015. Successivamente, il criterio di stima attualmente utilizzato (stima Mise-UIBM) è stato confrontato con altri modelli di stima che fanno uso di classificatori bayesiani.

- **Analisi delle modalità di presentazione dei dati**

L'attuale modello di presentazione dati e informazioni sul sito web di IPERICO è stato analizzato con l'applicazione di euristiche speciali predisposte allo scopo. Un team di esperti FUB in materia di User Aspects e siti web è stato coinvolto nell'uso di metriche strutturate e nell'assegnazione di un punteggio agli elementi sottoposti al vaglio (modello di business, la struttura delle pagine, la navigazione, le scelte grafiche, la consistenza, l'estetica ecc.).

Le attività del Progetto si sono protratte fino agli inizi del 2018 e hanno visto l'integrazione del deliverable finale della linea "analisi dei processi" e lo svolgimento di un seminario tenutosi presso l'UIBM per la presentazione dei risultati e la discussione degli sviluppi futuri del Progetto.

OUTPUT SCIENTIFICI

DELIVERABLE

- UIBM-RDI_Project_Charter_v1.1
- UIBM-RDI Report preliminare sull'analisi dei dati
- UIBM-RDI Report sull'analisi dei processi
- UIBM-RDI Report sull'analisi statistico-economiche
- UIBM-RDI Report finale sull'analisi dei dati
- UIBM-RDI report sull'analisi delle modalità di presentazione dei dati

SOFTWARE / TOOL

- Sviluppo di un software basato sul linguaggio di programmazione R per la pulizia e il completamento dei dati.
- Rilascio di nuovo database.

EVENTI

- Presentazione dei risultati del progetto UIBM-RDI e prospettive future (7/2/2018).

DATI

.....

PROGETTO

ROMEARCHEOMEDIA

APPLICAZIONI *mobile* per la città di Roma

In collaborazione con la Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l'Area Archeologica di Roma

Il Progetto RomeArcheoMedia riguarda lo sviluppo, la sperimentazione con l'utente, la manutenzione e l'aggiornamento di supporti tecnologici Web e Mobile per la visita archeologica multimediale interattiva dell'Aventino, di Testaccio e dell'Esquilino.

Obiettivi

- Progetto e sviluppo di applicazioni Web e Mobile per la valorizzazione e fruizione di Beni Culturali nell'ambito di Convenzioni e Contratti di Ricerca con la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma.
- Disponibilità a titolo gratuito, sugli store Apple e Google Play, delle APP Aventino "Aventino tra visibile e invisibile", Testaccio "Il museo diffuso del Rione Testaccio", ed Esquilino "Tra Esquilino e Viminale: storie da un contesto urbano".
- Piattaforma Web di approfondimento con notizie e altri elementi multimediali.

Impatto

Le applicazioni mobili sviluppate con il Progetto "RomeArcheoMedia" illustrano la storia dei quartieri di Roma con descrizioni testuali, audio, immagini e video, promuovendo la divulgazione del patrimonio archeologico di Roma in tutto il mondo, soprattutto tra i giovani della generazione digitale. Esse sono particolarmente utili per valorizzare e promuovere quei siti culturali difficili da raggiungere, come per esempio le domus ipogee.

Descrizione

Il Progetto "RomeArcheoMedia" è nato nel 2011 nell'ambito di una Convenzione di Ricerca e Sperimentazione tra la Fondazione Ugo Bordoni e la Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma avente per oggetto la realizzazione di supporti tecnologici Web e Mobile per la visita archeologica multimediale interattiva dell'Aventino. Sono seguite analoghe iniziative per Testaccio ed Esquilino che hanno portato allo sviluppo di tre Applicazioni smartphone e di una piattaforma Web.

Aventino - "Aventino tra visibile e invisibile", Testaccio - "Il museo diffuso del Rione Testaccio", ed Esquilino - "Tra Esquilino e Viminale: storie da un contesto urbano" sono applicazioni per dispositivi mobili, disponibili in forma gratuita sugli store Apple e Google Play, 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 le funzioni CodeScan per l'indirizzamento au-

tomatico dell'applicazione alla descrizione del monumento contrassegnato con il codice, e la *iCartolina* che permette di inviare email di cartoline dei luoghi visitati.

Le APP, considerate una “singolare modalità di coniugare l'antico e il presente”, hanno ricevuto il premio Euromediterraneo, Comunicare Futuro 2014 – Sezione Best App assegnato da Confindustria-Assafrica e Mediterraneo e dall'Associazione Italiana per la Comunicazione pubblica e istituzionale.

Le visite multimediali Aventino, Testaccio ed Esquilino sono completate da approfondimenti, notizie ed altri elementi multimediali nello spazio web: www.romearcheomedia.it.

Attività 2017

Nel corso del 2017, la Fondazione ha proseguito la collaborazione con la Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l'area archeologica di Roma provvedendo all'aggiornamento dei contenuti e all'upgrade software per le nuove release dei sistemi operativi delle applicazioni Web e Mobile sviluppate.

DATI

PROGETTO

iVITTORIALE

L'APPLICAZIONE "Il Vittoriale"

Convenzione quadro con la Fondazione Il Vittoriale degli Italiani

Progetto e sviluppo di applicazioni multimediali interattive per dispositivi mobili per la valorizzazione e fruizione dei beni culturali.

Obiettivi

Progetto e sviluppo di un'APPLICAZIONE per dispositivi mobili (smartphone - Apple e Android) per la visita multimediale interattiva del Parco del Vittoriale e della Prioria.

Impatto

La proposta di un'Applicazione mobile per la visita del Vittoriale prende origine dagli studi dedicati all'approfondimento dell'evoluzione dei modelli di comunicazione e fruizione dei beni culturali e della loro efficacia, seguono il progressivo cambiamento dell'offerta: dalle tradizionali didascalie testuali, guide cartacee, audioguide e visite accompagnate da guida turistica all'utilizzo dei supporti tecnologici e del linguaggio dei nuovi media per un accesso multimodale, diretto e immediato alle informazioni. Gli strumenti comunicativi più incisivi risultano essere quelli di carattere visivo e interattivo, che vanno a coinvolgere il visitatore mantenendo alto il suo livello di attenzione.

Descrizione

Nell'ambito di una convenzione scientifica tra la Fondazione il Vittoriale degli Italiani e la Fondazione Ugo Bordoni sono scaturiti il progetto e la realizzazione di una Applicazione mobile per il Vittoriale, sviluppata per entrambe le piattaforme iOS e Android: uno strumento multimediale e interattivo a disposizione del visitatore per guidarlo e orientarlo durante la visita del Parco del Vittoriale e della Prioria.

Attività 2017

La APP, sviluppata nel corso del 2017, consente al visitatore, geo-localizzato nel parco, di navigare dinamicamente i contenuti multimediali e multilingue in modo interattivo e in mobilità, semplicemente usando il proprio telefono come una sorta di audio-video guida tascabile.

La APP è organizzata con un menù che presenta in parallelo mappa, luoghi, percorsi, arte contemporanea, multimedia e informazioni per la scelta, sempre riconfigurabile, della modalità di visita. Tutte le informazioni testuali contenute nell'applicazione possono essere lette o ascoltate attraverso una voce narrante mentre il visitatore si muove tra i luoghi. Le immagini e le mappe suggeriscono i percorsi di visita consentendo al visitatore di orientarsi facilmente tra i diversi luoghi del Parco. La sezione informazioni garantisce che il visitatore sia sempre aggiornato su orari di visita, biglietti, prenotazioni, iniziative e mostre in programma presso il Vittoriale.

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI

Articoli in Volumi

- Capitolo "L'Applicazione "Il Vittoriale"", in *Il Vittoriale degli Italiani*, collana Palazzi d'Italia, ed. Treccani, 2017.

EVENTI

- *Un immenso desiderio di festa*, il Vittoriale degli Italiani, Gardone Riviera, 1 giugno 2017 - intervento FUB, "APP IL VITTORIALE".

SOFTWARE / TOOL

- APP Il Vittoriale per sistemi operativi IOS e Android in vendita su APPLE Store e Google Play.

DATI

.....

PROGETTO

IDEM - IDentification Method

Riconoscimento del parlante a scopo forense

Progetto autofinanziato per Forze dell'Ordine – Università – Esperti forensi

Il sistema IDEM costituisce una metodologia di analisi e comparazione delle voci al fine verificare l'identità di un parlante in ambito forense, dove l'affidabilità e la precisione della misura costituiscono aspetti di fondamentale importanza.

Obiettivi

Obiettivo del Progetto è la realizzazione e la manutenzione di un software per la comparazione di voci e la stima dei parametri statistici che ne possano caratterizzare il risultato nell'ambito delle consolidate tecnologie di comparazione forense.

Impatto

Le scienze forensi devono essere supportate dalla ricerca e da tecnologie che richiedono specifiche competenze che spesso non sono presenti negli utilizzatori finali. Il Progetto "IDEM" si propone di mantenere allineato allo stato dell'arte un sistema di identificazione del parlante per scopi forensi al fine sia di supportare i lavori dei centri investigativi della Pubblica Amministrazione, sia di fornire ai privati strumenti equivalenti a tutela del cittadino.

Descrizione

Nel 1995 l'arma dei carabinieri acquistò il SW IDEM realizzato dalla Fondazione Ugo Bordoni per il riconoscimento del parlante in ambito forense. Il SW era originalmente composto da numerosi moduli per l'acquisizione del segnale, per l'editing dello stesso (EDIT), per l'estrazione dei parametri (ARES) e per la decisione statistica (SPREAD). Il sistema è stato continuamente aggiornato al fine di renderne l'uso il più possibile indipendente dall'operatore, di fornire dati replicabili, di adeguare la presentazione dei risultati alle esigenze della Magistratura e alle convenzioni internazionali. IDEM è attualmente composto di due soli moduli: ARES, per l'estrazione semiautomatica dei parametri formanti e SPREAD, per l'analisi statistica dei dati. Il sistema IDEM è un insieme di SW per l'identificazione del parlante in ambito forense, specialmente con voci registrate in bassa qualità.

Nello sviluppo del sistema, si è tenuto conto di tre fattori primari:

- risolvere il problema di un parlante che non ha interesse a farsi riconoscere (dunque indipendente dal testo);
- poter esaminare un segnale audio generalmente "sporco", ad esempio proveniente da una registrazione ambientale con sovrapposizioni di voci e rumori di fondo;
- elaborare un metodo scientifico che, in analogia a quello di analisi e comparazione di un'impronta digitale (punti caratteristici), permetta di classificare la voce di ogni persona con qualcosa di altrettanto caratteristico.

Nell'ambito del Progetto "IDEM" sono stati svolti studi sul riconoscimento del parlante basati sulle prove soggettive di ascolto e sono continuati gli studi sulle misure soggettive ed oggettive dell'intelligibilità. L'evolversi delle tecnologie, delle basi di dati e dei risultati da queste derivanti, infatti, richiede un continuo lavoro e allineamento del sistema.

Ad oggi, il sistema IDEM risulta ancora quello che offre prestazioni migliori rispetto ad altri sistemi simili, come riportato da fonte terza in: Sigona F., Grimaldi M., "Tools for Forensic Speaker Recognition", in *Forensic Communication. Theories, practice and instruments*, Cambridge Scholar Publishing, Cambridge, agosto 2017.

Attività 2017

Nel 2017 è continuata l'attività di diffusione del sistema, in particolare con la partecipazione e la presentazione ai convegni:

- "La voce nel Forense", Roma, Università degli Studi "Roma 3", 18 gennaio 2017.
- "La biometria vocale nelle investigazioni", Roma, Caserma "V.B. MOVIM Salvo D'Acquisto", 13 luglio 2017.

OUTPUT SCIENTIFICI

EVENTI

- "La voce nel Forense", Roma, Università degli Studi "Roma 3", 18 gennaio 2017.
- "La biometria vocale nelle investigazioni", Roma, Caserma "V.B. MOVIM Salvo D'Acquisto", 13 luglio 2017.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

AGID: PIANO TRIENNALE PER L'INFORMATICA NELLA PA

Convenzione quadro con l'Agenzia per l'Italia Digitale

Il Piano triennale per l'informatica nella Pubblica amministrazione è il documento di programmazione strategica ed economica di tutta la PA italiana, che definirà un indirizzo unitario e una visione sistemica per lo sviluppo dei sistemi informativi.

Obiettivi

Supporto tecnico alla definizione del Piano triennale per l'informatica nella Pubblica amministrazione e del piano di sviluppo della fase di sperimentazione del Data & Analytics Framework (DAF).

Impatto

Con questo Progetto, FUB consolida il proprio ruolo istituzionale, dato il forte impatto che il piano ha e avrà sull'evoluzione del modello strategico di sviluppo del sistema informativo della PA, sulla razionalizzazione della spesa, sul miglioramento dei servizi offerti al cittadino e alle imprese e sulla creazione di nuove opportunità di mercato.

Descrizione

Il Piano triennale per l'informatica nella Pubblica amministrazione, approvato dal governo nel maggio 2017, è il documento di indirizzo strategico ed economico che:

- delinea il modello strategico di evoluzione del sistema informativo della Pubblica amministrazione;
- fornisce le linee di sviluppo dell'informatica pubblica;
- stabilisce gli investimenti ICT del settore pubblico secondo le linee guida europee e del Governo;
- razionalizza la spesa delle amministrazioni;
- migliora la qualità dei servizi offerti a cittadini e imprese e degli strumenti messi a disposizione degli operatori della PA.

Il Piano si configura come una guida operativa per indirizzare la trasformazione digitale del Paese e rappresenta un riferimento per le PA centrali e locali nello sviluppo dei loro sistemi informativi.

Fornisce inoltre le linee guida per la trasformazione digitale fissando i principi architetturali e le regole di usabilità e interoperabilità. Il Piano chiarisce anche il ruolo dei diversi attori:

- il livello nazionale definisce regole, standard e realizza piattaforme abilitanti che ottimizzano gli investimenti;
- le PA centrali e locali sviluppano servizi secondo le proprie specificità utilizzando competenze interne e/o di mercato;

- il privato programma investimenti di lungo periodo e sfrutta nuove opportunità di mercato creando soluzioni che si integrino con le piattaforme nazionali.

Il Piano attuale ha validità per il triennio 2017-2019 e sarà rivisto nel settembre di ogni anno. Sono previste delle procedure di monitoraggio e delle attività di valorizzazione del patrimonio informativo pubblico nazionale, quali ad esempio il DAF (*Data & Analytics Framework*).

Attività 2017

L'attività FUB può essere divisa in due macroaree.

Nella prima, FUB ha fornito supporto tecnico alla definizione e omogeneizzazione della struttura e dei contenuti tecnici del Piano. Ha inoltre coadiuvato il coordinamento delle attività utili alla sua redazione, raccordando i referenti AgID e gli esperti del Team per la Trasformazione Digitale anche in occasione delle riunioni svoltesi presso la Presidenza del Consiglio e degli incontri con i soggetti istituzionali coinvolti. Ha inoltre lavorato alla redazione del Glossario e degli allegati 1 e 2 e alla revisione dei contenuti.

Per quanto riguarda il DAF, la FUB ha supportato AgID nella collaborazione con il Team Digitale fornendo contributi tecnico/scientifici prevalentemente nell'ambito dell'azione "Definizione e realizzazione del piano di sviluppo della fase di sperimentazione del Data & Analytics Framework", contribuendo alla definizione, redazione e pubblicazione del Piano di sviluppo del DAF e, successivamente, alla realizzazione della sua infrastruttura tecnologica, concentrando il proprio operato su specifici casi applicativi:

- progettazione e sviluppo di librerie Java utili alla raccolta automatizzata di informazioni relative a indirizzi IP e siti web;
- progettazione e sviluppo prototipale di componenti software utili al popolamento del DAF con *tweet* di interesse per la PA e alla pubblicazione di *dashboard* grafici ed indicatori. L'attività in oggetto ha portato alla definizione catene ELK (Elasticsearch, Logstash, Kibana) facilmente integrabili ed utilizzabili nell'architettura del DAF.

Relativamente all'azione "Ingestione dei dati nel DAF – Fase sperimentale", la FUB ha fornito contributi utili a facilitare il caricamento dei dati dell'Indice delle PA nel DAF e dei log provenienti dai server web che ospitano il Catalogo delle Basi di Dati della PA.

Durante tutto il secondo semestre 2017, FUB ha inoltre condotto attività di supporto all'organizzazione e conduzione del progetto DAF.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

AGID: E-PROCUREMENT

Electronic Public Procurement

Convenzione quadro con l'Agenzia per l'Italia Digitale

Digitalizzazione dei processi di approvvigionamento di beni e servizi delle pubbliche amministrazioni, per semplificare e rendere trasparenti le procedure di gestione dei contratti pubblici in un'ottica di *digital single market*.

Obiettivi

Semplificazione, digitalizzazione e trasparenza delle procedure di aggiudicazione e gestione dei contratti pubblici, in una logica di *single internal market*; promozione della domanda pubblica di innovazione.

Impatto

La digitalizzazione dei processi di approvvigionamento di beni e servizi delle PA è uno dei principali driver delle politiche dell'Unione Europea. Essa riguarda l'intero processo, nelle due fasi di pre e post aggiudicazione, ossia dalla pubblicazione dei bandi fino al pagamento (appalti elettronici end-to-end). L'*e-procurement* rappresenta una leva fondamentale per la crescita dell'economia, per la modernizzazione e l'efficientamento dei processi amministrativi e per la riduzione della spesa pubblica.

La domanda pubblica di innovazione e i risparmi nella spesa pubblica saranno stimolati dalla maggiore efficienza, semplificazione e trasparenza indotte dalla digitalizzazione delle procedure di aggiudicazione e gestione dei contratti pubblici. È stato stimato che la quota di spesa per beni e servizi sia pari a 87 miliardi di euro e che sia gestita da 32.000 stazioni appaltanti sparse sul territorio: il Progetto porterà alla loro razionalizzazione attraverso le procedure di acquisto dei soggetti aggregatori, che formeranno un "sistema a rete" per il perseguimento dei piani di razionalizzazione della spesa pubblica e per la realizzazione di sinergie nell'utilizzo di strumenti informatici per l'acquisto di beni e servizi.

Descrizione

L'*e-procurement* rientra tra gli ecosistemi previsti dal Piano Triennale per l'informatica nella Pubblica Amministrazione 2017-2019.

I suoi riferimenti legislativi sono il D.lgs n. 50 (18/04/2016), ossia il codice degli appalti, e le direttive europee, come ad esempio la strategia per il *public procurement* (ottobre 2017).

La FUB ha collaborato con AgID per l'implementazione dei procedimenti e processi relativi all'*e-procurement*, collaborando anche a tre progetti europei CEF (Connecting European Facilities) relativi a tre aspetti specifici.

In attuazione delle direttive europee, l'espletamento delle gare telematiche prevede l'obbligo delle comunicazioni elettroniche e specificatamente l'utilizzo di:

- *e-notification*: pubblicazione elettronica dei bandi di gara;

- *e-access*: accesso elettronico ai documenti di gara;
- *e-submission*: presentazione elettronica delle offerte;
- *ESPD*: documento di gara unico europeo;
- *e-Certis*: registro on line dei certificati e degli attestati richiesti nelle procedure d'appalto.

PEPPOL (*Pan-European Public Procurement On Line*) è un progetto pilota promosso dalla Commissione Europea al fine di individuare un insieme di elementi infrastrutturali e di specifiche tecniche che abilitino e facilitino le procedure di *e-procurement*. La partecipazione alle sue attività è un elemento portante per l'intero processo.

Attività 2017

FUB ha supportato AgID in qualità di coordinatore del GdL eProcurement, istituito per tramite della Cabina di Regia di cui all'art. 212 del D.Lgs 50/2016, nell'ambito delle attività tecniche preposte a definire sia i contenuti del Decreto Ministeriale ex art. 44 del D.Lgs 50/2016 recante le modalità di digitalizzazione dei processi di acquisto e negoziazione, sia le linee guida per la digitalizzazione dei suddetti processi.

FUB ha inoltre partecipato al gruppo di lavoro per la redazione del Decreto Ministeriale ex art. 23 del D.Lgs 50/2016 con oggetto l'introduzione dei sistemi BIM nelle procedure che riguardano i Lavori nella PA.

AgID inoltre, d'intesa con il Ministero delle infrastrutture e trasporti (MIT), ha in capo la realizzazione della Banca Dati degli Operatori Economici (BDOE). FUB ha partecipato alle attività di predisposizione del piano dei fabbisogni di AgID per la sua realizzazione e ha poi contribuito alla definizione dei requisiti e alla definizione dell'architettura collaborativa orientata alla realizzazione del sistema *ComproPA*, così come descritto nel Piano triennale per l'ICT.

FUB ha inoltre supportato AgID nell'esercizio del ruolo di PEPPOL Authority italiana.

FUB ha partecipato come sotto-contraente a tre Progetti CEF: eIGOR (*e-invoicing Go Regional*), IleP (*Italian Interoperable e-Procurement*) e ESPD (*European Single Procurement Document*). I Progetti, che trattano tematiche affini, definiranno le modalità di interazione tra le piattaforme telematiche di acquisto e negoziazione, il servizio SIMOG di ANAC, e il servizio e-Certis della Commissione Europea che riporta i criteri obbligatori (*strict*) e nazionali utili alla redazione del Documento di Gara Unico Europeo.

FUB ha inoltre contribuito alla redazione del documento di dettaglio delle attività necessarie alla realizzazione del Piano nazionale dell'*e-procurement* e ha partecipato alle attività del gruppo di lavoro tecnico.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

AGID: PCP

Accordo di collaborazione FUB – AgID su Pre-Commercial Procurement

Convenzione quadro con l'Agenzia per l'Italia Digitale

Procedure e strumenti per lo svolgimento di Pre-Commercial Procurement (PCP).

Obiettivi

Supporto ad AgID nella conduzione di appalti pre-commerciali (PCP), con particolare riferimento alla redazione delle specifiche tecniche del capitolato di gara, alla sistematizzazione e ottimizzazione delle procedure e degli strumenti per lo svolgimento dei PCP.

Impatto

Il Progetto si colloca nell'ambito di un programma del MIUR finalizzato alla pianificazione e attuazione delle attività connesse allo sviluppo di servizi o prodotti innovativi in grado di soddisfare una domanda espressa dalle pubbliche amministrazioni per mezzo di strumenti di procurement innovativo "demand-driven", tra cui l'appalto pre-commerciale (PCP). Il programma del MIUR prevede, complessivamente, la messa a gara di circa 75M di euro di servizi di ricerca e sviluppo.

Descrizione

L'appalto pre-commerciale è una procedura speciale di acquisto di servizi di ricerca e sviluppo finalizzati alla produzione o al sostanziale miglioramento di beni e servizi innovativi. In estrema sintesi, un appalto pubblico pre-commerciale è:

- una modalità di cofinanziamento della ricerca industriale per la realizzazione di servizi e prodotti innovativi;
- una modalità di condivisione di rischi e opportunità tra soggetto appaltante e fornitore;
- una modalità per la suddivisione dei diritti di proprietà intellettuale sui risultati dell'appalto, con il vincolo che essi non possono essere proprietà esclusiva della stazione appaltante;
- una procedura *multifase* in cui:
 - ogni fase prevede la competizione tra più proponenti;
 - ad ogni fase, le proposte avanzano e convergono verso il risultato finale, di solito costituito da prodotti o servizi in forma sperimentale;
 - ad ogni fase, ciascun proponente riceve una quota di cofinanziamento, usualmente crescente all'avanzare delle fasi.

La portata innovativa della procedura risiede nel fatto che, nel processo, la Pubblica Amministrazione esprime una domanda caratterizzata da requisiti d'innovazione sfidanti, non soddisfatti dalla tecnologia esistente.

L'Italia sta svolgendo un ruolo di primo piano in Europa riguardo al procurement pre-commerciale. Il D.L. 179/2012, art. 19, attribuisce all'AgID specifici compiti nella realizzazione di progetti e "attività di ricerca finalizzate allo sviluppo di un servizio o di un prodotto innovativo in grado di soddisfare una domanda espressa da pubbliche amministrazioni".

In tale contesto, il 28 aprile 2015, AgID e MIUR hanno sottoscritto un rapporto di collaborazione per portare a completamento la procedura avviata con l'Avviso Pubblico per la rilevazione di fabbisogni di innovazione all'interno del settore pubblico nelle Regioni Convergenza, adottato con Decreto Direttoriale Interministeriale MIUR-MISE n. 437 del 13 marzo 2013.

Nell'ambito della suddetta collaborazione, l'AgID svolge attività di assistenza tecnico giuridica finalizzata allo svolgimento dei PCP.

Attività 2017

A valle della stipula del sopracitato accordo AgID-MIUR, AgID e FUB hanno sottoscritto un rapporto di collaborazione per il quale FUB contribuisce con compiti di natura tecnico/scientifica, con lo scopo ultimo di coadiuvare AgID e MIUR nella conduzione e nella promozione degli appalti pre-commerciali. Più precisamente FUB svolge attività di:

- redazione delle specifiche tecniche del capitolato di gara contenente la definizione del servizio di ricerca e sviluppo oggetto dell'appalto;
- sistematizzazione e ottimizzazione delle procedure e degli strumenti per la conduzione di appalti pre-commerciali;
- produzione di schemi di riferimento della documentazione tecnica per la realizzazione di appalti pre-commerciali;
- supporto alla valutazione di offerte in risposta ad appalti pre-commerciali;
- diffusione dei risultati ottenuti.

L'esecuzione di ciascun appalto pre-commerciale rappresenta l'avvio di programmi di ricerca condotti dagli aggiudicatori delle gare.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

AGID: FSE

Fascicolo Sanitario Elettronico

Convenzione quadro con l'Agenzia per l'Italia Digitale

Studio di fattibilità mirato a verificare una possibile soluzione progettuale per il sistema Paese riguardo alla Sanità Elettronica.

Obiettivi

Progettazione di una piattaforma tecnologica (ecosistema) per l'erogazione dei servizi digitali nel mondo della sanità, che proponga servizi strategici e soluzioni integrate e integrabili per il cittadino e per il Sistema Sanitario Nazionale.

Impatto

Il Progetto propone di disegnare una sorta di "Architettura della Sanità" nella quale i cittadini interagiscano con tutti i vari soggetti coinvolti. Gli interventi saranno condivisi da tutte le Amministrazioni operanti a livello centrale, regionale e locale. Il Progetto avrà un impatto economico (risparmio sulle spese sanitarie) e sociale (digitalizzazione del ciclo prescrittivo, rapporto diretto con il cittadino, aumento del tasso di innovazione digitale nelle aziende sanitarie, ecc.).

Descrizione

Il FSE è l'insieme dei dati e documenti digitali di tipo sanitario e socio-sanitario generati da eventi clinici presenti e trascorsi, riguardanti l'assistito. Ha un orizzonte temporale che copre l'intera vita del paziente ed è alimentato in maniera continuativa dai soggetti che lo prendono in cura nell'ambito del SSN e dei servizi socio-sanitari regionali. Il FSE è costituito, previo consenso dell'assistito, dalle Regioni e Province Autonome per le finalità di prevenzione, diagnosi, cura e riabilitazione perseguite dai soggetti del SSN e dei servizi sociosanitari regionali che prendono in cura l'assistito.

In attesa dell'attuazione del FSE è stato realizzato uno studio di fattibilità mirato a verificare una possibile soluzione progettuale per il sistema paese riguardo alla Sanità Elettronica. Tale studio sarà poi condiviso con il Ministero della salute e con i soggetti che si riterrà opportuno coinvolgere nella definizione del progetto esecutivo. Nello studio di fattibilità i ricercatori FUB hanno redatto le sezioni riguardanti la Ricognizione Normativa, la Ricognizione Realizzativa, la Ricognizione dei Requisiti di Utente, i Riferimenti Normativi e le Schede di Verifica Stato di Avanzamento delle Regioni e delle Province Autonome, oltre ad aver partecipato con il gruppo di lavoro alla revisione generale del documento.

FUB ha proposto al gruppo di lavoro l'uso della metodologia HCD (Human Centered Design), che si basa sul coinvolgimento degli utenti finali fin dalle fasi iniziali del processo di sviluppo di una nuova soluzione tecnologica, per indagare sugli aspetti di utente nei servizi di e-health e FSE. Nelle fasi iniziali del processo di sviluppo, il coinvolgimento degli utenti finali sarà orientato all'analisi delle loro necessità e dei loro requisiti. Nelle fasi intermedie e nella fase finale, invece, il coinvolgimento degli utenti sarà finalizzato al test e alla valutazione dei prototipi realizzati.

Attività 2017

Nel 2017, l'attività riguardante il Fascicolo Sanitario Elettronico è proseguita seguendo le indagini con gli utenti del sistema TreC.

Come quadro di riferimento principale si sono utilizzati i modelli di *user experience* e di *user acceptance* per l'identificazione di quei fattori che maggiormente favoriscono oppure ostacolano l'uso dei servizi di *e-health* e FSE da parte degli utenti. In particolare, si è scelto di adottare il modello di *user acceptance* UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) e la sua estensione UTAUT2.

Con questo approccio sono proseguite, in collaborazione con l'Università di Trento, indagini sia di tipo quantitativo (questionario CAWI a utenti TreC) sia di tipo qualitativo (interviste a utenti consolidati TreC) nell'ambito delle valutazioni in corso sul sistema.

Nell'indagine CAWI sui cittadini utenti TreC sono stati aggiunti al questionario una serie di elementi volti a misurare i costrutti del modello UTAUT2. È stata inoltre individuata una strategia per elaborare i dati raccolti nella stessa indagine CAWI sulle variabili UTAUT2.

Sono stati approfonditi anche i temi legati ai requisiti degli operatori sanitari (MMG e PLS) e dei cittadini non utenti del sistema. Si è contribuito alla stesura del questionario per gli operatori sanitari inserendo anche adeguati elementi per valutare gli aspetti di *user acceptance*.

In futuro, sarebbe opportuno realizzare:

- indagini "ad hoc" di tipo qualitativo per approfondire i requisiti di particolari categorie di cittadini come, per esempio, anziani e adulti lontani da Internet;
- indagini a livello di strutture sanitarie/istituzioni (per esempio ospedali).

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

AGID: pagoPA

Pagamenti elettronici

Convenzione quadro con l'Agenzia per l'Italia Digitale

pagoPA è un ecosistema che consente a cittadini e imprese di pagare in modalità elettronica definendo regole, standard e strumenti accettati dalla PA, Banche, Poste e altri istituti di pagamento.

Obiettivi

Permettere a cittadini e imprese di effettuare pagamenti (multe, bollette, tasse, ecc.) in modalità elettronica, a favore delle amministrazioni e dei gestori di servizi pubblici, scegliendo il prestatore di servizi, gli strumenti e il canale tecnologico di pagamento.

Impatto

pagoPA produrrà un cambiamento nelle procedure di riscossione della Pubblica Amministrazione, contribuendo alla contrazione dell'uso del contante e del bollettino postale, consentendo alla PA di adeguare i servizi di pagamento alle prescrizioni delle direttive europee e agli schemi della SEPA (Single Euro Payments Area).

Descrizione

L'articolo 5 del DL n.82 del 7/3/2005 stabilisce che cittadini e imprese debbano poter effettuare pagamenti (multe, bollette, tasse, ecc.) in modalità elettronica, a favore delle amministrazioni e dei gestori di servizi pubblici. Il sistema *pagoPA* abilita tali pagamenti permettendo di scegliere liberamente:

- il prestatore di servizi di pagamento (ad es. banca, istituto di pagamento, moneta elettronica);
- gli strumenti di pagamento (ad es. addebito in cc, carta di credito, bollettino postale elettronico);
- il canale tecnologico di pagamento preferito per effettuare l'operazione (ad es. online banking, ATM, mobile, ecc).

A livello macro, le principali attività sono:

- la promozione dell'adesione di tutte le PA, incluse le aziende sanitarie, al sistema *pagoPA*;
- il monitoraggio e l'assistenza tecnica alle PA aderenti e in fase di adesione;
- l'organizzazione e la realizzazione di azioni di comunicazione formazione e divulgazione su tutto il territorio nazionale.

FUB collabora con l'AgID per tutte le attività sottostanti l'implementazione e la messa in campo del Progetto e del portale ad esso collegato:

- procedure di adesione: definizione e attivazione di una procedura di gestione delle richieste di adesione, sia in fase di acquisizione delle domande sia durante la messa in esercizio del portale;
- esercizio: gestione delle attività connesse all'operatività dei soggetti aderenti già in esercizio;

- supporto tecnologico sia riguardo ad aspetti legati alle procedure software di supporto al sistema sia all'analisi funzionale per la definizione delle caratteristiche del portale;
- supporto amministrativo: verifica della conformità e supporto informativo, giuridico e amministrativo.

Attività 2017

Nel 2017 il personale FUB assegnato al Progetto *pagoPA* ha continuato a svolgere le attività ordinarie afferenti agli ambiti Attivazione, Esercizio, Portale delle Adesioni/Protocollo e Progettazione.

Le principali attività svolte hanno riguardato la gestione delle problematiche di natura tecnica e/o operativa e delle richieste di supporto presentate dagli utenti (amministrazioni pubbliche, Intermediari/Partner, PSP, utenti finali), cui è stata fornita assistenza di tipo telefonico o tramite posta elettronica.

In aggiunta, sono state svolte attività finalizzate a supportare la progettazione di nuove funzionalità del Portale delle Adesioni al fine ottimizzare il processo di attivazione dei soggetti aderenti nella sua interezza, nonché la verifica della corretta implementazione ed integrazione di tali funzionalità con quanto già sviluppato.

Il personale FUB ha avuto un ruolo attivo anche nella definizione dei requisiti e nella personalizzazione dei nuovi sistemi di *trouble ticketing* e dell'*Interactive Voice Responder* (IVR) che permetteranno di gestire le richieste e le problematiche provenienti dall'utenza in modo più efficiente e tracciato. Questi strumenti, d'altra parte, comporteranno anche un onere aggiuntivo a carico del soggetto che ricopre il ruolo di operatore, per la necessità di tracciare ogni nuova richiesta (ricevuta tramite IVR, email o Portale) da parte degli attori del sistema *pagoPA* (utenti, AgID, ecc.). I ticket associati a tali richieste dovranno, infatti, essere creati, aggiornati e quindi chiusi a completamento dell'attività condotta, con eventuale notifica su quanto operato agli attori coinvolti.

L'introduzione del sistema di *trouble ticketing*, dovrà necessariamente prevedere anche azioni di verifica sullo stato di avanzamento dei ticket aperti per procedere con la successiva azione da compiere, in base alla priorità assegnata al ticket ma anche all'impatto stimato sull'intero sistema.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

AGID: CONSERVAZIONE

Convenzione quadro con l'Agenzia per l'Italia Digitale

Il sistema di conservazione garantisce autenticità, integrità, affidabilità, leggibilità e reperibilità dei documenti informatici, come previsto dal Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD) (art.44).

Obiettivi

Istituzione per i documenti amministrativi pubblici e relativi metadati di un sistema di conservazione che assicuri la loro autenticità, integrità, affidabilità, leggibilità e reperibilità con l'adozione di regole, procedure e tecnologie.

Impatto

La conservazione ha lo scopo di proteggere nel tempo gli archivi di documenti informatici e i dati, assicurandone l'accesso anche oltre il loro ciclo di vita. Questo comporterà la dematerializzazione progressiva della carta, con risparmi economici, di spazio e di reperibilità di vecchi documenti. Sarà quindi impedita la perdita o la distruzione dei documenti, di cui si garantirà l'autenticità e l'integrità, con accesso controllato ai fini amministrativi e di ricerca.

Descrizione

L'AgID è incaricata di definire le modalità operative per realizzare l'attività di conservazione: per alcuni tipi di documenti amministrativi pubblici e relativi metadati, deve essere definito un sistema di conservazione che assicuri, dalla presa in carico dal produttore fino all'eventuale scarto, la loro conservazione, tramite l'adozione di regole, procedure e tecnologie, garantendone le caratteristiche di autenticità, integrità, affidabilità, leggibilità, reperibilità.

FUB ha collaborato e collabora alla definizione delle funzioni del sistema e dei modelli organizzativi, partecipando a tutte le fasi dello svolgimento del Progetto, in particolare:

- definizione del glossario, dei formati, degli standard e delle specifiche tecniche del pacchetto di archiviazione, dei metadati;
- analisi per la predisposizione di indicazioni dettagliate per gli ispettori incaricati della vigilanza e per i soggetti certificati incaricati di predisporre la certificazione di conformità;
- vigilanza e rilascio certificati di conformità;
- elaborazione automatica dei rapporti quadrimestrali dei conservatori accreditati;
- linee guida conservazione mail con virus e log messaggi di posta elettronica;
- istruzioni per le PA sulla conservazione per indirizzare verso le possibili soluzioni (conservazione in house, richiesta di servizi tramite gara Consip, ricorso ai conservatori accreditati e utilizzazione dei servizi dei poli di conservazione);

- supporto per la predisposizione della convenzione con ACCREDIA, per l'attivazione del processo di rilascio del certificato di conformità per i conservatori accreditati.

È stato inoltre fornito supporto nella prima definizione dell'architettura del progetto "Poli di conservazione", finalizzato ad individuare dei poli nazionali di riferimento per la funzionalità di conservazione richieste dalle pubbliche amministrazioni.

Attività 2017

Attività di predisposizione e supervisione del rilascio del certificato di conformità ai conservatori accreditati.

Il certificato di conformità è rilasciato da Accredia sulla base di procedure concordate con AgID che beneficiano dello strumento "lista di riscontro" che declina i requisiti espressi nel documento "Requisiti di qualità e sicurezza per i conservatori accreditati" in attività di verifica.

In tale ambito, la FUB ha svolto le seguenti attività:

- revisione della circolare predisposta da Accredia per i certificatori di conformità;
- adeguamento della lista di riscontro (finalizzata alla pubblicazione);
- formazione per i certificatori di conformità;
- predisposizione posizioni formali AgID a quesiti provenienti dai certificatori di conformità;
- supervisione del primo processo di certificazione della conformità ad opera del certificatore Rina Services presso la sede del conservatore accreditato.

È stato fornito anche supporto all'interpretazione del nuovo CAD con riferimento alle richieste di conformità al regolamento eIDAS.

Passaggio di consegne dell'accreditamento dei conservatori ad un altro settore di AgID.

Alla fine di maggio 2017, l'attività è passata sotto la responsabilità di una diversa Direzione AgID. FUB ha fornito i) la documentazione a corredo della lista di riscontro; e ii) il supporto alla revisione della documentazione presente sui server di AgID e la relativa razionalizzazione per la fruizione da parte del nuovo settore (in caso di vigilanza e rinnovo dell'accreditamento).

Attività ordinarie.

Fub ha fornito supporto nelle attività ordinarie quali:

- predisposizione del rapporto quadrimestrale relativo alle attività dei conservatori accreditati;
- predisposizione contributo per la presentazione della lista di riscontro al Forum conservatori;
- risposta a quesiti dei candidati conservatori accreditati impegnati nell'ottenimento del certificato di conformità.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

CONVENZIONE CON DGLC-UIBM

Progetto in convenzione con la Direzione Generale per la Lotta alla Contraffazione – Ufficio Italiano Brevetti e Marchi del Mise

Supporto specialistico allo svolgimento delle procedure ed esame delle domande per l'attività di registrazione di marchi e brevetti.

Obiettivi

Fornire supporto alla DGLC-UIBM per le attività necessarie alla gestione della nuova procedura di brevettazione, delle domande di brevetto e delle attività inerenti il procedimento di opposizione alla registrazione dei marchi.

Impatto

Il Progetto mira al miglioramento dei processi operativi relativi alla realizzazione di quanto previsto delle norme vigenti in tema di protezione di brevetti e marchi. Inoltre si prevede il potenziamento del *Contact Center* destinato agli utenti, in particolare alle PMI, per migliorare la qualità del servizio offerto e l'ottimizzazione delle procedure interne, in aderenza a quanto previsto dagli standard internazionali e delle *best practice* di qualità.

Descrizione

Nel contesto specifico delle attività in tema di brevetti e marchi - inerenti la Convenzione tra FUB e DGLC-UIBM dell'8 luglio 2015 - la Fondazione fornisce supporto alla Direzione, tramite un team specializzato di ventisette unità dedicate, per l'attuazione delle attività previste in Convenzione e di seguito elencate:

- esame delle domande di brevetto;
- esame delle domande di opposizione alla registrazione di marchi;
- sviluppo delle competenze specialistiche attraverso la partecipazione ai gruppi tecnici di lavori in ambito nazionale comunitario e internazionale;
- potenziamento del *Contact Center* dedicato;
- supporto alla progettazione e aggiornamento dei processi tramite piattaforma BPM;
- supporto all'analisi e gestione dei dati inerenti le attività;
- aggiornamento e manutenzione dei documenti di supporto e delle Linee Guida dei sistemi di qualità DGLC-UIBM per l'attuazione del Codice della proprietà industriale e dei processi correlati;
- coordinamento e controllo delle procedure relative allo svolgimento dell'attività.

Attività 2017

Nel 2017, il gruppo composto dalle 27 unità distaccate presso l'UIBM ha fornito supporto allo svolgimento della nuova procedura di brevettazione ed esame delle domande di brevetto. Tali attività hanno visto il coinvolgimento, nelle diverse fasi del processo, di tutte le risorse del gruppo. In particolare, le attività svolte sono consistite nelle operazioni di verifica precedenti e propedeutiche all'invio all'Ufficio Europeo Brevetti delle domande per la ricerca di anteriorità. Tali verifiche, che hanno riguardato anche l'esame amministrativo e tecnico delle domande da inoltrare all'EPO, sono state condotte nel rispetto della tempistica ristretta per la formalizzazione, la traduzione e l'invio da parte dell'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

INTERNET@ITALIA

La segmentazione della popolazione italiana in base all'uso di Internet

Progetto autofinanziato in collaborazione con ISTAT

Il Progetto, attivo dal 2014 all'interno di un protocollo di ricerca congiunto ISTAT-FUB, ha prodotto due rapporti di ricerca: *Internet@Italia* 2013 e 2014. Nel 2017 è stata effettuata l'analisi dei principali modelli di uso della Rete al fine di individuare la natura dei digital divide che ostacolano la piena cittadinanza digitale. I risultati saranno pubblicati nel Report di ricerca previsto a maggio 2018.

Obiettivi

Due sono stati gli obiettivi principali del Progetto:

- il primo, di natura metodologica, è stato l'uso di tecniche statistiche multivariate di analisi e classificazione dei microdati Istat relativi all'indagine "Aspetti della vita quotidiana - Segmento Cittadini e ICT";
- il secondo, di natura conoscitiva, è stata l'analisi dell'uso dei servizi Internet tra i diversi segmenti (cluster) e generazioni della popolazione italiana, utilizzando la classificazione adottata nel Rapporto annuale Istat 2017.

Impatto

Attraverso l'analisi della domanda dei servizi Internet (accesso alla Rete e attività svolte online dai cittadini), viene analizzata la natura dei digital divide nel tessuto sociale italiano. I risultati potrebbero essere utilizzati per costruire le policy più adeguate per ciascuno dei segmenti della popolazione individuati.

Descrizione

Nell'aprile 2017 circa 36 milioni di italiani (65,3% delle persone di 6 anni e più) risultano utenti della Rete. Di questi, 20 milioni consultano Internet per ottenere informazioni; 17 milioni acquistano online, 11 milioni caricano contenuti di propria creazione (testi, fotografie, musica, video, software) su siti web per condividerli; 6 milioni utilizzano siti come Airbnb per trovare un alloggio; oltre un milione, infine, utilizza siti web/app per la mobilità urbana (ad es. Bla Bla Car). Questi dati mostrano in modo inequivocabile come la Rete stia modificando le modalità tradizionali di informarsi, fare acquisti, andare in vacanza, esprimersi, muoversi nei contesti urbani: l'accesso alla Rete si va sempre più configurando come un diritto fondamentale di cittadinanza.

Il Progetto, svolto in collaborazione con Istat, mira ad approfondire questi risultati generali cercando di individuare la natura dei digital divide e i relativi macro-segmenti che l'uso della Rete traccia nel tessuto sociale e che ostacolano la piena cittadinanza digitale.

Inizialmente, a partire dai più recenti microdati disponibili, è stato studiato il ruolo svolto dalle principali variabili socio-demografiche che influenzano l'uso (età, titolo di studio, condizione e posizione professionale). Successivamente, a partire da un algoritmo di classificazione sono state ottenute otto

diverse partizioni (cluster) della popolazione italiana, ciascuna caratterizzata dalle variabili socio-demografiche più significative. Infine, l'analisi dei microdati 2016 e 2017 ha consentito di analizzare l'utilizzo dei servizi Internet tra le diverse generazioni e classi sociali, utilizzando la classificazione adottata dall'Istat nel rapporto annuale 2017. Particolare attenzione è stata rivolta ai Millennials (ossia i nati negli anni 1992-2001).

Attività 2017

a) Costruzione del modello logistico

A partire dai dati a disposizione, è stato individuato un modello logistico di correlazione tra la probabilità di uso di Internet e le principali variabili di segmentazione: genere, età, titolo di studio, condizione e posizione professionale, dimensione del comune di residenza e ripartizione territoriale, consumi culturali. L'età risulta essere la variabile più importante nello spiegare il fenomeno dell'uso regolare di Internet. In particolare, il picco di probabilità si ha per la fascia di età compresa tra i 19 e i 34 anni. A seguire, troviamo il titolo di studio, in cui il valore più elevato si riscontra per l'istruzione di grado universitario. Al terzo posto, compare una variabile composita dei diversi consumi culturali che una persona svolge offline: recarsi al cinema, al teatro, a visitare musei e mostre, ecc. Questi risultati se, da un lato, consentono di stabilire l'importanza relativa di ciascuna variabile, dall'altro non consentono di stabilire quali siano gli specifici segmenti della popolazione caratterizzati da un uso differente della rete.

b) Segmentazione della popolazione italiana in base all'uso di Internet

Per costruire segmenti (cluster) della popolazione è stato utilizzato l'algoritmo QUEST (Quick, Unbiased and Efficient Statistical Tree). L'algoritmo seleziona suddivisioni successive della popolazione di tipo dicotomico, scegliendo di volta in volta la variabile che consente la separazione migliore rispetto all'obiettivo (in questo caso l'uso di Internet). La tabella risultante, relativa al 2015, ultimo anno in cui sono disponibili i microdati validati, sintetizza gli otto cluster (A,B, ...H) ottenuti in termini di condizioni delle variabili di segmentazione, percentuale della popolazione contenuta al loro interno e percentuale di utenti della Rete:

Segmento (Cluster)	Condizioni	% della popolazione italiana	% di utenti nel cluster
A	Età ≤34	21,7%	85,1%
	Consumi culturali = Alti		
B	Età ≤34	3,1%	34,0%
	Consumi culturali = Bassi		
	Livello di istruzione = Scuola media o meno, ancora nel percorso formativo		
C	Età ≤34	3,4%	78,8%
	Consumi culturali = Bassi		
	Livello di istruzione = Scuola superiore o università		
D	Età ≤34	0,3%	35,3%
	Consumi culturali = Bassi		
	Livello di istruzione = Scuola media o meno, al di fuori del percorso formativo		
E	35 ≤ Età ≤54	12,6%	91,1%
	Stato occupazionale = Impiegato o direttivo (occupato o meno)		
F	35 ≤ Età ≤54	21,2%	58,4%
	Stato occupazionale = Operaio (occupato o meno) o non ha mai lavorato		
G	Età ≥55	4,1%	81,8%
	Stato occupazionale = Impiegato o direttivo (occupato)		
H	Età ≥55	33,5%	20,4%
	Stato occupazionale = Impiegato o direttivo (non occupato), Operaio (occupato o meno) o non ha mai lavorato		

Il cluster E è quello che mostra una maggiore quota di utenti Internet (91,1%) ed è composto da individui tra 35 e 54 anni, che hanno svolto o svolgono ancora mansioni impiegate o qualificate. Essi costituiscono il 12,6% della popolazione italiana complessiva. In questo cluster è dunque particolarmente evidente l'effetto congiunto di un'età favorevole, anche se non giovanissima, e dell'attività lavorativa, non necessariamente in corso. Tale attività, se unita alla condizione più stringente di essere occupati, sembra favorire fortemente l'uso della Rete anche tra le persone più anziane (cluster G), laddove gli occupati di funzione elevate con 55 anni o più mostrano un tasso di utenti di oltre 60 punti superiore a quello dei loro coetanei del cluster H. Si tratta comunque di una porzione abbastanza ridotta della popolazione (4,1%), di oltre 8 volte inferiore a quella che compone l'altro cluster di ultra cinquantacinquenni. Si può notare come il cluster H sia invece al contempo il più ampio (33,5% della popolazione) e quello con meno utenti di Internet (20,4% del cluster). Si tratta di individui maturi, con più di 55 anni, che non hanno mai lavorato, o sono stati impiegati o direttivi ma non lavorano più, oppure operai (occupati o meno). In definitiva, si tratta di anziani che non svolgono al momento mansioni qualificate, e dunque sembra essere evidente la loro marginalità sociale e culturale, rispetto al mondo attuale, che li porta a utilizzare pochissimo la Rete.

L'uso della Rete è forte nei più giovani (cluster A) dove raggiunge l'85,1%, ed è in stretta relazione con elevati consumi culturali. Tuttavia, il segmento di età giovanile (meno di 34 anni), comprende due cluster diversi (cluster B e cluster D), assai ristretti nel numero (circa il 3,4% della popolazione), che fanno poco uso della Rete (rispettivamente 34% e 35,3%): si tratta di individui con bassi consumi culturali spesso al di fuori del circuito formativo. Sempre con riferimento ai più giovani, è interessante notare un piccolo segmento (cluster C) che, pur in presenza di consumi culturali bassi, mostra un tasso di uso di Internet elevato (78,8%): è probabile che a spingere in alto l'uso della rete rispetto ai loro coetanei sia il più elevato grado di istruzione e la partecipazione al circuito formativo. Resta infine un cluster molto numeroso (21,2% della popolazione) di cittadini fra i 34 e i 54 anni (cluster F), costituita da occupati con bassa qualifica o da persone che non hanno mai lavorato con una percentuale di uso della Rete di poco inferiore al 60%.

Nel complesso, questi risultati mostrano come l'effetto dell'età, che resta un fattore fondamentale nell'uso come già indicato dalla regressione logistica, sia di volta in volta mitigato o viceversa potenziato da altri fattori, quali principalmente i consumi culturali, il titolo di studio e lo status occupazionale.

A ciascuno dei cluster individuati corrispondono specifiche azioni di policy volte a promuovere un uso maggiore della Rete a partire dalle specifiche esigenze e necessità.

c) Analisi per generazioni

A partire dagli ultimi microdati disponibili (2016 e 2017) è stata condotta un'analisi per generazioni. L'analisi è tuttora in corso e i risultati saranno pubblicati nel Report di ricerca previsto nel maggio 2018.

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI

- Report di ricerca "Internet@Italia 2018. Domanda e offerta di servizi online e scenari di digitalizzazione" (in corso di pubblicazione).

EVENTI

- Evento di presentazione del Report a cura di Istat previsto il 30 maggio 2018.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

RPO

Registro Pubblico delle Opposizioni (D.P.R. 178/2010)

Contratto di concessione Mise - FUB finanziato dagli Operatori di telemarketing

Servizio per salvaguardare la privacy dei cittadini e regolamentare l'attività di telemarketing.

Obiettivi

Il Progetto prevede la realizzazione e gestione del Registro Pubblico delle Opposizioni, regolamentato dal D.P.R. 178/2010.

L'obiettivo del servizio è raggiungere un equilibrio tra le esigenze dei cittadini che hanno scelto di non ricevere più telefonate pubblicitarie e le esigenze delle imprese che possono utilizzare gli strumenti del telemarketing con maggiore efficacia.

Impatto

La riforma della normativa sul telemarketing ha inteso offrire uno strumento concreto di tutela del cittadino, che può scegliere di non esporsi a campagne di telemarketing indesiderate pur avendo il numero pubblico. L'istituzione del Registro ha sancito il passaggio dall'*opt in* all'*opt out* - consentendo all'Italia di adeguarsi alla Direttiva UE 2002/58/CE - che ha agevolato il cittadino a esercitare i suoi diritti e imposto agli operatori dei nuovi obblighi di informativa e di trasparenza.

Descrizione

L'art. 20-bis della legge n.166/2009 e il D.P.R. n. 178/2010 hanno introdotto incisive modifiche al trattamento dei dati presenti negli elenchi telefonici pubblici da parte degli operatori di telemarketing. Secondo questo nuovo quadro normativo tutte le numerazioni presenti negli elenchi telefonici sono contattabili per l'invio di materiale pubblicitario, vendita diretta, comunicazione commerciale o per il compimento di ricerche di mercato mediante l'impiego del telefono. L'abbonato può esprimere il proprio dissenso alla ricezione delle chiamate pubblicitarie iscrivendosi in un apposito elenco, denominato "Registro pubblico delle opposizioni", istituito il 31 gennaio 2011. Gli operatori di telemarketing, invece, sono obbligati a verificare con il Gestore del Registro i numeri estratti dagli elenchi telefonici pubblici che intendono contattare, prima di avviare una campagna pubblicitaria via telefono.

Il Ministero dello sviluppo economico ha affidato alla FUB - tramite contratto di servizio - la realizzazione, la gestione e la manutenzione del servizio dedicato ai cittadini e agli operatori di telemarketing. Gli abbonati, la cui numerazione è presente negli elenchi pubblici, possono iscriversi, aggiornare o revocare la propria iscrizione al Registro attraverso sei canali: sito web, risponditore automatico, contact center, email, fax, raccomandata. Gli operatori di telemarketing possono aggiornare le proprie liste di contatto attraverso gli strumenti digitali messi a disposizione dal Gestore del Registro.

Il sistema mira a tutelare la privacy dei cittadini la cui utenza è presente negli elenchi telefonici pubblici, a garantire che l'attività di telemarketing avvenga nel rispetto delle regole e a sensibilizzare i cittadini sugli strumenti e sulle forme di tutela disponibili.

Attività 2017

Nel corso del 2017 la FUB ha gestito il Registro Pubblico delle Opposizioni per quanto riguarda i servizi di iscrizione, aggiornamento e revoca da parte degli abbonati e i servizi dedicati agli operatori di telemarketing per la verifica delle liste di abbonati che intendono contattare per finalità pubblicitarie.

Nello specifico l'attività ha comportato:

- la gestione delle seguenti interfacce per l'iscrizione, aggiornamento e revoca da parte degli abbonati: web, numero verde, risponditore automatico, contact center, email, fax, raccomandata;
- la gestione dei sistemi automatici di ricezione, aggiornamento e restituzione delle liste sottoposte a verifica dagli operatori e della relativa Area riservata;
- la manutenzione dell'infrastruttura tecnologica dei sistemi dedicati agli abbonati e agli operatori, rispettando gli adeguati standard di sicurezza e la vigente normativa in materia di protezione dei dati personali;
- la gestione dell'help desk per abbonati e operatori e, in generale, attività di supporto informativo e social networking;
- la produzione dei report mensili sull'andamento delle iscrizioni da parte degli abbonati;
- la gestione dei rapporti con il Ministero dello sviluppo economico, l'Autorità Garante per la protezione dei dati personali, le Associazioni di categoria e dei consumatori.

Accanto alla gestione ordinaria del Progetto, che rappresenta la maggior parte delle attività svolte nel 2017, la Fondazione ha provveduto a migliorare sia il servizio rivolto agli abbonati sia agli operatori di telemarketing.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

DDA ONLINE

Gestione informatica del regolamento in materia di tutela del diritto d'autore sulle reti di comunicazione elettronica

Convenzione con Agcom (Delibera n. 680/13/CONS)

Il Progetto riguarda la realizzazione di un sistema informatico di supporto per la gestione del Regolamento in materia di tutela del diritto d'autore sulle reti di comunicazione elettronica (Delibera Agcom n. 680/13/CONS).

Obiettivi

La finalità ultima del Progetto è di formalizzare i processi tecnici attuativi del Regolamento e di realizzare il sistema informatico di supporto alla gestione dei processi per ricevere le istanze attraverso un portale web e consentirne la gestione.

Impatto

Le attività realizzate dalla FUB hanno permesso l'attivazione online del procedimento amministrativo, consentendo ai soggetti legittimati di compilare - tramite il portale *ddaonline.it* - le istanze per la rimozione delle opere digitali diffuse in violazione dei diritti d'autore. Inoltre, il sistema informatico ha permesso ad Agcom una gestione *full digital* del procedimento, semplificando la complessità operativa del Regolamento e uniformando il lavoro di gestione interna.

Descrizione

Sulla base delle caratteristiche tecniche dei processi individuati, è stato realizzato il sistema informatico di supporto alla gestione del Regolamento Agcom sul diritto d'autore (Delibera Agcom n. 680/13/CONS), dedicato alle seguenti attività:

- ricevere le istanze attraverso un portale web;
- consentire alla Direzione Servizi Media dell'Agcom la gestione informatica delle istanze ricevute.

Il Progetto prevede, pertanto, la realizzazione di due moduli informatici:

- uno dedicato ai segnalanti, per la comunicazione delle presunte violazioni del diritto d'autore su reti di comunicazione elettronica, corredate dei dati e della documentazione richiesta dal Regolamento;
- uno di supporto al personale dell'Agcom preposto alla gestione interna delle istanze, secondo il Regolamento e i requisiti funzionali stabiliti dall'Agcom, indipendentemente dall'effettiva organizzazione del lavoro interna all'Autorità.

Il Regolamento impone vincoli temporali che devono essere integrati nel sistema di gestione informatico dei processi, in modo da supportare l'attività di Agcom nel processamento delle istanze ricevute in osservanza delle tempistiche previste.

Inoltre, è stato realizzato un sistema di reportistica per agevolare la Direzione Servizi Media dell'Agcom nel compito di informare l'Organo Collegiale circa lo stato delle istanze (fascicolo elettronico relativo allo stato della singola istanza).

Attività 2017

Nel corso del 2017, oltre alle consuete attività di gestione e manutenzione dei sistemi, è stata portata a termine la migrazione dei sistemi informatici presso l'Agcom e consegnata all'Autorità tutta la documentazione tecnica.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

COMPARAZIONE DEI PREZZI DEI SERVIZI DI COMUNICAZIONE ELETTRONICA

Convenzione con Agcom

Il Progetto tratta il tema del confronto delle tariffe di comunicazioni fisse e mobili effettuabile dall'utente finale tramite l'ausilio di un portale web reso disponibile da Agcom.

Obiettivi

L'obiettivo del Progetto è dare agli utenti la possibilità di accedere a tutte le offerte attivabili degli Operatori di telecomunicazioni e di confrontarle sulla base di criteri o omogenei.

Impatto

Il Progetto fornisce ad Agcom un sistema che permette di raccogliere le tariffe degli Operatori secondo un insieme di parametri omogenei e di comparare tali tariffe in base ai desiderata del consumatore in maniera trasparente. Tale sistema è stato creato sulla base dell'analisi della domanda e dell'offerta così da avere un insieme di parametri che permettano un confronto omogeneo e semplice, ad uso degli utenti finali.

Descrizione

Il Progetto nasce da un'iniziativa di Agcom (Autorità Garante delle Comunicazioni), che ha demandato alla FUB la realizzazione del portale web e del motore di comparazione delle tariffe esistenti sul mercato.

Dal punto di vista tecnico, il Progetto consta di due sistemi: uno, lato operatore, per la comunicazione delle tariffe ad Agcom e uno, lato consumatore, per l'interrogazione del motore di comparazione e il conseguente confronto delle tariffe.

Il Progetto prevede:

- un sistema per la catalogazione delle tariffe sulla base di parametri che descrivono l'offerta e, di conseguenza, un sistema che gestisce la pubblicazione, la cancellazione e l'aggiornamento delle tariffe;
- un motore di comparazione che confronta tutte le tariffe in base alle scelte effettuate dall'utente tramite il portale di confronto;
- un portale web ad uso degli utenti che illustra il Progetto e che permette il confronto di tutte le categorie di tariffe.

Attività 2017

Nel corso del 2017, la Fondazione, di concerto con Agcom, ha provveduto ad aggiornare lo schema che descrive le tariffe tramite dei parametri omogenei ed ha realizzato un sistema di raccolta delle tariffe inviate dagli Operatori che permette il controllo formale delle stesse e il loro inserimento nel database del Progetto.

Quindi la Fondazione ha provveduto a finalizzare il sito web ad uso degli utenti finali, che illustra il Progetto e guida il consumatore nella consultazione del motore di calcolo.

Infine, la Fondazione ha realizzato il motore di comparazione, secondo le indicazioni di Agcom, che permette di comparare le tariffe inviate dagli Operatori in base ai criteri di comparazione selezionati dall'utente finale tramite il sito web del Progetto. Il funzionamento del motore viene descritto nel sito web così da permettere al consumatore di affinare la propria ricerca in base ai propri desiderata.

OUTPUT SCIENTIFICI

SOFTWARE / TOOL

- Algoritmo di confronto.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

INTRA-EU CALLS

Actual Consumer Practices and Operators' Offers for Intra-EU Calls

Commissione europea – DG-CONNECT

FUB insieme a PriceWaterhouseCoopers (PWC) ha realizzato uno studio per la Commissione europea sul mercato delle comunicazioni tra paesi dell'EU. Lo scopo è la valutazione dei costi delle chiamate e dei messaggi tra paesi europei, e della relativa richiesta da parte degli utenti, a valle dell'abolizione del roaming in Europa.

Obiettivi

Obiettivo di questo Progetto è fornire un quadro dell'offerta per le comunicazioni intra-EU da parte dei maggiori operatori di telecomunicazione fissi e mobili in 15 Paesi campione dell'Unione Europea e della relativa domanda.

Impatto

Il Progetto fornisce un supporto alla Commissione europea sul tema delle comunicazioni tra Stati Membri. Infatti, se con l'abolizione del roaming in Europa si è ottenuto che le comunicazioni all'estero non avessero un costo maggiorato rispetto alle comunicazioni nazionali, dall'altra parte le chiamate verso l'estero non godono della stessa regolamentazione. Tramite un'analisi della domanda e dell'offerta, vengono fornite delle evidenze che descrivono la situazione in merito in Europa.

Descrizione

Al fine di comprendere l'ordine di grandezza dei costi delle comunicazioni intra-EU, viene calcolato il costo di tre minuti di chiamate sia nazionali che intra-EU, considerando tanto il mercato fisso quanto il mercato mobile, il costo per l'invio di 50 messaggi di testo (SMS) e di 50 messaggi multimediali (MMS) nazionali e intra-EU. Ciò viene realizzato tramite la raccolta dei dati che descrivono le tariffe offerte dai maggiori operatori nei propri siti web nell'agosto del 2017 in un database, strutturato con lo scopo apposito di effettuare i calcoli richiesti dalla Commissione Europea e l'analisi complessiva dei risultati. Allo stesso tempo viene analizzato l'andamento della domanda nel mondo delle telecomunicazioni per un periodo di tre anni (2012–2015) tramite interviste alle Autorità, istituti nazionali e ai maggiori operatori e tramite lo studio di documenti ufficiali; lo scopo di tale indagine è capire come variano nel tempo certe grandezze come il volume del traffico voce, il relativo ricavo e l'uso di Internet, anche e soprattutto per le chiamate su IP nei diversi Stati Membri.

I risultati ottenuti mostrano che gli operatori dei paesi considerati offrono, anche nel mercato delle chiamate intra-EU, una varietà di tariffe che vanno dal tariffario standard alle opzioni create ad-hoc per gli utenti che intendono effettuare un certo numero di chiamate verso altri paesi europei, o inviare messaggi intra-EU. Al fine di comparare il costo di una chiamata di tre minuti (e dell'invio di 50 SMS e 50 MMS) è stato realizzato un algoritmo che valuta tale costo anche all'interno di pacchetti aggiuntivi comprendenti altri servizi come Internet o TV.

Attività 2017

La Fondazione ha provveduto a definire i parametri caratterizzanti tutte le tipologie di tariffe, così come richiesto dalla Commissione europea, e a creare una piattaforma che permettesse al team di esperti del Progetto la raccolta dei suddetti dati per le tariffe dei 15 Stati Europei, provvedendo essa stessa a raccogliere i dati..

La Fondazione ha inoltre creato un algoritmo di calcolo che, partendo dai dati raccolti, determina il costo esclusivamente di tre minuti di chiamate (e dei messaggi) senza il costo dei servizi aggiuntivi, tanto per il mercato delle comunicazioni fisse quanto per il mercato delle comunicazioni mobili.

Tramite i risultati di tale algoritmo è stato possibile paragonare i costi delle comunicazioni intra-EU con i costi delle comunicazioni domestiche, prendendo anche come riferimento €/PPP al fine di comparare tutti gli Stati Membri considerati.

Sono stati quindi analizzati i risultati per tutti gli Stati Membri esaminati, considerando anche i dati che afferiscono al mercato delle telecomunicazione (*revenue*) e all'utilizzo di sistemi di comunicazioni su Internet al posto dei sistemi tradizionali.

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI / DELIVERABLE

- Deliverable del Progetto.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

CONVENZIONE RINA

Supporto accreditamento conservatori documenti informatici

Convenzione con RINA

La FUB ha erogato un corso di formazione e fornito supporto a RINA nell'ambito dell'attività di certificazione e accreditamento dei conservatori documentali, come definito dal DPCM del 3/12/2013 in materia di conservazione dei documenti informatici.

Obiettivi

Applicare le competenze FUB in materia di requisiti tecnici per la conservazione dei documenti informatici e verificare, insieme a RINA, tramite un riscontro pratico, l'efficacia della lista di riscontro predisposta da AgID con il supporto FUB.

Impatto

Il rilascio della relazione di conformità ai conservatori costituisce un elemento di base per la crescita nel Paese delle competenze in tale ambito, mettendo a disposizione sia delle PA, sia dei privati, un parco di possibili gestori "qualificati" del servizio di conservazione dei documenti informatici e consentendo di adempiere ai requisiti per la conservazione dei documenti informatici definiti dal legislatore (ad es. nel caso delle fatture o dei log dei server di posta certificata).

Descrizione

Il DPCM 3/12/2013, "Regole tecniche in materia di sistema di conservazione", prevede la possibilità per i soggetti conservatori di accreditarsi presso AgID per erogare servizi di conservazione alle Pubbliche Amministrazioni. In ottemperanza al DPCM, AgID ha definito, nella circolare N.65 del 10 aprile 2014 e nel documento "Requisiti di qualità e sicurezza per l'accredimento e la vigilanza" (di seguito "documento dei Requisiti"), i requisiti che devono possedere i conservatori accreditati.

Il possesso di tali requisiti da parte del conservatore è verificato dall'AgID sia in fase di accreditamento sia durante l'attività di vigilanza mediante:

- l'esecuzione di visite ispettive periodiche o straordinarie a cura di AgID;
- l'esame dei certificati di conformità rilasciati da un ente terzo accreditato presso Accredia.

Le verifiche per il rilascio dei certificati di conformità hanno prevalentemente lo scopo di esaminare la presenza nel sistema di conservazione di tutte le procedure e le funzionalità necessarie per il soddisfacimento dei requisiti.

Il Progetto prevede:

- l'erogazione di un corso di formazione a RINA, come ente candidato per il rilascio del certificato di conformità;
- il supporto a RINA nella prima attività di certificazione;
- il supporto a RINA, e indirettamente ad Accredia, nelle attività ispettive di verifica:

- la verifica della correttezza della lista di riscontro a supporto dell'ispettore realizzata da AgID con il supporto della FUB.

Il corso di formazione prevede una parte teorica, relativa alla conservazione dei documenti informatici, una parte di presentazione delle normative applicabili e l'introduzione dettagliata alla lista di riscontro che risulta essere una specializzazione dello strumento messo a disposizione dallo standard ISO 27001.

Attività 2017

È stato predisposto un corso di formazione sulla conservazione dei documenti informatici focalizzato sui requisiti espressi in ambito ISO ed ETSI per i candidati soggetti conservatori di documenti informatici accreditati da AgID. Sono state predisposte sia metodologie di implementazione dei requisiti espressi nella lista di riscontro pubblicata da AgID ed applicata dagli organismi di certificazione incaricati, sia metodologie di verifica per gli organismi di certificazione. Le metodologie sono state corredate da esempi pratici.

È stata condotta un'analisi dei requisiti espressi in ambito eIDAS per i servizi fiduciari con la finalità di soddisfare i requisiti ulteriori richiesti dagli organismi di certificazione incaricati da Accredia per il rilascio del certificato di conformità, e di gestire il servizio di conservazione al pari di un servizio fiduciario.

Infine, è stato fornito supporto nell'ambito delle prime attività di certificazione operate da RINA Services.

OUTPUT SCIENTIFICI

DELIVERABLE

- Analisi requisiti eIDAS per servizi fiduciari applicabili al servizio di conservazione dei documenti informatici.

ATTIVITÀ DIDATTICA

- Corso di formazione.

POLITICHE DELL'ICT

PROGETTO

PALADIN

Convenzione con FAPAV

Il Progetto riguarda la realizzazione di un sistema informatico per l'automazione delle procedure di *notice&takedown* dei contenuti audiovisivi distribuiti illegalmente online.

Obiettivi

Il Progetto ha lo scopo di sviluppare un sistema semi-automatico per la gestione delle richieste di rimozione di tali contenuti ai portali che li distribuiscono.

Impatto

I sistemi realizzati dalla FUB consentiranno a FAPAV di ridurre il lavoro manuale nell'attività di rimozione selettiva dei contenuti audiovisivi in violazione del diritto d'autore, permettendo di automatizzare le richieste di rimozione su diverse piattaforme di distribuzione online.

Descrizione

Di seguito si elencano le principali attività previste dal Progetto:

- formalizzazione dei requisiti tecnici
- realizzazione del sistema di gestione di *notice&takedown*
- ottimizzazione degli automatismi del sistema ed estensione delle funzionalità.

Attività 2017

Nel corso del 2017 le attività si sono concentrate sull'ottimizzazione del sistema e sulla realizzazione di un'estensione per la gestione delle richieste di rimozione di eBook distribuiti online in violazione del diritto d'autore.

SICUREZZA

PROGETTO

ACS 2 / ACS 3

Assurance e certificazione della sicurezza ICT – Progetto 2 e Progetto 3

Convenzione con Mise - ISCOM

I Progetti prevedono attività di ricerca, studio ed eventuale sperimentazione finalizzate a consentire l'esecuzione in Italia di certificazioni ISO/IEC 15408 (Common Criteria) il più possibile riproducibili e ripetibili, nonché di validità riconosciuta anche all'estero.

Obiettivi

Costante aggiornamento per ciò che concerne la conoscenza delle caratteristiche di sicurezza di varie tipologie di prodotti ICT e interazione con le comunità tecniche che si occupano, a livello internazionale, dell'applicazione dello standard di certificazione della sicurezza ICT ISO/IEC 15408.

Impatto

La realizzazione degli obiettivi dei progetti ACS2 e ACS3 consente al Committente, titolare dell'Organismo di Certificazione della Sicurezza Informatica (OCSI) istituito con DPCM del 30 ottobre 2003, di garantire un'applicazione univoca ed omogenea dello standard di certificazione da parte dei Laboratori di Valutazione della Sicurezza accreditati (LVS) e di operare in modo allineato con quello dei paesi europei ed extra-europei con i quali esistono accordi di mutuo riconoscimento delle certificazioni.

Descrizione

Le misure di protezione realizzate in sistemi ICT e loro componenti per proteggere informazioni e servizi da essi gestiti possono essere certificate a vari livelli di sicurezza ICT mediante lo standard ISO/IEC 15408 (Common Criteria). Per l'applicazione di questo standard in ambito commerciale, è stato istituito in Italia, con il DPCM 30 ottobre 2003, uno Schema nazionale coordinato dall'Organismo di Certificazione della Sicurezza Informatica (OCSI) di cui è titolare l'Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione. Lo standard ISO/IEC 15408 è stato sviluppato privilegiando la possibilità di utilizzo per un gran numero di tipologie di prodotti. Ciò ha avuto l'inevitabile contropartita di dover rendere lo standard meno dettagliato e di dover prevedere l'intervento degli Organismi di certificazione per fornire ai laboratori di valutazione da essi accreditati le indicazioni necessarie ad applicare in modo omogeneo i criteri all'interno dello Schema nazionale di certificazione. Al fine di fornire le predette indicazioni, occorre non solo interpretare e adattare a varie tipologie di prodotti quanto specificato nello standard, ma anche mantenere un aggiornamento costante circa le minacce che si possono ipotizzare e circa le funzionalità di sicurezza (contromisure tecniche) che è possibile utilizzare per contrastarle. Ciò può essere ottenuto, a seconda dei casi, mediante attività di ricerca e/o di studio della letteratura tecnica più qualificata disponibile nel settore e/o attività di analisi di processi di certificazione e/o di sperimentazione di prodotti di sicurezza presenti sul mercato. Nell'ambito del progetto ACS3, al fine di consentire il mutuo riconoscimento internazionale delle certificazioni è stata anche prevista la partecipazione alle attività dei gruppi che sono stati istituiti per tale scopo in ambito europeo (SOG-IS "Senior Officials Group Information Systems Security") e in ambito mondiale (CCRA "Common Criteria Recognition Arrangement").

Attività 2017

L'attività 2017 si è svolta da inizio anno a metà aprile nell'ambito del progetto ACS2 e da metà settembre a fine anno nell'ambito del progetto ACS3. Nel primo periodo sono stati condotti studi sull'esecuzione di test funzionali relativi ad operazioni crittografiche in un sistema embedded (SE). Come risultato di questo studio è stato descritto in un apposito deliverable un approccio applicabile a un caso di studio che, pur essendo stato definito sulla base delle caratteristiche di un sistema embedded reale, potrebbe fornire indicazioni utili in altri contesti aventi caratteristiche simili a quello considerato nel caso di studio. Tra tali caratteristiche vi sono le assunzioni che i test possano utilizzare SE solo come prodotto finito attraverso una data interfaccia di comunicazione di SE con l'esterno e che i messaggi scambiati su tale interfaccia contengano i risultati di operazioni crittografiche eseguite nell'ambito dell'applicazione per la quale è stato progettato SE. Di conseguenza, non è possibile applicare metodi e strumenti standard di testing direttamente alle funzionalità crittografiche da verificare ed è necessario definire un approccio specifico. Nel secondo periodo le attività del progetto ACS3 non prevedevano deliverable entro la fine dell'anno ma, nell'ambito della partecipazione ai tavoli tecnici degli accordi internazionali di mutuo riconoscimento delle certificazioni di sicurezza ICT sono stati forniti contributi ad una delle riunioni del gruppo di lavoro SOGIS-JIWG.

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI / DELIVERABLE

- Deliverable "Testing funzionale per operazioni crittografiche in un sistema embedded".
- Contributo al gruppo di lavoro SOGIS-JIWG, Londra (Nova Building), 6,7 Novembre 2017.

SICUREZZA

PROGETTO

ACS 2i

Assurance e certificazione della sicurezza ICT – Progetto 2

Convenzione con Mise - ISCOM

Partecipazione alle attività dei gruppi internazionali istituiti in ambito europeo e mondiale al fine di una omogenea applicazione su scala sovranazionale dello standard ISO/IEC 15408.

Obiettivi

Il Progetto ACS2i ha avuto come obiettivo di contribuire all'applicazione omogenea, in ambito europeo e internazionale, dello standard ISO/IEC 15408, sviluppato per certificare la sicurezza di componenti e sistemi ICT. Tale omogeneità su scala sovranazionale, infatti, è condizione necessaria per consentire il mutuo riconoscimento delle certificazioni emesse in Paesi diversi.

Impatto

La partecipazione della Fondazione ai lavori dei gruppi internazionali ha contribuito a conservare il riconoscimento all'estero delle certificazioni emesse in Italia in accordo al predetto standard.

Descrizione

I gruppi internazionali ai quali sono stati forniti contributi sono il SOG-IS “Senior Officials Group Information Systems Security”, nel contesto europeo, e i gruppi che fanno riferimento al CCRA “Common Criteria Recognition Arrangement”, nel contesto mondiale.

Per ciò che concerne il SOG-IS ci si riferisce in particolare alle attività relative all'Agreement definito, nella sua prima versione, nel 1999 (l'attuale versione è del 2010) in risposta alla Decisione del Consiglio Europeo del 31 marzo 1992 (92/242/EEC) e alla successiva Raccomandazione del 7 aprile 1995 (1995/144/EC).

Per ciò che concerne, invece, il CCRA, che costituisce il riferimento per il mutuo riconoscimento delle certificazioni su scala mondiale, ci si riferisce principalmente alle attività dei gruppi di lavoro istituiti al suo interno:

- CCDB (Common Criteria Development Board): gruppo di lavoro prettamente tecnico che ha il compito di coordinare le attività di lavoro sui vari temi che richiedono approfondimenti per garantire un'efficace ed omogenea applicazione dei criteri di valutazione;
- CCMB (Common Criteria Maintenance Board): gruppo di lavoro permanente che si occupa dell'attività di revisione e aggiornamento dei criteri;
- CCES (Common Criteria Executive Subcommittee): organo di tipo strategico-decisionale;
- CCMC (Common Criteria Management Committee): gruppo al quale partecipano direttamente o per delega i Direttori di tutti gli Schemi aderenti al CCRA.

Le novità introdotte negli ultimi anni nell'approccio CCRA alla certificazione di sicurezza di prodotti ICT hanno fatto nascere comunità di riferimento (composte da accademia, industria e rappresentanti

dei governi) che approfondiscono le problematiche di sicurezza di categorie specifiche di prodotti, con competenze sempre più verticali. Monitorare i progressi dei circuiti internazionali e di tali comunità tecniche di riferimento consente sia di allineare le metodologie dello Schema Italiano a quelle concordate in ambito internazionale, sia di intervenire, ove necessario e possibile, per armonizzare le decisioni con le esigenze italiane in tema di sicurezza nazionale e di tutela degli interessi del mercato.

Nel contesto europeo, la partecipazione ai tavoli del SOG-IS, già dotati di comunità di riferimento per specifici domini tecnici, consente sia, come nel caso del CCRA, di monitorare l'evoluzione delle metodologie di valutazione della sicurezza dei prodotti ICT negli ambiti in cui l'Europa mantiene un know how di elevato livello (ad esempio, nel caso della certificazione delle smart card e dei dispositivi di firma), sia di contribuire a rendere possibile in via ordinaria (ossia per prodotti non appartenenti a specifiche categorie) il mutuo riconoscimento europeo, fino a livelli di certificazione più elevati di quelli del mutuo riconoscimento su scala mondiale.

Attività 2017

Tra le attività svolte nella fase preparatoria, e a seguito delle predette riunioni internazionali, particolare rilievo hanno avuto:

- le attività in ambito SOG-IS, relative alla definizione della posizione nazionale per quanto concerne il cosiddetto cross-licencing (laboratori di valutazione accreditati presso altri schemi nazionali, rispetto a quello del Paese di appartenenza);
- il framework europeo per le certificazioni di sicurezza ICT del quale la Commissione Europea sta proponendo l'istituzione.

Le relazioni relative alle riunioni CCRA e SOG-IS che si sono tenute nel periodo di validità del Progetto, e alle quali la FUB ha partecipato per conto di OCSI, sono state anticipate ad OCSI poco dopo il termine di ciascuna riunione e i loro contenuti sono stati utilizzati per fornire contributi alle attività di aggiornamento svolte periodicamente a beneficio del personale coinvolto nell'OCSI.

OUTPUT SCIENTIFICI

PARTECIPAZIONE A GRUPPI, COMMISSIONI E TAVOLI TECNICI

Riunioni in ambito CCRA

- Riunioni dei gruppi di lavoro CCDB e CCES, Amsterdam, 23-26 Aprile 2017.
- VPA Olanda CCRA – Arnhem, 8-12 maggio 2017.
- Riunioni dei gruppi di lavoro CCDB e CCES, Berlino, 24-26 Ottobre 2017.
- Riunione del gruppo di lavoro CCMC, Berlino, 27 Ottobre 2017.

Riunioni in ambito SOG-IS

- Riunione del gruppo di lavoro JIWG, Berlino, 30 gennaio-1 febbraio 2017.
- Riunione del gruppo di lavoro MC, Berlino, 2-3 febbraio 2017.
- Riunione del gruppo di lavoro JIWG, Delft, 4-5 aprile 2017.
- Riunione del gruppo di lavoro MC, Roma, 1 giugno 2017.
- VPA Olanda SOGIS Delft, 10-13 Ottobre 2017.

SICUREZZA

RSEC 2017

Ricerca sul Sistema Energetico - Cybersecurity

Convenzione con RSE

Il Progetto prevede attività di ricerca e studio per ciò che concerne gli aspetti relativi alla sicurezza ICT nel settore energetico, con particolare riferimento alle tecnologie utilizzabili nelle Smart Grid.

Obiettivi

Allestimento di una piattaforma sperimentale per la valutazione delle prestazioni di servizi di Demand Response, con e senza misure di sicurezza ICT. Analisi di sicurezza di implementazioni di OpenADR per identificare eventuali vulnerabilità.

Impatto

Lo studio e la sperimentazione dei protocolli definiti in ambito DR in specifici casi d'uso consente di verificare il soddisfacimento dei requisiti di sicurezza definibili per tali casi, nonché di valutare l'impatto della sicurezza sulle prestazioni con le quali è possibile offrire i relativi servizi. Inoltre, l'analisi di sicurezza di implementazioni dei suddetti protocolli consente di segnalare eventuali debolezze che potrebbero essere sfruttate per compiere attacchi.

Descrizione

Il Progetto s'inquadra nel contesto della collaborazione avviata con RSE nel 2015, finalizzata a svolgere attività di ricerca nel settore energetico per ciò che concerne gli aspetti relativi alla sicurezza ICT. Tali aspetti vengono analizzati, in particolare, nell'ambito delle tecnologie di Demand Response (DR) utilizzabili nelle smart grid per evitare squilibri nel bilanciamento tra domanda e offerta di energia. Ciò al fine sia di evitare black-out sia di acquisire energia a prezzi più bassi e di consentire così l'applicazione di tariffe più convenienti all'utente finale. Utilizzando opportuni dispositivi (Aggregatore, EMG/CEM) in grado di comunicare tra loro, possono essere inviati all'utenza incentivi economici, non solo per distribuire i consumi su fasce orarie non critiche, ma anche per indurre l'utenza, qualora ne abbia la capacità, a immettere energia sulla rete nelle fasce orarie critiche (energia prodotta, ad esempio, da impianti fotovoltaici domestici). Il dispositivo installato presso l'utente e opportunamente programmato da quest'ultimo provvede poi ad accettare o meno l'offerta e a regolare di conseguenza, in caso di accettazione, i consumi o la produzione di energia. Le comunicazioni tra i dispositivi utilizzati nel DR sono in parte veicolate su rete pubblica e devono essere protette, con opportuni protocolli di sicurezza, dal punto di vista sia dell'integrità sia della riservatezza, ad esempio per tutelare la privacy dell'utente relativamente ai propri consumi di energia elettrica. Il Progetto mira ad analizzare i protocolli di sicurezza, a definirne le modalità di utilizzo in specifici contesti applicativi, ad individuare potenziali criticità, anche per ciò che concerne la loro implementazione, e a fornire indicazioni circa eventuali verifiche del livello di sicurezza di dispositivi/sistemi reali. Rientra tra gli obiettivi del Progetto anche l'analisi dell'impatto dei protocolli di sicurezza definiti nel contesto DR sui ritardi temporali con i quali vengono scambiati i dati.

Attività 2017

Nel corso del 2017 sono state estese le analisi precedentemente eseguite sui temi della Cybersecurity nelle applicazioni di Demand Response.

Una prima estensione ha riguardato l'allestimento di una piattaforma sperimentale per studiare le prestazioni di specifiche applicazioni DR e l'impatto su di esse della presenza di misure di sicurezza ICT. La piattaforma ha implementato uno scenario nel quale un Virtual Top Node (VTN) scambia dati (offerte e relative risposte) con i Virtual End Node (VEN) di sua pertinenza, avvalendosi del protocollo OpenADR, di un unico server XMPP e di una rete pubblica opportunamente simulata. L'obiettivo principale dei test eseguiti sulla piattaforma è stato di verificare, in presenza e in assenza delle misure di sicurezza ICT, per quali valori del numero di VEN la ricezione da parte del VTN delle risposte all'offerta da esso inviata avviene entro poche centinaia di secondi, al fine di poter contribuire alla regolazione secondaria di frequenza.

La seconda estensione ha invece riguardato l'esame e la sperimentazione di implementazioni disponibili di OpenADR, allo scopo di identificare eventuali difetti e vulnerabilità sfruttabili per l'esecuzione di attacchi. In particolare, sono state considerate le implementazioni sviluppate dal DRRC (Demand Response Research Center) (OpenADR Toolkit) e dall'EPRI (Electric Power Research Institute). La metodologia di analisi delle implementazioni ha incluso l'analisi statica del codice sorgente attraverso l'utilizzo di uno strumento automatico, la valutazione dei risultati per identificare potenziali problemi di sicurezza e per individuare porzioni del codice con maggior grado di difettosità,

OUTPUT SCIENTIFICI

DELIVERABLE

- "Allestimento e impiego di una piattaforma sperimentale per la valutazione dell'impatto di misure di sicurezza ICT sulla QoS di applicazioni di Demand Response".
- "Analisi di sicurezza di implementazioni open source di OpenADR".

SICUREZZA

PROGETTO

STUDY ON “ICT SECURITY CERTIFICATION AND LABELLING. EVIDENCE GATHERING AND IMPACT ASSESMENT” SMART 2016/0092

Commissione Europea - DG Connect

Raccolta di evidenze ed esecuzione di analisi d'impatto relativamente allo stato attuale della certificazione della sicurezza ICT in Europa e alle prevedibili evoluzioni nel caso di interventi di vario tipo da parte della Commissione europea.

Obiettivi

Le attività del Progetto, che ha come partner PriceWaterhouseCoopers (PWC), hanno mirato ad utilizzare la lunga esperienza della FUB nel settore della certificazione della sicurezza ICT per raccogliere elementi e delineare scenari evolutivi a supporto della creazione di un framework europeo per il settore.

Impatto

Lo studio ha fornito alla Commissione europea gli elementi necessari per decidere il tipo di intervento più utile da adottare al fine di rendere possibile l'esecuzione di certificazioni nel settore della Cybersecurity caratterizzate da un rapporto costi/benefici favorevole e dalla validità in tutti gli stati membri dell'Unione europea. Quest'ultima caratteristica permetterà ai fornitori di prodotti ICT destinati a vari paesi europei di sostenere il costo di un'unica certificazione.

Descrizione

Lo studio trae origine dalle Commission Better Regulation Guidelines che forniscono criteri miranti a migliorare le normative adottate dalla Commissione europea. Tali criteri stabiliscono che, prima dell'eventuale adozione di una specifica normativa, debba essere eseguita un'analisi d'impatto che, considerando i suoi effetti a distanza di alcuni anni dall'entrata in vigore, valuti il rapporto costi/benefici delle misure da essa previste e lo confronti con quelli di misure alternative che comunque siano in grado di migliorare la situazione attuale. I suddetti criteri prescrivono che debba anche essere valutato il rapporto costi/benefici qualora non venisse adottato nessun intervento da parte della Commissione, in modo tale da evidenziare la tendenza evolutiva spontanea della situazione attuale, che potrebbe rimanere sostanzialmente invariata a distanza di alcuni anni, oppure peggiorare o migliorare.

Nell'ambito dello studio sono stati ipotizzati tre possibili interventi da parte della Commissione europea. Il primo, di tipo non normativo, basato su varie forme di facilitazione di certificazioni della sicurezza ICT riconosciute in tutta l'Unione europea, quali ad esempio stimoli da parte della Commissione europea a sviluppare linee guida, metodologie o forme di autoregolamentazione o co-regolamentazione per la certificazione in specifici contesti. Gli altri due interventi ipotizzati sono stati invece di tipo normativo e di complessità alquanto diversa. Il primo infatti è stato definito in modo da prevedere esclusivamente la partecipazione obbligatoria di tutti gli stati membri agli attuali accordi di mutuo riconoscimento delle certificazioni. Il secondo, invece, è stato concepito come un intervento molto più articolato basato sulla creazione di un vero e proprio framework europeo nel quale è possibile includere

una pluralità di schemi di certificazione che si differenziano per la tipologia di oggetto da certificare ma che sono accomunati dal riconoscimento delle certificazioni in tutti gli stati dell'Unione europea.

Attività 2017

L'attività svolta dalla FUB si è preliminarmente concentrata nell'individuazione di tutti gli schemi di certificazione della sicurezza ICT attualmente esistenti e in una loro analisi finalizzata ad evidenziare eventuali problemi che li caratterizzino e che siano risolvibili, almeno in parte, adottando un framework europeo di certificazione secondo varie modalità indicate dalla Commissione europea. Successivamente è stato necessario raccogliere evidenze orientate a dimostrare l'esistenza dei suddetti problemi e ad individuare tutti i fattori, di varia natura, che hanno contribuito a generarli. A tal fine, alla ricerca di informazioni pubbliche disponibili in rete sono state affiancate interviste telefoniche a soggetti potenzialmente informati nonché appositi questionari spediti in rete a tali soggetti. Ove possibile, le evidenze raccolte sono state di tipo quantitativo, in modo da facilitare la successiva esecuzione dell'analisi d'impatto, per la quale è stata necessaria l'acquisizione di dati che la FUB è riuscita ad ottenere grazie all'approfondita conoscenza del settore. In quattro casi di interesse, le suddette evidenze sono state raccolte non solo relativamente alla situazione attuale, ma anche in riferimento alle situazioni che, in base ad approfondite analisi, è prevedibile si avranno tra alcuni anni. Il primo caso è stato rappresentato dall'eventuale assenza di interventi da parte della Commissione europea, gli altri tre dall'adozione di specifici provvedimenti in grado di agire, ciascuno con misure differenziate anche nella graduazione, sulle cause all'origine dei problemi riscontrabili nella situazione attuale. In questi ultimi tre casi è stato anche necessario stimare i costi conseguenti all'implementazione dei suddetti provvedimenti, in modo da consentire nella successiva analisi di impatto di raffrontarli con i benefici derivanti dalla mitigazione degli attuali problemi.

OUTPUT SCIENTIFICI

DELIVERABLE

- Study on "ICT Security Certification and labelling – Evidence gathering and impact assessment" - Inception Report.
- Study on "ICT Security Certification and labelling – Evidence gathering and impact assessment" - First Interim Report.
- Study on "ICT Security Certification and labelling – Evidence gathering and impact assessment" - Final Report.

SICUREZZA

PROGETTO

UIBM-ICI

Implementazione *Carta Italia*

Progetto in convenzione con Mise DGLC-UIBM

Il Progetto riguarda la realizzazione del sistema di monitoraggio delle piattaforme online e *merchant* per individuare violazioni dei diritti di proprietà industriale e gestire la fase di *notice&takedown*, come da protocollo d'intesa *Carta Italia*.

Obiettivi

Il Progetto ha lo scopo di formalizzare i processi tecnici attuativi del protocollo d'intesa *Carta Italia* e di realizzare il sistema di monitoraggio delle offerte contraffatte online e quello per la gestione delle procedure di *notice&takedown*.

Impatto

Le piccole e medie imprese in genere sono sprovviste di una struttura organizzativa in grado di monitorare i propri prodotti sul web. Il sistema di monitoraggio delle offerte contraffatte online e l'implementazione del processo di *notice&takedown* rappresenteranno degli strumenti concreti a disposizione delle imprese che aderiscono al protocollo d'intesa *Carta Italia*. Il Progetto si pone in generale anche come un momento formativo e di sensibilizzazione sulla tematica della contraffazione online.

Descrizione

Nel 2015 il Ministero dello sviluppo economico, Indicam e NETCOMM hanno sottoscritto un protocollo d'intesa per lo sviluppo di *best practice* di contrasto alla contraffazione online, denominato *Carta Italia*.

Il Ministero dello sviluppo economico - Direzione Generale per la lotta alla contraffazione - Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (di seguito UIBM) ha affidato alla FUB il *monitoraggio delle piattaforme online e dei merchant al fine di individuare, anche su delega dei titolari interessati, eventuali violazioni dei diritti di proprietà industriale e curare la successiva attività di segnalazione*, secondo quanto stabilito nel suddetto protocollo.

Sulla base delle caratteristiche tecniche dei processi individuati, anche alla luce delle indicazioni da parte degli aderenti a *Carta Italia*, verrà realizzato il **sistema informatico di supporto alla gestione del protocollo** che, in particolare, si deve occupare di:

- a) monitorare le offerte contraffatte online, anche su indicazione dei titolari dei diritti di proprietà industriale che hanno conferito all'UIBM specifica delega;
- b) consentire la gestione del processo di *notice&takedown*.

Il sistema sarà in grado di ottenere informazioni circa lo stato di avanzamento del processo di gestione delle segnalazioni di offerte contraffatte, fornendo utili indicazioni sull'efficacia dell'implementazione del protocollo d'intesa *Carta Italia*.

Il motore di ricerca delle offerte contraffatte online potrà essere utilizzato dall'UIBM sia per finalità di studio e analisi del fenomeno sia - su delega da parte dei titolari dei diritti di proprietà industriale - per il monitoraggio di brand e prodotti sulle piattaforme/*merchant* aderenti a *Carta Italia*.

Attività 2017

Nel corso del 2017, l'attività relativa al Progetto "UIBM-ICI" si è incentrata sui seguenti tre macro-temi:

- a) realizzazione del **sistema di monitoraggio delle offerte contraffatte** sulle piattaforme/*merchant* aderenti a *Carta Italia*;
- b) implementazione di un **sistema di gestione delle segnalazioni** di violazione dei diritti di proprietà industriale dedicato ai titolari dei diritti e alle associazioni di categoria;
- c) realizzazione e miglioramento dello **strumento automatico di rilevamento di siti potenzialmente contraffattori**, denominato **RI.SI.CO.** (Ricerca Siti Contraffattori), e sulla rappresentazione delle stime registrate dal sistema.

Nello specifico, la realizzazione del sistema RI.SI.CO. si basa su tre componenti principali:

- la raccolta dei siti restituiti dai motori di ricerca per interrogazioni contenenti il nome del marchio;
- l'estrazione degli indicatori d'interesse da ciascun sito;
- la classificazione dei siti per individuare quelli di commercio elettronico potenzialmente illegittimi.

Per quanto riguarda la rappresentazione delle stime registrate, è stato realizzato un report sul fenomeno della contraffazione online ad uso della DGLC-UIBM. Il report costituisce un prototipo per la produzione dei report periodici destinati alle aziende interessate e offre loro:

- una panoramica sull'andamento temporale della contraffazione online del proprio marchio;
- una rappresentazione grafica del livello della contraffazione online di uno specifico marchio rispetto al proprio settore merceologico.

OUTPUT SCIENTIFICI

DELIVERABLE

- Progetti_ICI_RI.SI.CO._v1.0
- UIBM-ICI_Modello_Segnalazione_CartaItalia_Titolari_Diritti_PI
- UIBM-ICI_Modello_Segnalazione_CartaItalia_Associazioni_Consumatori
- UIBM-ICI_Analisi_Risultati_Motori_di_Ricerca_v1
- Using information retrieval to evaluate trustworthiness assessment of eshops
- UIBM-ICI_Modello_Report_Aziende
- UIBM-ICI_Introduzione_Report_Aziende
- UIBM-ICI_Guida_Lettura_Report_Aziende

PUBBLICAZIONI

- Carpineto, C., Lo Re, D., Romano, G., "Using information retrieval to evaluate trustworthiness assessment of eshops", *Proceedings of the 8th Italian Information Retrieval Workshop (IIR-2017)*, Lugano, Italy.
- Lo Re, D., Carpineto, C., "Enhancing User Awareness and Control of Web Tracking with ManTra", *Proceedings of the 2016 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI 2016)*, Omaha, Nebraska, USA, pp. 391-398.

SICUREZZA

PROGETTO

UIBM-ATA

Analisi Tecnologie Anti-contraffazione

Convenzione con Mise DGLC-UIBM

Il Progetto riguarda la realizzazione di un sistema informatico per la sottomissione delle specifiche tecnologie dei prodotti anticontraffazione offerti sul mercato e di un sito- vetrina con la presentazione delle tecnologie.

Obiettivi

Il Progetto ha lo scopo di realizzare un sistema per la sottomissione dei prodotti anticontraffazione da parte dei produttori e offrire un servizio di orientamento alle aziende sulle tecnologie anticontraffazione in base al settore di applicazione.

Impatto

Il servizio online di presentazione delle tecnologie anticontraffazione alle aziende - basato sulla raccolta e categorizzazione delle tecnologie - faciliterà la comprensione dei campi di applicazione e dei limiti di utilizzo delle diverse tecnologie disponibili.

Per ogni tecnologia saranno riportate le principali caratteristiche tecniche e i settori di utilizzo, in modo che le imprese possano ottenere informazioni circa la tecnologia più adatta alle proprie esigenze.

Descrizione

Le attività del Progetto possono essere descritte come segue:

Formalizzazione del processo di sottomissione dei prodotti anticontraffazione

L'attività ha lo scopo di formalizzare il processo di sottomissione/aggiornamento/eliminazione dei prodotti anticontraffazione da parte dei produttori verso la DGLC-UIBM. L'analisi del processo tiene in considerazione anche gli aspetti di sicurezza informatica, al fine di mitigare possibili rischi connessi alla sottomissione di prodotti anticontraffazione.

Formalizzazione del processo di presentazione delle tecnologie anticontraffazione

L'attività ha lo scopo di formalizzare il processo di presentazione al pubblico delle tecnologie anticontraffazione. Il sistema è basato su due livelli:

- al primo livello sono presentate le classi di tecnologie anticontraffazione;
- al secondo livello, collegato al primo, possono essere visualizzate le specifiche tecnologie di ogni classe.

Nell'analisi del processo sono tenuti in considerazione anche gli aspetti di sicurezza informatica.

Sistema di sottomissione dei prodotti anticontraffazione

Il sistema di sottomissione dei prodotti anticontraffazione è progettato al fine di classificare ciascun prodotto secondo determinati criteri, come ad esempio la tecnologia utilizzata e i settori merceologici

di possibile applicazione. La sottomissione di prodotti anticontraffazione è accessibile a tutti i produttori del settore.

Sistema di presentazione delle tecnologie anticontraffazione

Il servizio, configurato come una “vetrina online” delle tecnologie anticontraffazione, rappresenta il punto di riferimento informativo per orientare le aziende sull’uso delle tecnologie anticontraffazione disponibili. La presentazione delle tecnologie è effettuata classificando i prodotti in base alla tecnologia utilizzata e ai settori merceologici di possibile applicazione.

Attività 2017

Nel corso del 2017, è stata pubblicata sul sito web della DGLC-UIBM la vetrina online sulle tecnologie anticontraffazione per la quale FUB ha fornito tutti i contenuti (testi e immagini), supervisionando l’inserimento dei medesimi nella struttura del sito web concordata.

FUB ha inoltre realizzato un software, presente nell’ambito della vetrina online, che realizza una pagina di comparazione delle differenti tecnologie disponibili, a seconda di una serie di filtri che l’utente può selezionare in funzione della finalità, delle caratteristiche tecniche e dei tempi di adozione. Tale strumento consente di orientare le aziende tra le tecnologie anti-contraffazione riportate nella vetrina.

Alla vetrina online sarà agganciato il modulo web che consentirà alle aziende produttrici di prodotti anticontraffazione di comunicare a DGLC-UIBM le caratteristiche salienti degli stessi e i relativi possibili settori di applicazione. Tale modulo è stato prodotto dalla FUB, installato sui sistemi della DGLC-UIBM e si prevede sia reso operativo a breve.

Sulla base dei risultati di specifici test, FUB ha indicato ai responsabili tecnici del CED del Mise quali siano le problematiche tecniche che devono essere risolte al fine di superare alcune criticità legate alle restrizioni sul trasferimento di dati verso i server interni alla DGLC-UIBM e di garantire quindi la piena operatività del modulo web.

D’accordo con la DGLC-UIBM il servizio di sottomissione dei prodotti anti-contraffazione sarà reso pubblico non appena il modulo sarà operativo e saranno completati con successo gli opportuni test funzionali.

Anche durante il 2017, FUB ha fornito il supporto tecnico alla DGLC-UIBM per l’attività di orientamento alle imprese produttrici che hanno presentato alla DGLC-UIBM le proprie tecnologie. In tale ambito, FUB ha partecipato alle presentazioni di prodotti anti-contraffazione da parte di 5 società.

OUTPUT SCIENTIFICI

DOCUMENTI

- Guida alle tecnologie anticontraffazione (Documento che raccoglie la descrizione tecnologica presente nelle vetrine, disponibile per il download dal sito WEB della vetrina).

SOFTWARE / TOOL

- Software che realizza il sistema di sottomissione delle tecnologie anticontraffazione corredato da relativo manuale di installazione.
- Software per pagina WEB “comparazione tecnologie”.
- Mappa della classificazione tecnologica con link alle corrispondenti sezioni descrittive della vetrina online (disponibile per il download dal sito WEB della vetrina).
- Modulo Informativa Privacy per il sistema di sottomissione delle tecnologie anticontraffazione.
- Modulo Informativa Privacy per la mailing list dei produttori di tecnologie anticontraffazione.
- Mockup del sito WEB della “vetrina online” delle tecnologie anticontraffazione.
- Contenuti della vetrina online (testi e immagini).

SICUREZZA

PROGETTO

OCTAVE

Objective Control of TAlker VERification

Programma Horizon 2020 della Commissione europea

Il Progetto “OCTAVE”, che s’inquadra nel settore “Secure Societies” del Programma Horizon 2020, coinvolge dodici partner di sette Stati Membri (Italia, Danimarca, Finlandia, Francia, Grecia, Regno Unito, Spagna) organizzati in un consorzio che vede la partecipazione bilanciata di partner industriali e accademici.

Obiettivi

Obiettivo principale del Progetto è il superamento della complessità di utilizzo e di gestione delle password testuali per il controllo di accesso logico a sistemi informatici e il controllo di accesso fisico ad aree critiche dal punto di vista della sicurezza. L’innovazione tecnologica si basa su un insieme di soluzioni che concorrono a un riconoscimento più affidabile e robusto di quello risultante dagli attuali metodi di verifica del parlante. Per essere utilizzabile in modo indipendente da una molteplicità di fornitori di applicazioni e servizi, il sistema è stato realizzato su piattaforma cloud, con avanzati accorgimenti di cybersecurity.

Impatto

L’industria e le attività produttive necessitano di alternative all’utilizzo di password testuali per il controllo degli accessi fisici o logici e anche all’utilizzo dei c.d. token (chiavette, smartcard, ecc.), che possono essere rubati o trasferiti ad altre persone, mentre una tecnologia biometrica fornisce soluzioni affidabili, efficaci, contenute nei costi e facili da usare. In particolare, la biometria vocale fornisce sistemi automatici di verifica dell’identità del parlante, utilizzabili con una varietà di dispositivi di accesso, tra cui anche smartphone e tablet. Sistemi biometrici alternativi come il riconoscimento dell’iride, le impronte digitali o il riconoscimento facciale sono meno graditi dagli utenti rispetto al riconoscimento tramite la voce, che richiede soltanto di parlare a un microfono.

Il sistema di autenticazione biometrica TBAS (Trusted Biometric Authentication System) consente di:

- decifrare correttamente l’impronta vocale anche in luoghi rumorosi (*environmental robustness*);
- impedire l’accesso di persone non autorizzate ad aree sensibili, anche in assenza di specifica sorveglianza degli ingressi;
- assicurare l’affidabilità e la privacy, tramite tecniche di riconoscimento rapide ed efficaci che permettano di prevenire, ad esempio, tentativi di contraffazione della voce dell’utente legittimo.

Descrizione

Il Progetto è partito dalle tecnologie esistenti e aventi già una loro maturità commerciale. Il prodotto commerciale della società ValidSoft, con sede in Gran Bretagna e filiali in vari altri Paesi, è stato il punto di partenza (baseline) per la realizzazione di un sistema ancora più avanzato, che OCTAVE ha

sviluppato focalizzandosi sulla soluzione di alcuni problemi che limitano le prestazioni dei sistemi attuali: difficoltà di acquisizione del dato vocale in contesti ambientali rumorosi; vulnerabilità del sistema, se installato in aree non sorvegliate, ad eventuali tentativi di frode da parte di impostori che potrebbero tentare di accedere al posto di utenti legittimi; necessità di tutelare in modo assoluto la privacy delle persone alle quali i dati biometrici trattati appartengono.

La presenza, nel Progetto, di dipartimenti universitari e istituti di ricerca molto reputati nel contesto delle tecnologie di trattamento della voce (University of Herfordshire in Gran Bretagna, University of Eastern Finland, Aalborg University in Danimarca, Eurecom in Francia, e la stessa FUB) e nel contesto delle tecniche di sicurezza ICT (ancora FUB e l'istituto greco AIT, Research and Education Laboratory in Information Technologies) ha garantito la selezione e la messa a punto degli algoritmi più avanzati per la realizzazione di componenti da integrare nel suddetto sistema baseline o in altri sistemi funzionalmente equivalenti (anche se non di pari prestazioni) di tipo open source, o di terze parti. La soluzione sviluppata dal Progetto, infatti, si presta ad essere innestata su qualsiasi sistema che esponga opportune API (Application Programming Interfaces).

Il coinvolgimento degli utenti avviene in due fasi, la prima una tantum, la seconda ad ogni utilizzo del sistema:

- fase di arruolamento (enrolment), finalizzata all'iscrizione di un utente in una lista (database) di utenti autorizzati e alla memorizzazione dell'impronta biometrica vocale associata a quell'utente;
- fase di esercizio, nella quale ogni utente che si presenti per l'accesso (fisico o logico) rilascia un campione di voce, da cui viene estratta un'impronta vocale che viene confrontata con l'impronta conservata nel database, al fine di poter verificare l'utente come autentico e abilitarlo ad accedere a specifici servizi online o aree fisiche riservate nell'ambito dell'Aeroporto di Linate.

Attività 2017

Coordinamento. La Fondazione ha ricoperto il ruolo di ente Coordinatore del Progetto, secondo le linee guida di un Project Management Handbook realizzato a inizio progetto. Un aspetto rilevante dell'attività di coordinamento è consistita nel presidiare il processo di integrazione delle componenti tecnologiche sulla piattaforma, al fine di garantire che l'integrazione avvenisse in aderenza agli obiettivi del Progetto e nel rispetto delle esigenze di ogni partner, in termini di diritti di proprietà intellettuale e valorizzazione economica dei risultati prodotti da ognuno.

Nel corso del 2017, la Fondazione ha coordinato due riunioni plenarie di progetto (4-6 aprile, Sophia Antipolis, Francia; 28 giugno, Firenze) e numerose riunioni tecniche di work package o bilaterali tra workpackage o tra Partner, tutte in video-conferenza. OCTAVE ha superato con successo la seconda e ultima riunione di verifica tecnica (Bruxelles, 12 luglio 2017) da parte del competente Ufficio Progetti della Commissione Europea, con piena ratifica dei risultati finali. Nel corso della verifica, la Fondazione ha anche ottenuto un'esplicita nota elogiativa per la sua opera di coordinamento. Dopo la conclusione operativa del Progetto, la FUB ha coordinato la produzione di tutta la rendicontazione finanziaria, e la produzione di un accordo post-progetto, per lo sfruttamento commerciale dei risultati.

Contribuzione tecnico-scientifica. La Fondazione ha condotto il gruppo di lavoro (workpackage 7) specificamente dedicato alla progettazione e realizzazione delle prove di laboratorio e alla supervisione scientifica dello svolgimento delle prove in campo. La progettazione delle prove ha compreso, in particolare, la disamina di una molteplicità di dataset di campioni vocali (in gergo, corpora), al fine di costituire, e integrare con una raccolta di nuovi campioni dal vivo, un "super dataset" per le specifiche necessità di test del Progetto. Le prove di laboratorio sono state effettuate dalla Fondazione Ugo Bordoni, con il supporto degli altri partner accademici, e hanno fornito indicazioni sulle prestazioni ottenibili applicando le componenti sviluppate da due gruppi di lavoro tecnologici (work package 3, dedicato al trattamento del segnale vocale ai fini di una sua migliore robustezza, e work package 4, dedicato al contrasto delle tecniche utilizzate dagli impostori per "ingannare" i sistemi di riconoscimento vocale). Le prove sul campo sono state eseguite presso l'Aeroporto di Linate e presso Findomestic, secondo le linee-guida tecniche fornite dalla Fondazione, anche con riferimento a problematiche di usabilità e user experience, e in coerenza con i requisiti di business autonomamente

fissati dalle due società. La Fondazione ha contribuito ad elaborare i risultati delle prove, onde desumere indicatori di prestazioni, utilizzabili come elementi di valutazione delle prospettive di sfruttamento operativo e commerciale dei risultati. La Fondazione è stata anche impegnata (nell'ambito di uno specifico task del work package 3) sulla messa a punto di algoritmi per migliorare la environmental robustness del segnale vocale in ambienti rumorosi, come spesso sono quelli in cui l'utente si troverà ad interagire con un sistema basato su tecnologie vocali.

Nel corso del 2017, la Fondazione ha avuto un ruolo di rilievo (coordinamento o contribuzione tecnica) nella produzione di varie relazioni di progetto (Deliverable) aventi per temi:

- convalida delle applicazioni client per i vari dispositivi di accesso logico a risorse online o di accesso fisico ad aree riservate;
- realizzazione di una Evaluation Machine, ossia di un client software di altissime prestazioni in grado di simulare decine di migliaia di accessi verso il TBAS, utilizzando come segnali vocali quelli raccolti in un corpus vocale anonimizzato;
- verifica tecnica di conformità del sistema TBAS e delle applicazioni client alla nuova direttiva GDPR per la protezione dei dati e agli standard tecnologici più avanzati in fatto di sicurezza nel trattamento e nel trasferimento dei dati;
- progettazione di linee guida di addestramento e di questionari per gli utenti coinvolti nelle sperimentazioni, mirati a valutare usabilità e acceptance della soluzione OCTAVE;
- analisi dei risultati della sperimentazione sulla base dei questionari restituiti dagli utenti e conseguenti valutazioni statistiche del TBAS;
- identificazione di componenti e risultati suscettibili di classificazione ai fini dello sfruttamento commerciale.

Comunicazione e diffusione dei risultati. Il sito ufficiale del Progetto (www.octave-project.eu) è stato aggiornato costantemente e in coerenza con lo stato di avanzamento dei lavori. È stato anche regolarmente presidiato l'account Twitter (@OCTAVE_H2020) associato al Progetto. Nel marzo 2017, si è tenuto a Roma, presso la Rappresentanza dell'Unione Europea in Italia, un Workshop riservato a esperti del settore, per la presentazione del Progetto ad una platea di potenziali stakeholder. Nel giugno 2017, la FUB ha organizzato a Firenze, presso lo spazio congressuale di Sant'Apollonia, una conferenza pubblica per la presentazione dei risultati finali. I partecipanti hanno anche potuto osservare l'utilizzo del sistema di autenticazione realizzato da OCTAVE attraverso vari dispositivi di accesso: computer con browser di ultima generazione, smartphone e tablet Android con interfaccia di attuazione comandi hardware (utilizzabili, ad esempio, per l'apertura di porte di accesso fisico ad aree riservate), tablet basato su piattaforma di sviluppo Raspberry Pi3, anch'esso dotato di comandi attuazione hardware. Le stesse demo sono state replicate con successo a Bruxelles, negli uffici della Commissione Europea, il giorno della verifica finale. Del Progetto è stata fatta menzione in due eventi svoltisi a Roma: "La Voce nel Forense", Università di Roma Tre (18 gennaio) e "La Biometria Vocale nelle Investigazioni", Caserma dei Carabinieri "V.B. MOVIM Salvo D'acquisto" (14 luglio 2017).

OUTPUT SCIENTIFICI

PUBBLICAZIONI E DELIVERABLE

- Kinnunen T., Sahidullah M., Falcone M., Costantini L. et alii, "RedDots Replayed: A New Replay Spoofing Attack Corpus for Text-dependent Speaker Verification Research", *Proceedings of the 42nd IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, March 5-9, 2017, New Orleans, USA.
- Falcone M., "L'evoluzione della biometria vocale sino alle attuali applicazioni nel settore della sicurezza", Atti della conferenza *La Biometria Vocale nelle Investigazioni*, Caserma "V.B. MOVIM Salvo D'acquisto, 14 luglio 2017, Roma.
- OCTAVE Project: "Physical Access Control Validation Report", Deliverable D33, a cura del partner SEA, con contributi della Fondazione Bordini, gennaio 2017.
- OCTAVE Project: "Platform for Pilot", Deliverable D37, a cura del partner ATOS, con contributi della Fondazione Bordini, marzo 2017.
- OCTAVE Project: "Changes to Platform for Privacy Compliance", Deliverable D27, a cura congiunta del partner APL e della Fondazione Bordini, giugno 2017.
- OCTAVE Project: "Trial Results for Online Access Authentication Application", Deliverable D40, a cura del partner ADV, con contributi della Fondazione Bordini, giugno 2017.
- OCTAVE Project: "Trial Results of the Component-wise Phase", Deliverable D28, a cura congiunta del partner ATOS e della Fondazione Bordini, luglio 2017.
- OCTAVE Project: "Trial Results for Physical Access Authentication Application", Deliverable D38, a cura del partner SEA, con contributi della Fondazione Bordini, luglio 2017.
- OCTAVE Project: "Statistical Characterization of the TBAS, wrt selected applications (end-user services)", Deliverable D44, a cura del partner AAU, con contributi della Fondazione Bordini, luglio 2017.

ATTIVITÀ DI COORDINAMENTO E COMUNICAZIONE

- OCTAVE Project: Contribution to standards, Deliverable D45, a cura del partner ATOS, con contributi della Fondazione Bordini, giugno 2017.
- OCTAVE Project: Report on communication actions and participation in events (Year 2), Deliverable D46, a cura del partner ATOS, con contributi della Fondazione Bordini, luglio 2017.
- OCTAVE Project: Partner Exploitation Plans, Deliverable D39, a cura della Fondazione Bordini, luglio 2017.
- OCTAVE Project Review Report for Period 2, documento accompagnatorio della verifica finale di progetto, da parte della Commissione, a cura della Fondazione Bordini, che ha supervisionato tutta la parte gestionale e tecnica di carattere generale e coordinato i contributi dei singoli WP e dei singoli Partner. Prima versione, luglio 2017. Versione consolidata: ottobre 2017. Versione finale: dicembre 2017.

EVENTI

- Workshop on "User Authentication by Voice Biometrics: Prospects and Challenges", Roma, Spazio Europa, 9 marzo 2017.
- "Next Generation User Authentication by Voice Biometrics? Ready to Market!", Project Final Workshop, Firenze, Auditorium Sant'Apollonia, 27 giugno 2017.

Documento a cura di
Serena Ferrara, Stefania Vinci

Grafica e impaginazione
Stefania Vinci

Roma, giugno 2018



Viale del Policlinico, 147
00161 Roma
TEL +39 06 5480 1
www.fub.it