

# Attività FUB 2020

Relazione al Governo e alle competenti  
Commissioni parlamentari



**FUB**  
Fondazione Ugo Bordon  
Ricerca e Innovazione



# Attività FUB 2020

Relazione al Governo e alle competenti  
Commissioni parlamentari



# INDICE

|   |    |
|---|----|
| <b>PREFAZIONE</b> .....   | 5  |
| <br><b>LA FONDAZIONE UGO BORDONI</b>                                      |    |
| - Organi Statutari .....  | 8  |
| - Il percorso della FUB .....   | 9  |
| - La Mission .....  | 11 |
| - La struttura della FUB .....  | 12 |
| - Le attività 2020 .....  | 14 |
| - Le attività 2021 .....  | 16 |
| <br><b>ATTIVITÀ 2020</b>  |    |
| <b>Progetti di ricerca e consulenza</b> .....                             | 21 |
| - Analisi dati .....  | 22 |
| - Cyber Security .....  | 24 |
| - Reti .....  | 27 |
| - Servizi digitali .....  | 31 |
| - Spettro .....   | 36 |
| <br><b>Networking</b>   |    |
| - Azioni COST .....   | 42 |
| - Partecipazioni a Gruppi, Commissioni e Tavoli Tecnici .....             | 44 |
| - Accordi, Convenzioni e Partenariati .....                               | 51 |
| - Presidenza e partecipazioni a comitati di programma di conferenze ..... | 52 |
| - Attività di reviewing per convegni e riviste .....                      | 52 |
| - Eventi .....  | 53 |
| <br><b>Output Scientifici</b>   |    |
| - Pubblicazioni .....   | 57 |
| <br><b>Formazione e Didattica</b>   |    |
| - Docenze .....   | 61 |
| - Dottorati di ricerca .....  | 61 |
| <br><b>APPROFONDIMENTI</b>  |    |
| - Progetti .....  | 63 |



# PREFAZIONE

**Antonio Sassano**

*Presidente della Fondazione Ugo Bordoni*

Il 2020 è stato un anno terribilmente difficile per la popolazione di tutto il mondo e, segnatamente, per quella italiana. Il nostro paese ha dovuto resistere all'ondata pandemica facendo ricorso a una riserva di energie, di risorse e di disciplina insperate e non prevedibili, dando prova ancora una volta di saper dare il meglio di sé nei momenti di terribile difficoltà.

Dal nostro punto di osservazione, non posso non osservare come, con la pandemia, la spinta alla digitalizzazione sia diventata ancora più forte.

La stessa FUB, con il ricorso a un'organizzazione del lavoro flessibile, è riuscita a operare al meglio, adottando modalità di lavoro agile che hanno permesso ai nostri ricercatori e specialisti ICT di adempiere ai numerosi progetti attivi con le diverse entità amministrative committenti, anche nei mesi più duri del "lockdown" nazionale.

Questa prefazione alla Relazione sulle attività svolte dalla FUB nel 2020 è anche occasione di trarre un bilancio dell'attività del Consiglio di amministrazione che presiedo per questo mandato di quattro anni. In questi duri e intensi anni di lavoro abbiamo preso in mano la FUB in un periodo di difficile transizione verso un profilo istituzionale che fosse in grado di valorizzare le numerose e avanzate competenze al suo interno. Siamo riusciti a consolidare i bilanci della Fondazione che ora lasciamo in crescita.

Anche il personale ne è uscito rinvigorito e rinnovato: ci sono state 14 assunzioni, con un'iniezione di giovani competenze nei campi dell'informatica, della sicurezza e delle telecomunicazioni.

Ma il 2020 è stato per la Fondazione Bordoni un anno di cambiamento decisivo anche perché si è concluso un processo strategico di riposizionamento nell'ambito dei servizi alla Pubblica amministrazione. Con l'iscrizione da parte dell'Anac nell'"Elenco delle amministrazioni aggiudicatrici e degli enti aggiudicatori che operano mediante affidamenti diretti nei confronti di proprie società in house di cui all'articolo 192 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50", si conclude il percorso avviato con l'approvazione del nuovo Statuto del 2019. L'ultimo passaggio dell'Anac qualifica pertanto la FUB come organo *in house* della Presidenza del Consiglio dei Ministri, del Ministero dello sviluppo economico e dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni. Questi tre Enti fanno parte di diritto del "Comitato delle Pubbliche Amministrazioni", Organo Statutario che garantisce loro di esercitare sulla FUB un controllo analogo ai sensi dell'art. 5 del d.lgs. 50/2016, consentendo dunque affidamenti a favore della Fondazione mediante *in house providing*.

La Fondazione diventa così un unicum del panorama italiano dell'ICT e garantisce una solida cornice istituzionale alla sua missione ormai collaudata. La Fondazione Bordoni infatti fornisce da tempo alle PA e alle Autorità indipendenti gli strumenti tecnologici e il know-how tecnico-scientifico finalizzati alla promozione del progresso e dell'innovazione tecnologica. A testimoniarlo ci sono i numerosi progetti realizzati negli anni e quelli attivi, illustrati in questa Relazione sulle attività svolte nel corso del 2020.

Coerentemente con la propria missione istituzionale, nel 2020 la FUB ha operato anche proattivamente per contribuire con le proprie qualificate professionalità a rispondere all'emergenza causata dal Sars-Cov2, ad esempio partecipando con una propria proposta al bando lanciato dal Ministero per l'innovazione per una App che consentisse il tracing dei contatti avuti dai cittadini risultati positivi al Covid-19.

Allo stesso modo, abbiamo proseguito la nostra attività di disseminazione finalizzata a favorire la diffusione della cultura digitale e a stimolare un dibattito sulle opportunità e le criticità di nuove soluzioni tecnologiche, attivando incontri seminariali via web con la linea dei “Fubinar”. Dedicati a temi specialistici e di frontiera, i Fubinar ci hanno permesso di dialogare con le istituzioni nazionali ed europee, con il mondo della ricerca e con il settore privato, spesso anticipando tematiche successivamente esplose nel dibattito pubblico.

Mentre la pandemia si avvia su un percorso di contenimento grazie ai risultati della ricerca scientifica internazionale e al governo che ha saputo implementarne le soluzioni maturate, la sfida epocale che ci troviamo di fronte è quella di passare dalla resistenza alla controffensiva e di cogliere la crisi sanitaria come un’opportunità per rilanciare l’economia del paese e per modernizzare la macchina amministrativa in vista di un futuro sostenibile.

La grande occasione del Recovery Plan europeo condensato nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) fornisce una cornice di opportunità senza precedenti per portare finalmente a termine quella trasformazione digitale dell’amministrazione a lungo perseguita. La spinta alla digitalizzazione ne rappresenta infatti il primo pilastro.

Una partita che il Paese dovrà affrontare al meglio: ne nasceranno potenti stimoli per accelerare gli investimenti sulle infrastrutture digitali, dalla fibra ottica al 5G, sulle competenze nella PA e nel Paese, per la realizzazione di un’infrastruttura cloud nazionale che sappia coniugare la sicurezza con l’efficienza a vantaggio di cittadini e imprese nella necessaria transizione verso un futuro sostenibile.

Sono certo che nei prossimi anni la FUB saprà dare il proprio contributo.



LA FONDAZIONE  
UGO BORDONI

## ORGANI STATUTARI

### Comitato delle Pubbliche Amministrazioni

Data di insediamento: 10 agosto 2021

#### COORDINATORE

Antonio Manganelli

#### MEMBRI

Sabrina Bono

Mario Antonio Scino

### Consiglio di Amministrazione

Data di insediamento: 10 agosto 2017

#### PRESIDENTE

Antonio Sassano

#### CONSIGLIERI

Loredana Ficarelli

Giorgio Ventre

### Collegio dei Revisori

#### PRESIDENTE

Massimiliano Ghizzi

#### REVISORI

Mauro Ceriani

Luigi La Rosa

### Comitato Scientifico

#### PRESIDENTE

Maurizio Dècina

PROFESSORE EMERITO POLITECNICO DI MILANO

#### MEMBRI

Francesco Cardarelli

STUDIO LATTANZI CARDARELLI AVVOCATI

Giovanna De Minico

DIPARTIMENTO DIRITTO COSTITUZIONALE - UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

Tommaso Di Noia

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E  
DELL'INFORMAZIONE POLITECNICO DI BARI

Michele Polo

DIPARTIMENTO DI ECONOMIA - UNIVERSITÀ BOCCONI

Vittorio Trecordi

DEI - DIPARTIMENTO ELETTRONICA E INFORMAZIONE  
POLITECNICO DI MILANO

Valerio Zingarelli

PRESIDENTE TELECOMMUNICATIONS STUDIES AND  
CONSULTING - ADVISOR SINDACO DI VENEZIA PER LE  
SMART CITIES

## IL PERCORSO DELLA FUB

Istituita con il Decreto del Presidente della Repubblica n. 2462 del 2 agosto 1952, la Fondazione fu intitolata a Ugo Bordoni, illustre scienziato scomparso nello stesso anno, protagonista dello sviluppo telefonico italiano e guida della STET<sup>1</sup> fin dalla sua costituzione. La Fondazione Ugo Bordoni (FUB) rispondeva all'esigenza concreta di formare una generazione di ingegneri per un settore in piena espansione, come quello delle telecomunicazioni. 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.

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

In seguito alla privatizzazione degli operatori telefonici nazionali, la nuova Telecom Italia smise di finanziare le attività di ricerca della Fondazione che, nel 2000, fu liquidata per essere trasformata in una nuova Fondazione con uguale ragione sociale e posta sotto la vigilanza del Ministero delle Comunicazioni (Decreto Ministeriale del 3 agosto 2000). Da quel momento, le storiche attività di ricerca della Fondazione sono state affiancate con altre di natura più operativa a supporto di tutta l'amministrazione pubblica, anche avvalendosi della propria natura di soggetto terzo e indipendente.

A partire dal 2001 il Ministero delle Comunicazioni assegnò alla Fondazione diversi progetti riguardanti le tecnologie e le architetture delle nascenti reti a larga banda, la cyber security e le nuove reti televisive in tecnica digitale terrestre. Il progetto più rilevante, tuttavia, fu la realizzazione della rete nazionale di monitoraggio dei campi elettromagnetici a radiofrequenza, in collaborazione con le Agenzie regionali (Arpa) e provinciali (Appa), e con il coordinamento della Fondazione.

In seguito, la legge del 16 gennaio 2003, n. 3 ha riconosciuto la Fondazione come Istituzione di Alta Cultura e Ricerca sottoposta alla vigilanza del Ministero delle Comunicazioni.

Le sue principali fonti di finanziamento erano costituite da finanziamenti dello stesso Ministero, regolati attraverso specifiche convenzioni, da contributi alla ricerca definiti dalle Leggi n.3/2003 e n.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 2008 la FUB non riceve più alcun contributo pubblico per spese di investimento per la ricerca.

Nello stesso anno, a seguito di una Convenzione con il Ministero delle comunicazioni, la Fondazione fu coinvolta direttamente nel processo di transizione alla TV digitale, conclusosi nel 2012.

Il ruolo della Fondazione nel corso della transizione alla TV digitale è stato molto ampio, non essendo limitato al supporto tecnico al Ministero, ma estendendosi anche alla gestione, economica, delle campagne di comunicazione al cittadino, regione per regione, alla stregua di un vero e proprio ente strumentale della PA.

La prima svolta statutaria che conferisce alla Fondazione le caratteristiche di organismo di diritto pubblico avviene nel 2008, per la quale l'Ente è sottoposto a una governance totalmente di nomina pubblica - quattro membri del CdA nominati dal Ministero di cui all'art. 41 della

<sup>1</sup> Società Finanziaria Telefonica S.p.A. fondata nel 1933 che operava nel settore delle telecomunicazioni. Nel 1997 è confluita in Telecom Italia.

legge 3/2003, uno dalla Presidenza del Consiglio e due su indicazione dell'AGCOM, successivamente ridotti a 3 membri in ottemperanza alle direttive ministeriali sulla *spending review* - successivamente con la legge 69/2009, le viene riconosciuto il compito di elaborare e proporre, in piena autonomia scientifica, strategie di sviluppo per il settore delle comunicazioni e di coadiuvare operativamente il Ministero dello sviluppo economico (Mise) e le altre Pubbliche amministrazioni nella soluzione organica e interdisciplinare delle problematiche di carattere tecnico, economico, finanziario, gestionale, normativo e regolatorio.

Le modalità di collaborazione con il Ministero, con le altre Pubbliche amministrazioni e con l'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni e altre Autorità amministrative indipendenti sono stabilite, secondo la medesima legge, attraverso apposite convenzioni, predisposte sulla base di atti che stabiliscono le condizioni anche economiche cui la Fondazione Ugo Bordoni è tenuta ad attenersi nell'assolvere agli incarichi ad essa affidati.

Dal 2013 al 2017, esauriti i fondi per la transizione alla TV digitale e in assenza di ulteriori contributi per la ricerca ricevuti, come detto, fino al 2007, la Fondazione è entrata in un periodo di ridefinizione del proprio modello economico in aderenza alle mutate esigenze strumentali del Ministero, il quale ha dato anche indicazioni in direzione di un allargamento della platea dei possibili committenti.

Questo allargamento ha condotto anche ad un incremento dei committenti privati. Tuttavia, questo riorientamento del modello economico è apparso inadeguato a seguito dell'approvazione, nel 2016, del nuovo codice degli appalti che limitava le modalità di affidamento di commesse alla Fondazione sostanzialmente alle previsioni dell'art. 5 comma 6. Ciò ha condotto a considerare l'opportunità di rafforzare la natura *in house* della Fondazione.

In continuità con la prima svolta statutaria del 2008 e nel solco tracciato dalla Legge 69/2009 di ente *super partes* a supporto della Pubblica amministrazione, il 19 dicembre 2017 il Consiglio di Amministrazione ha modificato nuovamente lo Statuto eliminando, tra l'altro, il Comitato dei Fondatori anche dagli organi consultivi dello Statuto.

Infine, la Fondazione ha modificato il proprio statuto, istituendo un Comitato delle Pubbliche amministrazioni, al fine di rafforzare ulteriormente la sua natura di ente *in house*, in conformità alle disposizioni contenute nel d.lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. e in particolare al suo art. 5. Tali modifiche sono state approvate dall'Ente controllante, il Mise, il 26 agosto 2019.

Tale ruolo di *in house* è stato poi sancito con Determina dell'ANAC del 10 gennaio 2021, che ha disposto l'iscrizione del Mise, della Presidenza del Consiglio e dell'AGCOM all'elenco delle amministrazioni aggiudicatrici e degli enti aggiudicatori che operano mediante affidamenti diretti nei confronti delle proprie società *in house* di cui all'art. 192, comma 1, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n.50, in relazione agli affidamenti in regime di *in house providing* verso la Fondazione.

<sup>2</sup> 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 Bordoni".

## LA MISSION

FUB è un'istituzione di alta cultura e ricerca, ente *in house* della Pubblica amministrazione, 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.

La Fondazione è chiamata a progettare e realizzare servizi innovativi di interesse del governo, della Pubblica amministrazione, delle comunità scientifiche e dei cittadini, applicando con competenza la conoscenza scientifica a casi di particolare complessità del mondo reale.

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.



## LA STRUTTURA DELLA FUB

L'organizzazione della Fondazione Bordini è articolata su un 1° livello dirigenziale composto da quattro Direzioni, che collaborano costantemente al raggiungimento degli obiettivi strategici, confrontandosi periodicamente e condividendo le scelte all'interno di un Comitato di Direzione, presieduto dal Presidente:

- Direzione Organizzazione, Pianificazione e Sviluppo progetti (DOPS)
- Direzione Scientifica (DS)
- Direzione Affari Generali e Compliance (DAGC)
- Direzione Amministrativa (DAM).

La Figura successiva contestualizza le suddette Direzioni all'interno dell'organigramma della Fondazione.

La **Direzione Organizzazione, Pianificazione e Sviluppo progetti (DOPS)**: si occupa dell'organizzazione dell'Ente, della pianificazione strategica e operativa, della gestione e sviluppo dei progetti, del controllo di gestione, dei rapporti con i committenti e, in generale, con i soggetti esterni, ivi inclusa la comunicazione esterna e il sito internet della FUB, della realizzazione e ge-

stione di un sistema informativo integrato e del portale interno, quale strumenti fruibili dai dipendenti e dagli altri direttori nella gestione interna dell'ente.

La **Direzione Scientifica (DS)**: si occupa del coordinamento scientifico e della qualità dei progetti, valuta le tematiche tecnico-scientifiche da proporre ai committenti nella fase di proposta, in coerenza con il ruolo strategico che la Fondazione vuole ricoprire nel panorama nazionale; supervisiona gli allegati tecnici agli accordi da sottoscrivere con gli altri Enti; monitora le scelte metodologiche e valuta i risultati scientifici raggiunti all'interno dei progetti; sollecita nuove tematiche di approfondimento interno considerate strategiche per il futuro dell'Ente; organizza sessioni di disseminazione interna, nonché verifica e cura gli interventi scientifici nell'ambito degli eventi esterni, predispone i piani di formazione e aggiornamento del personale.

La **Direzione Affari Generali e Compliance (DAGC)**: si occupa della gestione degli aspetti giuridici legati alla stesura delle convenzioni con gli enti terzi, della valutazione e adeguamento dell'Ente al quadro normativo vigente, della logistica interna e delle procedure di acquisto di beni in economia, degli adempimenti normativi



per la sicurezza sul lavoro, privacy, trasparenza, anticorruzione e security, dei rapporti con la UE per l'acquisizione dei progetti europei e più in generale di tutte le questioni legali, ivi compreso il rapporto con le rappresentanze sindacali dei lavoratori.

La **Direzione Amministrativa (DAM)**: si occupa delle funzioni legate all'amministrazione economica dell'Ente; controllo di gestione finanziario; adempimenti fiscali e tributari, contabilità generale e redazione dei documenti di bilancio di esercizio, amministrazione e adempimenti normativi (gestione paghe e contributi, presenze e trasferte) del personale in organico e delle collaborazioni esterne; redazione degli atti convenzionali attivi e passivi attraverso: l'inquadramento normativo per gli aspetti amministrativi e fiscali rispetto all'oggetto e agli obiettivi, predisposizione del budget e delle eventuali note di congruità; armonizzazione tra gli allegati (allegato tecnico, allegati economici...) gestione degli adempimenti derivanti dagli atti contrattuali con committenti e fornitori esterni; gestione e iscrizione della FUB all'interno dell'albo fornitori di enti terzi; fatturazioni e procedure di rendicontazioni per il finanziamento dei costi da parte dei committenti nazionali ed europei; rapporti con gli Auditor esterni e con il Collegio dei Revisori.

Le risorse dedicate ai progetti sono organizzate in **Aree progettuali**. Per ogni Area è individuato un Responsabile di Area che, a prescindere dalle specifiche deleghe connesse alla funzione, risponde gerarchicamente alla DOPS in merito agli aspetti organizzativi, alla gestione delle risorse, al rispetto degli obiettivi dei progetti in termini

di tempi, dell'output e del budget previsto, alla DS in merito agli aspetti riguardanti la qualità scientifica degli output dei progetti e le soluzioni tecnologiche individuate, nonché agli aspetti evolutivi e innovativi per nuove soluzioni.

Le cinque Aree individuate sono le seguenti:

- **Area Analisi Dati**: di norma comprende i progetti relativi a information retrieval, data mining e big data, ma anche ad analisi di scenario che si avvalgono dell'uso di dati, quali ad esempio quelle economiche, di mercato o relative agli utenti e al loro uso dell'ICT.
- **Area Cyber Security**: di norma comprende i progetti riguardanti la sicurezza informatica e delle reti, sia hardware che software.
- **Area Reti**: di norma comprende i progetti relativi all'ideazione, l'implementazione e la gestione delle reti di telecomunicazione fisse. Sono inclusi anche i progetti relativi all'ibridazione di queste reti con altre tipologie di rete, come nel caso delle Smart Grid.
- **Area Servizi Digitali**: di norma comprende i progetti relativi al supporto alla Pubblica amministrazione, e in generale a soggetti terzi, nell'ideazione, nella realizzazione e nella gestione di servizi digitali.
- **Area Spettro**: di norma comprende i progetti relativi all'uso dello spettro radio, alla sua ottimizzazione, all'ideazione, implementazione ed esercizio delle relative reti in radiofrequenza, anche di tipo broadcast.

A partire da gennaio 2021, le aree Reti e Spettro sono confluite in una nuova area denominata **TLC - Reti e Spettro**.



# LE ATTIVITÀ 2020

A seguire, l'elenco dei principali Progetti attivi nell'anno 2020:

## MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO (MISE)

- Analisi Tecnologie Anti-contraffazione (ATA-2)
- Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN)
  - Coordinamento, attività propedeutiche, golden power e Raccomandazione UE 5G - P01
  - Laboratorio software - componenti specifici e ordinari - P02, P03
  - Laboratorio per verifiche di resistenza ad attacchi hardware - P04
  - Laboratorio hardware per reverse engineering - P05
  - Analisi e sperimentazioni su segmenti metro e core di reti 5G - P06
  - Piattaforma informatica registro CVCN - P07
- Banda 700
- Help Interferenze
- La Qualità della Comunicazione Pubblica sui Social Network (QCPS)
- Refarming
- Registro Pubblico delle Opposizioni
- RI.SI.CO. (Ricerca Siti Contraffattori)
- RSE - Analisi rete 5G per il Vertical Energia
- RSE - Motori di ricerca IoT nel settore energetico
- RSE - Sicurezza ICT e assurance per componenti e tecnologie abilitanti
- Studio e analisi dei processi di certificazione per lo sviluppo dello schema italiano di certificazione di sicurezza informatica (SPI-SICUR2)
- Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017):
  - Strumenti per le simulazioni radioelettriche per il coordinamento della transizione - P01
  - Roadmap nazionale: attività di supporto e monitoraggio - P02
  - Interferenze mobile/DVB - P03
  - Verifica accordi coordinamento internazionale - P04
  - Strumenti di analisi - P05
  - Supporto tavolo tecnico asta 5G - P06
  - Problematiche di coesistenza nelle bande pioniere assegnate alle reti 5G - P07
  - Supporto gare digitale terrestre - P08
  - Digitalizzazione dei processi e degli archivi relativi alle concessioni TV - P10
  - Realizzazione di una piattaforma per la valutazione di scenari di transizione - P11
  - Predisposizione masterplan delle transizioni - P12
  - Supporto reti nazionali - P13
  - Digitalizzazione dei processi e degli archivi per reti e servizi di comunicazione elettronica - P14
  - Caratterizzazione degli attuali livelli di emissioni delle reti mobili e studio di possibili ottimizzazioni - P15
  - Supporto tecnico alle Divisioni II e IV del Mise-Dgscerp - P17
- Supporto al Mise nelle attività di studio e sperimentazione per la diffusione del 5G (Comma 1041 L. 205/2017):
  - Realizzazione di sperimentazioni e di laboratori specifici in coerenza con gli obiettivi del Piano di azione 5G - P01
  - Attività volte ad assicurare l'efficiente gestione dello spettro radioelettrico - P02

- Supporto a Dgtpi-Uibm
- Supporto alla DG Vigilanza

#### AGENZIA PER L'ITALIA DIGITALE (AGID)

- E-Procurement
- Analisi e innovazione dei processi erogati in ambito sanitario

#### AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI (AGCOM)

- Misura Internet
- Misura Internet Mobile
- Supporto Confronta Offerte

#### AUTORITÀ NAZIONALE ANTICORRUZIONE (ANAC)

- MIDA - Text mining su BDNCP e Gazzetta Ufficiale

#### REGIONE TOSCANA

- Centro di Competenze 5G Regione Toscana

#### FEDERAZIONE PER LA TUTELA DEI CONTENUTI AUDIOVISIVI E MULTIMEDIALI (FAPAV)

- Manutenzione sistema Paladin



# LE ATTIVITÀ 2021

A seguire, un elenco dei principali Progetti attivi nell'anno in corso (2021):

## MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO (MISE)

- Analisi Tecnologie Anti-contraffazione (ATA-2)
- Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN)
  - Coordinamento, attività propedeutiche, golden power e Raccomandazione UE 5G - P01
  - Laboratorio software - componenti specifici e ordinari - P02, P03
  - Laboratorio per verifiche di resistenza ad attacchi hardware - P04
  - Laboratorio hardware per reverse engineering - P05
  - Analisi e sperimentazioni su segmenti metro e core di reti 5G - P06
  - Piattaforma informatica registro CVCN - P07
- Banda 700
- 5G e Audiovisivo
- Help Interferenze
- La Qualità della Comunicazione Pubblica sui Social Network (QCPS)
- Refarming
- Registro Pubblico delle Opposizioni
- RI.SI.CO. (Ricerca Siti Contraffattori)
- RSE - Sicurezza ICT e assurance per componenti e tecnologie abilitanti
- RSE - Analisi rete 5G per il Vertical Energia
- RSE - Motori di ricerca IoT nel settore energetico
- Studio e analisi dei processi di certificazione per lo sviluppo dello schema italiano di certificazione di sicurezza informatica (SPI-SICUR2)
- Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017):
  - Strumenti per le simulazioni radioelettriche per il coordinamento della transizione - P01
  - Roadmap nazionale: attività di supporto e monitoraggio - P02
  - Interferenze mobile/DVB - P03
  - Verifica accordi coordinamento internazionale - P04
  - Supporto tavolo tecnico asta 5G - P06
  - Problematiche di coesistenza nelle bande pioniere assegnate alle reti 5G - P07
  - Supporto gare digitale terrestre - P08
  - Digitalizzazione dei processi e degli archivi relativi alle concessioni TV - P10
  - Realizzazione di una piattaforma per la valutazione di scenari di transizione - P11
  - Predisposizione masterplan delle transizioni - P12
  - Supporto reti nazionali - P13
  - Digitalizzazione dei processi e degli archivi per reti e servizi di comunicazione elettronica - P14
  - Caratterizzazione degli attuali livelli di emissioni delle reti mobili e studio di possibili ottimizzazioni - P15
  - Supporto tecnico alle Divisioni II e IV del Mise-Dgscerp - P17
  - Valutazione dell'impatto economico e sociale della diffusione del 5G - P18
- Supporto al Mise nelle attività di studio e sperimentazione per la diffusione del 5G (Comma 1041 L. 205/2017):
  - Realizzazione di sperimentazioni e di laboratori specifici in coerenza con gli obiettivi del Piano di azione 5G - P01
  - Attività volte ad assicurare l'efficiente gestione dello spettro radioelettrico - P02

- Supporto a Dgtpi-Uibm
- Supporto alla DG Vigilanza
- Monitoraggio 5G Genova

#### AGENZIA PER L'ITALIA DIGITALE (AGID)

- E-procurement
- Analisi e innovazione dei processi erogati in ambito sanitario
- Appalti innovativi

#### AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI (AGCOM)

- Misura Internet
- Misura Internet Mobile

#### ESA

- DInoS5G

#### REGIONE TOSCANA

- Centro di Competenze 5G Regione Toscana

#### INFRADEL

- Adeguamento Speedtest di Misura Internet per Piano Voucher







# ATTIVITÀ 2020



# PROGETTI DI RICERCA E CONSULENZA

Di seguito viene relazionata l'attività svolta dalla Fondazione nei suoi principali ambiti d'interesse:

- Analisi dati
- Cyber Security
- Reti
- Servizi digitali
- Spettro

Per una lettura dettagliata dei Progetti si rinvia alla Sezione "Approfondimenti", in calce alla Relazione.



## ANALISI DATI



**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /**  
Direzione generale per le tecnologie delle  
comunicazioni e la sicurezza informatica - Istituto  
superiore delle comunicazioni e delle tecnologie  
dell'informazione (Dgtcsi-Iscti)

### Progetto “Qualità CPS”

Il Progetto QCPS (la Qualità della Comunicazione Pubblica sui Social Network) si avvale del sistema di monitoraggio FUB e del motore di ricerca FUB dei post di Twitter che permette di interrogare tutto lo storico di Twitter. Ogni giorno si costruisce un indice contenente tutti i post catturati nella giornata attraverso dei filtri con parole chiave e account pubblici monitorati. Il motore di ricerca verrà interrogato in modalità batch mediante l'attivazione di script. Si sottomette al sistema un file contenente un numero potenzialmente illimitato di interrogazioni. Il sistema restituisce per ogni interrogazione i risultati in forma sia di lista di tweet sia di valori statistici aggregati, sia di valori di sentiment. Le interrogazioni possono essere per parole chiave, hashtag, account, url, emoticons. Il sistema è inoltre fornito di un sistema avanzato di interrogazione in cui è possibile, ad esempio, esprimere la co-occorrenza di parole o la negazione fino a comporre inter-

rogazioni di 64 parole. La piattaforma contiene anche un motore di ricerca per Twitter per la selezione degli account più autorevoli relativamente alle interrogazioni sottomesse. Il sistema costituisce un indice dedicato per autore che contiene ogni testo che è stato utilizzato per citare questo autore nelle interazioni. Il sistema restituisce per ogni interrogazione una lista ordinata e pesata di account autorevoli. È anche possibile effettuare l'analisi del sentiment delle conversazioni o degli account. Il sistema restituisce un indice di sentiment positivo e negativo per ciascun account e interrogazione. È possibile effettuare un'analisi delle serie storiche anche relativamente al sentiment e a un insieme di interrogazioni, utilizzando tecniche quali Holt-Winters, ARIMA o filtri di Kalman. Tutte queste informazioni quantitative e qualitative (sentiment) vengono infine combinate e aggregate per fornire indicatori e parametri che misurano la qualità della comunicazione social.

**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /**  
Direzione generale per la tutela della proprietà  
industriale - Ufficio italiano brevetti e marchi  
(Dgtpi/Uibm)

### Progetto “RI.SI.CO.”

Il Progetto RI.SI.CO. (Ricerca Siti Contraffattori), parte integrante della Convenzione Mise-Dgtpi-Uibm del 01/06/2018, prosegue l'attività della FUB a supporto del Mise /Dgtpi-Uibm, nel contrasto alla contraffazione online. Il framework RI.SI.CO. consente, grazie a ricerche incrociate sui principali motori di ricerca web (Google, Bing e Yahoo) e all'uso di metodologie di machine learning, di individuare domini web potenzialmente contraffattori rispetto a specifici brand e categorie merceologiche. I risultati di RI.SI.CO. sono utilizzati sia per il monitoraggio ad alto livello del fenomeno contraffattivo sia per fornire servizi informativi utili alle aziende per la protezione dei propri brand.

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /  
RICERCA SUL SISTEMA ENERGETICO - RSE

AUTORITÀ NAZIONALE ANTICORRUZIONE - ANAC

### Progetto “Motori di ricerca IoT nel settore energetico”

La proliferazione di oggetti fisici (things) dotati di capacità trasmissive e computazionali e potenzialmente accessibili via internet richiederà un motore di ricerca per l’internet delle cose (IoT Search Engine), che risponderà al bisogno di costruire dei meccanismi per il reperimento e l’analisi delle informazioni generate dagli oggetti o relative agli oggetti, analogamente a quanto accade per i motori di ricerca delle informazioni presenti sulle pagine web. Sebbene siano stati già realizzati molti sistemi che possono essere visti come particolari istanze di un motore di ricerca IoT, questo Progetto prevede la realizzazione di un IoTSE che richieda l’uso e l’integrazione di diverse tecnologie necessarie alla raccolta, indicizzazione, interrogazione, analisi, azionamento e trattamento dei tipi di contenuti (flussi di rilevamento, metadati, informazioni sui dispositivi). Occorre preliminarmente individuare e integrare in una piattaforma tutte le tecnologie abilitanti, studiare in seconda fase dei casi d’uso, che nel nostro caso afferiscono al settore energetico, e infine dimostrarne in modo operativo le potenzialità al fine della gestione, manutenzione, produzione e distribuzione delle risorse di tipo energetico.

### Progetto “MIDa - Text mining su BDNCP e Gazzetta Ufficiale”

Il Progetto, che ha avuto spiccate caratteristiche di ricerca e studio sperimentale per l’intrinseca difficoltà di incrociare basi informative testuali, è stato in grado di fornire indicazioni utili sia per il miglioramento della qualità dei dati BDNCP che per la trasparenza dell’informativa di gara. Per quanto riguarda il primo aspetto, è stato riscontrato che l’estrazione automatica delle informazioni riguardante la fase di aggiudicazione dagli esiti GU può essere effettuata con una buona affidabilità soltanto per un insieme molto ridotto di gare. Questa metodologia può quindi migliorare la qualità dei dati ma probabilmente non può essere utilizzata per il popolamento automatico massivo delle informazioni mancanti in BDNCP. Per quanto riguarda la trasparenza dell’informativa di gara, il Progetto ha studiato a fondo la congruenza fra l’insieme dei bandi presenti in BDNCP e quelli pubblicati in GU, portando alla luce due fenomeni inattesi. Oltre a una ipotetica diffusa violazione degli obblighi di pubblicazione in GU, che però è difficile da valutare esattamente per la poca chiarezza delle disposizioni normative, il Progetto ha rivelato l’esistenza di una significativa quota parte di lotti per i quali è stato pubblicato un bando in GU ma che dal punto di vista di BDNCP risultano non perfezionati o cancellati, suggerendo implicitamente un’ipotesi di evasione contributiva. Questi fenomeni sono stati ritenuti interessanti e meritevoli di ulteriori indagini da parte di Anac.

## CYBER SECURITY



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /  
Direzione generale per le tecnologie delle  
comunicazioni e la sicurezza informatica - Istituto  
superiore delle comunicazioni e delle tecnologie  
dell'informazione (Dgtcsi-Iscti)

*Attività a supporto del Centro di Valutazione e  
Certificazione Nazionale*

- **Progetto “Coordinamento, attività propedeutiche, golden power e Raccomandazione UE 5G”**

La violazione di reti e sistemi informativi, dai quali dipende la fornitura di servizi sociali ed economici fondamentali per il Paese (tra cui quelli definiti “essenziali” dalla Direttiva europea 2016/1148 del 6 luglio 2016 - Direttiva NIS), può produrre effetti potenzialmente molto dannosi. In tale contesto il governo italiano ha deciso di istituire presso il Ministero dello sviluppo economico il Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN) della sicurezza di componenti ICT che contribuiscono alla fornitura dei servizi essenziali. Nella Legge 18 novembre 2019, n. 133 è stato definito il perimetro di sicurezza nazionale cibernetica e sono stati individuati i compiti del CVCN. Tra questi ultimi vi sono anche quelli relativi alle verifiche di sicurezza nell’ambito

delle disposizioni in materia di Golden Power dettate dall’art. 1-bis del DL 15/3/2012 n. 21 per le reti di comunicazione basate sulla tecnologia 5G. Il Progetto fornisce supporto tecnico al Mise nella fase propedeutica all’avvio dell’operatività del CVCN per ciò che concerne le attività che non sono direttamente connesse con l’allestimento dei laboratori software e hardware di cui disporrà tale Centro. Inoltre il Progetto fornisce supporto tecnico nelle attività che il Mise svolge relativamente alla Raccomandazione UE “Cybersecurity of 5G networks” del 26 marzo 2019 e ai procedimenti connessi con le predette disposizioni in materia di Golden Power per le reti 5G.

- **Progetto “Laboratorio Software - componenti specifici e ordinari”**

Il Progetto si inserisce nella convenzione Mise-FUB e prevede sia il supporto al Mise per la predisposizione degli ambienti che ospiteranno il laboratorio software del CVCN, la definizione dei requisiti funzionali e di sicurezza del laboratorio, l’individuazione degli strumenti per l’esecuzione delle attività di verifica e per la gestione operativa del laboratorio, la definizione dell’architettura e la configurazione e messa in esercizio degli acquisti suggeriti, sia la definizione di metodologie per l’esecuzione delle attività di verifica che dovrà operare il CVCN. La metodologia originale prodotta dal Progetto, espressa nella forma di attività di test funzionali e prove di intrusione che dovrà eseguire il valutatore, è declinata per criticità secondo due modelli: uno più generale applicabile a tutte le tipologie di prodotti, e uno dedicato ai prodotti impiegati da operatori che ricadono nella normativa Golden Power. In questo contesto il Progetto approfondisce anche le metodologie per rilevare, a partire dalla disponibilità o meno del codice, eventuali funzioni non dichiarate presenti nel prodotto sottoposto al CVCN. Le metodologie sono inoltre declinate per contesti specifici sia di maggior interesse per la sicurezza nazionale (5G, sistemi di automazione e controllo industriale) sia individuati tra le categorie di prodotti che possono essere oggetto di verifica, come descritte dai decreti implementativi relativi al d.l. 105 del 2019.

- **Progetto “Laboratorio per verifiche di resistenza ad attacchi hardware”**

Il Progetto adotta un approccio graduale che prevede di dotare il laboratorio di capacità crescenti nel tempo grazie all’acquisizione di adeguate competenze tecniche e dotazioni strumentali. In vista dell’operatività, il Progetto mira inizialmente alla realizzazione di una prima versione di Laboratorio in cui eseguire sia le attività operative del CVCN sia attività sperimentali mirate alla maturazione di nuove capacità operative. Il Progetto mira a dotare, nel triennio, il Laboratorio della capacità di eseguire sia verifiche di corretta implementazione (analisi di conformità) sia verifiche di resistenza ad attacchi basati su *side-channel* e su *fault injection* (analisi di vulnerabilità).

- **Progetto “Laboratorio hardware per reverse engineering”**

Il Progetto copre le attività 2020 relative alla Macroattività triennale “Laboratorio per il Reverse Engineering dell’hardware” prevista nella Convenzione Mise-FUB riguardante il supporto alle attività del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN). Nell’ambito della suddetta Macroattività viene eseguita la preliminare definizione, supportata dall’analisi di casi di studio, delle metodologie e della strumentazione idonee a estrarre campioni da circuiti integrati ad elevato livello di integrazione, ad acquisire le immagini sui campioni e a eseguire il riconoscimento, nelle immagini acquisite, dei componenti elettronici elementari contenuti nel circuito integrato. La definizione della strumentazione viene fatta indicando, anche sulla base di prove sperimentali preliminari miranti a evidenziare le prestazioni degli strumenti in casi di interesse per il CVCN, la tipologia di strumento e le relative specifiche. Tenendo conto della definizione della strumentazione vengono inoltre individuati i requisiti in base ai quali realizzare gli ambienti nei quali verrà ospitato il laboratorio. Una volta disponibili gli ambienti e la strumentazione la Macroattività prevede un supporto tecnico relativo

all’installazione e configurazione della strumentazione. Dopo l’avvio dell’operatività del laboratorio il supporto fornito dalla Macroattività continua al fine di migliorare gradualmente l’estensione e l’efficienza delle attività di reverse engineering eseguite nel laboratorio.

- **Progetto “Piattaforma informatica registro CVCN”**

La legge 133/2019 stabilisce che i soggetti che intendano procedere all’affidamento di forniture di beni, sistemi e servizi ICT destinati a essere impiegati per l’espletamento dei servizi informatici devono darne comunicazione al CVCN. Lo stesso decreto stabilisce i termini e come deve procedere il CVCN per dare riscontro alle comunicazioni ricevute; stabilisce inoltre la cooperazione con gli analoghi centri istituiti presso il Ministero della difesa e dell’interno per la condivisione dei risultati dei test svolti. In questo contesto, il Progetto ha definito i requisiti funzionali e di sicurezza del sistema, realizzato il disegno di progetto e quello architetturale e infine sviluppato le applicazioni software che realizzano il sistema informativo di supporto all’operatività del CVCN. Data la riservatezza delle informazioni trattate e il contesto in generale che necessita di standard di sicurezza elevati, l’intero Progetto è stato sviluppato seguendo il principio della *security by design*, individuando da subito i requisiti di sicurezza al fine di garantire la protezione dei dati da eventuali attacchi che mirino a creare disservizi, indisponibilità o violazioni. La progettazione si è infine avvalsa dell’analisi di processo per stabilire i passi procedurali attraverso cui le comunicazioni saranno trattate, fattore fondamentale data la nuova istituzione del Centro e la relativa necessità di stabilire un iter operativo efficace che rispetti le tempistiche imposte da legge.

### Progetto “SPI-SICUR2”

Il Progetto “Studio e analisi dei processi di certificazione per lo sviluppo dello schema italiano di certificazione di sicurezza informatica (SPI-SICUR2)” si pone il duplice obiettivo di supportare l’attuale Organismo Italiano per la Certificazione della sicurezza delle Informazioni e la nascente NCCA. Il supporto all’OCSI consiste nell’individuare tematiche da approfondire per produrre linee guida a livello nazionale, metterlo in condizioni di confermare di essere in possesso di competenze per emettere certificati riconosciuti nei contesti europei e internazionali, supportare, tramite il monitoraggio dei contesti SOGIS e CCRA, l’armonizzazione delle procedure OCSI con quelle sviluppate a livello europeo e internazionale. Il supporto alla NCCA consiste nella individuazione di potenziali problematiche e il supporto per la predisposizione di indirizzi che incontrino le esigenze degli stakeholder italiani nell’ambito della certificazione di sicurezza. L’obiettivo è anche quello di fornire approfondimenti di natura tecnica per tutti gli schemi europei di certificazione della sicurezza che nascono sotto il cappello del CSA. Tale approfondimento mette il Mise in condizioni di operare le scelte di indirizzo in modo competente, e di predisporre le risorse per il supporto alla certificazione nei domini tecnologici di interesse per il progresso digitale e tecnologico del Paese in accordo con le recenti disposizioni del Regolamento EU 881/2019 (CSA). In questo senso il Progetto prevede anche il monitoraggio delle decisioni prese a livello di Commissione Europea e dell’organismo incaricato di produrre indirizzi per il nuovo schema: lo Stakeholder Cybersecurity Certification Group (SCCG).

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /  
RICERCA SUL SISTEMA ENERGETICO - RSE

### Progetto “Sicurezza ICT e assurance per componenti e tecnologie abilitanti”

Il Progetto è inquadrato nella Ricerca di Sistema (per il sistema elettrico) prevista nel Piano Triennale 2019-2021. In particolare, il Progetto supporta la concretizzazione del Piano Triennale di Realizzazione RSE (*Progetto 2.3 – WP2 Incremento della sicurezza e resilienza del sistema*) eseguendo le attività previste sul fronte sicurezza ICT e assurance per componenti di sistemi 5G (2019-2021), componenti di sistemi SCADA (2019-2021) e tecnologia blockchain (2020-2021). Nel triennio, il Progetto si concentra soprattutto sui seguenti aspetti: specifiche di sicurezza e assurance per i sistemi 5G (con particolare attenzione allo Slicing); vulnerabilità di componenti di sistemi SCADA e loro inquadramento nella normativa nazionale per componenti ICT di infrastrutture critiche; sistemi blockchain per l’autenticazione di dispositivi IoT.



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /  
Direzione generale per i servizi di comunicazione  
elettronica, di radiodiffusione e postali (Dgscerp)

*Supporto al Mise nella transizione verso il 5G  
(Comma 1039 L. 205/2017)*

- **Progetto “Verifica accordi coordinamento internazionale”**

In vista dell'imminente rilascio della banda 700 MHz DVB-T in favore delle comunicazioni radio-mobili, saranno acquisite e analizzate le informazioni sulle attività di coordinamento già svolte, corredate da opportune simulazioni di interferenza. Obiettivi di Progetto sono quindi quelli di monitorare l'evoluzione degli accordi internazionali per quanto riguarda sia il VHF che l'UHF e di analizzare la situazione interferenziale tra gli stati sottoscrittori i diversi accordi alla luce di PNAF (Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze) e Roadmap (Calendario Nazionale Liberazione banda 700 MHz) al fine di evidenziare possibili criticità attraverso simulazioni elettromagnetiche ad hoc. Durante la fase transitoria 2020-2022, la situazione interferenziale determinata dall'introduzione dei sistemi LTE/5G in banda 700 MHz nelle regioni elettromagneticamente confinanti con l'Italia e la presenza di sistemi televisivi operanti in tale banda nel nostro Paese dovrà essere monitorata sulla base delle regole tecniche condivise con gli altri Paesi. Sulla base delle informazioni derivanti dagli accordi internazionali sottoscritti, del PNAF e della Roadmap sono previste due tipologie di simulazioni, una riguardante la valutazione del rispetto dei limiti elettromagnetici nei PDV (punti di verifica) esteri indicati nel PNAF, l'altra la valutazione delle possibili situazioni interferenziali nei confronti dei segnali radiomobili esteri in banda 700 MHz da parte del nostro DVB-T. Le diverse simulazioni prodotte daranno all'amministrazione un ulteriore contributo di analisi nell'evolversi della transizione al nuovo

assetto frequenziale, assetto successivo al rilascio della banda 700 MHz in favore delle comunicazioni radiomobili.

- **Progetto “Realizzazione di una piattaforma per la valutazione di scenari di transizione”**

L'obiettivo generale del Progetto è l'ideazione e lo sviluppo di una piattaforma generale per la valutazione di scenari di transizione, basata su database con estensioni geografiche (PostgreSQL/PostGIS). Il sistema attraverso un'interfaccia web permetterà in una prima fase la visualizzazione cartografica di tutti gli elementi coinvolti nella transizione come il PNAF 2019, gli allotment di GE06 (Accordi internazionali firmati alla conferenza di Ginevra 2006) e le modificazioni raggiunte attraverso gli accordi internazionali, le aree tecniche della Roadmap ecc. Successivamente verranno integrate le simulazioni prodotte, che permetteranno di seguire la transizione e verificare eventuali interferenze sia su territorio nazionale che internazionale. Sulla base di quanto prodotto nel 2019, il Progetto si arricchirà di una sezione dedicata alla gestione della transizione attraverso un cruscotto dedicato al Masterplan. L'impianto condiviso con l'applicazione web sarà basato sulle componenti: PostgreSQL/PostGIS, Geoserver e Openlayers. Il nuovo sviluppo prevederà anche la possibilità di condurre analisi di interferenza, durante la transizione, non solo in confronto diretto tra limitate zone territoriali che vedranno il passaggio in tempi diversi (una fase per volta), permetterà invece di simulare le diverse fasi tenendo conto delle scelte precedenti. Con una logica ad albero si potrà tornare alla fase precedente per effettuare una scelta diversa, tutto tramite interfaccia web.

*Attività di studio e sperimentazione per la diffusione del 5G (Comma 1041 L. 205/2017)*

- **Progetto “Realizzazione di sperimentazioni e di laboratori specifici in coerenza con gli obiettivi del Piano di azione 5G”**

In questo Progetto sono stati esaminati in dettaglio nuovi approcci regolamentari basati, ad esempio, su spettro condiviso o licenze locali che possono essere maggiormente adatti per lo sviluppo delle reti per applicazioni verticali caratterizzate da requisiti molto diversificati in termini di tipologia di copertura (outdoor, indoor), estensione geografica e prestazioni di servizio richieste (bit rate, latenza). Sono stati analizzati nuovi casi d'uso del sistema 5G per settori verticali e i requisiti di rete nei diversi scenari. Inoltre, sono stati realizzati degli strumenti software tali da permettere di effettuare delle simulazioni di sistema per i diversi casi d'uso, e sono stati sviluppati dei modelli di dimensionamento di una rete di accesso. Tutti questi strumenti software sono stati raggruppati in un unico sistema di accesso al simulatore. Infine, è stato costruito un modello di valutazione successivamente applicato agli use case condotti nelle tre aree italiane di sperimentazione 5G in due ambiti specifici: Telemedicina ed ecosistema urbano e della smart mobility. I vantaggi di tipo socio-economico risultano significativi e diffusi fra i settori di attività economica e per gli attori sociali.

**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /**  
Direzione generale per le tecnologie delle  
comunicazioni e la sicurezza informatica - Istituto  
superiore delle comunicazioni e delle tecnologie  
dell'informazione (Dgtcsi-Isciti)

*Attività a supporto del Centro di Valutazione e  
Certificazione Nazionale*

- **Progetto “Analisi e sperimentazioni su segmenti metro e core di reti 5G”**

Le attività di Progetto pongono le basi per un laboratorio 5G in grado di ospitare apparati disponibili sul mercato, ovvero atti ad accogliere soluzioni già in commercio, al fine di consentire l'esecuzione di test di corretta implementazione di componenti 5G. Il set up 5G creato in laboratorio permette di fornire gli strumenti necessari ad acquisire familiarità per l'esecuzione e l'individuazione di test di sicurezza. Per conseguire il predetto obiettivo è stato necessario analizzare le architetture funzionali delle reti 5G, poiché esse comportano l'integrazione di segmenti differenti, che si possono presentare in forma virtualizzata o in middle box. In queste architetture, inoltre, vengono introdotti nuovi protocolli per una gestione flessibile del routing demandata a un controllo centralizzato. Questo nuovo paradigma di comunicazione fa leva sulla capacità elaborativa dei nodi di traffico e su un'intelligenza centralizzata, detta orchestratore, in grado di modificare/instaurare/abbattere percorsi sulla base dei requisiti dei singoli servizi (Network Slicing). Per tali ragioni sono stati studiati e analizzati gli algoritmi alla base delle funzioni di orchestrazione e acquisiti i concetti chiave che riguardano il paradigma di virtualizzazione delle funzioni di rete. Tra le attività è previsto lo studio dei KPI (Key Performances Indicators), che nel modello 5G sono legati al tipo di servizio che si vuole implementare e concorrono al design della rete.

**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /  
RICERCA SUL SISTEMA ENERGETICO - RSE**

**Progetto “Analisi rete 5G per il Vertical Energia”**

Scopo del Progetto è fornire le prime indicazioni sulle valutazioni delle prestazioni dei tre paradigmi di comunicazione 5G per il settore energetico. In particolare sono state effettuate analisi simulate con particolare attenzione alla comunicazione mMTC che rappresenta la soluzione per applicazioni IoT “nativamente” 5G, ossia basata su un'architettura di rete 5G di tipo “standalone”. I risultati di tali valutazioni sono stati elaborati in termini di grado di connettività e capacità raggiungibile per differenti casi d'uso individuati di interesse al settore energetico al fine di fornire un'indicazione delle prestazioni raggiungibili con il paradigma 5G. Al fine di dare un'indicazione realistica, tali analisi hanno incluso anche elaborazioni delle tecniche di virtualizzazione della rete 5G al fine di identificare le caratteristiche di rete necessarie per il soddisfacimento dei livelli di QoS richiesti dai servizi del settore energetico.

**AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI -  
AGCOM**

**Progetto “Misura Internet ”**

Il Progetto Misura Internet è un progetto di monitoraggio delle *network performance* degli accessi a Internet da postazione fissa. Tale monitoraggio viene effettuato da una parte mettendo a disposizione degli utenti finali software di misura i quali, dialogando con l'infrastruttura di misura del Progetto, valutano la QoS e in casi di verificata violazione dei valori minimi contrat-

tuali forniscono al consumatore un certificato con valore probatorio. Dall'altra parte il monitoraggio viene effettuato operando su tutto il territorio nazionale - con 19 punti di misura, h24, sette giorni su sette - rilevazioni delle *network performance* delle linee più vendute dagli operatori nazionali e regionali di rete fissa. I risultati, pubblicati e consultabili dai consumatori, costituiscono i valori di riferimento su cui confrontare le diverse offerte presenti sul mercato. Nel 2020 tramite il continuo aggiornamento dei software di misura messi a disposizione degli utenti finali, la qualità del servizio da postazione fissa è stata certificata più di 4.100 volte, con il picco nel mese di marzo in corrispondenza dell'inizio del lockdown nazionale per la diffusione del Covid-19, e il Progetto ha raggiunto più di 20.400 nuovi utenti iscritti. Vengono inoltre effettuati mediamente 1.500 Speed Test via browser, il quale da giugno 2020 ha permesso agli utenti di conoscere il valore istantaneo della qualità del proprio accesso a Internet.

### Progetto “MisuraInternet Mobile”

L'AGCOM ha avviato e consolidato, con le delibere n. 154/12/CONS, 580/15/CONS e 125/19/CONS, un percorso regolamentare volto a tutelare il diritto dell'utente finale ad avere ampia trasparenza informativa sulle prestazioni delle reti e sulla qualità fornita dagli operatori mobili per le applicazioni Internet a più diffuso utilizzo (es: videostreaming su YouTube). Tali prestazioni vengono misurate tramite l'uso di *drive-test*; così procedendo le misure vengono effettuate all'esterno degli edifici, mediante mezzo mobile che si sposta sul territorio nazionale da un punto all'altro, opportunamente attrezzato per rilevare contemporaneamente tutte e tre le reti mobili. Le misure possono essere di due tipi: nomadiche, con il mezzo fermo di durata intorno ai 10 minuti, o dinamiche - con il mezzo in movimento; queste ultime vengono effettuate durante gli spostamenti fra una misura nomadica e l'altra, oppure durante gli spostamenti tra punti di misura dinamici (*way-point*), oppure fra una città e l'altra (dinamiche extraurbane). I risultati

delle varie campagne rappresentano significativi resoconti sui dati di qualità del servizio broadband in mobilità fornito dai tre operatori mobili dotati di infrastrutture proprie per più del 50% in Italia.

### REGIONE TOSCANA

### Progetto “Centro di Competenze 5G Regione Toscana”

La Regione Toscana con il supporto della Fondazione Ugo Bordoni (FUB) ha pianificato, e definito, un Centro di Competenze per il 5G e altre tecnologie innovative quali l'Intelligenza Artificiale (IA) e le blockchain, con l'obiettivo di coniugare le conoscenze scientifiche di università ed enti di ricerca con le esigenze delle imprese del territorio regionale. Scopo del Centro è offrire uno spazio fisico e le competenze necessarie per sviluppare idee, sperimentare le nuove tecnologie e trasferire le conoscenze acquisite verso le imprese del settore manifatturiero del territorio affinché possano trarre benefici dalle trasformazioni digitali. In tale ambito l'iniziativa mira alla costituzione di un Centro di Competenze per la promozione e lo sviluppo di progetti in grado di introdurre innovazione di processo e di prodotto in distretti manifatturieri notoriamente strategici nel territorio regionale. In questo modo, si è voluto rimarcare l'obiettivo di finanziare progetti i cui risultati apportino concreto valore al contesto industriale e la cui implementazione sia sviluppata interamente all'interno del Centro di Competenze o nelle aziende manifatturiere coinvolte nei progetti stessi.

## SERVIZI DIGITALI



**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /**  
Direzione generale per i servizi di comunicazione  
elettronica, di radiodiffusione e postali (Dgscerp)

*Supporto al Mise nella transizione verso il 5G  
(Comma 1039 L. 205/2017)*

- **Progetto “Digitalizzazione dei processi e degli archivi relativi alle concessioni TV”**

Il Progetto si pone l’obiettivo generale di proseguire le attività iniziate nel 2018 relativamente alla digitalizzazione degli archivi dei diritti di uso della Dgscerp integrando nuove funzionalità nel sistema GePRO, migliorando quelle esistenti e replicando il processo anche per i Fornitori di Servizi Media Audiovisivi. GePRO, il sistema ottenuto dall’integrazione dei diversi moduli realizzati (GeDUS per la gestione dei Diritti d’Uso e GeFSMA per i marchi dei Fornitori di Servizi Media e Audiovisivi), presenta dei vantaggi dovuti all’approccio seguito nella progettazione e all’integrazione dei database: **interoperabilità**: i sistemi sono in grado di cooperare in modo affidabile e ottimizzando le risorse; **separazione dei processi**: i sistemi condividono l’impostazione dei processi, sviluppati in modo da mantenere la consistenza e l’integrità

dei dati, ma ogni sistema non interferisce con i processi degli altri; **consistenza e protezione dei dati**: i sistemi condividono alcune viste delle tabelle per cui le modifiche sono condivise; **indipendenza dalla piattaforma e dal sistema operativo**: i sistemi sono sviluppati come applicazioni Web e possono quindi essere utilizzati da qualsiasi tipo di dispositivo; **interfacce semplici e con le stesse metafore di utilizzo per tutti i sistemi**: le interfacce e i processi condividono lo stesso schema concettuale; **collegamenti verso l’esterno**: i sistemi sono “aperti” favorendo lo scambio con altri sistemi e database e l’implementazione di API aperte da e verso altre piattaforme.

- **Progetto “Digitalizzazione dei processi e degli archivi per reti e servizi di comunicazione elettronica”**

Il Progetto ha l’obiettivo di fornire alla Divisione II della Dgscerp un sistema informatico che permetta di gestire in maniera efficiente l’assegnazione delle risorse in frequenza e di numerazione, per le quali la stessa Divisione II è competente. Per gestione efficiente si intende la capacità del sistema di mantenere uno stato costantemente aggiornato sull’occupazione delle suddette risorse, la possibilità di costruire un fascicolo digitale legato a ciascun procedimento amministrativo, la segnalazione di eventuali inconsistenze sullo stato delle informazioni raccolte, il supporto al calcolo dei contributi che il Ministero dello sviluppo economico richiede ai sensi degli artt. 34 e 35 del d.lgs. n. 259 del 2003 e s.m.i., altresì noto come Codice delle Comunicazioni Elettroniche.

- **Progetto “Supporto tecnico alle Divisioni II e IV del Mise Dgscerp”**

Le attività della Divisione II e della Divisione IV della Dgscerp sono già oggi ampiamente supportate dall’uso di sistemi informatizzati, tra cui quelli realizzati e in corso di realizzazione all’interno della Convenzione tra Mise e FUB cui questo POA fa riferimento, il cui ruolo diventerà sempre più preponderante nel prossimo futuro.

Poiché ogni processo di innovazione passa sempre per una fase di apprendimento e acquisizione delle abilità necessarie a comprendere e usare al meglio i nuovi strumenti, così da trarne il massimo vantaggio, il Progetto si pone l'obiettivo di supportare le due Divisioni in questa innovazione tecnologica, così da semplificare la gestione dei relativi processi amministrativi. Queste attività saranno svolte anche nell'ottica di aumentare la pervasività di applicazioni digitali e di migliorare le prestazioni di quelle già in campo.

*Attività di studio e sperimentazione per la diffusione del 5G (Comma 1041 L. 205/2017)*

- **Progetto “Attività volte ad assicurare l'efficiente gestione dello spettro radioelettrico”**

Gestire l'accesso condiviso allo spettro è un tema che negli ultimi anni ha riscosso particolare interesse, soprattutto a causa della scarsità delle risorse in frequenza. Infatti, vari studi riportano come, in alcune aree geografiche, lo spettro concesso in licenza dalle autorità locali venga sottoutilizzato. Tale fenomeno è in netto contrasto con l'esigenza di utilizzo dello spettro richiesta dalla diffusione del 5G. In tale ottica, è stato analizzato come sia possibile gestire l'accesso allo spettro in modalità condivisa tra operatori di rete. In particolare, è stato preso in esame il caso del CBRS (Citizen Broadband Radio Service) negli Stati Uniti, come esempio reale di accesso condiviso tra operatori incumbent, assegnatari di licenza e non licenziatari (ossia solo in possesso di autorizzazione generale). La FUB ha investigato le complessità derivanti dal metodo di gestione previsto nel CBRS, sia in termini di sicurezza e riservatezza delle informazioni scambiate, sia in termini di distribuzione delle responsabilità tra gli attori coinvolti nel processo di assegnazione dello spettro. In seguito, sono stati individuati gli aspetti migliorativi che una gestione decentralizzata tramite blockchain può apportare a un sistema come il CBRS, in termini di affidabilità e tracciabilità delle operazioni, che si tramutano in resilienza delle reti e trasparenza per gli operatori di rete, senza necessità di gravare l'esercizio

della rete su soggetti terzi. Inoltre, è previsto lo studio di possibili applicazioni della tecnologia blockchain negli scenari di assegnazione delle frequenze, in modo da semplificare la complessità di gestione degli scenari evoluti di accesso dinamico al dominio dello spettro radioelettrico.

**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /**  
Direzione generale per la tutela della proprietà industriale - Ufficio italiano brevetti e marchi (Dgtpi/Uibm)

### **Progetto “Supporto a Dgtpi-Uibm”**

Con il Progetto “Supporto a Dgtpi-Uibm”, FUB fornisce supporto alla Dgtpi-Uibm per le attività necessarie alla gestione della nuova procedura di brevettazione e delle attività inerenti il procedimento di opposizione alla registrazione dei marchi.

### **Progetto “Analisi Tecnologie Anti-contraffazione - ATA2”**

Il Progetto Uibm-ATA2, proseguendo le attività già avviate dal precedente progetto Uibm-ATA, ha lo scopo di: realizzare e rendere operativo un sistema per la sottomissione dei prodotti anti-contraffazione da parte delle società produttrici e una vetrina online delle relative tecnologie; supportare la Dgtpi-Uibm nella gestione del processo di acquisizione delle informazioni sui prodotti per l'anti-contraffazione e nella gestione di un servizio di orientamento alle aziende sulle tecnologie anti-contraffazione; supportare la Dgtpi-Uibm nella partecipazione a un gruppo di lavoro di EUIPO (European Union Intellectual Property Office) che si occupa di realizzare, a livello europeo, un servizio simile. Nello specifico, il Progetto prevede il completamento del servizio SOT (Servizio Orientamento Tecnologie anti-contraffazione) della Dgtpi-Uibm rendendo pub-

blico il modulo di sottomissione dei prodotti anti-contraffazione, realizzato nel progetto Uibm-ATA. Questo sarà effettuato, inizialmente, attraverso una soluzione temporanea a breve, che renda operativa l'applicazione web su sistemi FUB, successivamente l'applicazione web, opportunamente adattata, sarà migrata sui sistemi della Dgtpi-Uibm, congiuntamente alla relativa base di dati. FUB supporterà la Dgtpi-Uibm nella gestione del processo di sottomissione dei prodotti da parte delle imprese produttrici, fin dalla pubblicazione della soluzione temporanea. È previsto inoltre un aggiornamento periodico della vetrina online delle tecnologie anti-contraffazione pubblicata sul sito della Dgtpi-Uibm nell'ambito del precedente Progetto Uibm-ATA, sulla base di eventuali tecnologie innovative emerse nella prevista attività di monitoraggio delle stesse. FUB fornisce infine supporto alla Dgtpi-Uibm nel condividere la documentazione tecnica, le scelte progettuali e di gestione del sistema italiano con l'EU IPO che prevede di realizzare, a livello europeo, un servizio informativo sulle tecnologie anti-contraffazione simile a quello, già operativo, della Dgtpi-Uibm.

**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /**  
Direzione generale per la vigilanza sugli enti cooperativi, sulle società e sul sistema camerale (Dgvecssc)

#### **Progetto “Supporto alla DG Vigilanza”**

La Fondazione Ugo Bordoni supporta la Direzione generale per la vigilanza sugli enti cooperativi, sulle società e sul sistema camerale (Dgvecssc) del Ministero dello sviluppo economico (Mise) per la verifica, il collaudo e la prima implementazione delle attività di sviluppo e manutenzione di moduli software affidati al raggruppamento temporaneo di imprese (RTI) vincitore del bando per realizzare il Sistema Informativo Direzionale Integrato (SIDI). Il Pro-

getto “DG Vigilanza” realizza le attività di supporto alla Dgvecssc nelle seguenti tre macro-tematiche: a) direzione dei lavori delle attività relative al bando per realizzare il Sistema Informativo Direzionale Integrato (SIDI); b) pianificazione strategica; c) studio di fattibilità per il supporto alla digitalizzazione e all'acquisizione nel nuovo sistema degli archivi cartacei.

**AGENZIA PER L'ITALIA DIGITALE - AGID**

#### **Progetto “eProcurement”**

La FUB svolge un ruolo di supporto ad AGID nell'ambito della trasformazione digitale del public procurement. In particolare, le competenze della FUB vengono messe a disposizione nelle attività di definizione degli aspetti tecnici che riguardano la digitalizzazione dell'infrastruttura nazionale dei processi di acquisto e negoziazione delle Pubbliche Amministrazioni. AGID promuove la diffusione di Peppol (Pan European Public Procurement On-Line), una rete di trasporto di documenti di business elettronici che utilizza degli standard riconosciuti a livello europeo e che, pertanto, sono promossi dalla Commissione Europea. La FUB supporta AGID nell'attività di promozione, affiancandola nel ruolo di Peppol Authority Italiana, dando supporto nei compiti di governance, che permettono di attuare la strategia di adozione di Peppol su tutto il territorio, e partecipando alle attività della Comunità OpenPeppol, anche relative alla standardizzazione dei documenti elettronici. Grazie a queste azioni, Peppol è diventato uno dei canali utilizzati attualmente dal Nodo di Smistamento degli Ordini di acquisto delle amministrazioni pubbliche (NSO), favorendo la partecipazione delle imprese europee nel Mercato Unico Digitale.

### **Progetto “Analisi e innovazione dei processi erogati in ambito sanitario”**

Il Progetto collegato all’Accordo Esecutivo 1/2019 siglato con AGID, si concentra sulle modalità di erogazione dei servizi in ambito sanitario, con particolare attenzione al flusso di pagamento. La FUB è stata infatti chiamata a presentare proposte per migliorare l’attuale esperienza utente nell’eseguire pagamenti a favore delle PA gestori della sanità pubblica, attraverso il sistema pagoPA. Con questo scopo, le proposte intendono ridefinire i passi procedurali, in un’ottica di riduzione degli stessi, modificando di conseguenza i dati scambiati tra la PA e pagoPA per concludere velocemente e facilmente un tentativo di pagamento. Successivamente, l’impegno è proseguito nella formulazione di proposte per digitalizzare il processo di rimborso per prestazioni non usufruite, eventualmente veicolando l’importo da restituire attraverso lo stesso canale usato per il pagamento scelto su pagoPA. Entrambi gli argomenti trattati mirano a rendere più efficace il servizio offerto così come percepito dall’utente, aumentando la soddisfazione di quest’ultimo e contribuendo a migliorare la qualità dei servizi erogati e il grado di digitalizzazione dei processi.

**AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI -  
AGCOM**

### **Progetto “Supporto Confrontaofferte”**

Nel gennaio del 2020 è stato avviato il Progetto “Supporto Confrontaofferte” con l’obiettivo di coadiuvare il personale AGCOM nell’aggiornamento del codice che realizza i servizi e il sito del “sistema per la comparazione delle offerte commerciali di servizi di comunicazione elettronica forniti dagli operatori e sottoscrivibili dalla clientela attraverso contratti per adesione”, di seguito riferito con il nome “sito e motore di calcolo di comparazione delle offerte” afferente al Progetto “Confrontaofferte” previsto dalla Delibera AGCOM 712/13/CONS. Il codice che realizza i sistemi del sito e del motore di calcolo di comparazione è stato realizzato dal personale della Fondazione Bordoni nel 2016 secondo quanto previsto dalla Delibera AGCOM 712/13/CONS. Il codice prodotto dalla Fondazione realizza il sito di comparazione e il motore di calcolo secondo quanto previsto dalla Delibera 252/16/CONS e secondo quanto convenuto tra AGCOM e Fondazione Bordoni nella documentazione tecnica prodotta durante lo svolgimento del progetto legato alla Delibera 712/13/CONS. Il codice realizza inoltre i sistemi di elaborazione automatica delle schede delle offerte inviate dagli operatori di comunicazione elettronica nel formato previsto dall’Allegato 1 della Delibera 252/16/CONS.

**PROGETTI FINANZIATI DAGLI OPERATORI DI  
TELEMARKETING SU INCARICO DEL MISE**

**Progetto “Registro Pubblico delle Opposizioni”**

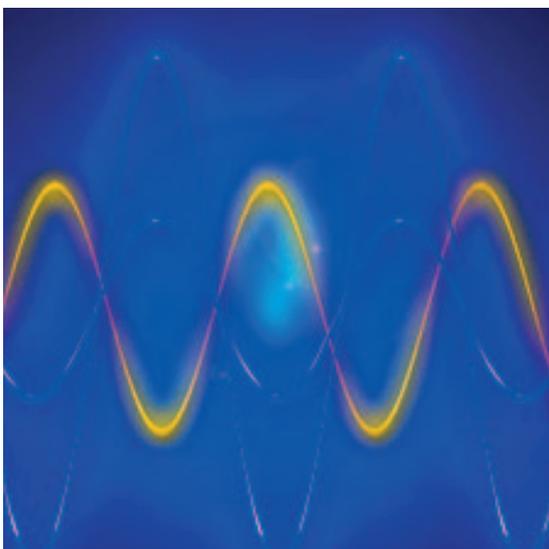
Il Registro Pubblico delle Opposizioni - regolamentato dal D.P.R. n. 178/2010 e dal successivo D.P.R. n. 149/2018 - è un servizio gratuito per i consumatori, che permette di opporsi all'utilizzo per finalità pubblicitarie dei numeri di telefono di cui si è intestatari e dei corrispondenti indirizzi postali associati, presenti negli elenchi pubblici, da parte degli operatori che svolgono attività di marketing tramite il telefono e la posta cartacea. Gli utenti possono richiedere l'iscrizione, l'aggiornamento dei dati o la revoca al servizio tramite quattro modalità: *web* (compilazione di un modulo elettronico), *telefono* (chiamata al numero verde RPO), *email* (invio tramite posta elettronica di un apposito modulo) e *raccomandata*. L'opposizione blocca le chiamate provenienti dagli operatori che utilizzano come fonte dei propri dati gli elenchi telefonici pubblici ma non annulla la validità dei consensi per contatti con finalità commerciali, rilasciati direttamente dagli utenti alle singole società, fermo restando il diritto di opposizione di cui all'art. 21 del Regolamento (UE) 2016/679. Gli operatori di marketing che utilizzano i dati presenti negli elenchi telefonici pubblici per fini di invio di materiale pubblicitario o di vendita diretta o per il compimento di ricerche di mercato o di comunicazione commerciale sono tenuti a verificare preventivamente con il Registro le liste dei potenziali contatti, per non incorrere nelle sanzioni disciplinate dall'art. 166, comma 2, del d.lgs. n. 196/2003 (cd. Codice Privacy).

**FEDERAZIONE PER LA TUTELA DEI CONTENUTI  
AUDIOVISIVI E MULTIMEDIALI - FAPAV**

**Progetto “Manutenzione sistema PALADIN”**

Il Progetto si occupa della realizzazione di strumenti informatici dedicati al contrasto della pirateria online, agevolando la gestione delle richieste di *notice&takedown*.

## SPETTRO



**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /**  
Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione (Dgtcsi-Iscti)

### Progetto “BANDA 700”

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. I lavori sono finalizzati all'individuazione di un possibile percorso evolutivo dell'Italia nell'impiego della banda a 700 MHz e alla predisposizione e implementazione di una roadmap 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. In tale prospettiva le attività principali del Progetto sono rivolte alla: verifica del grado di diffusione nelle famiglie italiane di apparecchi riceventi il segnale televisivo dotati delle nuove tecnologie di compressione video (HEVC) e di trasmissione (DVB-T2) quali stan-

dard da utilizzare a regime dagli operatori televisivi in attuazione del PNAF; verifica delle modalità di coesistenza del servizio televisivo e mobile in banda larga in bande adiacenti tra Paesi confinanti; analisi e calcolo della copertura, qualità del servizio e capacità utilizzata; assistenza e supporto tecnico, operativo e logistico al Ministero nello svolgimento delle attività di coordinamento.

**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO - MISE /**  
Direzione generale per i servizi di comunicazione elettronica, di radiodiffusione e postali (Dgscerp)

*Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017)*

- **Progetto “Strumenti per le simulazioni radioelettriche per il coordinamento della transizione”**

Con la Legge 205/2017 il sistema televisivo italiano si è avviato verso una profonda ristrutturazione, il cui aspetto determinante è la liberazione della banda 700 MHz in favore dello sviluppo delle reti di telecomunicazioni 5G, che sarà però accompagnata da significative trasformazioni tecnologiche e regolamentari, che consentiranno la diffusione dei contenuti nazionali e locali con elevata qualità. Tra le molteplici attività richieste per questo processo, che si presenta assai articolato, questo Progetto ha l'obiettivo di predisporre e utilizzare gli strumenti tecnici che consentono la simulazione delle prestazioni delle reti televisive, e dell'impatto interferenziale delle diverse fasi di transizione, per fornire supporto tecnico alle decisioni del Mise. Nel corso del 2020 sono stati sviluppati, aggiornati e testati i principali elementi che costituiscono il sistema di simulazione radioelettrica, con particolare attenzione alle tecniche di sincronizzazione della finestra di equalizzazione nei ricevitori per i sistemi DVB-T e DVB-T2. È stata inoltre sviluppata un'interfaccia stabile con il Progetto “Realizzazione di una

piattaforma per la valutazione di scenari di transizione” per la predisposizione di uno strumento di verifica delle interferenze durante le fasi della transizione. Gli strumenti verranno ulteriormente estesi nel corso degli anni successivi per consentire tutte le simulazioni necessarie per il coordinamento e il monitoraggio della transizione.

- **Progetto “Roadmap nazionale”**

L’obiettivo generale del Progetto è il supporto al Mise per la verifica degli scenari derivanti dal nuovo Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF) e dalla Roadmap nazionale, il monitoraggio delle diverse fasi della transizione, e il supporto all’attività di coordinamento della Task force del Mise. Il Progetto prevede tre linee di attività principali. La prima attività riguarda l’aggiornamento e la manutenzione delle procedure per l’erogazione dei contributi stanziati a favore degli utenti appartenenti alle fasce deboli della popolazione che dovranno dotarsi di nuovi apparati di ricezione per far fronte alla transizione. La seconda attività consiste nel monitoraggio costante dell’andamento dell’erogazione dei contributi e la produzione delle relative statistiche. Infine, la terza attività prevede l’effettuazione di verifiche tecniche delle caratteristiche funzionali degli apparati ammessi a contributo autocertificate dai costruttori/distributori, ossia la presenza della ricezione DVB-T2 e della decodifica HEVC e, per i decoder, della presa SCART.

- **Progetto “Interferenze mobile/DVB”**

Il Progetto intende approfondire la conoscenza delle situazioni interferenziali tra segnale radio-mobile e segnale televisivo, sviluppando opportuni modelli di riferimento e fornendo supporto al Mise, nell’ambito del tavolo tecnico previsto dalla gara per le frequenze 5G, nella predisposizione di una strategia per la gestione e mitigazione delle potenziali interferenze a cui saranno soggetti i segnali televisivi in standard DVB-T2 a causa del segnale trasmesso dagli operatori ra-

diomobili nella banda dei 700 MHz, che andrà ad aggiungersi ai segnali già presenti in banda 800 MHz. Il Progetto, inoltre, intende definire e predisporre opportune misure organizzative finalizzate al supporto degli utenti che saranno soggetti alle suddette interferenze.

- **Progetto “Strumenti di analisi”**

Le attività di gestione dello spettro radio richiedono la disponibilità di software di previsione accurati, affidabili e in grado di svolgere una grande mole di calcoli in tempi contenuti. A tale scopo, la FUB ha sviluppato al proprio interno strumenti software che implementano i metodi di calcolo più diffusi fra quelli standardizzati a livello ITU. La continua evoluzione tecnologica, l’apparire sul mercato di nuovi servizi, l’apertura al servizio di nuove bande, richiedono che i modelli di previsione debbano essere continuamente rivisti e aggiornati: a tal fine, nel presente Progetto si è effettuata una completa analisi delle potenzialità del software, individuando gli aspetti su cui agire per migliorarlo e completarlo. Inoltre, la FUB dispone di un software di previsione completo e diffuso in ambito internazionale che implementa tutti i modelli di previsione attualmente standardizzati in ambito ITU. Questo da un lato consente una mutua validazione e verifica dei risultati ottenuti con il software proprietario, dall’altro consente il confronto immediato dei risultati e lo scambio di dati con le numerose Pubbliche Amministrazioni estere che adottano lo stesso strumento, facilitando quindi le procedure di coordinamento internazionale. Nel 2020 l’attività si è concentrata in particolare sulla radiodiffusione televisiva e sulle relative frequenze. In futuro ci si occuperà anche di altri servizi e altre bande di frequenza, con particolare riferimento alle reti mobili 5G.

- **Progetto “Supporto tavolo tecnico asta 5G”**

Con la Legge 205/2017 il Governo ha avviato un percorso nazionale di transizione verso le reti 5G, che passa innanzitutto per la disponibilità di di-

ritti d'uso delle frequenze in tre bande pioniere per le nuove tecnologie, assegnate mediante un'asta, il cui regolamento è stato definito dalla Delibera AGCOM 231/18/CONS. Lo svolgimento delle aste spettrali costituisce un aspetto cruciale dell'attività di gestione dello spettro da parte del Mise, in quanto la corretta ed efficiente allocazione delle risorse frequenziali è la precondizione per la realizzazione di reti di telecomunicazione che contribuiscano alla innovazione tecnologica e allo sviluppo economico del paese. Nel corso del 2018 la Fondazione Bordoni ha fornito supporto al Mise nella predisposizione e gestione della gara, a partire dalla stesura del Disciplinare e la valutazione degli importi di base d'asta, legati in parte alle necessità di protezione di servizi incumbent, fino alla conduzione delle tornate della procedura dei miglioramenti competitivi, simultanea su tutte le bande. A valle della conclusione della gara, è stato istituito un Tavolo Tecnico a supporto del Mise per la gestione delle attività conseguenti all'assegnazione dei diritti d'uso delle frequenze in banda 694-790 MHz, 3600-3800 MHz e 26.5-27.5 GHz, come la verifica degli obblighi di copertura e degli obblighi di accesso, la risoluzione delle problematiche interferenziali inter e intra banda. All'interno del Tavolo la Fondazione supporta il Mise per quanto concerne la parte tecnico operativa e scientifica, individuando, ad esempio, il corretto modello per la verifica degli obblighi di copertura.

- **Progetto “Problematiche di coesistenza nelle bande pioniere assegnate alle reti 5G”**

Il Progetto riguarda le problematiche di coesistenza nelle bande pioniere assegnate al 5G con l'obiettivo di fornire supporto al Tavolo Tecnico post gara per la verifica e l'individuazione delle condizioni tecniche che garantiscono il rispetto delle norme tecniche di armonizzazione definite in ambito europeo (CEPT) e internazionale (ITU). Il Progetto ha quindi lo scopo, da un lato di tutelare tutti sistemi già esistenti che possono includere anche sistemi di sicurezza nazionale evitando che l'introduzione di una nuova tecno-

logia possa comprometterne l'operatività, dall'altra di promuovere l'introduzione delle nuove tecnologie 5G. In particolare, il Progetto prevede l'implementazione tramite un tool FUB delle analisi di coesistenza tra i sistemi 5G e i sistemi incumbent presenti nelle bande 3.6-3.8 GHz e 26 GHz e nelle bande adiacenti includendo i sistemi che richiedono requisiti specifici di riservatezza. Tale attività è in continua evoluzione, in base alle indicazioni degli enti di Regolamentazione quali l'ITU e CEPT per implementare i modelli necessari a simulare una corretta coesistenza tra i differenti sistemi. Dal punto di vista tecnico sono state svolte attività di aggiornamento delle modalità di applicazione del modello di condivisione con servizi FS e FSS implementato in FUB. Dal punto di vista delle regolamentazioni sono state seguite le attività dell'ECC che hanno visto nel 2020 aggiornamenti sia per la banda 3.4-3.8 GHz che per la banda 26 GHz.

- **Progetto “Supporto gare digitale terrestre”**

Il Progetto “Supporto gare digitale terrestre” intende fornire, nel contesto normativo di riferimento, il supporto tecnico per l'espletamento delle procedure di gara riguardanti gli Operatori di Rete (OR) locali e i Fornitori di Servizi Media Audiovisivi (FSMA). L'attività di supporto riguarda principalmente la predisposizione dei bandi e dei corrispondenti allegati tecnici e la definizione delle relative graduatorie. Per ottenere tali risultati saranno richiesti studi, analisi e approfondimenti del contesto operativo in cui tali gare saranno svolte. In particolare, la definizione degli specifici criteri di valutazione da considerare nei suddetti bandi e la quantificazione dei relativi punteggi da assegnare è tra gli obiettivi principali che si pone il Progetto. Per ottenere questi risultati è anche previsto lo sviluppo di specifici strumenti software come quello per l'acquisizione delle domande online dei partecipanti ai bandi e quello per il calcolo della copertura della popolazione da parte delle reti pianificate dagli OR partecipanti al bando. Infine, il Progetto intende anche fornire un sup-

porto al Ministero nella quantificazione delle misure compensative a favore degli OR locali per il rilascio delle frequenze attualmente utilizzate.

- **Progetto “Predisposizione Masterplan delle transizioni”**

L'obiettivo generale del Progetto è la predisposizione dei Masterplan che descrivono le operazioni di transizione degli impianti di trasmissione televisiva e che porteranno, tra gennaio 2020 a giugno 2022, secondo le tempistiche dettate dalla Roadmap, alla implementazione del nuovo Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF). La stesura di un Masterplan è un'attività critica sia dal punto di vista dei tempi di realizzazione sia dal punto di vista dell'integrità dei contenuti, perché da essa dipende il corretto e puntuale svolgimento delle operazioni di transizione. Di fondamentale importanza è l'individuazione dei tempi necessari, in termini di numero di giorni, per l'esecuzione delle operazioni previste. Accanto ai Masterplan sono condotte analisi di coesistenza tra servizio televisivo e servizi mobili in banda 700 MHz dei nuovi scenari che si vengono a creare in virtù dello spostamento (provvisorio) dei canali TV 50 e 52 su altri canali, sempre in banda 700 MHz. L'analisi mira a evidenziare eventuali criticità dovute a interferenze co-canale che possono generarsi verso sistemi IMT in paesi confinanti.

- **Progetto “Supporto reti nazionali”**

Il Progetto “Supporto reti nazionali” intende fornire, nel contesto normativo di riferimento, il supporto tecnico al Mise nello svolgimento delle procedure necessarie per l'assegnazione dei diritti d'uso agli OR nazionali. L'attività di supporto riguarda sia l'analisi della documentazione prodotta dagli OR per partecipare alla procedura di conversione dei diritti d'uso delle frequenze già pianificate per gli OR nazionali dall'AGCOM, sia affiancare il Ministero nello svolgimento della gara, non onerosa, per l'assegnazione dell'ulteriore capacità trasmissiva, disponibile in ambito

nazionale sulle frequenze aggiuntive messe a disposizione degli OR nazionali dalla stessa AGCOM nel PNAF. Per ottenere tali risultati saranno richiesti analisi e approfondimenti del contesto operativo in cui tali procedure saranno svolte. Questo al fine sia di definire le modalità di applicazione degli specifici criteri di valutazione che saranno indicati dall'AGCOM per le procedure sopra menzionate e sia per la quantificazione dei relativi punteggi da assegnare. Infine, il Progetto intende anche fornire un supporto al Ministero nella quantificazione delle misure compensative a favore degli OR nazionali per l'adeguamento degli impianti alle nuove tecnologie previste per la trasmissione dei segnali televisivi.

- **Progetto “Caratterizzazione degli attuali livelli di emissioni delle reti mobili e studio di possibili ottimizzazioni”**

Nel corso del 2020 sono stati raggiunti gli obiettivi previsti dal Piano Operativo Annuale. Il Progetto prevede attività che si prolungano per più anni, seguendo l'evoluzione da un lato della tecnologia e dei relativi standard, e dall'altro lato del quadro regolamentare e del suo impatto sullo sviluppo delle reti di telecomunicazioni, sia fisse (come le reti radiotelevisive terrestri) che mobili. In questo quadro ci si è occupati, fra gli altri temi, dello sviluppo di moduli di simulazione per le reti 5G (in particolare si sono studiati e implementati i modelli di propagazione, quelli per la caratterizzazione delle antenne adattive e quelli di canale). Si è anche effettuato un monitoraggio dei progressi scientifici sull'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza, tenendo conto in particolare delle nuove Linee Guida dell'Icnirp pubblicate nel corso del 2020, che hanno sostituito quelle del 1998. Ci si è inoltre occupati della definizione di procedure di misura ed estrapolazione per segnali 5G e si è effettuata l'analisi dei risultati delle più importanti campagne di misura svolte sia in Italia che all'estero. In particolare, questi risultati possono essere utilizzati per ottenere indicazioni su come l'introdu-

zione di nuovi siti 5G potrebbe portare a saturazione dello spettro con possibili superamenti dei limiti in casi particolari. In conclusione, si può quindi affermare che si sono poste le basi per la prosecuzione delle attività negli anni seguenti.

### PROGETTI FINANZIATI DAGLI OPERATORI TLC SOTTO EGIDA MISE-DGSCERP

#### **Progetto “Help Interferenze”**

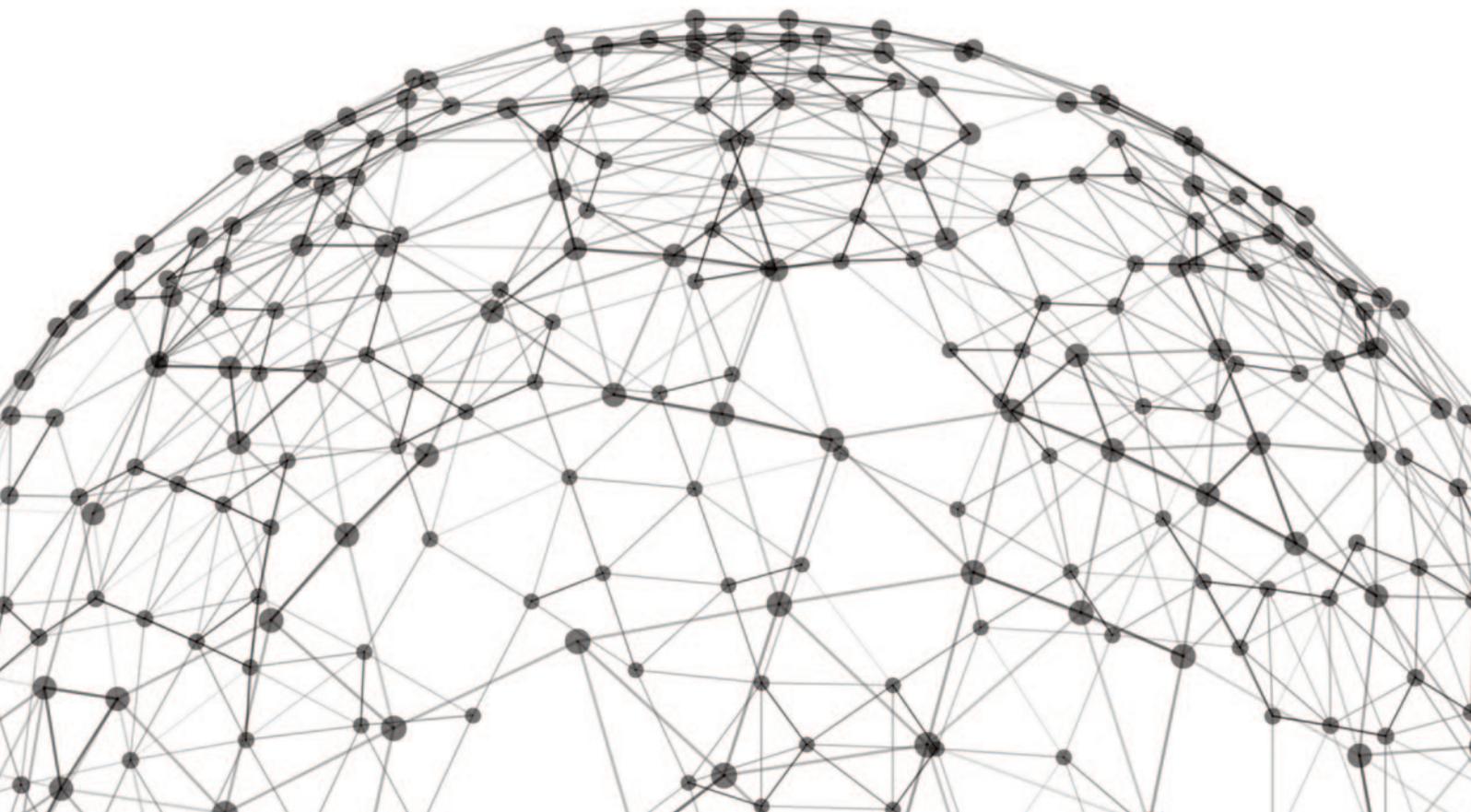
Il Progetto “Help Interferenze”, avviato il 1 gennaio 2013 e in corso nel 2020, si occupa della progettazione, implementazione e gestione del servizio istituzionale di assistenza ai cittadini che segnalano problemi della ricezione televisiva imputabili alle interferenze tra segnali di telefonia mobile 4G LTE in banda 800 MHz e segnali radio-televisivi DVB-T. Il servizio consente all’utente di sapere se il suo indirizzo rientra nelle zone geografiche interessate dalle interferenze LTE e ricevere adeguato supporto.

#### **Progetto “Refarming”**

In questo Progetto è stata effettuata una campagna di misura svolta tra luglio e ottobre 2020 che ha permesso di effettuare misurazioni della qualità voce 2G/3G sul territorio nazionale in diversi scenari ambientali. Le misure sono state effettuate sia in modalità statica che dinamica. I risultati delle misure sono stati elaborati attraverso analisi statistiche dei parametri di qualità blocking e dropping per le due tecnologie 2G (900 e 1800 MHz) e 3G (900 MHz e 2100 MHz). Le elaborazioni sono state eseguite per quattro diverse tipologie di aggregazione: globale, per regione, per scenario ambientale, per singola città. I risultati ottenuti nel corso della campagna di misura del 2020 sono stati inoltre confrontati con quelli analoghi della campagna di misura svolta nel 2019 evidenziando per alcuni scenari dei miglio-

ramenti della qualità e per altri dei peggioramenti. Sulla base dei dati forniti dagli operatori e di altri dati reperibili in modo aperto, sono state effettuate analisi dell’andamento nel tempo dell’utilizzo delle tecnologie 2G, 3G, 4G per reti mobili e M2M e stime previsionali sulla evoluzione di tale tecnologie. Da tale analisi si conferma nuovamente che una percentuale molto elevata di apparati M2M utilizza la tecnologia 2G. È stato approfondito il tema dell’evoluzione delle tecnologie 2G, 3G attraverso il supporto tecnico al Mise per la predisposizione di una consultazione pubblica. È stata effettuata una sintesi delle risposte della consultazione evidenziando le considerazioni emerse da parte di diverse tipologie di rispondenti (es. MNO, MVNO, associazioni di categoria, utilities, ...).

# 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 2020, FUB ha partecipato alle seguenti Azioni:

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

<https://www.cost.eu/actions/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 ultraventennale, anche in questo caso la FUB è stata designata come membro nazionale del Management Committee.

I temi di interesse per la FUB 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 FUB, in collaborazione con l'Università di Bologna, ARPAE Emilia Romagna e alcune aziende private, nell'ambito dell'azione COST, ha inoltre svolto valutazioni su come misurare le emissioni EMF nei sistemi di comunicazione 5G che utilizzano antenne di tipo MIMO.

I risultati di tali studi sono stati presentati ai meeting COST a cui FUB ha preso parte. FUB ha anche studiato modelli di propagazione deterministici in un contesto riguardante le opportunità di condivisione nell'uso dello spettro (includere 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.

Nel 2020 la FUB ha partecipato a due meeting IRACON, contribuendo con la predisposizione e la presentazione dei seguenti contributi tecnici:

- Claudia Carciofi, Manuel Faccioli, Paolo Grazioso, Valeria Petrini, "Analysis of 5G Outdoor and Indoor Coexistence Scenarios for Spectrum Sharing with Active Antenna System", TD(20)13009, *12th MCM and Final Workshop*, Louvain-la-Neuve (B), 27-29 January 2020.
- Claudia Carciofi, Laura Gaidolfi, Alfonso Albanelli, Giuseppe Bortone, Marco Deserti, Tanya Fontana, Andrea Garzia, Simona Valbonesi, Franco Zinoni, "The project 'Monitoring network for EMF control' in Emilia-Romagna: statistical analysis of the results of RF measurements", TD(20)13010, *1st Post-IRACON Meeting*, online, 14-15 September 2020.

A conclusione dell'Azione COST IRACON, è stato prodotto un rapporto finale che verrà pubblicato in forma di libro dal titolo "Inclusive radio communications for 5G and beyond" in cui sono riassunti i principali risultati ottenuti durante l'Azione. Il personale FUB ha contribuito direttamente come coautore alla stesura di un capitolo del libro.

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

<https://www.cost.eu/actions/ES1206/#tabs|Name:overview>

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, nel 2019 FUB ha lavorato al Final Action Dissemination Report con il titolo: "Advanced GNSS Tropospheric Products for Monitoring Extreme Weather Events and Climate", Editors J. Jones et al., pubblicato da Springer (CH), a maggio 2019. Esso è stato reso disponibile dalla casa editrice, sia in formato carta sia digitale, solo ad inizio 2020. A tale Report FUB ha contribuito come revisore e come coautore di una parte del Capitolo 3 dove è presente il seguente contributo: "Inter-comparison analysis of tropospheric parameters derived from GPS and RAOB data observed in Sodankyla, Finland", E. Fionda (FUB, Italy), M. Cadeddu (ANL; US), V. Mattioli (CETEMPS, Italy), R. Pacione (e-GEOS Spa, Italy).

Inoltre, a seguito del lavoro svolto nell'ambito di quel Progetto COST ES 1206 sono stati generati i seguenti due contributi uno nel 2019 e l'altro nel 2020:

- Fionda E., Cadeddu M., Pacione R., Mattioli V., "Intercomparison of Integrated water vapor measurements at high latitudes from co-located and near-located instruments", *Remote Sensing Journal* 2019, 11 (18), 2130 - 13 Sep. 2019; doi.org/10.3390/rs1118213

Tale articolo è stato anche inserito in uno Special Issue dal titolo: "Remote Sensing of Atmospheric Components and Water Vapor", del *Remote Sensing Journal*.

- Fionda E., Cadeddu M., Pacione R., Mattioli V., "Uncertainty of the water vapour ground observations by GPS, ground-based microwave radiometers, and RAOB collected in Alaska and Finland sites", *16th Specialist Meeting on Microwave Radiometry and Remote Sensing of the Environment*, 16-20 November 2020, Firenze, Italy <http://www.microrad2020.it> (Abstract accettato).

# PARTECIPAZIONE A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI E FORUM

## GRUPPI DI NORMATIVA TECNICA

### GRUPPI CEPT

La FUB segue da diversi anni i tavoli internazionali CEPT e ITU e ha partecipato in supporto al Mise alle Conferenze Mondiali sulle Radiocomunicazioni (es. WRC19, WRC15, ...).

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 2020, 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 proseguita anche nel 2020. In particolare, oltre al coordinamento dei lavori già svolto per la stesura di linee guida operative destinate alle Amministrazioni nazionali che vogliono aprire l'uso della banda 3600-3800 MHz a nuovi impieghi anche su base condivisa, la FUB ha assunto ulteriori incarichi di coordinamento per la banda pioniera 5G a 26 GHz che ha portato alla finalizzazione del report ECC 303 sulle linee guida alle Amministrazioni per la coesistenza co-canale e da canale adiacente tra IMT 2020 e servizi fissi incumbent già presenti nella banda 26 GHz. FUB ha partecipato alle

riunioni del gruppo ECC PT1 previste nel 2020 approfondendo diverse tematiche di interesse per le bande pioniere assegnate al 5G tra cui le problematiche di sincronizzazione delle reti TDD nelle bande 3.4-3.8 GHz e 26 GHz e la coesistenza tra sistemi 5G e servizi incumbent FS e FSS sia in banda che in banda adiacente. Sono state inoltre seguite durante il PT1 le attività che riguardano l'armonizzazione di nuove bande attribuite a IMT durante la WRC19 tra cui le bande 40.5-43.5 GHz e 66-71 GHz e l'avvio degli studi sull'utilizzo attuale e sui piani futuri di utilizzo della banda 6 GHz in vista della WRC23.

- **Gruppo CEPT SE21**

Durante l'85esimo incontro del WG SE è stato creato il Work Item SE21\_25 (metodologie di misurazione per i sistemi 5G AAS in campo) e un Correspondence Group (CG) sul tema delle misurazioni in campo del sistema di antenne attive (AAS).

Dal 20 maggio 2020 il CG ha iniziato una discussione tecnica sulle metodologie di misurazione per le AAS 5G in campo per predisporre una nuova bozza dell'ECC Report oltre a identificare input e interazioni con altri gruppi ECC (in particolare l'ECC PT1 e l'ECC FM22).

La data di pubblicazione prevista per l'ECC Report fissata inizialmente per maggio 2021, è stata estesa a settembre 2021 durante l'86esimo WG SE meeting.

FUB ha partecipato alle riunioni del Correspondence Group (CG) SE21 sulle misure per le antenne AAS. L'obiettivo è sviluppare tecniche e metodologie per determinare o stimare il Typical Radiation Pattern (TRP), mediante misurazioni sul campo che consentano di facilitare il controllo della conformità alle normative nazionali esistenti (esempio ERC REC. 74-01) e l'esecuzione di indagini sulle interferenze.

## 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 supportare gli organismi di standardizzazione nello sviluppo delle 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 supporta gli organismi di standardizzazione anche revisionando 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/adequatezza 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 ICC (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 2020 a causa della pandemia le attività sono state svolte principalmente via mail, fatta eccezione per una riunione virtuale combinata CCDB/ES e una riunione CCMC cui la FUB ha partecipato a supporto del rappresentante italiano: tale riunione ha avuto luogo a ottobre.

## 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. A partire dal 2019 inoltre i membri del SOGIS sono stati coinvolti nella trasposizione delle modalità operative dell'accordo di mutuo riconoscimento europeo nel nuovo framework europeo definito nel Regolamento EU 2019/881.

La FUB ha partecipato nel 2020 alle riunioni virtuali dei 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, Initiative for Security Certification). Il gruppo di lavoro JIWG si 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. Le riunioni virtuali hanno avuto luogo a ottobre 2020.

- 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 ed è incaricato di coordinarsi con ENISA per eseguire la trasposizione dell'accordo di mutuo riconoscimento SOGIS nel nuovo Cyber Security Act definito dal nuovo Regolamento dell'Agenzia Europea ENISA. Le riunioni virtuali hanno avuto luogo a ottobre 2020.

### **AMBITO EU REGULATION 2019/881, CYBER SECURITY ACT (CSA)**

- **ECCG (European Cybersecurity Certification Group)**

ECCG (European Cybersecurity Certification Group) è stato istituito dal Regolamento EU 881/2019 (noto come CyberSecurity Act, CSA) per assistere la Commissione Europea nel suo compito di garantire l'implementazione consistente del CSA con particolare riferimento alla redazione dell'Union Working Role Programme (URWP), il coordinamento delle politiche adottate e la preparazione degli schemi europei per la certificazione della sicurezza. È costituito dai rappresentanti delle Autorità Nazionali per la Certificazione della Cybersecurity (NCCA, National Cybersecurity Certification Authority). Nel 2020, FUB ha partecipato in supporto al

rappresentante italiano dell'NCCA alle riunioni dell'ECCG e del sottogruppo incaricato di gestire la transizione del circuito di mutuo riconoscimento dei certificati SOGIS al nuovo schema EUCC (EU Common Criteria Certification Scheme).

- **ENISA (Agenzia dell'Unione europea per la cibersicurezza)**

ENISA (Agenzia dell'Unione europea per la cibersicurezza), è un centro di competenze in materia di sicurezza informatica in Europa. Aiuta l'UE e i paesi membri dell'UE a essere meglio attrezzati e preparati a prevenire, rilevare e reagire ai problemi di sicurezza dell'informazione.

Nel contesto del CSA, ENISA ha istituito gli ADHoc working group (AHWG) per implementare lo schema EUCC, lo schema EUCCS relativo alla certificazione dei servizi cloud e avviando le discussioni per lo schema di certificazione nel contesto 5G.

Nel 2020, FUB ha partecipato ai gruppi di lavoro ENISA (AHWG) nel contesto dello schema europeo per la certificazione sulla base dello standard ISO/IEC 15408 Common Criteria for ICT product security evaluation (EUCC) con particolare riferimento ai Thematic Group (TG) 5, e TG6 TG7, TG8 (impegnati nella predisposizione di linee guida).

Nel contesto dello schema di certificazione dei servizi Cloud (EUCCS) ha partecipato a tutte le riunioni del gruppo di lavoro AHWG TG3.

- **ERNICIP (European Reference Network for Critical Infrastructure Protection)**

ERNICIP (European Reference Network for Critical Infrastructure Protection), è un gruppo incaricato di individuare un framework con laboratori di prova sperimentali, di condividere competenze e conoscenze per armonizzare i protocolli di test in Europa con particolare riferimento alle infrastrutture critiche e alla protezione di qualunque tipologia. Coordinato dal Joint

Research Center europeo (JRC), il gruppo ha contribuito alla predisposizione della proposta di schema che ENISA dovrà revisionare in ambito sistemi di automazione e controllo industriale.

Nel 2020, FUB ha partecipato alle riunioni del gruppo di lavoro ERNCIP per il confezionamento della proposta di schema IACS (ICCS, IACS Cybersecurity Certification Scheme) da sottoporre a ENISA una volta che la Commissione Europea ha ufficializzato il mandato per l'attivazione di questo schema.

## GRUPPI DI ESPERTI / GRUPPI DI STUDIO E DI LAVORO

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

La Fondazione ha preso parte al Gruppo Nazionale convocato dal Mise per la preparazione dei lavori e per 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.

A livello nazionale FUB ha partecipato nel 2020 all'avvio delle riunioni del gruppo di lavoro organizzato dal Mise in preparazione alla WRC23 per discutere e assumere posizioni strategiche per l'Italia per i diversi Agenda Items della WRC23. In particolare, sono stati esaminati e discussi per ogni Agenda Item gli obiettivi e gli studi da svolgere e i sottogruppi di lavoro in ambito CEPT (PTA, PTB, PTC, PTD, PT1) in cui si inquadrano i diversi Agenda Items della WRC23.

### ITU (ITU-R 5D)

Nel 2020, la Fondazione ha partecipato ad alcuni meeting via web del gruppo di lavoro ITU-R WP 5D che si occupa degli studi di coesistenza in preparazione alla WRC23 con particolare riferimento alla Agenda Item 1.2. Tale Agenda Item 1.2 prevede studi di compatibilità e sharing con altri servizi primari per diverse bande di frequenze: 3300-3400 MHz, 3600-3800 MHz, 6425-7025 MHz, 7025-7125 MHz e 10.0-10.5 GHz.

Per quanto riguarda la banda 6 GHz in ambito ITU è prevista una prima identificazione dei parametri tecnici per le analisi di coesistenza da parte del gruppo ITU-5D sulla base dei contributi in fase di sviluppo da un gruppo di lavoro 3GPP specifico per l'uso licenziato della banda 6 GHz.

### WORKING GROUP E CHANGE MANAGEMENT BOARD PRE-AWARD ASSOCIAZIONE OPENPEPPOL

OpenPEPPOL è un'organizzazione no-profit che si occupa di diffondere le linee guida del progetto Pan-European Public Procurement On-Line (PEPPOL) promosso dalla Commissione Europea. La FUB ha partecipato ai meeting europei dell'associazione OpenPEPPOL, contribuendo, *anche nei tavoli decisionali*, alle attività dei Working Group relativi alle definizioni delle specifiche tecniche di interoperabilità che facilitino le procedure di e-procurement B2G, G2B e B2B in ambito europeo (Progetto E-Procurement).

### 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 e internazionali. NaMeX è situato a Roma, presso infrastrutture che sono raggiunte e servite da un'ampia gamma di carrier nazionali e 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 e iniziative finalizzate allo sviluppo del Consorzio e al miglioramento della qualità dei servizi stessi.

## TAVOLI TECNICI

### TAVOLO TECNICO PER LA RAZIONALIZZAZIONE DELLA BANDA A 900 MHZ, 1800 MHZ E 2100 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 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 dei processi di evoluzione dell'uso delle tecnologie 2G verso quelle più avanzate 4G e 5G. Nel 2018, la FUB ha effettuato la verifica a campione della qualità del GSM in seguito al refarming delle bande 900 MHz e 1800 MHz e analizzato l'andamento del mercato GSM retail sia per terminali mobili che per reti machine to machine. FUB ha organizzato tre riunioni del Tavolo tecnico (9 luglio, 18 ottobre,

11 dicembre) presso la sede Mise di Viale America.

Durante il 2019 è stata aggiunta la verifica della qualità del sistema UMTS in seguito al refarming della banda 2100 MHz ed è continuata la verifica della qualità GSM in seguito al refarming nelle bande 900 MHz e 1800 MHz. Tale verifica è stata effettuata tramite misure in campo in diverse città e percorsi extraurbani. È inoltre proseguita l'analisi del GSM retail e dell'evoluzione di utilizzo delle tecnologie 2G, 3G, 4G per apparati mobili e machine to machine. FUB ha organizzato cinque riunioni del Tavolo Tecnico, due (5 giugno, 24 luglio) presso la sede Mise di Viale America e tre (21 febbraio, 3 aprile, 29 ottobre) presso la sede FUB in via del Policlinico.

Nel 2020 sono proseguite le verifiche sperimentali della qualità voce per il sistema GSM nelle bande 900 e 1800 MHz e per il sistema UMTS nella banda 2100 MHz effettuate da FUB attraverso misure sia statiche che dinamiche in diverse città e percorsi extraurbani. Sono state effettuate le analisi del GSM retail sia per la parte mobile che M2M considerando le tre tecnologie 2G, 3G e 4G. Durante il 2020 FUB ha fornito inoltre supporto al Mise per la predisposizione di una consultazione pubblica sull'uso attuale e futuro del sistema mobile di seconda generazione GSM e quello di terza generazione UMTS. Sono state inoltre analizzate le risposte alla consultazione e predisposta una sintesi che è stata pubblicata sul sito del Mise.

FUB ha organizzato tre riunioni del Tavolo Tecnico, una (22 gennaio) presso la sede FUB in via del Policlinico e due (23 luglio e 24 novembre) via web a causa dell'emergenza Covid 19.

### TAVOLO TECNICO 5G

FUB ha fornito supporto al Mise nelle attività conseguenti alla conclusione della gara per le frequenze 5G, con particolare riferimento al supporto tecnico al Tavolo Tecnico 5G che il Mise ha convocato con tutti i soggetti

interessati. Durante il 2020 sono state organizzate dal Mise diverse riunioni alle quali FUB ha partecipato fornendo supporto tecnico al Mise su diversi argomenti tra cui il tema della sincronizzazione nella banda 3.6-3.8 GHz, il modello di copertura nella banda 3.6-3.8 GHz, le analisi di coesistenza in banda e in banda adiacente per le bande 3.6-3.8 GHz e 26.5-27.5 GHz, gli studi tecnici sulle possibilità di condivisione dello spettro a 26 GHz (club use), gli studi sull'interferenza 5G/DVB in banda 700 MHz.

#### **QUALITÀ DEGLI ACCESSI A INTERNET DA POSTAZIONE FISSA**

Con la delibera n. 244/08/CSP e s.m.i. l'AGCOM ha avviato il progetto Misura Internet che consente di testare le prestazioni del servizio di accesso a Internet a banda larga da postazione fissa, decidendo di avvalersi della Fondazione Bordini per la parte tecnico-scientifico e operativa del Progetto. Viene di conseguenza istituito il relativo Tavolo Tecnico, costituito da AGCOM con la Fondazione Bordini, il Mise e gli Operatori di rete fissa nazionali e regionali. Da principio il Tavolo Tecnico ha identificato gli indicatori di prestazione (KPI) in grado di rappresentare la qualità del servizio di accesso a Internet e progettato le modalità di misurazione. Di seguito negli anni il Tavolo Tecnico ha seguito lo sviluppo degli accessi a Internet da postazione fissa, aggiornando le modalità di verifica dei KPI di *network performance* e di conseguenza l'infrastruttura di misura. Nel 2020 il Progetto è stato rinnovato per un ulteriore triennio.

#### **QUALITÀ DEI SERVIZI DI COMUNICAZIONI MOBILI E PERSONALI**

Con le Delibere n. 154/12/CONS e 580/15/CONS, e - nel 2019 - con la Delibera n. 125/19/CONS l'AGCOM ha deciso di avvalersi della Fondazione Bordini per lo svolgimento delle campagne di misure sul campo (drive test) della qualità dei servizi di comunicazioni

mobili e personali, affidandole anche la parte tecnico-scientifico dell'attuazione delle Delibere e delle Linee Guida. Viene quindi istituito il relativo Tavolo Tecnico, costituito da AGCOM con la Fondazione Bordini e gli Operatori di telefonia mobile. Nel Tavolo Tecnico sono stati identificati gli indicatori di prestazione (KPI) in grado di rappresentare la qualità dei diversi servizi erogati tramite rete radiomobile e le modalità per la loro rilevazione nei drive-test. Nel 2020 il Tavolo Tecnico ha quindi seguito la campagna di drive-test eseguito durante l'anno, analizzandone l'andamento e i risultati ottenuti, tanto per la campagna statica quanto per quella dinamica.

#### **FORUM**

##### **HD FORUM ITALIA**

[www.hdforumitalia.org](http://www.hdforumitalia.org)

L'Associazione HD Forum Italia (in breve, HD Forum), costituita nel 2006 dalla Fondazione Ugo Bordini e da altri sette importanti attori interessati all'evoluzione del servizio televisivo e riconosciuta dalla Prefettura di Roma nel 2014, conta oggi 26 associati, tra i quali i maggiori broadcaster nazionali e i maggiori costruttori di ricevitori televisivi, alcune aziende attive nelle tecnologie di produzione e distribuzione tv non lineare e alcuni istituti di ricerca. È un'associazione di riferimento per l'intera filiera tecnologica dell'ecosistema televisivo. Sin dagli inizi, la Fondazione ne ospita la sede legale e ricopre una posizione di rilievo, detenendone per statuto la vicepresidenza vicaria.

La Fondazione ha contribuito al conseguimento di importanti risultati di HD Forum nel corso del 2020, tutti conseguiti in modalità "collaborazione online", dal momento che fin dal terzo mese dell'anno è insorta la pandemia da Covid-19.

In primo luogo, occorre menzionare il completamento del volume *Ultra HD Book 2.0* e

la sua pubblicazione online alla fine del 2020. Oltre ad aspetti relativi alle funzioni DRM (Digital Right Management), alle tecniche di trasmissione DTT, SAT e Hybrid TV, come pure ai formati Ultra HD, a valere per i ricevitori destinati al mercato italiano, il nuovo volume rappresenta il primo profilo nazionale in Europa a prevedere il recepimento della specifica internazionale DVB-I. Si tratta di una norma approvata dall'organismo DVB (Digital Video Broadcasting) e pubblicata come *DVB BlueBook A177*. La specifica DVB-I mira ad assicurare che la televisione lineare in streaming sia fruibile dagli utenti con la stessa facilità e immediatezza della TV in radiodiffusione, terrestre o satellitare. Essa riguarda tutti i dispositivi con i quali è possibile accedere a Internet: smart TV, smartphone, tablet, dispositivi di streaming multimediale. DVB-I sta ai servizi tv via IP come DVB-T/T2 e DVB-S/S2 stanno ai servizi TV via digitale terrestre e via satellite e consiste nell'unificare l'esperienza per l'utente e la gestione nei dispositivi. I servizi sono distribuiti in maniera standard in modo da non richiedere una specifica *app* per i ricevitori, i quali possono presentare all'utente una lista integrata di servizi e contenuti sia in streaming, sia radiodiffusi. Gli utenti non devono sapere o preoccuparsi se il servizio arriva in broadcast o IP. I broadcaster possono sviluppare un servizio, in un colpo solo, per un amplissimo parco di dispositivi. I costruttori possono semplificare lo sviluppo, nei loro dispositivi, di software dedicato alla fruizione dei servizi TV. A tendere, sembra l'uovo di Colombo, una soluzione tecnicamente ed economicamente molto attraente per l'ecosistema. Tuttavia, ci sono notevoli problematiche a breve-medio termine da soppesare e risolvere, che impattano modelli di business già consolidati da parte degli OTT o dei broadcaster, pubblici e privati, che si sono presentati sul mercato anche con un "volto" OTT. Tant'è che il recepimento della DVB-I nella specifica nazionale UHD Book 2.0 è indicato come obbligatorio-condizionale, una formula

insolita che lega l'obbligatorietà al verificarsi di un preciso insieme di condizioni di mercato, nei prossimi anni.

La Fondazione ha, inoltre, lavorato al successo della conferenza annuale di HD Forum, denominata *HDFI Innovation Day*, svoltasi il 6 novembre 2020. Inizialmente prevista per svolgersi in presenza (a giugno, infatti, i segnali di declino della pandemia lasciavano contare in un autunno in quasi normalità), è stata poi riconfigurata come evento online, in stile trasmissione televisiva con in studio due soli giornalisti conduttori e in collegamento video HD i vari relatori, riproducendo con ottima qualità la situazione in cui per un anno si sono svolti i migliori talk-show televisivi. L'accesso in streaming veniva garantito a tutti coloro che si registravano. L'evento è stato un successo per la qualità delle relazioni presentate e per un pubblico di circa 250 persone collegate all'evento. Visione strategica del segmento media nei prossimi 10 anni, il 5G broadcast, l'impatto del cord-cutting, intelligenza artificiale e machine learning nei media, la televisione lineare via internet tramite streaming intelligente, l'era della 'total audience' sono soltanto alcuni dei temi presentati. All'evento HD Forum ha ritenuto opportuno dedicare un redazionale presso il *Sole 24 Ore*, pubblicato il 4 novembre sul tema 'Covid-19: come accelerano i cambiamenti della TV in tempi di pandemia e lockdown'. È interessante notare come altre testate generaliste abbiano ripreso il redazionale, dedicando un apposito trafiletto all'evento. Infine, è da segnalare un intervento FUB al *Forum Nazionale Smart Installer* (in modalità virtuale, 25 novembre) sulle opportunità del nuovo switch-off televisivo come occasione per instaurare o potenziare la distribuzione ultrabroadband a casa dell'utente, in aggiunta al classico impianto TV.

# ACCORDI, CONVENZIONI E PARTENARIATI

## MINISTERI

- Ministero dello sviluppo economico (Mise)
  - Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione (Dgtcsi-Iscti)
  - Direzione generale per i servizi di comunicazione elettronica, di radiodiffusione e postali (Dgscerp)
  - Direzione generale per la vigilanza sugli enti cooperativi, sulle società e sul sistema camerale (Dgvecssc)
  - Direzione generale per le infrastrutture e la sicurezza dei sistemi energetici e geominerari (in avvalimento al Mite ai sensi del d.l. 22/2021) (Dgisseg)
  - Direzione generale per la tutela della proprietà industriale - Ufficio italiano brevetti e marchi (Dgtpi/Uibm)
- Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (Mit)
  - Direzione generale per i sistemi informativi e statistici (Dgsis)

## AUTORITÀ INDIPENDENTI

- Autorità per le garanzie nelle comunicazioni (AGCOM)
- Autorità nazionale anticorruzione (Anac)

## ENTI E ISTITUTI PUBBLICI E CONTROLLATI

- AGID - Agenzia per l'Italia digitale
- Agenzia di Promozione Territoriale di Basilicata (APT Basilicata)
- Infratel
- Regione Toscana
- Ricerca del Sistema Energetico - RSE

## ASSOCIAZIONI

- ANCI - Associazione Nazionale dei Comuni Italiani
- FAPAV - Federazione per la tutela dei contenuti audiovisivi e multimediali

## UNIVERSITÀ ITALIANE E CENTRI DI RICERCA

- 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
- Fondazione Bruno Kessler

## PRESIDENZA E PARTECIPAZIONI A COMITATI DI PROGRAMMA DI CONFERENZE

- ONDM 2020  
24th Conference On Optical Network Design  
and Modelling  
Castelldefels, Barcelona, Spain (virtual  
conference), May 18-21, 2020  
<https://ondm2020.cttc.cat/>
- SIGDIAL 2020  
21th Annual Meeting of the Special Interest  
Group on Discourse and Dialogue  
(virtual meeting), July 1-3, 2020  
[https://sigdial.org/files/workshops/  
conference21/](https://sigdial.org/files/workshops/conference21/)
- ICOP 2020  
Italian Conference on Optics and Photonics  
2020, Parma, Italy (virtual conference),  
September 8-11, 2020  
<http://icop2020.unipr.it/>
- SPECOM 2020  
22nd International Conference on Speech  
and Computer  
St. Petersburg, Russia (virtual conference),  
October 7-9, 2020  
<http://www.specom.nw.ru/2020/>
- ODYSSEY 2020  
The Speaker and Language Recognition  
Workshop  
Tokyo, Japan (virtual workshop), November  
1-5, 2020  
<http://www.odyssey2020.org/>

## ATTIVITÀ DI REVIEWING PER CONVEGNI E RIVISTE

### RIVISTE

- Fiber and Integrated Optics, Review of  
Optical Fiber Technology (Associated Editor)

## EVENTI

### EVENTI ORGANIZZATI DA FUB

#### Seminari Bordoni

I Seminari Bordoni sono realizzati per costituire un momento di riflessione di alto livello sulle strategie del sistema paese per utilizzare al meglio le opportunità che la tecnologia offre ai comparti dell'industria, dell'agricoltura e dei servizi, in particolare nell'ambito della PA. Ciascun Seminario si articola su un format comune, che vede la partecipazione ai massimi livelli di ricercatori, tecnologi e scienziati, politici e amministratori pubblici e imprese attive nel settore. Il tema di volta in volta individuato prende le mosse da una particolare innovazione o problematica tecnologica, che viene illustrata sul piano tecnico, oltre che sull'impatto giuridico ed economico, per poi svilupparsi in un confronto tra amministrazioni e operatori del settore con rappresentanti del Governo e del Parlamento, fornendo occasione di elaborazione di strategie per il sistema Paese in un ambiente indipendente e altamente qualificato.

Per proseguire l'attività di stimolo alla riflessione su temi di attualità nel panorama tecnologico italiano e internazionale, la Fondazione Ugo Bordoni ha deciso di avviare, nel 2020, una nuova linea di seminari sul web, che andranno a prendere il posto dei Seminari Bordoni, sospesi per l'emergenza Covid-19.

- **Blockchain e tutela del cittadino**

FUBinar, 20 maggio 2020

Sempre più la blockchain si sta affermando come mezzo per gestire servizi decentralizzati, attraverso soluzioni sicure, efficienti e scalabili. Da un'idea sviluppata in collaborazione con l'Università Sapienza di Roma la FUB ha realizzato un prototipo di "Decentralized Robinson List" per la gestione dei consensi selettivi basata sulla tecnologia Algorand, che ha vinto il premio Algorand Asset Creation and Management Platform nel contest Internazionale Future of Blockchain 2020. All'esperienza maturata

nella gestione del Registro delle Opposizioni per conto del Mise, così come nella realizzazione di servizi evoluti per la PA, la FUB ha unito il presidio dei temi di ricerca più attuali e lo sviluppo di soluzioni tecnologiche di frontiera. I servizi digitali della PA, finora gestiti con sistemi centralizzati, possono essere implementati in una logica decentralizzata basata sulla tecnologia blockchain? Quali le condizioni? Quali i vantaggi? Come si assicura il rispetto normativo sulla protezione dei dati personali? Se ne è discusso nel nuovo formato di seminari sul web.

- **Bluetooth Low Energy per applicazioni contact tracing: potenzialità e sfide**

FUBinar, 16 luglio 2020

Nel corso del FUBinar è stato presentato un paper della Fondazione Ugo Bordoni che affronta le problematiche e analizza le possibili soluzioni tecnologiche per correggere eventuali errori sulla posizione connessi con il rilevamento mediante Bluetooth Low Energy (BLE). Per fornire un'indicazione sull'affidabilità della stima della distanza con tecnologia BLE, infatti, molti centri di ricerca hanno avviato nuove campagne di misura per giungere a un'accurata analisi del canale di propagazione e per cercare di scomporre e isolare le singole cause di variabilità. Dalle varie valutazioni condotte è emerso rapidamente che le fluttuazioni dei valori di RSSI (Received Signal Strength Indicator) sono così ampie che l'errore sulla posizione può essere non trascurabile. Con questo seminario, la Fondazione Bordoni intende fornire il proprio contributo sul tema.

- **Algorithmic Accountability. Affidabilità e responsabilità degli algoritmi**

FUBinar, 24 settembre 2020

Quali garanzie abbiamo sulla trasparenza di scelte prese in modo autonomo da una macchina? Quali metodologie sono state sviluppate per verificare il corretto

funzionamento degli algoritmi? Il crescente ruolo esercitato da algoritmi nei processi decisionali di rilievo pubblico chiama in causa una legittimazione di ordine giuridico, politico ed etico per le decisioni prese dai sistemi automatici. Il problema si pone in particolare per sistemi di Intelligenza artificiale quando i processi decisionali riguardano processi amministrativi, ambiti di interesse pubblico o l'esercizio di diritti fondamentali.

L'accountability degli algoritmi deve stare alla base di scelte che possono risultare discriminanti, inique, o comunque in grado di influenzare i comportamenti individuali e collettivi. Il tema è stato posto a livello europeo con la Comunicazione 168 del 2019 e con la recente pubblicazione del libro bianco sull'intelligenza artificiale. Dal quadro giuridico emerge la necessità di individuare strumenti in grado di verificare e accertare il funzionamento degli algoritmi secondo l'interesse pubblico, nel rispetto dei diritti di impresa e di proprietà intellettuale.

- **Salute, algoritmi e Intelligenza Artificiale. Tecnologie digitali al servizio di medici e pazienti**

FUBinar, 22 ottobre 2020

L'utilizzo di tecnologie digitali nel campo della salute è in rapida espansione e riguarda un ampio spettro di attività, dall'organizzazione dei servizi sanitari fino al sostegno al personale medico a livello diagnostico e operativo. Nuove soluzioni basate su tecniche di Intelligenza Artificiale (AI), su algoritmi di ottimizzazione combinatoria, su reti di comunicazione 5G e sull'IoT, promettono di aumentare produttività, efficienza ed efficacia delle soluzioni per la salute, migliorando l'assistenza e l'esperienza dei pazienti. Il Fubinar focalizzerà alcune delle tecnologie più innovative sviluppate in ambito sanitario, mettendo a confronto su questo tema di alto rilievo scientifico amministratori ed esperti tecnici e medici.

### **Assemblea Annuale ANCI**

Anche nel 2020 FUB ha partecipato all'Assemblea Nazionale dell'ANCI, l'Associazione nazionale dei comuni italiani, a testimonianza della sua crescente attenzione alle necessità e alle esigenze di territori ed enti locali nel campo dell'ICT e, segnatamente, dello sviluppo del 5G.

Nel corso dell'Assemblea sono stati organizzati, in collaborazione con Infratel Italia, due webinar, uno sui temi della connettività evoluta (dalla Banda ultralarga al 5G) e uno sul tema "Comunità digitali oltre la connettività".

- **Distanze di Connessione. La transizione digitale di città e Comuni tra banda ultralarga, 5G e Wi-Fi**

XXXVII Assemblea Nazionale ANCI  
Webinar, 19 novembre 2020

L'emergenza da Covid-19 che ha profondamente segnato questo 2020 ha mostrato la centralità delle reti di telecomunicazione e, in particolare della banda ultralarga fissa, mobile e nomadica (5G). La fenomenale accelerazione dell'uso del digitale ha rilanciato le reti come infrastruttura per la connessione dei territori, ma anche come sostegno alla socialità, come supporto per le attività scolastiche e volano per il dispiegamento di nuove modalità di organizzazione del lavoro a distanza. In pochi mesi abbiamo anche assistito al decollo dell'utilizzo di servizi basati su Internet senza precedenti nel nostro paese. Il filo del virtuale e il filo del reale, a lungo considerati mondi contrapposti, si sono dimostrati invece intrecciati, intessuti in un'unica trama. Nel corso del webinar si affronteranno le problematiche tecniche, amministrative e istituzionali legate al rilancio e alla piena integrazione in rete di tutti i territori.

- **Comunità Digitali. Oltre la connettività, competenze digitali e trasferimento tecnologico per lo sviluppo dei territori e le imprese**

XXXVII Assemblea Nazionale ANCI  
Webinar, 3 dicembre 2020

Prosegue la collaborazione di Fub e Infratel Italia nell'ambito dei lavori della XXXVII Assemblea nazionale dell'Anci in digital experience. L'incontro ha l'obiettivo di sensibilizzare i Comuni sulle opportunità offerte da 5G e BUL per il rilancio dei territori e l'innovazione del tessuto produttivo, attraverso la formazione di competenze adeguate e la facilitazione del trasferimento tecnologico.

#### EVENTI DI PROGETTO

- **Rivoluzione 4.0: Blockchain, 5G e Intelligenza Artificiale**  
Ministero dello sviluppo economico,  
I seminari del Polo Culturale  
Roma, 27 febbraio 2020
- **4th Distributed Ledger Technology Workshop (DLT 2020)**  
"Blockchain and applications for the PA"  
25 settembre 2020, evento online.
- **Panel "La tutela dei dati personali come elemento abilitatore per la digitalizzazione dei beni culturali", all'interno del Master di Tor Vergata "Internet of Humans and Things"**  
Intervento come relatore  
26 settembre 2020, evento online.
- **Internet Festival 2020 "Forme di Futuro"**  
In collaborazione con Regione Toscana  
Pisa, 8-11 ottobre 2020

All'interno del Festival, la FUB ha presentato il Centro di Competenze su "5G e Tecnologie Innovative", realizzato a Prato dalla Regione Toscana con il supporto della Fondazione Bordini. Obiettivo del Centro è di coniugare le conoscenze scientifiche di università ed

enti di ricerca con le esigenze delle imprese del territorio regionale, offrendo uno spazio fisico insieme alle competenze necessarie per sviluppare idee, sperimentare le nuove tecnologie e trasferire le conoscenze acquisite verso le imprese del settore manifatturiero affinché possano trarre benefici dalle trasformazioni digitali. A tal fine la Regione promuoverà attraverso il Centro bandi rivolti al mondo della ricerca per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche da sperimentare in collaborazione con le imprese manifatturiere toscane. I progetti di ricerca e sperimentazione che saranno attivati coinvolgeranno Università toscane e PMI del settore manifatturiero con l'obiettivo di creare soluzioni e servizi avanzati grazie alle opportunità delle nuove tecnologie, la velocità di connessione raggiungibile con la quinta generazione delle trasmissioni radiomobili, l'Internet of Things per la gestione di sensori e apparati remoti, la capacità di gestione e analisi dei dati con algoritmi di Intelligenza Artificiale.

#### EVENTI DI GRUPPI E ORGANISMI

- **ECC PT1#64**  
Manchester, UK, 14-16 gennaio 2020
- **ECC PT1#65**  
Web meeting, 15-16 giugno 2020
- **ITU-R Working Party 5D**  
E-meeting  
23 giugno - 9 luglio 2020  
5-16 ottobre 2020
- **ECC PT1#66**  
Web meeting  
1-3 settembre 2020  
9-11 settembre 2020

OUTPUT SCIENTIFICI



# PUBBLICAZIONI

## RIVISTE NAZIONALI

- Matera F.  
**Sicurezza Quantistica: l'uso delle Quantum Key**  
*La Comunicazione Note, Recensioni e Notizie*, pubblicazione dell'Iscom - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione, Ministero dello sviluppo economico, Numero Unico, Vol. LXIII, Anno 2020, pp. 6-15.

## RIVISTE INTERNAZIONALI

- Polverini M., Galán-Jiménez J., Lavacca F.G., Cianfrani A., Eramo V.  
**Improving dynamic service function chaining classification in NFV/SDN networks through the offloading concept**  
*Computer Networks*, Elsevier, Dicembre 2020, Vol. 182, pp. 1-17.  
DOI:10.1016/j.comnet.2020.107480
  - Polverini M., Galán-Jiménez J., Lavacca F.G., Cianfrani A., Eramo V.  
**A Scalable and offloading-based traffic Classification Solution in NFV/SDN Network Architectures**  
*IEEE Transactions on Network and Service Management*, Dicembre 2020.  
DOI: 10.1109/TNSM.2020.3047468
  - Eramo V., Lavacca F.G., Catena T., Di Giorgio F.,  
**Reconfiguration of Optical-NFV Network Architectures Based on Cloud Resource Allocation and QoS Degradation Cost-Aware Prediction Techniques**  
*IEEE ACCESS*, Novembre 2020, Vol. 8, pp. 200834-200850.  
DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3035749
  - Lavacca F.G., Salvo P., Ferranti L., Speranza A., Costantini L.  
**Performance Evaluation of 5G Access Technologies and SDN Transport Network on NS3 Simulator**  
*MDPI Computers* 2020, 9(2), 43, Maggio 2020.  
DOI: 10.3390/computers9020043
  - Cornacchia M., Papa E., Sapio B.  
**User acceptance of voice biometrics in managing the physical access to a secure area of an international airport**  
*Technology Analysis & Strategic Management (Journal)*, TASM, Taylor & Francis, published online 05 May 2020, pp. 1236-1250.  
DOI: 10.1080/09537325.2020.1758655
  - Carpineto C., Romano G.  
**An experimental study of automatic detection and measurement of counterfeit in brand search results**  
*ACM Transactions on the Web*, Vol. 14, N. 2, Art. 6, February 2020, pp. 6:1 - 6:35  
DOI: 10.1145/3378443
  - Carciofi C., Gaidolfi L., Albanelli A., Bortone G., Deserti. M., Fontana T., Garzia A., Valbonesi S., Zinoni F.  
**The project "Monitoring network for EMF control" in Emilia-Romagna: statistical analysis of the results of RF Measurements**  
*Modern Environmental Science and Engineering* (ISSN 2333-2581), January 2020, Vol. 6, N. 1.
- Submitted**
- Petroni A., Salvo P., Cuomo F.  
**On Cellular Networks Supporting Healthcare Remote Monitoring in IoT Scenarios**  
Accettato per la pubblicazione su *Frontiers in Communications and Networks*

## CONFERENZE NAZIONALI

- Vitaletti A., Pizzonia M., Cirillo A., Zecchini M., Pennino D.,  
**Blockchain-based Registries of User Choices and their Challenges**  
*DLT 2020, Proceedings of the 3rd Distributed Ledger Technology Workshop, co-located with ITASEC 2020, Ancona, Italy, February 4, 2020.*

## CONFERENZE INTERNAZIONALI

- Fionda E., Cadeddu M., Pacione R., Mattioli V.  
**Uncertainty of the water vapour ground observations by GPS, ground-based microwave radiometers, and RAOB collected in Alaska and Finland sites**  
*16th Specialist Meeting on Microwave Radiometry and Remote Sensing of the Environment (Microrad2020), 16-20 November 2020, Firenze, Italy.*
- Cirillo A., Mauro A., Pennino D., Pizzonia M., Vitaletti A., Zecchini M.  
**Decentralized Robinson List**  
*CryBlock '20, Proceedings of the 3rd Workshop on Cryptocurrencies and Blockchains for Distributed Systems, September 25, 2020, pp. 1-6.*  
DOI: 10.1145/3410699.3413790
- Celidonio M., Fionda E., Riva C.  
**An estimation of tropospheric agents influence on 5G terrestrial radio services in the THz band**  
*2020 AEIT International Annual Conference (AEIT), September 23-25, 2020, Catania, Italy.*  
DOI: 10.23919/AEIT50178.2020.9241086

- Carciofi C., Faccioli M., Grazioso P., Petrini V.,  
**Analysis of 5G Outdoor and Indoor Coexistence Scenarios for Spectrum Sharing with Active Antenna System**  
*28th International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM 2020), Hvar, Croatia, 17-19 September 2020.*  
DOI: 10.23919/SoftCOM50211.2020.9238317
- Matera F.  
**Quantum Key Distribution In Optical Networks**  
*Italian Conference on Optics and Photonics 2020 (ICOP 2020), Parma, Italy, September 8-11, 2020.*
- Matera F.  
**Machine Learning in SOA Optical Communication Systems**  
*Italian Conference on Optics and Photonics 2020 (ICOP 2020), Parma, Italy, September 8-11, 2020.*
- Carciofi C., Garzia A., Valbonesi S., Gandolfo A., Franchelli R.  
**RF Electromagnetic field levels extensive geographical monitoring in 5G scenarios: dynamic and standard measurements comparison**  
*IEEE International Conference on Technology and Entrepreneurship (ICTE 2020), 21-23 Settembre 2020.*  
DOI: 10.1109/ICTE47868.2020.9215540
- Eramo V., Catena T., Lavacca F.G., Di Giorgio F.  
**Study and Investigation of SARIMA-based Traffic Prediction Models for the Resource Allocation in NFV networks with Elastic Optical Interconnection**  
*22nd International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2020), July 19-23, Bari, Italy.*  
DOI: 10.1109/ICTON51198.2020.9203070

- Eramo V., Catena T., Lavacca F.G., Salazar J.P.P.,  
**Study and Evaluation of QoS Degradation Costs in Optical-NFV Network Environments with Resource Allocations based on Long Short Term Memory Prediction Techniques**  
*22nd International Conference on Transparent Optical Networks, (ICTON 2020)*, July 19-23, Bari, Italy.  
DOI: 10.1109/ICTON51198.2020.9203337
- Luini L., Riva C., Panzeri A., Rocha A., Mota S., Marzano F., Marziani A., Biscarini M., Consalvi F., Schena V., Martellucci A.  
**The MEKaP Project: Measuring Tropospheric Impairments at Ka Band with MEO Satellites**  
*14th European Conference on Antennas and Propagation (EuCAP 2020)*, 15-20 March 2020, Copenhagen, Denmark.  
DOI: 10.23919/EuCAP48036.2020.9135489
- Carciofi C., Gaidolfi L., Albanelli A., Bortone G., Deserti M., Fontana T., Garzia A., Valbonesi S., Zinoni F.  
**The project “Monitoring network for EMF control” in Emilia-Romagna: statistical analysis of the results of RF measurements**  
*CA15104 TD(20)13010, 1st Post-IRACON Meeting*, online, 14-15 September 2020.

#### ARTICOLI DIVULGATIVI

- Mammi E., Rea L., Teodori M.  
**Qualità degli accessi a Internet: com'è andata nel periodo di “stress” del lockdown**  
11 dicembre 2020, *Agenda digitale*  
<https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/qualita-degli-accessi-a-internet-come-andata-nel-periodo-di-stress-del-lockdown/>
- Sassano A.  
**Reti-servizio per il 5G, Sassano: “Italia in ritardo, ecco cosa bisogna fare”**  
4 dicembre 2020, *Agenda digitale*  
<https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/5g-e-reti-servizio-italia-in-ritardo-cosa-serve-per-non-perdere-il-primato-nello-spettro/>
- Sassano A.  
**5G, Sassano: “Ecco cosa (non) devono fare i Comuni italiani”**  
21 gennaio 2020, *Agenda digitale*  
<https://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/5g-sassano-ecco-cosa-non-devono-fare-i-comuni-italiani/>

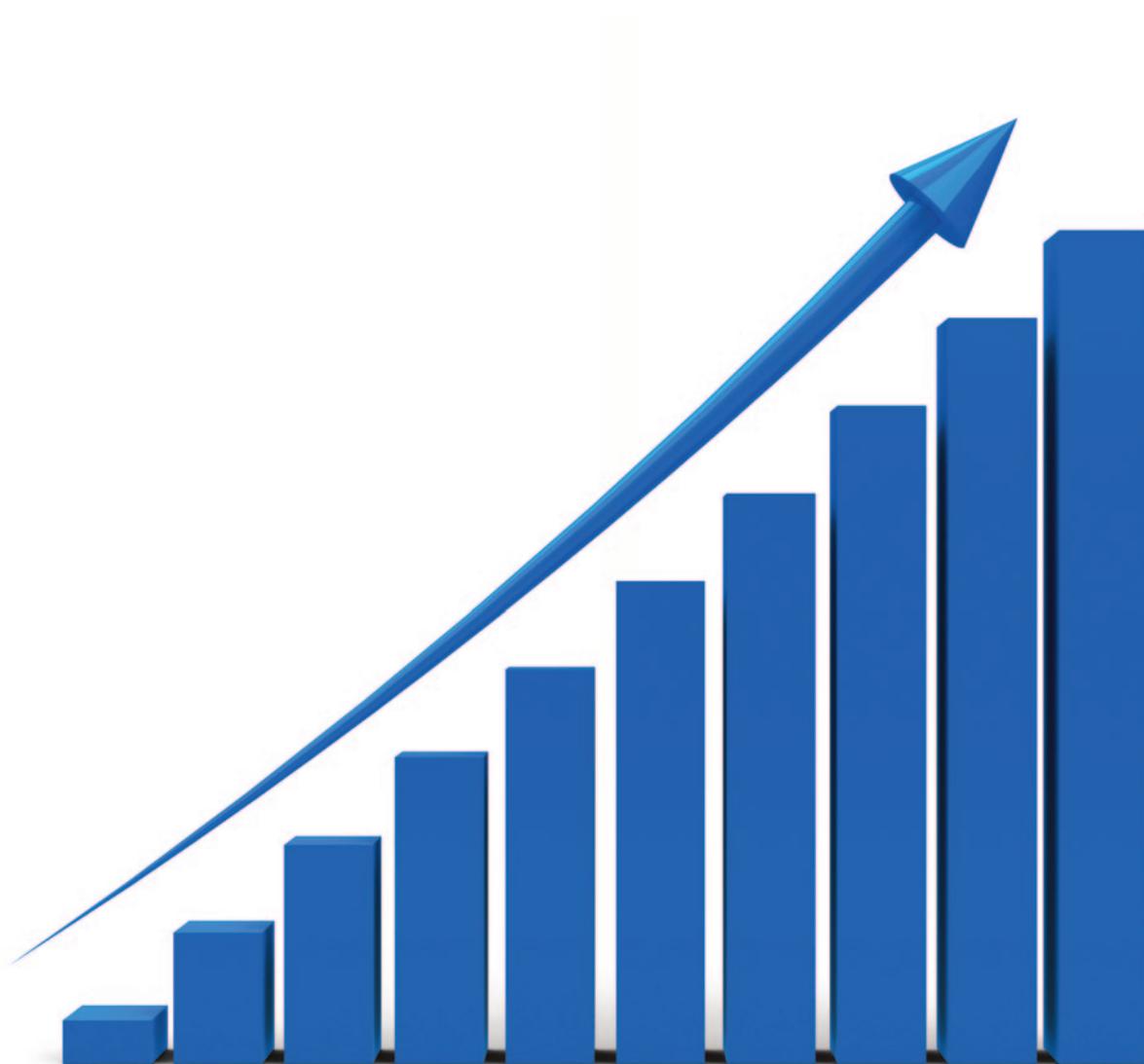
#### ARTICOLI IN VOLUMI

- Fionda E., Cadeddu M., Mattioli V., Pacione R.  
**Inter-comparison analysis of tropospheric parameters derived from GPS and RAOB data observed in Sodankyla, Finland**  
in *Advanced GNSS Tropospheric Products for Monitoring Severe Weather Events and Climate*, COST Action ES1206 Final Action Dissemination Report, Editors J. Jones et al., Springer, 2020.

#### ORGANISMI INTERNAZIONALI / STANDARD / GRUPPI DI NORMATIVA TECNICA

- Carciofi C., Faccioli M., Grazioso P., Petrini V.  
**Analysis of 5G Outdoor and Indoor Coexistence Scenarios for Spectrum Sharing with Active Antenna System”**  
*CA15104 TD(20)13009*, September 2020.

## FORMAZIONE E DIDATTICA



## DOCENZE

**Lezioni per il corso di "Architectures and Systems for Big Data" del Master in "Big Data in Business"**

Università di Roma Tor Vergata

**Insegnamento di "Antenne e studi sperimentali nell'ambito della Radiopropagazione"**  
**Assistenza didattica e tecnica per il laboratorio di Antenne, Telerilevamento e Propagazione**

Sapienza - Università di Roma, Dipartimento di Ingegneria dell'informazione, elettronica e telecomunicazioni (Diet)

**Incarico di docenza su "Reti di telecomunicazione e sistemi ottici"**

Scuola Superiore TLC – Iscom

**Incarico di docenza su "Laboratorio di informatica" per Ingegneria Clinica, corso base di programmazione in Python**

Sapienza - Università di Roma

## DOTTORATI DI RICERCA

**Dottorato di ricerca**

Finanziamento del dottorato di ricerca in Data Science con tema **"Studio del trattamento dei dati della Pubblica Amministrazione utilizzando tecnologie Distributed Ledger"**

XXXVI ciclo della Sapienza, Università di Roma





**APPROFONDIMENTI  
PROGETTI**

## PROGETTI

### Analisi Dati

- La Qualità della Comunicazione Pubblica sui Social Network (QCPS) ..... 66
- RI.SI.CO. (Ricerca Siti Contraffattori) . . . . . 68
- Motori di ricerca IoT nel settore energetico. . . . . 70
- MIDA - Text mining su BDNCP e Gazzetta Ufficiale . . . . . 72

### Cyber Security

- Coordinamento, attività propedeutiche, golden power e Raccomandazione UE 5G  
(Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale) ..... 74
- Laboratorio software - componenti specifici e ordinari  
(Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale) ..... 76
- Laboratorio per verifiche di resistenza ad attacchi hardware  
(Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale) ..... 78
- Laboratorio hardware per reverse engineering  
(Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale) ..... 80
- Piattaforma informatica registro CVCN  
(Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale) ..... 82
- Studio e analisi dei processi di certificazione per lo sviluppo dello schema italiano  
di certificazione di sicurezza informatica (SPI-SICUR2) ..... 84
- Sicurezza ICT e assurance per componenti e tecnologie abilitanti ..... 86

### Reti

- Verifica accordi coordinamento internazionale (Comma 1039 L. 205/2017) ..... 88
- Realizzazione di una piattaforma per la valutazione di scenari di transizione  
(Comma 1039 L. 205/2017). . . . . 89
- Realizzazione di sperimentazioni e di laboratori specifici in coerenza con gli obiettivi  
del piano di azione per il 5G (Comma 1041 L. 205/2017) ..... 90
- Analisi e sperimentazioni su segmenti metro e core di reti 5G  
(Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale) ..... 92
- Analisi rete 5G per il Vertical Energia . . . . . 94
- Misura Internet . . . . . 96
- Misura Internet Mobile . . . . . 98
- Centro di Competenze 5G Regione Toscana . . . . . 100

## Servizi Digitali

|   |     |
|---|-----|
| - Digitalizzazione dei processi e degli archivi relativi alle concessioni TV<br>(Comma 1039 L. 205/2017) .....                    | 102 |
| - Digitalizzazione dei processi e degli archivi per reti e servizi di comunicazione elettronica<br>(Comma 1039 L. 205/2017) ..... | 104 |
| - Supporto tecnico alle Divisioni II e IV del Mise Dgscerp<br>(Comma 1039 L. 205/2017) .....                                      | 106 |
| - Attività volte ad assicurare l'efficiente gestione dello spettro radioelettrico<br>(Comma 1041 L. 205/2017) .....               | 107 |
| - Supporto a Dgtpi-Uibm .....   | 109 |
| - Analisi Tecnologie Anti-contraffazione (ATA2) .....   | 111 |
| - Supporto alla DG Vigilanza .....  | 113 |
| - E-Procurement .....   | 115 |
| - Analisi e innovazione dei processi erogati in ambito sanitario .....  | 117 |
| - Supporto Confronta Offerte .....  | 119 |
| - Registro Pubblico delle Opposizioni .....   | 120 |
| - Manutenzione sistema Paladin .....  | 123 |

## Spettro

|   |     |
|---|-----|
| - Banda 700 .....   | 124 |
| - Strumenti per le simulazioni radioelettriche per il coordinamento della transizione<br>(Comma 1039 L. 205/2017) .....                         | 126 |
| - Roadmap nazionale: attività di supporto e monitoraggio (Comma 1039 L. 205/2017) .....   | 128 |
| - Interferenze mobile/DVB (Comma 1039 L. 205/2017) .....  | 130 |
| - Strumenti di analisi (Comma 1039 L. 205/2017) .....   | 132 |
| - Supporto tavolo tecnico asta 5G (Comma 1039 L. 205/2017) .....  | 134 |
| - Problematiche di coesistenza nelle bande pioniere assegnate alle reti 5G<br>(Comma 1039 L. 205/2017) .....                                    | 136 |
| - Supporto gare digitale terrestre (Comma 1039 L. 205/2017) .....   | 138 |
| - Predisposizione Masterplan delle transizioni (Comma 1039 L. 205/2017) .....   | 140 |
| - Supporto reti nazionali (Comma 1039 L. 205/2017) .....  | 142 |
| - Caratterizzazione degli attuali livelli di emissioni delle reti mobili e studio di possibili<br>ottimizzazioni (Comma 1039 L. 205/2017) ..... | 144 |
| - Help Interferenze .....   | 146 |
| - Refarming .....   | 148 |

## LA QUALITÀ DELLA COMUNICAZIONE PUBBLICA SUI SOCIAL NETWORK (QCPS)

Convenzione con Mise - Dgtcsi-Iscti

**Il Progetto QCPS ha l'obiettivo di determinare gli aspetti qualitativi e quantitativi della presenza istituzionale sui social media da parte delle istituzioni, e in particolare del Mise.**

### OBIETTIVI

QCPS si avvale della piattaforma di monitoraggio FUB di Twitter capace di estrarre tutto il flusso italiano, costituito da circa 1,7 milioni di tweet giornalieri. Il Progetto QCPS in particolare monitora le interazioni social dei primi 5.000 account istituzionali più autorevoli di Twitter. L'obiettivo è di fornire un servizio di monitoraggio continuo in grado di effettuare valutazioni sulla qualità della comunicazione delle Pubbliche Amministrazioni e in particolare del Mise sui Social Network.

### IMPATTO

Uno dei risultati più importanti attesi è la realizzazione di una piattaforma cutting-edge di tipo Big Data per il monitoraggio e l'analisi di dati social massivi, capace di analizzare non solo il contenuto di grandi flussi di dati ma anche grandi grafi di comunicazioni tra utenti.

### DESCRIZIONE

Il Progetto QCPS ha l'obiettivo di determinare gli aspetti qualitativi e quantitativi della presenza istituzionale sui social media da parte delle istituzioni, e più in particolare del Mise. Parte del Progetto ha anche riguardato l'aggiornamento e l'estensione della piattaforma FUB di Big Data per il monitoraggio di Twitter, già utilizzato nel Progetto Snoopi (Social Networks: l'Osservatorio sulle Pubbliche amministrazioni) di FUB-Iscom del 2015, e lo sviluppo di nuove funzionalità proprie del Progetto. La piattaforma FUB è in grado di effettuare il monitoraggio di tutto il flusso italiano di Twitter, costituito da circa 1,7 milioni di tweet giornalieri. Dopo l'indicizzazione, la piattaforma è in grado di svolgere diverse attività di filtraggio e analisi del flusso di tipo istituzionale di interesse del Progetto. L'attività di definizione del flusso istituzionale è stata svolta in collaborazione con l'ufficio stampa del Ministro del Mise, dell'Università di Cagliari (Prof. Alessandro Lovari) e della Sapienza di Roma (Prof. Alberto Marinelli). A tal fine vengono elaborate tutte le interazioni social afferenti ai primi 5.000 account istituzionali più autorevoli.

## ATTIVITÀ FUB 2020

L'attività nell'anno del Progetto QCPS ha riguardato l'aggiornamento della piattaforma Big Data per il monitoraggio di Twitter, relativamente alle componenti streaming e batch della piattaforma utili alla raccolta, indicizzazione, analisi dei dati e diffusione dei risultati.

La piattaforma è stata installata sul cluster delle nuove macchine del laboratorio Big Data ISCTI-FUB collegato al gruppo di continuità utile a garantire l'integrità e la completezza dei dati raccolti nella prospettiva di proseguire il monitoraggio anche dopo la conclusione del Progetto. È stato necessario procedere con l'aggiornamento degli script di compilazione e deploy passando da ANT a Maven e GIT, per migliorare la gestione delle dipendenze e l'aggiornamento delle librerie, e conseguentemente con la manutenzione del codice. Sono stati rivisti gli script di gestione delle operazioni batch utili alla realizzazione delle analisi di tipo quantitativo dei dati, oltre alla risoluzione di diversi problemi e bug individuati. Alcune attività di definizione del flusso istituzionale oggetto di analisi del Progetto sono state condotte in collaborazione con l'Università di Cagliari e l'Università Sapienza di Roma.

Abbiamo inoltre circoscritto tutto il flusso italiano attraverso la definizione di un filtro universale specifico della lingua italiana. Abbiamo inoltre definito un ulteriore filtro di parole chiave e di account Twitter di interesse per la Pubblica Amministrazione, e più in particolare per il Mise. Grazie a questi aggiornamenti e alla definizione dei filtri si potranno analizzare nella seconda parte del Progetto i dati raccolti mediante le componenti di analisi della piattaforma.

## RI.SI.CO. (RICERCA SITI CONTRAFFATTORI)

Convenzione con Mise - Dgtpi-Uibm

La Fondazione Ugo Bordoni, su incarico della Dgtpi-Uibm, studia e realizza innovativi strumenti di identificazione di siti contraffattori sul web attraverso l'utilizzo di metodologie di apprendimento automatico.

### OBIETTIVI

L'obiettivo del Progetto è l'evoluzione del framework RI.SI.CO. (Ricerca Siti Contraffattori), in grado di individuare in maniera automatica i siti di commercio elettronico contraffattori presenti nei risultati dei motori di ricerca relativi a un determinato marchio e prodotto. Le elaborazioni dei risultati di RI.SI.CO. consentiranno lo studio del fenomeno della contraffazione online e la creazione di un servizio erogato dalla Dgtpi-Uibm di reportistica personalizzata rivolto alle aziende.

### IMPATTO

- **Societal impact:** ottenuto con una reportistica e con aggregazioni dati per facilitare la comprensione del fenomeno della contraffazione online e come strumento di supporto ai policy makers.
- **Economic impact:** ottenuto con un servizio erogato dalla Dgtpi-Uibm e rivolto alle aziende per facilitare l'adozione di misure efficaci per la difesa di marchi e del made in Italy.
- **Academic impact:** ottenuto con pubblicazioni scientifiche basate su metodologie di apprendimento automatico per la scoperta e analisi di siti contraffattori.

### DESCRIZIONE

La Direzione generale per la tutela della proprietà industriale - Ufficio italiano brevetti e marchi (Dgtpi-Uibm) ha stipulato una convenzione con la Fondazione Bordoni per attività di supporto tecnico e sviluppo. Il Progetto RI.SI.CO.(Ricerca Siti Contraffattori) rientra tra le attività previste e si focalizza sul tema dell'identificazione automatica di siti di commercio elettronico contraffattori. La pianificazione tecnica delle attività del Progetto RI.SI.CO. è suddivisa in tre Workpackage:

- **Workpackage 1.** Il potenziamento e l'estensione del sistema RI.SI.CO. saranno effettuati sulla base delle seguenti linee di intervento:
  - Mantenimento e aggiornamento del dimostratore di RI.SI.CO.
  - Modifica della parte di RI.SI.CO. preposta all'interrogazione dei motori di ricerca
  - Miglioramento, aggiornamento e valutazione del processo di classificazione di RI.SI.CO.
  - Internazionalizzazione di RI.SI.CO.
  - Adattamento di RI.SI.CO. a nuovi marchi e settori
  - Ottimizzazione dell'efficienza computazionale e della robustezza di RI.SI.CO.
  - Post-elaborazione dell'output di RI.SI.CO.

- **Workpackage 2.** Quest'attività consiste nel progettare e realizzare un servizio rivolto alle aziende per ottenere l'accesso al sistema RI.SI.CO. e alla reportistica personalizzata attraverso tecnologie di data visualization. Saranno resi disponibili per ogni azienda dati come l'elenco dei siti in violazione, analisi comparative rispetto ad altri marchi, la focalizzazione sui gruppi di siti più pericolosi, eventuali dati utili per identificare i gestori dei siti web, ecc.
- **Workpackage 3.** Quest'attività consiste in un supporto tecnico scientifico alle attività di contrasto alla contraffazione svolta dalla Dgtpi-Uibm attraverso approfondimenti attinenti a materie di interesse della Direzione generale in riferimento alla tutela dei marchi, brevetti e disegni, e alle violazioni della proprietà intellettuale.

## ATTIVITÀ FUB 2020

L'attività del Progetto RI.SI.CO. nel 2020 si è focalizzata su vari filoni di intervento: il monitoraggio dello stato della contraffazione online per aziende del Made in Italy, il miglioramento delle metodologie di individuazione e classificazione di siti potenzialmente contraffattori e la realizzazione di strumenti dedicati alle aziende per la comprensione del fenomeno della contraffazione online. L'attività di monitoraggio, che ha proseguito l'analisi avviata nel 2018 su 36 aziende appartenenti a Confindustria Assocalzaturifici, è stata caratterizzata da analisi a cadenza mensile per rilevare automaticamente lo stato della contraffazione online rispetto ai risultati dei tre principali motori di ricerca web (Google, Bing e Yahoo).

Nel 2020 sono stati altresì avviati studi preliminari su altri settori merceologici legati al mondo della componentistica auto e moto. A livello metodologico, l'attività si è focalizzata sull'ottimizzazione delle tecniche di estrazione e valutazione degli indicatori (features) al fine di velocizzare la fase di elaborazione delle pagine web rendendola real-time. Successivamente sono state studiate metodologie di raccolta e integrazione delle valutazioni degli utenti, di identificazione di elementi grafici distintivi nelle pagine web utilizzando reti siamesi convoluzionali e una nuova metodologia di clustering per la scoperta di reti di siti potenzialmente contraffattori.

Infine, relativamente agli strumenti dedicati alle aziende è stata rilasciata RI.SI.CO. Now, un'estensione del browser web Chrome che permette l'utilizzo da remoto delle funzionalità di RI.SI.CO. di classificazione dei risultati dei motori di ricerca secondo un modello di computazione client side. RI.SI.CO. Now è stata già utilizzata dal personale FUB per la valutazione degli scenari di estensione di RI.SI.CO. a nuovi settori merceologici ed è stata presentata insieme alla Dgtpi-Uibm nel corso di incontri con reparti speciali della Guardia di Finanza.



## PUBBLICAZIONI

### Riviste internazionali

- Carpineto C., Romano G., "An experimental study of automatic detection and measurement of counterfeit in brand search results", *ACM Transactions on the Web*, Vol. 14, N. 2, Art. 6, February 2020, pp. 6:1 - 6:35.

## **MOTORI DI RICERCA IOT NEL SETTORE ENERGETICO**

Accordo di collaborazione con RSE - Ricerca Sistema Elettrico

**Prototipo di motore di ricerca per l'Internet of Things (IoT) per la raccolta, l'indicizzazione, la ricerca, elaborazione e visualizzazione di contenuti informativi e dati di dispositivi IoT per applicazioni in ambito energetico.**

### **OBIETTIVI**

I Motori di Ricerca IoT (Internet of Things Search Engine, IoTSE) raccolgono e gestiscono i flussi di dati prodotti dai dispositivi IoT, relativi al rilevamento e alla loro gestione.

Il Progetto prevede la realizzazione di un IoTSE mediante l'uso di tecniche di Information Retrieval e Machine Learning per Big Data, in ambiente distribuito e in uno scenario energetico. L'attività prevede alcuni casi d'uso inerenti al Vertical Energia.

### **IMPATTO**

La realizzazione di un motore di ricerca IoTSE richiede l'integrazione di diverse tecnologie e metodologie di indicizzazione, recupero e analisi dei dati di Big Data, Information Retrieval, Machine Learning, Data Science, Streaming Ingestion.

Le piattaforme proprietarie esistenti sono prevalentemente in Cloud, mentre uno sviluppo basato sull'Open Source permetterà una modalità d'uso On Premises più verticalizzata e personalizzata.

### **DESCRIZIONE**

Un motore di ricerca IoT deve cercare, raccogliere, aggregare, sintetizzare, e infine visualizzare i dati generati dagli oggetti che si conetteranno in rete, pubblica o proprietaria. Deve permettere la tracciabilità spaziale e temporale non solo dei singoli oggetti, ma anche dei dati generati dai dispositivi connessi. Per fornire queste informazioni a un utente che ne faccia richiesta, deve avere la capacità di risolvere interrogazioni di complessità crescente sui dati IoT. L'insieme delle funzionalità necessarie per offrire questi servizi di ricerca e analisi dei dati IoT costituisce un motore di ricerca per l'IoT.

Inoltre, i dati hanno la caratteristica di essere eterogenei, geolocalizzati e distribuiti temporalmente. Il motore IoT dovrà recuperare ed elaborare delle serie storiche di dati, classificate per diverse tipologie di dispositivi (board e sensori), geolocalizzazione, scale di valori, metadati e tag descrittivi utilizzati.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Le attività svolte sui motori di ricerca IoT hanno riguardato due aspetti: il censimento e l'analisi dei dispositivi di tipo energetico connessi a Internet, e l'analisi di dati geo-referenziati in ambito energetico dall'altro. È stato utilizzato Shodan come sistema di crawler per la raccolta di dispositivi IoT, attraverso dei dati grezzi, chiamati banner. Per l'acquisizione degli indirizzi IP relativi a dispositivi ICS (Industrial Control System), ai quali appartengono i dispositivi energetici, è stata sviluppata una componente per l'acquisizione dei dati basata sulle API del crawler di Shodan capace di filtrare in modalità streaming e interrogare in modalità search il flusso dei dati di Shodan.

È stata inoltre sviluppata una piattaforma di tipo Big Data per l'indicizzazione e l'analisi dei dati forniti da Shodan. Utilizzando tale piattaforma, sono state condotte una serie di elaborazioni preliminari focalizzate sui dispositivi di tipo ICS. Si sono individuati inoltre possibili prodotti e porte di accesso ai servizi di tipo ICS che sono state sottomesse a Shodan in modalità search. Si è così costruito un primo dataset di indirizzi IP contenenti informazioni afferenti principalmente (ma non esclusivamente) a dispositivi di tipo ICS, secondo i criteri di reperimento e classificazione impiegati da Shodan. Questo dataset è stato successivamente ampliato costruendo un classificatore Random Forest che predice il tipo di dispositivo sulla base delle altre informazioni del banner. Il classificatore, in una prima sperimentazione, ha riconosciuto il 14% dei banner restituiti da Shodan con valore non ancora assegnato come relativi a dispositivi di tipo ICS.

Per l'analisi di dati geo-referenziati in ambito energetico si è utilizzato il dataset "TIM Big Data Challenge" contenente consumi elettrici e di telefonia fissa e mobile, dati meteo e social, sui quali si è fatto uno studio di analisi predittive del consumo di energia elettrica utilizzando i dati mobili.

## **MIDA - TEXT MINING SU BDNCP E GAZZETTA UFFICIALE**

Atto Esecutivo 1/2019 ai sensi del Protocollo d'Intesa con Autorità Nazionale Anticorruzione - ANAC

**Il Progetto ha incrociato, mediante tecniche avanzate di web e text mining, i dati presenti nella Banca Dati Nazionale Contratti Pubblici (BDNCP) e i bandi pubblicati in Gazzetta Ufficiale (GU) ai fini di migliorare la trasparenza e la qualità delle informazioni relative ai contratti pubblici.**

### **OBIETTIVI**

- Migliorare la trasparenza degli appalti monitorandone l'informativa, in particolare il rispetto dell'obbligo di pubblicazione in GU.
- Migliorare la qualità e la completezza della BDNCP, in particolare acquisendo i dati mancanti relativi alle aggiudicazioni dai corrispondenti avvisi della GU.

### **IMPATTO**

Il Progetto avrà dei benefici immediati in termini di trasparenza e vigilanza del mercato, perché da un lato consente ora di accertare in modo mirato il rispetto degli obblighi di pubblicazione degli appalti in GU, e dall'altro di valutare le potenzialità e i limiti del ricorso a metodologie di estrazione di informazioni dagli esiti di gara GU ai fini del completamento automatico dei record BDNCP.

### **DESCRIZIONE**

Le informazioni relative ai contratti pubblici vengono rese disponibili dalle stazioni appaltanti sia attraverso la pubblicazione di appositi atti, in particolare in Gazzetta Ufficiale (GU), sia trasmettendo i dati ad Anac, al momento del conseguimento del CIG e successivamente durante il ciclo di vita del contratto. Questa doppia modalità può generare ritardi, omissioni ed errori, pregiudicando la qualità dei dati memorizzati in BDNCP. D'altra parte, la ridondanza informativa può essere sfruttata per incrociare le banche dati (BDNCP e GU) col duplice obiettivo d'integrare i dati mancanti in BDNCP e di monitorare il comportamento delle stazioni appaltanti. La prima esigenza è particolarmente sentita per i dati che riguardano la fase di aggiudicazione (o esito), poiché circa il 30% dei record BDNCP ne sono privi, mentre il rispetto degli obblighi di pubblicazione è un aspetto cruciale della trasparenza dell'informativa di gara che finora non è stato scrutinato in modo sistematico.

Il Progetto MIDA ha impiegato tecniche avanzate di web e text mining per scaricare e indicizzare (con il CIG e altre chiavi parziali) tutti i bandi e gli esiti di gara pubblicati in GU, abbinarli con i record BDNCP e infine estrarre dagli esiti GU le informazioni principali relative alle aggiudicazioni (aggiudicatario, importo, data) che erano mancanti nei corrispondenti record BDNCP. Si è scoperto che molti record BDNCP non hanno un corrispondente bando in GU e inoltre che, sorprendentemente, molti bandi ed esiti GU provvisti di CIG non hanno riscontri in BDNCP. Per capire meglio le potenzialità e i limiti della metodologia di estrazione sviluppata, è stato poi studiato sperimentalmente il bilanciamento fra precisione e copertura. Il Progetto ha prodotto una corposa banca dati dove sono raccolte sia le incongruenze relative alla pubblicazione sia le informazioni estratte dagli esiti GU, nel periodo 2007-2019.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Le attività e sottoattività principali svolte nel 2020 in ordine cronologico sono state le seguenti:

1. Costruzione di abbinamenti ben formati fra record ANAC e esiti GU.
  - 1.1. Scaricamento e indicizzazione tramite CIG degli esiti GU.
  - 1.2. Filtraggio dei record ANAC e degli esiti GU.
  - 1.3. Incrocio tramite CIG e memorizzazione degli abbinamenti ben formati.
2. Estrazione dei dati riguardanti l'aggiudicazione dagli esiti GU.
  - 2.1. Pre-elaborazione della banca dati su anagrafica imprese.
  - 2.2. Estrazione della denominazione aggiudicatario mediante *trial and error*.
  - 2.3. Estrazione di date e importi di aggiudicazione.
3. Analisi e validazione dei risultati.
  - 3.1. Stima della copertura dell'algoritmo di estrazione.
  - 3.2. Stima della precisione dell'algoritmo di estrazione.
4. Generazione dei dati di output del Progetto estesi al periodo 2007-2019.

## COORDINAMENTO, ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE, GOLDEN POWER E RACCOMANDAZIONE UE 5G

Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale – Poi

Convenzione con Mise - Dgtcsi-Iscti

**Il Progetto contribuisce alle attività che il Mise svolge relativamente al perimetro di sicurezza nazionale cibernetica definito dalla Legge 18 novembre 2019, n. 133 e alla sicurezza delle reti 5G (contesto europeo e contesto nazionale Golden Power).**

### OBIETTIVI

Fornire supporto tecnico al Mise nelle attività propedeutiche all'avvio dell'operatività del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN) e nelle attività relative alla sicurezza delle reti 5G, concernenti sia la Raccomandazione UE "Cybersecurity of 5G networks" del 26 marzo 2019 sia il d.l. 15/3/2012 n. 21 (normativa Golden Power).

### IMPATTO

Dal supporto tecnico che questo Progetto fornisce al Mise può scaturire un impatto positivo sul sistema di difesa e sicurezza nazionale. Infatti, tale supporto può contribuire a rendere elevate le capacità del CVCN nel verificare la sicurezza di prodotti, apparati e sistemi ICT destinati a infrastrutture critiche e strategiche, incluse le reti 5G, anche nel caso di costruttori appartenenti a paesi extra-UE (contesto Golden Power).

### DESCRIZIONE

La violazione di reti e sistemi informativi, dai quali dipende la fornitura di servizi sociali ed economici fondamentali per il Paese (tra cui quelli definiti "essenziali" dalla Direttiva europea 2016/1148 del 6 luglio 2016 - Direttiva NIS), può produrre effetti potenzialmente molto dannosi. In tale contesto, il governo italiano ha deciso di adottare un insieme di misure di sicurezza informatica, tra le quali l'istituzione presso il Ministero dello sviluppo economico di un Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN) della sicurezza di componenti ICT che contribuiscono alla fornitura dei servizi essenziali. Nella Legge 18 novembre 2019, n. 133 è stato definito il perimetro di sicurezza nazionale cibernetica e sono stati individuati i compiti del CVCN. Tra questi ultimi vi sono anche quelli relativi alle verifiche di sicurezza nell'ambito delle disposizioni in materia di Golden Power dettate dall'art. 1-bis del d.l. 15/3/2012 n. 21 per le reti di comunicazione basate sulla tecnologia 5G.

Il Progetto fornisce supporto tecnico al Mise nella fase propedeutica all'avvio dell'operatività del CVCN per ciò che concerne le attività che non sono direttamente connesse con l'allestimento dei laboratori software e hardware di cui disporrà tale Centro. Tra tali attività rientrano quelle relative alla predisposizione dei decreti attuativi della predetta Legge n. 133/2019. Inoltre, il Progetto fornisce supporto tecnico nelle attività che il Mise svolge relativamente alla Raccomandazione UE "Cybersecurity of 5G networks" del 26 marzo 2019 e ai procedimenti connessi con le predette disposizioni in materia di Golden Power per le reti 5G.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Il supporto tecnico fornito al CVCN durante le attività propedeutiche all'avvio dell'operatività ha riguardato:

- la predisposizione di un laboratorio software per verifiche di corretta implementazione e prove di intrusione: in questo ambito, in particolare sono state realizzate alcune demo (casi di uso dimostrativi) di diversi software che si prevede di impiegare nel laboratorio;
- la predisposizione di un allegato tecnico al Regolamento del CVCN relativo alle verifiche di sicurezza da eseguire: in questo ambito, in particolare è stato intrapreso uno studio finalizzato all'identificazione di metodologie di verifica adeguate che dovranno essere incluse nell'allegato tecnico;
- contributi utilizzabili dal Mise nell'ambito della partecipazione ai gruppi interministeriali per la scrittura dei decreti attuativi della Legge n. 133/2019;
- l'analisi della Raccomandazione UE 2019/534 del 26 marzo 2019 sulla "Cibersicurezza delle reti 5G" e di altri documenti di riferimento con essa correlati (pronunciamento del Consiglio dell'Unione europea del 3 dicembre 2019 e "Cybersecurity of 5G networks - EU Toolbox of risk mitigating measures" del gennaio 2020) finalizzata a individuare gli elementi che è necessario considerare nella valutazione e gestione dei rischi concernenti le reti 5G;
- le attività di competenza Dgtcsi- Iscti relative al d.l. 15/3/2012 n. 21 (Golden Power) per ciò che concerne le reti 5G: analisi di notifiche e della relativa documentazione tecnica, partecipazione a riunioni e audizioni, richiesta agli operatori TLC di ulteriori informazioni di tipo tecnico, proposte di prescrizioni per gli operatori TLC.

## LABORATORIO SOFTWARE – COMPONENTI SPECIFICI E ORDINARI

Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale - Po2, Po3

Convenzione con Mise / Dgtcsi-Iscti

**Il Progetto supporta il Mise nella predisposizione e messa in esercizio del laboratorio SW per le attività del CVCN. Definendo sia l'architettura del laboratorio, sia le modalità con cui eseguire le attività di verifica inclusa la ricerca di funzionalità non dichiarate.**

### OBIETTIVI

Il Progetto si pone l'obiettivo di supportare il Mise nella realizzazione del laboratorio SW del CVCN istituito dal d.l. n.105 del 21/9/19 "Disposizioni urgenti in materia di perimetro di sicurezza nazionale cibernetica". Il supporto consiste nella predisposizione di requisiti funzionali e di sicurezza e dell'architettura che soddisfa tali requisiti, nell'affiancamento durante la messa in esercizio e durante l'operatività del laboratorio e nella definizione delle metodologie da adottare per le verifiche richieste dal decreto legislativo.

### IMPATTO

In materia di sicurezza, il CVCN consentirà di aumentare le garanzie per l'utilizzo a livello nazionale di prodotti che ricadono in categorie specifiche ritenute critiche per gli aspetti di sicurezza nazionale, da parte di soggetti che rientrano nel perimetro di sicurezza definito dal d.l. n. 105/2019. Tali garanzie potranno essere sia richieste in fase di definizione della gara, sia verificate una volta messo in esercizio il prodotto, garantendo che lo stesso sia utilizzato nel rispetto delle prescrizioni individuate dal CVCN.

### DESCRIZIONE

Il Progetto unisce gli obiettivi dei progetti P2 e P3 impegnati nella predisposizione di un laboratorio per l'esecuzione delle attività di verifica previste dal CVCN. Tale predisposizione include sia la definizione di requisiti funzionali (ossia finalizzati a predisporre la strumentazione per le prove da eseguire) e di sicurezza del laboratorio, sia l'architettura logica in termini di funzionalità, sia le metodologie per l'esecuzione delle attività di verifica di dispositivi impiegati nei contesti ordinari (quali ad esempio switch di rete, router) e nei contesti non ordinari (come dispositivi PLC, piuttosto che dispositivi utilizzati in ambito 5G).

Il Progetto fornirà supporto alla predisposizione del laboratorio anche nella forma di suggerimenti e validazione degli acquisti eseguiti, indicazioni per l'installazione e la messa in sicurezza degli strumenti. Obiettivo del Progetto è anche quello di predisporre delle linee guida per l'utilizzo degli strumenti durante la loro operatività per aumentare l'efficacia delle prove svolte, nonché quello di erogare formazione al personale del CVCN sulla base degli approfondimenti svolti in ogni contesto.

In aggiunta alle attività descritte il Progetto fornirà supporto nella definizione di metodologie, linee guida e strumenti da adottare suggeriti per la ricerca di funzionalità non dichiarate in prodotti che ricadono nel contesto Golden Power.

Infine il Progetto, una volta avviata l'operatività, provvederà a supportare i valutatori nell'esecuzione delle verifiche e nell'indirizzamento verso metodologie aggiornate rispetto allo stato dell'arte nei vari contesti in cui ricadono i prodotti potenzialmente oggetto delle verifiche del CVCN.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Il Progetto ha definito i requisiti funzionali e di sicurezza prima per l'operatività immediata del CVCN nell'ambiente già esistente del Centro di Valutazione, poi per la predisposizione del laboratorio SW nell'ambiente principale presso la sede del Mise in Viale America. Ha supportato il Mise nella progettazione dei locali sulla base dell'utilizzo presunto; quindi, dai requisiti è stata derivata l'architettura logica del laboratorio e sono stati individuati gli acquisti per la parte operativa del laboratorio SW (che esegue le verifiche di sicurezza) nonché per le funzionalità di protezione che la criticità delle informazioni trattate ha richiesto. È stata anche predisposta una Demo per l'utilizzo degli strumenti per i quali si è suggerito l'acquisto. È stato inoltre fornito supporto ai sistemi informativi del Mise per l'integrazione del laboratorio nei sistemi gestiti dal Mise. È stato fornito supporto per la verifica della corretta consegna degli acquisti.

Nell'ambito della definizione delle metodologie, il Progetto ha predisposto delle metodologie generali applicabili sia ai contesti ordinari sia ai contesti specifici quali quello dei sistemi di controllo e automazione industriale e i prodotti adottati nelle reti 5G. La metodologia distingue anche tra due casi, uno più generale e uno relativo a oggetti della verifica da parte del CVCN che ricadono nel contesto della normativa "golden power". Sempre in ambito metodologie il Progetto si è interfacciato con il DIAG per integrare le metodologie di *symbolic execution* e *visual analytics* nelle strategie di verifica del CVCN, e con l'università Partenope per la definizione di ulteriori perfezionamenti alla metodologia nel contesto dei sistemi industriali.

Il Progetto ha infine prodotto una metodologia iniziale per la ricerca di funzionalità non dichiarate in prodotti il cui acquisto è soggetto alla normativa Golden Power. Anche in questo caso sono presi in esame strumenti specifici della reverse engineering ed è stata prodotta una demo a fruizione del Mise.

## LABORATORIO PER VERIFICHE DI RESISTENZA AD ATTACCHI HARDWARE

Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale - Po4

Convenzione con Mise / Dgtcsi-Iscti

**Il Progetto supporta il Ministero dello sviluppo economico (Mise) per la realizzazione di un laboratorio per le verifiche di sicurezza dell'hardware previste per il Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN) nell'ambito del Perimetro di Sicurezza Nazionale Cibernetica (PSNC).**

### OBIETTIVI

Per il triennio 2020-2022, il Progetto ha i seguenti obiettivi:

- progettazione iniziale e successivi aggiornamenti del Laboratorio attacchi hardware del CVCN;
- supporto tecnico nella predisposizione di capitolati per l'acquisizione di strumentazione e sistemi informatici necessari per il Laboratorio;
- supporto tecnico nell'installazione e configurazione della strumentazione e dei sistemi informatici del Laboratorio;
- definizione e analisi di casi di studio e sperimentazione per la determinazione delle metodologie di verifica del Laboratorio;
- supporto tecnico durante le attività operative del CVCN attinenti al Laboratorio.

### IMPATTO

I risultati del Progetto, prodotti nel triennio 2020-2022, saranno utilizzabili dal Mise come contributo alla realizzazione dei compiti attribuiti al CVCN (istituito nel Mise) dalla Legge sul PSNC (Legge 18 novembre 2019, n. 133 - Conversione in legge, con modificazioni, del d. l. 21 settembre 2019, n. 105, recante disposizioni urgenti in materia di perimetro di sicurezza nazionale cibernetica 105/2019).

### DESCRIZIONE

Per il raggiungimento degli obiettivi previsti, in coerenza con la Legge n. 133/2019, il Progetto adotta un approccio graduale che prevede di dotare il Laboratorio di capacità crescenti nel tempo grazie all'acquisizione di adeguate competenze tecniche e dotazioni strumentali. Inizialmente, tenendo conto della previsione di inizio dell'operatività del CVCN, il Progetto si dedica a quanto necessario per la realizzazione di una prima versione di Laboratorio in cui saranno eseguite sia le attività operative del CVCN sia attività sperimentali mirate alla maturazione di nuove capacità da riversare gradualmente nell'ambito dell'operatività.

Successivamente (dall'inizio dell'operatività in poi), il Progetto prosegue sul doppio binario del supporto alle attività operative e della definizione di casi adeguati da affrontare sperimentalmente. Il Progetto mira a dotare, nel triennio, il Laboratorio della capacità di eseguire sia verifiche di corretta implementazione (analisi di conformità) sia verifiche di resistenza ad attacchi basati su *side-channel* e su *fault injection* (analisi di vulnerabilità).

## ATTIVITÀ FUB 2020

È stata definita la versione iniziale del Laboratorio, adeguata a verifiche di resistenza ad attacchi basati su *side-channel* (di tipo *power* ed *electro-magnetic*) e su *fault-injection* (di tipo *glitch*, *electro-magnetic* e *laser*), selezionando una lista di componenti (strumenti, macchine, software) opportunamente caratterizzati ai fini della loro acquisizione da parte del Mise. Sono stati individuati negli standard ISO 18367 (2016) '*Cryptographic algorithms and security mechanisms conformance testing*' e ISO 17825 (2016) '*Testing methods for the mitigation of non-invasive attack classes against cryptographic modules*' i riferimenti principali per le attività connesse, rispettivamente, alle analisi di conformità e di vulnerabilità (per attacchi basati su *side-channel*).

In accordo a questi standard sono stati preliminarmente identificati i sistemi di acquisizione, pre-elaborazione, ed elaborazione per l'esecuzione del flusso previsto (controllo e osservazione di grandezze logiche/fisiche e successiva elaborazione delle stesse) nel caso di dispositivi crittografici con funzionalità AES (*Advanced Encryption Standard*) sottoposti ad analisi di conformità e di vulnerabilità basate su *power analysis*.

## LABORATORIO HARDWARE PER REVERSE ENGINEERING

Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale – Po5

Convenzione con Mise - Dgtcsi-Iscti

**Il Progetto contribuisce alla progettazione e all’allestimento, presso il Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN) del Mise, di un laboratorio in grado di eseguire il reverse engineering su componenti hardware.**

### OBIETTIVI

Fornire supporto tecnico al Mise relativamente alle metodologie per eseguire il reverse engineering su hw ad elevata integrazione, nonché alla selezione dei sofisticati strumenti hw e sw richiesti da tali metodologie. Queste ultime includono la preparazione dei campioni estratti dai componenti hw, l’acquisizione e composizione delle immagini con strumenti ad altissima risoluzione e l’elaborazione delle immagini con sw specializzati nel riconoscimento dei componenti elettronici elementari.

### IMPATTO

Il laboratorio per il reverse engineering hw è molto rilevante per la sicurezza nazionale. Consentirà infatti di eseguire test di sicurezza su componenti di reti 5G realizzati da costruttori extra-UE, finalizzati a individuare eventuali funzionalità non dichiarate implementate nell’hw. Il laboratorio potrebbe inoltre essere utilizzato per verificare la fedele aderenza al progetto di implementazioni di circuiti integrati rilevanti per la sicurezza nazionale commissionate a costruttori extra-UE.

### DESCRIZIONE

Il Progetto copre le attività 2020 relative alla Macroattività triennale “Laboratorio per il Reverse Engineering dell’hardware” prevista nella Convenzione Mise-FUB riguardante il supporto alle attività del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN).

Nell’ambito della suddetta Macroattività viene eseguita la preliminare definizione, supportata dall’analisi di casi di studio, delle metodologie e della strumentazione idonee a estrarre campioni da circuiti integrati a elevato livello di integrazione, ad acquisire le immagini sui campioni e a eseguire il riconoscimento, nelle immagini acquisite, dei componenti elettronici elementari contenuti nel circuito integrato. La definizione della strumentazione viene fatta indicando, anche sulla base di prove sperimentali preliminari miranti a evidenziare le prestazioni degli strumenti in casi di interesse per il CVCN, la tipologia di strumento e le relative specifiche.

In particolare gli strumenti di tipo informatico necessari per la post-elaborazione delle immagini includono architetture hw molto potenti e sw altamente specializzati. Tenendo conto della definizione della strumentazione vengono inoltre individuati i requisiti in base ai quali realizzare gli ambienti nei quali verrà ospitato il laboratorio. Una volta disponibili gli ambienti e la strumentazione la Macroattività prevede un supporto tecnico relativo all’installazione e configurazione della strumentazione.

Dopo l'avvio dell'operatività del laboratorio il supporto fornito dalla Macroattività continua al fine di migliorare gradualmente, introducendo opportuni aggiornamenti, l'estensione e l'efficienza delle attività di reverse engineering eseguite nel laboratorio. Un elevato livello di efficienza è richiesto dal tempo, alquanto limitato, che sarà disponibile per l'esecuzione delle attività di reverse engineering nell'ambito dei processi di valutazione che interesseranno il CVCN.

### **ATTIVITÀ FUB 2020**

Nel 2020 è stata eseguita la progettazione del laboratorio che si è avvalsa di una preliminare sperimentazione su un prodotto commerciale, dal quale è stato estratto il circuito integrato con il più elevato livello di integrazione (un componente di tipo System on Chip realizzato con tecnologia FinFET a 7 nm).

Da questo circuito integrato sono stati prelevati campioni con i quali sono state eseguite prove di acquisizione di immagini con i microscopi elettronici realizzati dai principali costruttori del settore. La necessità di tali prove deriva dall'insufficienza del dato di risoluzione nominale dichiarato dai costruttori e dalla necessità di valutare sperimentalmente altri importanti fattori quali il tempo richiesto per l'acquisizione delle immagini e la loro qualità, che condiziona pesantemente i risultati ottenibili con il sw di riconoscimento automatizzato dei componenti elettronici elementari.

I risultati delle sperimentazioni eseguite hanno contribuito a definire le specifiche per l'acquisizione della strumentazione del laboratorio e quelle per l'allestimento dei locali che dovranno ospitarla. Un primo insieme di specifiche ha riguardato la strumentazione per l'estrazione dal componente hw dei campioni sui quali acquisire le immagini: il sistema per l'Ion Milling, il sistema di macina (grinder), il sistema per il polishing e lappatura, il forno sottovuoto, il sistema di generazione di aria secca e le cappe. Un secondo insieme di specifiche ha invece riguardato la strumentazione per l'acquisizione delle immagini: microscopio a ioni di elio, microscopio elettronico, microscopio ottico.

Infine, sono state definite le specifiche relative all'allestimento dei locali, riguardanti la pulizia dell'aria, il carico sui pavimenti, l'alimentazione elettrica, i fluidi e ai gas da utilizzare nel laboratorio, la ventilazione, i sensori di ossigeno e scarico dei gas, la temperatura e l'umidità, le vibrazioni del pavimento, le emissioni acustiche, le emissioni di campo magnetico.

## PIATTAFORMA INFORMATICA REGISTRO CVCN

Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale – Po7

Convenzione con Mise - Dgtcsi-Iscti

**Il Progetto intende realizzare un sistema informativo per supportare il CVCN nell'esecuzione dei compiti istituzionali a lui assegnati con Legge n. 133/2019, ponendolo in collegamento con i Soggetti inclusi nel perimetro di sicurezza nazionale e i loro fornitori.**

### OBIETTIVI

Realizzare un sistema informativo che, nel rispetto di stringenti vincoli di sicurezza, consenta lo scambio di documentazione inerente procedimenti con i Soggetti esterni inseriti nel perimetro di sicurezza e loro fornitori, supportare l'operatività interna del CVCN e permettere la condivisione dei test report con i Centri istituiti presso i Ministeri della difesa e dell'interno, al fine di non duplicare l'esecuzione di test.

### IMPATTO

La sicurezza cibernetica, argomento di attenzione mondiale, ha portato il Governo con la Legge n. 133/2019 a dare disposizioni urgenti in materia di perimetro di sicurezza nazionale e a istituire il Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN). In un contesto noto alla FUB e contando sull'esperienza e conoscenze in tale ambito, è stato progettato e realizzato un sistema informativo per supportare il Centro nella sua operatività.

### DESCRIZIONE

Il Progetto prevede la realizzazione di un sistema informativo che supporti l'operatività del CVCN nel rispetto delle disposizioni indicate nella Legge n. 133/2019. Il sistema è stato progettato a partire dalla definizione dei requisiti funzionali e di sicurezza e dall'individuazione di una soluzione architeturale che consenta di centrare gli obiettivi calati nel contesto. Per questo motivo e data la sensibilità delle informazioni trattate, si è scelto di seguire un approccio basato sul principio della security by design. La fase di analisi delle esigenze e del contesto ha portato alla progettazione di tre sistemi autonomi, separati fisicamente ma logicamente collegati dai flussi di informazioni che condividono. Per ogni sistema sono state individuate le funzionalità, gli attori e le relative interfacce. I requisiti di sicurezza selezionati hanno influito sulla scelta delle modalità di connessione, autenticazione e identificazione, protezione dei dati gestiti e, in generale, hanno influenzato le scelte architettrali.

Le funzionalità previste sono le seguenti, distribuite per singolo sistema:

- **Sistema di Interazione:** dedicato ai Soggetti inclusi nel perimetro di sicurezza nazionale e loro fornitori, consente l'inoltro di comunicazioni e documentazione e l'invio dei riscontri predisposti dal CVCN.
- **Sistema di Gestione:** supporta l'operatività del CVCN. Include un motore di processo per gestire in modo efficiente le attività lavorative.
- **Sistema di Condivisione:** permette la condivisione dei test report, relativi a oggetti specifici, con i Centri istituiti presso il Ministero della difesa e quello dell'interno, al fine di non duplicare l'esecuzione di test.

Gli output della fase di progettazione unitamente ai diagrammi di processo sono quindi stati usati per procedere con lo sviluppo dei sistemi e nella successiva esecuzione di test per verificare l'aderenza ai requisiti e l'integrazione con il servizio di protocollazione generale del Mise.

### **ATTIVITÀ FUB 2020**

Le attività svolte si sono concentrate sui seguenti aspetti:

- definizione dei requisiti funzionali e di sicurezza
- progettazione e sviluppo della piattaforma informatica per il supporto all'operatività del CVCN.

Il primo ambito ha portato alla definizione del comportamento dell'intero sistema individuando i beni da proteggere e le funzionalità operative e di sicurezza. I requisiti formulati, descritti tramite i relativi casi d'uso, sono stati quindi usati per redigere la proposta architettuale, corredata dall'elenco di tutti i servizi e dell'hardware/software necessario. Tale proposta ha tenuto conto, oltre che delle particolarità dei Soggetti esterni coinvolti e delle diverse esigenze, della criticità delle informazioni gestite, valutando opportunamente le tipologie di connessioni, il livello di protezione da adottare e i meccanismi necessari a realizzare i requisiti di sicurezza.

Successivamente, rispetto ai diversi tipi di interazione previsti con i Soggetti esterni individuati, è stato stabilito il flusso di informazioni richiesto dal contesto e le relative comunicazioni, così come le relazioni tra i sistemi, derivando direttamente dal decreto-legge i dati da gestire all'interno della base di dati.

Per concludere, sono stati analizzati i processi interni per espletare i compiti del CVCN collegati alle richieste ricevute e ai relativi procedimenti aperti. Tutto il materiale prodotto in fase di progettazione è stato quindi usato per lo sviluppo e per individuare gli strumenti software più idonei a realizzare i requisiti di sicurezza formulati, sia per la protezione dei dati memorizzati, sia per la realizzazione dei canali di comunicazione protetti.

Le continue interazioni con i referenti del CVCN hanno permesso di stabilizzare i requisiti e di affrontare eventuali tematiche sorte durante le varie attività, in risposta a nuovi input ricevuti dal percorso legislativo o per effetto del consolidamento di informazioni e procedure definite dallo schema di regolamento.

## STUDIO E ANALISI DEI PROCESSI DI CERTIFICAZIONE PER LO SVILUPPO DELLO SCHEMA ITALIANO DI CERTIFICAZIONE DI SICUREZZA INFORMATICA (SPI-SICUR2)

Convenzione con Mise - Dgtcsi-Iscti

**Il Progetto opera nell'ambito della certificazione della sicurezza informatica di prodotti ICT e definisce il supporto alle attività dell'OCSI all'autorità nazionale di certificazione italiana NCCA nel contesto del Cyber Security Act (CSA).**

### OBIETTIVI

Supporto all'OCSI nei processi di certificazione reali e nella site visit per la conferma dello status di authorizing member nei circuiti di mutuo riconoscimento europeo (SOGIS) e internazionale (CCRA). Nell'ambito del CSA, supporto alla realizzazione e gestione dell'autorità italiana per la certificazione della sicurezza e per la definizione degli schemi europei di certificazione della sicurezza (al momento in ambito Common Criteria, Cloud, 5G e Industrial Automation and Control System (IACS).

### IMPATTO

Gli output del Progetto consentiranno agli stakeholder dello schema italiano di continuare a operare, mantenendo il riconoscimento in Europa e nel mondo dei certificati in Italia e fronteggiando per il 2021 l'emergenza del COVID19. Il supporto alla nascente NCCA italiana permetterà di contribuire attivamente alla definizione e alla gestione dei nuovi schemi di certificazione previsti dal CSA, sostenendo gli aspetti di interesse per gli stakeholder italiani nel contesto della certificazione e gli utenti e italiani dei certificati.

### DESCRIZIONE

Il Progetto prevede il supporto all'OCSI nella Voluntary Periodic Assessment finalizzata al mantenimento dello status di Organismo in possesso di competenze e procedure adeguato per il riconoscimento nei contesti europei e internazionali dei certificati emessi in Italia: saranno revisionate e aggiornate le procedure e le istruzioni operative dell'organismo, alla luce delle indicazioni provenienti dai gruppi di lavoro incaricati di garantire l'armonizzazione delle procedure nei contesti internazionali ed europei. Saranno inoltre analizzate le problematiche di natura tecnica emerse durante i processi reali di certificazione supervisionati da OCSI con il fine di produrre linee guida operative per i laboratori italiani: in questa attività sono incluse le analisi e il supporto alle linee guida correlate alle problematiche emerse in merito alle attività di valutazione a fronte della crisi correlata alla pandemia del COVID19.

Nel contesto del Regolamento EU 881/2019 che definisce il nuovo framework europeo per la certificazione di sicurezza, sarà fornito supporto alla revisione del Regolamento e dell'Union Rolling Work Programme della Commissione EU e alla definizione delle procedure e metodologie operative della NCCA italiana; saranno inoltre presidiati e supportati i gruppi ad hoc di ENISA incaricati della predisposizione dei nuovi schemi di certificazione (tra cui ad esempio il primo schema, l'EUCC, che si pone l'obiettivo di trasporre il circuito di mutuo riconoscimento dei certificati in ambito europeo SOGIS nel nuovo framework definito dal CSA, e lo schema dedicato alle certificazioni dei servizi cloud) e le comunità tecniche incaricate di predisporre la proposta di un nuovo schema nell'ambito del CSA (quali ad esempio lo schema per la certificazione di prodotti nei contesti di automazione industriale, e per la certificazione di prodotti impiegati in ambito 5G).

## ATTIVITÀ FUB 2020

Nel 2020 la Fondazione Bordoni ha supportato l'OCSI nei processi di certificazione reali dei prodotti zOS zVM, revisionando la documentazione, producendo commenti ed eseguendo approfondimenti su come eseguire attività operative (test) e site visit da remoto per fare fronte alle limitazioni negli spostamenti dovuti alla pandemia.

La FUB ha partecipato alle riunioni dei gruppi di lavoro nell'ambito dei circuiti di mutuo riconoscimento europei e internazionali, principalmente approfondendo le problematiche legate alla coesistenza con il CSA e proponendo le conclusioni raggiunte per lo schema Italiano per fronteggiare le limitazioni negli spostamenti.

In ambito CSA la FUB ha contribuito alla generazione della nuova NCCA e ha monitorato i gruppi di lavoro:

- ECGG (European Cybersecurity Certification Group) per la gestione del nuovo framework definito dal CSA e relativi sottogruppi.
- ENISA per la predisposizione degli schemi Common Criteria (EUCC), IACS, 5G, Cloud (EUCS).

Per gli schemi EUCC la FUB in particolare ha contribuito alla definizione di non conformità, delle modalità per la gestione dell'assurance nel tempo, alla gestione delle vulnerabilità e alle procedure di aggiornamento di sicurezza. In aggiunta, la FUB ha contribuito alla revisione delle linee guida per l'accreditamento dei Conformity Assessment Body (CAB), per la transizione dal circuito SOGIS al nuovo schema EUCS e nella definizione di una tassonomia per lo schema.

Per lo schema EUCS la FUB ha contribuito alla definizione dei livelli di garanzia, la definizione di ambito/obiettivi, e definizione dell'attaccante tipo per il contesto cloud sulla base dei livelli di garanzia, con particolare riferimento a come questi aspetti si declinano nelle attività del valutatore.

In ambito IACS FUB ha contribuito alla proposta di schema da sottoporre a ENISA per l'avvio dei lavori lato EU: la FUB ha contribuito in particolar modo nel confronto tra gli standard ISO/IEC 15408 e ISO/IEC 62443-4-2 applicabili al contesto IACS.



## PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- Partecipazioni a gruppi di lavoro in ambito europeo e internazionale nei circuiti di mutuo riconoscimento SOGIS e CCRA.
- Partecipazione ai gruppi di coordinamento europei ECGG (European Cybersecurity Certification Group) in supporto al rappresentante italiano dell'NCCA (National Cybersecurity Certification Authority).
- Partecipazione ai gruppi di lavoro ENISA ADHOC WG nel contesto dello schema europeo per la certificazione sulla base dello standard ISO/IEC 15408 Common Criteria for ICT product security evaluation (EUCS) - Thematic Group (TG) 5, TG6 TG7, TG8, per la certificazione dei servizi cloud (EUCS) - TG3.
- Partecipazione al gruppo di lavoro ERNCIP per il confezionamento della proposta di schema IACS (ICCS, IACS Cybersecurity Certification Scheme).

## SICUREZZA ICT E ASSURANCE PER COMPONENTI E TECNOLOGIE ABILITANTI

Accordo di collaborazione con RSE - Ricerca Sistema Elettrico

**Il Progetto supporta il Piano Triennale di Realizzazione RSE (Progetto 2.3, WP2 Incremento della sicurezza e resilienza del sistema, Ricerca di Sistema 2019-2021) con attività sul fronte sicurezza ICT e assurance per sistemi 5G, SCADA e blockchain.**

### OBIETTIVI

Per il triennio 2019-2021, il Progetto ha i seguenti obiettivi:

- revisione critica delle specifiche 3GPP per architettura, procedure di sicurezza e assurance per sistemi 5G, con particolare attenzione allo Slicing;
- definizione di una metodologia per il trattamento di sistemi SCADA in accordo alla normativa nazionale sulla sicurezza delle infrastrutture critiche;
- analisi dell'utilizzo potenziale della tecnologia blockchain nell'ambito dell'autenticazione di chiavi pubbliche nel contesto IoT.

### IMPATTO

I risultati del Progetto, prodotti nel triennio 2019-2021, saranno utilizzabili agli stakeholder del sistema elettrico come contributo a:

- valutazione della maturità dei sistemi 5G lato sicurezza ICT e assurance;
- gestione dei vincoli per sistemi SCADA derivanti dalla normativa nazionale sulla sicurezza delle infrastrutture critiche;
- valutazione della potenzialità della tecnologia blockchain nell'ambito autenticazione di dispositivi IoT.

### DESCRIZIONE

Il Progetto è inquadrato nella Ricerca di Sistema (per il sistema elettrico) prevista nel Piano Triennale 2019-2021. In particolare, il Progetto supporta la concretizzazione del Piano Triennale di Realizzazione RSE (*Progetto 2.3 – WP2 Incremento della sicurezza e resilienza del sistema*) eseguendo le attività previste sul fronte sicurezza ICT e assurance per componenti di sistemi 5G (2019-2021), componenti di sistemi SCADA (2019-2021) e tecnologia blockchain (2020-2021). Nel triennio, il Progetto si concentra soprattutto sui seguenti aspetti:

- evoluzione dell'architettura e delle procedure di sicurezza per i sistemi 5G prodotte nell'ambito 3GPP;
- evoluzione delle specifiche di assurance per i sistemi 5G definite in ambito 3GPP (SCAS – Security Assurance Specification) e dello schema congiunto 3GPP-GSMA (NESAS – Network Equipment Security Assurance Scheme) per le corrispondenti valutazioni di sicurezza;
- vulnerabilità di componenti di sistemi SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) e relativi requisiti di riferimento per sicurezza e assurance;

- evoluzione della normativa nazionale relativa a sicurezza e assurance per componenti ICT di infrastrutture critiche e inquadramento in essa di componenti di sistemi SCADA;
- vulnerabilità di componenti di sistemi SCADA e loro inquadramento nella normativa nazionale per componenti ICT di infrastrutture critiche;
- integrazione di sistemi blockchain e sistemi PKI a supporto dell'autenticazione di dispositivi IoT.

### ATTIVITÀ FUB 2020

In accordo a quanto previsto nel Progetto 2.3 del Piano Triennale di Realizzazione RSE 2019-2021, le attività eseguite sono le seguenti:

- studio dell'evoluzione delle specifiche di sicurezza per i sistemi 5G (3GPP) e loro revisione basata su letteratura specialistica, con particolare attenzione alle problematiche di sicurezza connesse ai concetti di *Network Function Virtualization* e *Slicing*;
- studio dell'evoluzione delle specifiche di assurance definite in ambito 3GPP (*SCAS – Security Assurance Specification*) e dello schema congiunto 3GPP-GSMA (*NESAS – Network Equipment Security Assurance Scheme*) per le corrispondenti valutazioni di sicurezza di componenti di sistemi 5G;
- studio dell'evoluzione dei sistemi SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) lato vulnerabilità e requisiti di riferimento per sicurezza e assurance;
- revisione delle metodologie di analisi dei rischi in uso per la determinazione di requisiti di sicurezza e di assurance per componenti di sistemi SCADA;
- studio dell'evoluzione della normativa nazionale relativa a sicurezza e assurance per componenti ICT di infrastrutture critiche finalizzato all'inquadramento in essa di componenti di sistemi SCADA;
- definizione preliminare di una metodologia di analisi dei rischi utilizzabile per la selezione di requisiti di sicurezza e di assurance per componenti di sistemi SCADA e adeguata alla normativa di riferimento;
- esplorazione preliminare della letteratura specialistica sulle possibili integrazioni tra sistemi blockchain e sistemi per l'autenticazione di chiavi pubbliche;
- valutazione preliminare di sistemi di autenticazione di chiavi pubbliche basati su blockchain e orientati al contesto IoT.

## VERIFICA ACCORDI COORDINAMENTO INTERNAZIONALE

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto Po4

Convenzione con Mise - Dgscerp

**In vista dell'imminente rilascio della banda 700 MHz DVB-T in favore delle comunicazioni radiomobili, saranno acquisite e analizzate le informazioni sulle attività di coordinamento già svolte, corredate da opportune simulazioni di interferenza.**

### OBIETTIVI

Obiettivi di Progetto sono quelli di monitorare l'evoluzione degli accordi internazionali per quanto riguarda sia il VHF che l'UHF e di analizzare la situazione interferenziale tra gli stati sottoscrittori i diversi accordi alla luce di PNAF (Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze) e Roadmap (Calendario Nazionale Liberazione banda 700 MHz) al fine di evidenziare possibili criticità attraverso simulazioni elettromagnetiche ad hoc.

### IMPATTO

Le diverse simulazioni prodotte daranno all'amministrazione un ulteriore contributo di analisi nell'evolversi della transizione al nuovo assetto frequenziale, assetto successivo al rilascio della banda 700 MHz in favore delle comunicazioni radiomobili.

### DESCRIZIONE

Durante la fase transitoria 2020-2022, la situazione interferenziale determinata dall'introduzione dei sistemi LTE/5G in banda 700 MHz nelle regioni elettromagneticamente confinanti con l'Italia e la presenza di sistemi televisivi operanti in tale banda nel nostro Paese dovrà essere monitorata sulla base delle regole tecniche condivise con gli altri Paesi. Sulla base delle informazioni derivanti dagli accordi internazionali sottoscritti, del PNAF e della Roadmap sono previste due tipologie di simulazioni, una riguardante la valutazione del rispetto dei limiti elettromagnetici nei PDV (punti di verifica) esteri indicati nel PNAF, l'altra la valutazione delle possibili situazioni interferenziali nei confronti dei segnali radiomobili esteri in banda 700 MHz da parte del nostro DVB-T.

### ATTIVITÀ FUB 2020

L'attività FUB si è sviluppata secondo due macro obiettivi:

- analisi approfondita di tutti gli accordi internazionali in essere e in divenire riguardo la banda VHF, nello specifico sono stati analizzati gli accordi sottoscritti con l'area Tirrenica. Si sta portando avanti l'analisi degli accordi non ancora sottoscritti con l'area Adriatica;
- sono state eseguite le simulazioni riguardanti i nuovi Punti Di Verifica nazionali ed esteri a seguito della variazione del PNAF e della roadmap rispetto al 2019.

Sono state portate avanti attività riguardanti la revisione di Allotment e PDV relativi all'area Montenegrina in seguito agli output dei tavoli di coordinamento Internazionale avvenuti per l'area Adriatica nel corso del 2020.

## REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA PER LA VALUTAZIONE DI SCENARI DI TRANSIZIONE

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto P11

Convenzione con Mise - Dgscerp

**Nell'adozione del nuovo PNAF si sta sviluppando un sistema informatico che produca simulazioni elettromagnetiche di modo da adattare e ridurre al minimo eventuali interferenze durante le diverse transizioni locali.**

### OBIETTIVI

Obiettivo del Progetto è la realizzazione di un software di simulazione corredato di opportuna interfaccia grafica che permetta la rapida analisi delle possibili interferenze che potrebbero verificarsi nel periodo di transizione dal DVB-T al DVB-T2 durante lo sviluppo della roadmap Nazionale di transizione.

### IMPATTO

Il software permetterà all'amministrazione di prevedere eventuali criticità e di conseguenza riadattare la roadmap durante la sua esecuzione per evitare le suddette criticità e minimizzarne l'impatto verso i cittadini.

### DESCRIZIONE

La piattaforma consentirà il raccordo tra le informazioni fornite da diversi progetti (Roadmap, Accordi internazionali, Diritti d'uso) e le simulazioni prodotte dal Progetto "Strumenti per le simulazioni radioelettriche per il coordinamento della transizione", permettendo la simulazione di diversi scenari di transizione e l'analisi dei corrispondenti effetti radioelettrici.

Il sistema attraverso un'interfaccia web permetterà in una prima fase la visualizzazione cartografica di tutti gli elementi coinvolti nella transizione come il PNAF 2019, gli allotment di G606 e le modificazioni raggiunte attraverso gli accordi internazionali, le aree tecniche della Roadmap ecc.

Successivamente verranno integrate le simulazioni prodotte, che permetteranno di seguire passo passo la transizione e verificare eventuali interferenze sia su territorio nazionale che internazionale.

### ATTIVITÀ FUB 2020

Rispetto l'anno precedente, ove l'attività si era focalizzata nello sviluppo di una interfaccia web che permettesse l'analisi real time su porzioni ristrette di territorio (principalmente zone di confine tra aree tecniche definite dal PNAF) ottenendo la situazione interferenziale e di copertura in pochi secondi dall'avvio dell'analisi, nel 2020 il Progetto si è focalizzato nell'integrazione e nel filtraggio delle simulazioni sulla base dei diritti d'uso assegnati alle emittenti nazionali proprietarie degli impianti. Inoltre, l'interfaccia grafica di alcune sezioni del tool è stata arricchita di alcuni elementi che ne facilitano la comprensione e l'analisi, permettendo una migliore lettura degli esiti simulativi.

Questo passaggio è propedeutico alle attività future di Progetto, che nel prossimo anno vedranno l'integrazione con gli altri progetti relativi la roadmap, che nel 2021 entrerà nel vivo dello sviluppo.

## REALIZZAZIONE DI SPERIMENTAZIONI E DI LABORATORI SPECIFICI IN COERENZA CON GLI OBIETTIVI DEL PIANO DI AZIONE PER IL 5G

Attività di studio e sperimentazione per la diffusione del 5G (Comma 1041 L. 205/2017) - Progetto Po1  
Convenzione con Mise - Dgscerp

**Il Progetto prevede lo studio e l'approfondimento di tematiche, coerenti con gli obiettivi del Piano di azione per il 5G, che riguardano l'utilizzo dello spettro 5G, gli scenari di rete relativi ai diversi casi d'uso e l'impatto socio-economico.**

### OBIETTIVI

Obiettivi del Progetto sono la realizzazione di attività di studio riguardanti i diversi casi d'uso che caratterizzano i sistemi 5G, approfondendo aspetti tecnici e regolamentari legati ai diversi approcci d'uso dello spettro, nonché relativi agli scenari di rete che caratterizzeranno i diversi scenari. Inoltre, sono presenti attività di studio relative all'impatto socio-economico del 5G su scala nazionale e territoriale declinate per i diversi casi d'uso.

### IMPATTO

La realizzazione delle attività previste nel Progetto permetterà al Mise di dotarsi di opportuni strumenti per approfondire e studiare tutte le componenti tecnologiche che le reti di quinta generazione integrano nel nuovo paradigma di comunicazione e che saranno funzionali allo sviluppo dei diversi settori verticali.

### DESCRIZIONE

Le attività previste nel Progetto prevedono diverse linee di studio necessarie per analizzare i diversi aspetti su cui lo sviluppo dei sistemi 5G impatterà maggiormente.

Il Progetto analizza e identifica i requisiti tecnici e regolamentari che consentono lo sviluppo di applicazioni verticali tramite diversi possibili approcci d'uso avanzato dello spettro 5G. Vengono analizzati diversi scenari di studio considerando diverse bande di frequenza e il possibile uso di bande licenziate, non licenziate, licenze locali. Attraverso la predisposizione di un opportuno modello di valutazione, che si basa sull'identificazione dei parametri tecnici dei sistemi 5G per gli scenari verticali e sull'utilizzo di modelli previsionali e di modelli d'antenna, è possibile valutare l'impatto di diversi approcci d'uso avanzato dello spettro negli scenari di interesse.

Un'ulteriore linea di indagine riguarda lo studio e lo sviluppo di modelli di dimensionamento di una rete di accesso che possono essere ampliati considerando diverse tecnologie di accesso come, ad esempio, soluzioni C-RAN con diversa suddivisione delle funzioni tra Digital Unit (DU) e Central Unit (CU). Inoltre, i diversi casi d'uso sono studiati e approfonditi mediante delle simulazioni di sistema.

Infine, il Progetto prevede un sistema di monitoraggio dell'impatto economico e sociale del 5G successivamente testato sulla base degli use case svolti nelle aree italiane di sperimentazione 5G (Area 1 - Milano; Area 2 - L'Aquila e Prato; Area 3 - Bari e Matera). Il modello, di tipo descrittivo, si articola in tre momenti distinti di analisi: il contesto e lo scenario d'uso, i requisiti tecnologici, l'impatto economico e sociale. L'impatto per i diversi casi d'uso è calcolato valutando, in termini di efficienza, gli effetti delle nuove modalità operative rese possibili dal 5G rispetto a quelle tradizionali.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Sono stati identificati e analizzati gli scenari di studio di maggior interesse per i settori verticali che riguardano diverse bande di frequenza (3.4-3.8 GHz, 3.8-4.2 GHz, 6.425-7.025 GHz, 24.5-26.5 GHz, 40 GHz, 66-71 GHz), ambienti sia indoor che outdoor, coperture di tipo macro, small cells, microcelle e picocelle. Gli scenari di studio prevedono la definizione delle caratteristiche tecniche trasmettenti e riceventi della BTS NR e le caratteristiche delle antenne beamforming a 6 GHz, 40 GHz e 66-71 GHz. È stato sviluppato uno strumento di valutazione per le analisi di copertura e di coesistenza con servizi incumbent di sistemi 5G nei diversi scenari per settori verticali considerando nuovi approcci d'uso dello spettro basati su licenze di tipo locale e reti private.

Per i diversi casi d'uso sono stati sviluppati degli strumenti software che effettuano delle simulazioni di sistema permettendo uno studio dei diversi scenari. Inoltre, sono stati sviluppati dei modelli di dimensionamento di una rete di accesso, che tengono in considerazione la possibilità di modificare la suddivisione delle funzioni tra Digital Unit (DU) e Central Unit (CU). È stato progettato e realizzato un sistema di accesso al simulatore al fine di rendere fruibili i diversi strumenti software sviluppati.

Infine, sono stati analizzati due specifici settori di attività, il primo relativo alla telemedicina (telecardiologia, telechirurgia, telemedicina a domicilio, teleriabilitazione, applicazioni di telediagnostica, teleassistenza, ...), il secondo relativo all'ecosistema urbano e della smart mobility (gestione di varchi di accesso intelligente ai centri storici, gestione della sicurezza degli eventi pubblici, telesoccorso, fruizione immersiva, monitoraggio strutturale degli edifici, ottimizzazione dei flussi di traffico, ...). L'analisi di questi casi d'uso mostra la ricchezza dei campi applicativi del 5G e i significativi vantaggi di tipo socio-economico.



## PUBBLICAZIONI

### Riviste internazionali

- Lavacca F.G., Salvo P., Ferranti L., Speranza A., Costantini L., "Performance Evaluation of 5G Access Technologies and SDN Transport Network on NS3 Simulator", *MDPI Computers* 2020, 9(2), 43, Maggio 2020.  
<https://doi.org/10.3390/computers9020043>

## ANALISI E SPERIMENTAZIONI SU SEGMENTI METRO E CORE DI RETI 5G

Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale - Po6

Convenzione con Mise - Dgtcsi-Iscti

**Il Progetto prevede il supporto al Ministero dello sviluppo economico per l'operatività del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale della sicurezza di prodotti, apparati e sistemi ICT destinati a infrastrutture critiche e strategiche.**

### OBIETTIVI

- Porre le basi per un laboratorio al fine di familiarizzare e consentire l'esecuzione di test di sicurezza su componenti 5G.
- Fornire gli strumenti hardware e software, configurando apparati disponibili sul mercato, per la creazione di un laboratorio 5G, segnatamente per le componenti di core espandibile ai segmenti di rete di accesso, e di riflesso consentire l'esecuzione di test di sicurezza durante la fase operativa del CVCN, qualora venisse ritenuto opportuno dal Mise sulla base delle componenti 5G da valutare.

### IMPATTO

Le attività mirano a supportare l'operatività del CVCN dal punto di vista delle competenze che si vanno sviluppando nella fase di allestimento del laboratorio. Il CVCN si svilupperà secondo un approccio graduale al passo con le evoluzioni tecnologiche e degli standard; è necessario individuare in corso d'opera integrazioni e affinamenti delle soluzioni inizialmente adottate al fine di aggiornare e offrire supporto all'aggiornamento del modello generale e alle relative procedure.

### DESCRIZIONE

Nell'ambito dell'operatività del CVCN l'attività pone le basi per un laboratorio 5G in grado di ospitare apparati disponibili sul mercato, ovvero atti ad accogliere soluzioni "on the shelf", per consentire test di corretta implementazione su componenti 5G. Il set up 5G creato in laboratorio permette di fornire gli strumenti necessari ad acquisire familiarità per l'esecuzione sperimentale di test di sicurezza.

Durante la fase di operatività del CVCN, i test di sicurezza potrebbero essere eseguiti in un ambiente di test messo a disposizione dal fornitore e/o dall'utilizzatore del componente 5G, oppure nell'ambiente costituito dal laboratorio 5G e dal componente da testare, ovvero mediante opportuna combinazione dei due ambienti.

Per conseguire il predetto obiettivo è necessario analizzare le architetture funzionali delle reti 5G, poiché comportano l'integrazione di segmenti differenti di rete; tali reti possono presentarsi in forma virtualizzata o in middle box (hardware con funzioni integrate). In queste architetture, inoltre, vengono introdotti nuovi protocolli di gestione flessibile del routing tipicamente demandate a un controllore centralizzato. I circuiti logici di collegamento sono a loro volta virtuali e possono essere modificati sulla base di differenti esigenze, anche molto rapidamente nel tempo, così come possono essere modificate le funzioni che definiscono il servizio di rete.

Questo nuovo paradigma di comunicazione fa leva sulla capacità elaborativa dei nodi di traffico e su un'intelligenza centralizzata (principio di orchestrazione) ed è in grado di modificare/instaurare/abbattere percorsi

logici sulla base dei requisiti dei singoli servizi (Network Slicing). Per tali ragioni oggetto di studio sarà la capacità dell'orchestratore di instradare i particolari tipi di traffico offerti sulla base dei loro specifici requisiti prestazionali e di individuare i KPI caratteristici dei singoli servizi.

### ATTIVITÀ FUB 2020

Come attività preliminare è stata definita una architettura ad alto livello di una rete 5G; in particolare, sono stati esplicitati i modelli che costituiscono i vari segmenti di rete e condotta l'analisi dei componenti di connessione tra i vari segmenti. Tutto ciò considerando i rilasci pubblicati dagli organi di standardizzazione internazionali e lo studio e valutazione delle soluzioni di mercato. Il risultato ha permesso di definire una filiera 5G end to end.

Le reti di quinta generazione si basano sul concetto di Network Function Virtualization, un paradigma che utilizza tecnologie di virtualizzazione per fornire funzionalità di rete indipendentemente dai dispositivi hardware. Un servizio viene scomposto in uno o più blocchi logici, realizzati dalle VNF, ossia moduli software in grado di essere eseguiti su hardware COTS. Questo nuovo paradigma permette una modellazione dinamica della rete tra i nodi che costituiscono l'infrastruttura, ma nello stesso tempo ha la necessità di un forte investimento sull'orchestrazione di tali funzioni a seconda delle richieste e in modo del tutto automatico.

Per questo è stato previsto lo studio e l'analisi degli algoritmi alla base delle funzioni di orchestrazione e dunque l'acquisizione dei concetti chiave che riguardano il paradigma di virtualizzazione delle funzioni di rete. È stato realizzato un Test Bed per la sperimentazione di ambienti di virtualizzazione e orchestrazione. Un orchestratore è in grado di modificare/instaurare/abbattere percorsi sulla base dei requisiti dei singoli servizi, per cui nel modello 5G i KPI sono importanti in quanto legati al tipo di servizio che si vuole implementare e concorrono al design della rete. A tal proposito si intende individuare delle metriche utili a monitorare l'andamento delle performance di rete, studiarne un possibile deployment nell'ambiente di laboratorio per effettuare una valutazione sperimentale.



### TESI DI LAUREA

- Implementazione di un servizio di rete virtuale su un'architettura NFV basata su OpenStack e OSM.

## ANALISI RETE 5G PER IL VERTICAL ENERGIA

Accordo di collaborazione con RSE - Ricerca Sistema Elettrico

**Il Progetto intende valutare le prestazioni della rete 5G nel settore energetico, attraverso l'analisi di casi d'uso specifici per promuovere applicazioni "smart energy" basate sul monitoraggio puntuale e affidabile della rete elettrica.**

### OBIETTIVI

Obiettivo del Progetto è lo studio delle prestazioni della rete 5G, in termini di connettività e capacità dei tre paradigmi di comunicazione 5G, con particolare riguardo all'IoT per applicazioni nel Vertical Energia. Le prestazioni includono la gestione del traffico tramite tecniche di virtualizzazione "Network Slicing" al fine di verificare il soddisfacimento dei requisiti dei futuri servizi energetici.

### IMPATTO

Le valutazioni simulative e sperimentali relative alle nuove reti permetteranno al settore energetico di avere informazioni sulla disponibilità, le prestazioni e la copertura dei servizi delle reti 5G per le loro applicazioni, quali ad esempio monitoraggio della rete elettrica (*smart grid application*) o monitoraggio dei consumi degli utenti più puntuale grazie alla capillarità delle applicazioni IoT (*smart meter application*).

### DESCRIZIONE

Lo studio proposto intende fornire le prime valutazioni di prestazioni della rete 5G considerando la definizione di opportune "slice" rispondenti ai requisiti del settore energetico. Ciò è stato ottenuto tramite un sistema di elaborazione sviluppato da FUB, dove l'architettura di rete è stata suddivisa su più livelli:

- il livello di servizio, per la definizione di quelle che sono le funzioni disponibili in rete e dei requisiti richiesti (KPI);
- il livello di controllo, per la corrispondenza tra i requisiti richiesti e l'orchestrazione delle risorse fisiche;
- il livello fisico, per l'individuazione di tutte le risorse necessarie all'implementazione dei servizi, basato sia su connessioni radio ad alta capacità sopra 6 GHz, che di elevata copertura sotto 6 GHz.

Obiettivo del lavoro svolto è stato quello di effettuare analisi della capacità di fornire il servizio di connettività 5G per scenari tipici energetici che corrispondono alle tre differenti tipologie di comunicazione in termini di massimo throughput raggiunto nei vari casi d'uso considerati e latenza massima. Successivamente le analisi hanno portato alla verifica della possibilità di implementazione di politiche di gestione del traffico, tramite tecniche di virtualizzazione della rete basate su un approccio SDN che permettano la condivisione del mezzo (ovvero ottimizzazione delle risorse) in caso di basso traffico, o di isolamento di un flusso di interesse (ovvero garanzia della QoS) in caso di traffico intenso. Le valutazioni hanno mostrato un chiaro miglioramento rispetto alla tecnologia attuale LTE e quindi di poter essere in grado di soddisfare i requisiti di connettività (mMTC), capacità (eMBB) e latenza (uRLLC) richiesti per la realizzazione dei differenti servizi energetici innovativi.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Le attività durante il 2020 si possono riassumere in analisi, tramite approcci sia simulativi che emulativi, delle reti 5G considerando casi d'uso tipici per applicazioni energetiche.

Nello specifico, le valutazioni hanno riguardato:

- analisi di copertura radio per comunicazioni 5G al di sotto di 6 GHz concentrandosi soprattutto su le comunicazioni eMBB, ossia per servizi che richiedono elevate capacità in termini di velocità trasmissiva, e comunicazioni mMTC, ossia per servizi che richiedono una copertura estesa per connettere una moltitudine di dispositivi. Tali analisi hanno riguardato contesti applicativi con dispositivi collocati in linea di vista (LOS) e non (NLOS). In quest'ultimo caso sono state introdotte nelle simulazioni anche caratteristiche orografiche del territorio per fornire una stima più realistica delle prestazioni;
- analisi di prestazioni per comunicazioni 5G al di sopra i 6 GHz considerando il caso uRLLC, per applicazioni che richiedono stringenti requisiti di latenza. Tali valutazioni hanno richiesto l'uso di un modulo di ns-3 specifico per le *mmwave*. I risultati ottenuti dalle simulazioni hanno dimostrato come la tecnologia *mmwave* rappresenta una valida soluzione per il verticale energia, garantendo bassissime latenze per la trasmissione dei dati e permettendo di soddisfare requisiti di monitoraggio del sistema elettrico con disponibilità del dato *near-real time*;
- valutazioni attraverso l'uso dell'emulatore di rete *Mininet* per verificare le prestazioni di una rete SDN orientata alla gestione di traffico dati IoT. Per tali valutazioni si sono considerate soluzioni di "Fog Computing" per verificarne l'applicabilità al fine di rispondere ai requisiti prestazionali (QoS) di servizi per il settore energetico.

## MISURA INTERNET

Finanziato dagli Operatori TLC sotto egida AGCOM (Delibera n. 244/08/CSP e s.m.i.)

### Attuazione e gestione di quanto prescritto dalla Delibera AGCOM n. 244/08/CSP e s.m.i. in materia di servizi di accesso a Internet da postazione fissa.

#### OBIETTIVI

Obiettivo del Progetto è effettuare misure di network performance sia presso l'utente finale fornendo software che valutano le prestazioni dell'accesso a Internet da postazione fissa, 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 di rete fissa, nazionale o regionale. Inoltre, attraverso software di misura resi disponibili dal Progetto, 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 laddove siano riscontrate violazioni contrattuali.

#### DESCRIZIONE

Misura Internet è il progetto italiano di monitoraggio della qualità degli accessi a Internet da postazione fissa realizzato da AGCOM in collaborazione con la Fondazione Bordini e il supporto dell'Istituto superiore delle comunicazioni. 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 a Internet certificato e con valore probatorio, viene messo a disposizione degli utenti. Inoltre, 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 sul sito del Progetto, 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. Il 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 lo Speed Test fruibile sul sito del Progetto è invece possibile conoscere il valore istantaneo della qualità del proprio accesso a Internet.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Nel 2020 è stato reso disponibile agli utenti lo strumento di misurazione tramite browser di Misura Internet, ovvero lo Speed Test del Progetto. Tale strumento permette agli utenti di effettuare dei test di network performance sfruttando l'architettura di misura di Misura Internet, ma senza necessariamente effettuare la registrazione e senza installare il software di misura.

Le misurazioni effettuate con Speed Test non hanno carattere probatorio, non perché il metodo di effettuazione dei test sia differente da quello utilizzato da NeMeSys, ma in quanto non vengono verificate le condizioni al contorno che nel caso di NeMeSys possono essere bloccanti. Lo Speed Test, come NeMeSys, rispetta quanto indicato dallo standard ETSI 202 765-4 e dalle direttive del BEREC sulle architetture di misura. Per la realizzazione dello Speed Test è stata creata una grafica ad-hoc che permette all'utente di comprendere l'andamento e il risultato finale della misurazione in maniera semplice e intuitiva. Inoltre, qualora un utente volesse, può registrarsi e conservare le proprie misurazioni e confrontare i risultati su base temporale.

Contestualmente, è stato pubblicato il nuovo sito web che è stato completamente ripensato considerando la presenza di questo nuovo strumento di misura intuitivo e di facile utilizzo, evidenziando come ai fini del reclamo e del recesso sia necessario utilizzare il software Ne.Me.Sys., e mettendo in evidenza l'apposita sezione per richiedere supporto tecnico all'Help desk del progetto. Per quanto concerne la parte dei Valori Statistici Comparativi, nel 2020 la Fondazione Bordini ha avviato il provisioning per l'allestimento delle nuove linee di test nel punto di misura di Matera.

## MISURA INTERNET MOBILE

Finanziato dagli Operatori TLC sotto egida AGCOM (Delibere n. 154/12/CONS e 580/15/CONS)

### Rilevazione e valutazione della Quality of Service nelle reti di comunicazione mobili, basate su campagne di misurazioni sul campo (drive test).

#### OBIETTIVI

La principale finalità del Progetto è la presentazione agli utenti finali dei risultati della rilevazione della Quality of Service (QoS) nelle reti di comunicazione mobili, per consentire ai consumatori 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 a 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 prevede la rilevazione della qualità dei servizi di accesso a Internet agli utenti finali dalle reti mobili nazionali, con modalità che vengono definite e aggiornate da un Tavolo Tecnico cui partecipano AGCOM, la Fondazione Bordoni e gli operatori di rete mobile (TIM, Vodafone e WindTre).

In particolare, la Fondazione Bordoni ha il compito di rilevare la QoS su rete mobile, effettuando test di:

- velocità di trasmissione dati in upload (caricamento di un file dal terminale utente a un server di misura posto al NAP di Milano);
- velocità di trasmissione dati in download (scaricamento di un file da un server di misura posto al NAP di Milano verso il terminale utente);
- HTTP/HTTPS Browsing (accesso a una pagina web standard dell'ETSI su Internet, incluso il caso di transazioni sicure);
- Ping (misura del ritardo di trasmissione dati e della sua variazione - jitter);
- Videostreaming (scaricamento di un video dalla piattaforma YouTube).

Per ogni tipologia di test si rileva la prestazione corrispondente e l'eventuale tasso di insuccesso. I dati così ottenuti vengono analizzati, validati e aggregati da Fondazione Bordoni a livello di città e a livello nazionale, esaminati dal Tavolo Tecnico, quindi forniti all'Autorità per la pubblicazione sul sito web del Progetto.

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 (45 a partire dal 2019), e nei percorsi extraurbani di collegamento. Dal 2015 sono stati introdotti test in tecnologia LTE su smartphone con sistema operativo Android, nelle 10 maggiori città. Per le campagne 2019-2020 l'insieme delle città è stato esteso a 45, svolgendo il test su rete 4G.

A partire dal 2016, oltre ai dati aggregati relativi alle misurazioni effettuate sono disponibili, mediante interfaccia grafica basata su mappe del territorio, i risultati puntuali comparativi delle misurazioni svolte per le diverse reti.

#### **ATTIVITÀ FUB 2020**

Nell'ambito del Progetto, volto a fornire trasparenza agli utenti sulla qualità del servizio di trasmissione dati a banda larga e ultra-larga (mobile broadband), la Fondazione Bordini nel 2020 ha svolto una campagna di misurazione sul campo (drive test), prevista dalla delibera n. 125/19/CONS, che hanno esteso le verifiche delle reti mobili a 45 città italiane, utilizzando oltre 1.000 punti di misura tra punti di misura statici e punti di misura dinamici (way-point, ovvero punti di transito). Trentacinque città sono state misurate solo in modalità dinamica vincolando il percorso all'interno della città, ovvero passando per un numero di way-point calcolati con i medesimi criteri applicati per la selezione dei punti di misura dove vengono svolte le misure nomadiche (pixel); mentre le 10 città maggiori sono state misurate sia in modalità nomadica che in modalità dinamica.

Nella campagna 2020 le misurazioni sono state fatte utilizzando un software di misura professionale che opera direttamente su terminali d'utente smartphone LTE di ultima generazione basati sul sistema operativo Android. Presentati in via preliminare al Tavolo Tecnico sulla Qualità Mobile a ottobre 2020, i risultati sono stati pubblicati a dicembre 2020.

## CENTRO DI COMPETENZE 5G REGIONE TOSCANA

Accordo di collaborazione con Regione Toscana

**Scopo del Progetto è offrire uno spazio fisico e le competenze necessarie per sviluppare idee, sperimentare nuove tecnologie e trasferire le conoscenze acquisite alle imprese del settore manifatturiero per promuovere efficaci trasformazioni digitali.**

### OBIETTIVI

La Regione Toscana ha realizzato, con il supporto della Fondazione Ugo Bordoni, un Centro di Competenze per il 5G e le altre Tecnologie innovative, quali l'Intelligenza Artificiale (IA) e le blockchain, con l'obiettivo di coniugare le conoscenze scientifiche di università ed enti di ricerca con le esigenze delle imprese nel settore manifatturiero del territorio regionale affinché possano migliorare il proprio posizionamento di mercato e trarre benefici dalle trasformazioni digitali.

### IMPATTO

Il Centro di Competenze mira alla promozione e sviluppo di progetti in grado di introdurre innovazione di processo e di prodotto in distretti manifatturieri notoriamente strategici nel territorio regionale. La realizzazione e la ricaduta effettiva sul territorio di tali progetti si baserà essenzialmente su un efficace trasferimento tecnologico tra il mondo della ricerca e le imprese considerando le tecnologie emergenti quali 5G, IA e blockchain.

### DESCRIZIONE

Le attività del Centro si articolano come riportato di seguito:

- **coordinamento del Centro**, per gestire e veicolare in maniera efficace le tematiche di ricerca in tutte le fasi di attività del Centro;
- **consultazione Tematiche di Ricerca**, per individuare quali tematiche risultino essere più inerenti i bisogni e le necessità del contesto industriale del territorio;
- **predisposizione Avvisi di Selezione**, per individuare le idee progettuali che più risultino essere corrispondenti alle esigenze del territorio. A partire dalle osservazioni emerse durante la consultazione pubblica si definirà il bando in cui verranno indicate le tematiche di ricerca dei progetti. In aggiunta, nel bando verrà specificato che i progetti finanziabili saranno di tipologia "Prof of Concept" (con TRL 4-5) e non verranno finanziati progetti di Ricerca di Base. Ciò a evidenziare lo scopo dell'iniziativa di promuovere il trasferimento tecnologico e la competitività delle imprese;
- **sviluppo dei progetti**, per realizzare i progetti selezionati proposti dalle principali Università Toscane con eventualmente la collaborazione di imprese del territorio. Tali progetti verranno realizzati all'interno del Centro di Competenze con una continua interazione tra il mondo dell'Accademia e il mondo industriale;
- **comunicazione e disseminazione**, per promuovere un trasferimento tecnologico efficace nel mondo delle

piccole e medie imprese. Saranno previsti eventi per presentare il Centro e i principali risultati raggiunti nei progetti selezionati. Ciò servirà a replicare l'esperienza maturata nel Centro di Competenze su tutto il territorio della Regione Toscana ed essere un esempio di Best Practices di realizzazione di applicazioni innovative abilitate dalle tecnologie emergenti e progettate per le esigenze reali del territorio in cui si trovano ad operare.

### ATTIVITÀ FUB 2020

Le attività del Centro nell'anno 2020 hanno subito alcuni rallentamenti dovuti all'emergenza sanitaria COVID-19, soprattutto quelle che richiedevano una diretta interazione fisica nel territorio quali ad esempio attività legate all'allestimento dei laboratori presso la sede del Centro di Competenze. Sono state, invece, realizzate tutte le attività di progettazione concordate, ossia:

- definizione, individuazione e dimensionamento dei laboratori del Centro di Competenze;
- individuazione delle tematiche di ricerca candidate al trasferimento tecnologico mediante la definizione di Schede di Ricerca che introducono il contesto tecnico-scientifico (Aree Tematiche) e prospettano scenari di applicazione di tali tecnologie alle esigenze delle imprese operanti nella Regione;
- consultazione pubblica di tali schede in cui sono state descritte le tecnologie 5G, Intelligenza Artificiale e blockchain e le loro potenziali applicazioni in ambito industriale e manifatturiero. La consultazione è stata indetta ed esposta sui canali ufficiali della Regione Toscana al link <https://www.regione.toscana.it/-/consultazione-sulle-applicazioni-tecnologiche-in-ambiente-5g> per il periodo 9/11/2020-15/12/2020;
- predisposizione di un Bando, da lanciare entro febbraio 2021, per la selezione di proposte di progetti miranti a obiettivi e attività sulla traccia delle Schede di Ricerca eventualmente riviste alla luce di osservazioni pervenute nel periodo di consultazione. Il Bando evidenzia anche come i progetti di ricerca finanziabili dovranno avere un orientamento "Proof of Concept" ed essere, quindi, basati su una finalità fortemente applicativa e non incentrati su ricerca di base.
- attività di promozione e disseminazione del Progetto tramite la partecipazione ad alcuni eventi nazionali del 2020 in cui sono stati presentati i principali obiettivi del Centro di Competenze al fine di realizzare un efficace trasferimento tecnologico da parte delle aziende presenti sul territorio toscano.



### EVENTI

- IF20, "Internet Festival Pisa", 10° Edizione, 8-11 ottobre 2020 (<https://www.internetfestival.it/>).
- Recò2020, "Festival dedicato all'economia circolare", dicembre 2020 (<https://www.recofestival.it/>).

## DIGITALIZZAZIONE DEI PROCESSI E DEGLI ARCHIVI RELATIVI ALLE CONCESSIONI TV

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto P10

Convenzione con Mise - Dgscerp

L'obiettivo generale del Progetto è l'analisi, la progettazione, la realizzazione e la formazione relativi alla digitalizzazione degli archivi e dei processi per la gestione dei Diritti d'Uso dello spettro per le attività di broadcasting televisivo della Dgscerp.

### OBIETTIVI

Il Progetto ha come obiettivo quello di ammodernare e sviluppare nuove funzionalità per GePRO, l'applicativo dedicato alla gestione dei Diritti d'Uso e dei Fornitori di Servizi Media e Audiovisivi realizzato nel 2018, attraverso l'analisi dei requisiti utente aggiornati forniti dalla Div. IV della Dgscerp.

### IMPATTO

La digitalizzazione degli archivi e dei processi per la gestione dei Diritti d'Uso dello spettro per le attività di broadcasting televisivo e dei Fornitori di Servizi Media e Audiovisivi realizzata attraverso GePRO fornisce alla Dgscerp uno strumento informatico in grado di efficientare le attività della Direzione e assicurare al personale coinvolto la corretta applicazione del Codice delle Comunicazioni Elettroniche nell'espletamento delle procedure effettuate.

### DESCRIZIONE

L'obiettivo del Progetto è quello di completare e consolidare il rilascio della piattaforma GePRO pensata per facilitare la gestione dei Diritti d'Uso relativi agli Operatori di Rete e dei Marchi (per quanto riguarda i Fornitori di Servizi Media e Audiovisivi), nonché ammodernare e ampliare le funzionalità messe a disposizione, attraverso la valutazione dei requisiti aggiornati della Divisione IV della Dgscerp.

Nel 2020 è stato compiuto un ulteriore importante passo in avanti nella direzione della completa digitalizzazione delle attività della Dgscerp, attraverso l'introduzione di una WebApp in grado di recepire le richieste degli utenti e permettere loro di monitorarne lo stato di avanzamento.

La WebApp risulterà di grande utilità anche per il personale del Mise, che potrà lavorare le richieste ricevute senza la necessità di dover digitalizzare il materiale, riducendo così la quantità di informazioni da inserire nel sistema e diminuendo anche, in questo modo, la probabilità di errore. Inoltre lo strumento permetterà di creare un canale di comunicazione tra il Mise e gli Operatori/FSMA in grado di ridurre le criticità derivanti dalle comunicazioni analogiche. La WebApp è attualmente in fase di test interno e verrà rilasciata nei primi mesi del 2021.

Sempre nella direzione della digitalizzazione è stato condotto uno studio preliminare riguardante la possibilità di sviluppare un sistema automatico di categorizzazione e attribuzione dei documenti cartacei, che consentirà al Mise il rapido recupero della copia digitale in caso di necessità.

Le novità introdotte sono state costantemente supportate da un'attività di formazione e da una costante assistenza al personale del Mise.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Le attività della FUB relativamente al Progetto hanno riguardato la progettazione e lo sviluppo delle nuove funzionalità e degli aggiornamenti del sistema che hanno portato al rilascio di una nuova versione del sistema GePRO, uno strumento informatico in grado di rendere più efficienti le attività della Dgscerp limitatamente alla gestione dei Diritti d'Uso dello spettro per le attività di broadcasting televisivo e dei Fornitori di Servizi Media e Audiovisivi.

Il Progetto è stato strutturato in 4 attività di cui due dedicate allo sviluppo (*A2 - Aggiornamento del sistema GePRO e sua integrazione con la WebApp per l'interazione con gli Operatori e A3 - Progettazione e sviluppo di una web application indirizzata agli operatori di rete e ai fornitori di servizi di media audiovisivi*), uno studio relativo alla realizzazione del pilot per la classificazione automatica dei documenti cartacei (*A4 - Progettazione di un sistema per la dematerializzazione e per la classificazione elettronica dei documenti del Mise e loro integrazione con GePRO*) e un'attività di formazione e supporto agli utenti del sistema (*A1 - Formazione per gli utenti del sistema, supporto al popolamento degli archivi e assistenza per l'uso*) avente lo scopo di formare il personale del Mise all'uso del nuovo sistema informatico. Con questo obiettivo la FUB ha erogato dei corsi di formazione e rilasciato un manuale utente. È stato fornito, inoltre, supporto telematico per rispondere alle richieste di supporto ricevute dal Mise per il popolamento degli archivi già iniziato nel 2018.

## **DIGITALIZZAZIONE DEI PROCESSI E DEGLI ARCHIVI PER RETI E SERVIZI DI COMUNICAZIONE ELETTRONICA**

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto P14

Convenzione con Mise - Dgscerp

**Il Progetto prosegue l'attività di ammodernamento degli archivi e delle procedure in uso presso la Divisione II della Dgscerp, estendendo e aggiornando il sistema SIGeRS (Sistema Informativo per la Gestione di Reti e Servizi) rilasciato in versione preliminare nel 2019.**

### **OBIETTIVI**

L'esigenza della Divisione II della Dgscerp è quella di avere un sistema digitale che, in funzione dei diversi titoli autorizzatori rilasciati per le reti e i servizi di comunicazione elettronica a uso pubblico ai sensi dell'art. 25 del Codice delle Comunicazioni Elettroniche, consenta la gestione digitalizzata e organica delle frequenze, delle risorse di numerazione e dei contributi statali che da esse derivano.

### **IMPATTO**

La Divisione II della Dgscerp gestisce vari titoli autorizzatori relativi agli ISP, agli operatori telefonici fissi e mobili e agli operatori satellitari. Per ciascuna di queste categorie vanno considerate tre tipologie di contributi: diritti amministrativi, diritti d'uso per le frequenze e diritti d'uso per le numerazioni. La trasformazione digitale consentirà di amministrare queste informazioni in basi di dati consistenti, permettendo di facilitare le interazioni con le aree di pianificazione delle risorse e supportando i funzionari della divisione nei calcoli dei contributi e in quelli statistici richiesti per la gestione delle risorse.

### **DESCRIZIONE**

Il Progetto ha l'obiettivo di fornire alla Divisione II della Dgscerp un sistema informatico che permetta di gestire in maniera efficiente l'assegnazione delle risorse in frequenza e di numerazione, per le quali la stessa Divisione II è competente.

Per gestione efficiente si intende la capacità del sistema di mantenere uno stato costantemente aggiornato relativo all'occupazione delle suddette risorse, la possibilità di costruire un fascicolo digitale legato a ciascun procedimento amministrativo, la segnalazione di eventuali inconsistenze sullo stato delle informazioni raccolte, il supporto al calcolo dei contributi che il Ministero dello sviluppo economico richiede ai sensi degli artt. 34 e 35 del d.lgs. n. 259 del 2003 e s.m.i., altresì noto come Codice delle Comunicazioni Elettroniche.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Nel corso del 2020 si è proceduto con lo sviluppo del sistema SIGeRS che è stato esteso a:

- calcolo dei contributi con modalità di alert automatico per tracciare scadenze e per segnalare situazioni di criticità;
- generazione di statistiche sui dati per effettuare previsioni e per fornire report richiesti anche da altre amministrazioni.

La FUB si è avvalsa del supporto del Mise per analizzare le modalità di riscossione dei contributi così da rendere il sistema flessibile e in linea con quanto richiesto dalla normativa e con le modalità di lavoro consolidate.

A fine 2020 è stata rilasciata una versione beta del sistema SIGeRS aggiornato che è stato oggetto di una presentazione e di alcune giornate di formazione erogate ai dipendenti della Divisione II. I feedback raccolti da questi incontri hanno permesso di perfezionare i requisiti e una nuova versione del sistema verrà rilasciata nei primi mesi del 2021.

È stata, inoltre, completata la progettazione di una WebApp finalizzata a ottimizzare la comunicazione tra gli Operatori e il Mise, migliorando l'attuale gestione delle concessioni delle frequenze per ponti radio ad uso privato. La WebApp verrà sviluppata nel 2021.

## SUPPORTO TECNICO ALLE DIVISIONI II E IV DEL MISE -DGSCERP

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto P17

Convenzione con Mise - Dgscerp

**Il Progetto prevede di prestare supporto al personale della Divisione II e della Divisione IV della Direzione generale per i servizi di comunicazione elettronica, di radiodiffusione e postali (Dgscerp) del Ministero dello sviluppo economico (Mise) nella gestione amministrativa.**

### OBIETTIVI

La FUB è impegnata a supportare il Mise-Dgscerp con la progettazione e implementazione di sistemi informatizzati. L'obiettivo di questo Progetto mette a disposizione una rete di tecnici che quotidianamente lavorano in collaborazione e coordinamento con il personale Mise per accelerare il processo di digitalizzazione.

### IMPATTO

Il passaggio da processi gestiti manualmente a processi informatizzati richiede un cambiamento delle modalità di lavoro e di attitudine. L'impatto del Progetto è proprio nel supporto dato al personale per organizzare questo passaggio, permettendo anche agli altri progetti di adattarsi alle tempistiche ed esigenze del Ministero.

### DESCRIZIONE

La collaborazione del personale della FUB con il personale delle Divisioni II e IV della Dgscerp consiste:

- nella gestione amministrativa delle istruttorie per il conseguimento e il rilascio delle autorizzazioni generali e temporanee, finalizzate all'installazione e all'esercizio di stazioni radioelettriche a uso privato (Divisione II);
- nella gestione amministrativa dei diritti d'uso delle frequenze per le reti di radiodiffusione televisiva e delle autorizzazioni alla fornitura di servizi media audiovisivi delle emittenti televisive (Divisione IV).

### ATTIVITÀ FUB 2020

Le procedure che vedono coinvolti i dipendenti della Divisione IV e della Divisione II della Dgscerp e i dipendenti della FUB sono principalmente quelle relative a richieste di modifiche, integrazioni, volture, cessioni, nuove installazioni e in alcuni casi a revoche, per i casi previsti dal Codice delle Comunicazioni Elettroniche:

- delle istruttorie finalizzate all'installazione e all'esercizio di stazioni radioelettriche ad uso privato (Divisione II);
- per i diritti d'uso delle frequenze per le reti di radiodiffusione televisiva e delle autorizzazioni alla fornitura di servizi media audiovisivi alle emittenti televisive (Divisione IV).

In entrambe le Divisioni viene assegnato un carico di lavoro al singolo dipendente, l'elaborazione della pratica è suddivisa in varie parti: verifica della domanda e dei documenti allegati ed eventuale richiesta integrazione della documentazione all'operatore richiedente, ricostruzione delle autorizzazioni precedentemente rilasciate sia tramite controllo manuale su supporto cartaceo sia tramite ricerca nella piattaforma informatica, preparazione della determina relativa alla procedura richiesta, invio notifica e determina protocollate all'operatore richiedente e inserimento della documentazione completa nelle rispettive piattaforme informatiche messe a disposizione per le due Divisioni.

## ATTIVITÀ VOLTE AD ASSICURARE L'EFFICIENTE GESTIONE DELLO SPETTRO RADIOELETTICO

Attività di studio e sperimentazione per la diffusione del 5G (Comma 1041 L. 205/2017) - Progetto Po2  
Convenzione con Mise - Dgscerp

**Sono investigate le modalità di accesso condiviso allo spettro radioelettrico che consentono, anche tramite tecnologie innovative come la blockchain, di gestire dinamicamente l'utilizzo delle frequenze, così da favorirne un uso efficiente.**

### OBIETTIVI

In considerazione del problema emergente della scarsità dello spettro radio, l'attività si pone il fine di analizzare le modalità di gestione delle radiofrequenze con accesso condiviso, così da individuare quali siano le migliori strategie che possano facilitare nuovi scenari 5G basati su tale pratica.

### IMPATTO

La condivisione delle risorse radio avrebbe un considerevole impatto sullo sviluppo di servizi basati su rete mobile 5G, in quanto sarebbe possibile far coesistere più operatori di rete sulla stessa area e con capacità di accesso alle stesse frequenze, nel rispetto di regole precise. Ciò permetterebbe la creazione di coperture di reti locali ad hoc (necessarie, ad esempio, per gestire comunicazioni critiche all'interno di impianti industriali) che possono essere anche sviluppate privatamente.

### DESCRIZIONE

Negli USA è stata definita la banda CBRS (Citizen Broadband Radio Service), ossia i 150 MHz compresi tra i 3550-3700 MHz, il cui uso è concesso a tre tipologie di operatori: gli incumbent, i Primary Users (utenti licenziatari) e i Secondary Users (utenti non licenziatari). La policy di utilizzo della banda CBRS garantisce ai Secondary Users l'accesso allo spettro in un'area geografica specifica solo nel caso in cui le stesse frequenze non siano adoperate da Primary Users o da Incumbent negli stessi luoghi. Negli USA sono già state pubblicate delle soluzioni commerciali che permettono di offrire la tecnologia LTE su una rete privata CBRS, consentendo ad aziende o campus di raggiungere i livelli di connettività del 4G anche in ambienti indoor.

A partire dall'analisi di questo scenario, la FUB ha investigato le complessità derivanti dal metodo di gestione CBRS, sia in termini di sicurezza e riservatezza delle informazioni scambiate per consentirne il funzionamento, sia in termini di distribuzione delle responsabilità tra gli attori coinvolti nel processo di assegnazione dello spettro. La FUB ha quindi esaminato la possibilità di utilizzo delle tecnologie blockchain all'interno dello scenario CBRS, facendo riferimento a modelli presenti in letteratura e andando a individuare i principali vantaggi della gestione decentralizzata, considerandone l'impatto sull'operatività delle reti e sulla gestione dei dati riservati degli operatori.

In particolare, è stato rilevato come una gestione centralizzata dell'accesso condiviso allo spettro possa comportare oneri eccessivi per i soggetti che garantiscono l'assegnazione dello spettro, con conseguente impatto sulla resilienza delle reti. Inoltre, la centralizzazione necessita di particolari accorgimenti affinché non vengano rivelate informazioni sensibili sulle azioni degli operatori di rete. Questi aspetti sono stati affrontati mostrando i vantaggi dell'utilizzo di un'architettura decentralizzata per lo scambio di informazioni.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Nel corso del 2020, la FUB ha condotto principalmente attività di studio finalizzata a individuare le modalità di gestione dello spettro condiviso. Inizialmente sono stati affrontati i temi di accesso allo spettro in maniera opportunistica o concorrente.

A partire da questa base, è stato analizzato lo scenario CBRS, individuandone le logiche di funzionamento e gli standard che ne garantiscono la corretta attuazione. Questa fase dello studio ha permesso di evidenziare diversi tipi di criticità:

- la necessità di prevenire fenomeni di interferenza, sia con gli incumbent (quali, ad esempio, operatori militari) che tra utenti non licenziatari (Secondary Users) e assegnatari di licenza da parte dell'autorità nazionale (Primary Access Licensee), richiede una rete affidabile di condivisione delle informazioni di utilizzo dello spettro;
- lo stato degli operatori di rete (aree di copertura, impianti installati, ...) è un'informazione riservata e sensibile ai fini concorrenziali che è, tuttavia, ricavabile in un contesto condiviso come quello del CBRS, che a tal riguardo definisce degli standard di sicurezza e privacy molto rigidi.

Sulla base di queste considerazioni, la FUB ha analizzato dei modelli presenti in letteratura e che coinvolgono l'utilizzo della blockchain nei processi di gestione della banda CBRS. In particolare, sono stati analizzati i vantaggi di una gestione decentralizzata nell'assicurare gli aspetti di resilienza delle reti locali e nel preservare le informazioni riservate degli operatori.

Lo studio, che è stato raccolto in un deliverable consegnato al committente, ha evidenziato come la gestione condivisa dello spettro in cui è prevista anche la partecipazione di operatori senza licenza, le condizioni di governo della rete e la necessità di riservatezza delle operazioni richiederebbero una soluzione pienamente decentralizzata, soprattutto per non gravare un singolo soggetto degli oneri di gestione.

## SUPPORTO A DGTPPI - UIBM

Convenzione con Mise - Dgtpi-Uibm

**Supporto specialistico allo svolgimento delle procedure di brevettazione ed esame delle domande di brevetto e delle attività inerenti il procedimento di opposizione alla registrazione dei marchi.**

### OBIETTIVI

Fornire supporto alla Dgtpi-Uibm per le attività necessarie alla gestione della nuova procedura di brevettazione ed esame delle domande di brevetto e delle attività inerenti il procedimento di opposizione alla registrazione dei marchi, ivi inclusa la soluzione delle relative problematiche giuridico-amministrative.

### 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 in oggetto, la Fondazione fornisce supporto alla Dgtpi-Uibm, tramite un team specializzato di ventisei unità dedicate, per l'attuazione delle attività previste nella medesima Convenzione e di seguito elencate:

- esame delle domande di brevetto;
- esame delle domande di opposizione alla registrazione dei marchi;
- sviluppo delle competenze specialistiche attraverso la partecipazione ai gruppi tecnici di lavoro in ambito nazionale comunitario e internazionale;
- potenziamento del Contact Center dedicato e fornitura del servizio di informazione all'utenza interessata;
- supporto alla progettazione e aggiornamento dei processi tramite piattaforma BPM;
- aggiornamento e manutenzione dei documenti di supporto e delle Linee Guida dei sistemi di qualità Dgtpi-Uibm per l'attuazione del Codice della proprietà industriale e dei processi correlati;
- supporto di natura amministrativa-giuridica-informatica;
- supporto all'analisi e gestione dei dati inerenti le attività;
- supporto alla definizione di nuovi standard e modelli;
- coordinamento e controllo delle procedure relative allo svolgimento dell'attività.

## **ATTIVITÀ FUB 2020**

Nel 2020, il gruppo FUB operante presso la Dgtpi-Uibm ha fornito supporto allo svolgimento della nuova procedura di brevettazione ed esame delle domande di brevetto e allo svolgimento delle attività inerenti il procedimento di opposizione alla registrazione dei marchi. 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, nello sviluppo di ulteriori competenze specialistiche mediante eventi e riunioni di aggiornamento, nel potenziamento del Contact center e nel supporto informativo all'utenza interessata.

Tali verifiche, che hanno riguardato anche l'esame giuridico, 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. Un Nucleo gestionale operativo interno alla Fondazione svolge compiti di coordinamento e controllo delle procedure relative allo svolgimento delle attività e di gestione amministrativa.

## ANALISI TECNOLOGIE ANTI-CONTRAFFAZIONE (ATA2)

Convenzione con Mise - Dgtpi-Uibm

**Il Progetto si occupa della realizzazione e della gestione di un sistema informatico per la sottomissione delle specifiche tecnologie dei prodotti anticounterfeiting offerti sul mercato e di un sito- vetrina di orientamento con la presentazione delle tecnologie.**

### OBIETTIVI

Il Progetto ha lo scopo di realizzare e rendere operativo un sistema per la sottomissione dei prodotti anti-contraffazione da parte dei produttori e offrire un servizio di orientamento alle aziende sulle tecnologie anti-contraffazione in base al settore di applicazione.

### IMPATTO

Il servizio online di presentazione delle tecnologie anti-contraffazione 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

Nello specifico, le attività del Progetto possono essere descritte come segue:

#### **Realizzazione infrastruttura tecnologica**

L'attività ha lo scopo di completare il servizio SOT (Servizio Orientamento Tecnologie anti-contraffazione) della Dgtpi-Uibm rendendo pubblico il modulo di sottomissione dei prodotti anti-contraffazione, realizzato nel progetto Uibm-ATA. A tal fine è previsto che FUB, come soluzione temporanea a breve, renda operativa l'applicazione web su propri sistemi predisponendone il reindirizzamento dal sito web della Dgtpi-Uibm.

Si prevede poi un lavoro di adattamento dell'applicazione web alle politiche di gestione informatica del Mise, terminato il quale si prevede che FUB operi la migrazione del modulo web e della relativa base di dati contenente le sottomissioni ricevute durante il periodo di operatività della soluzione temporanea, sui sistemi della Dgtpi-Uibm.

#### **Gestione e manutenzione del sistema**

L'attività ha lo scopo di supportare la Dgtpi-Uibm nella gestione del processo di sottomissione dei prodotti da parte delle imprese produttrici di tecnologie anti-contraffazione, a partire dalla messa in campo della soluzione provvisoria.

Si prevede inoltre un aggiornamento periodico della vetrina online delle tecnologie anti-contraffazione pubblicata sul sito della Dgtpi-Uibm nell'ambito del progetto Uibm-ATA, sulla base di eventuali tecnologie innovative emerse nella prevista attività di monitoraggio delle stesse.

È prevista infine la manutenzione del sistema realizzato e dell'applicazione web.

### **Supporto ad attività internazionale**

FUB fornirà supporto alla Dgtpi-Uibm nella partecipazione al gruppo di lavoro internazionale Expert Group on Anticounterfeiting Technologies dell'European Observatory on Infringements of Intellectual Property Right di EUIPO (European Union Intellectual Property Office) che si occupa di realizzare, a livello europeo, un servizio informativo sulle tecnologie anti-contraffazione che si prefigura possedere caratteristiche simili al servizio SOT della Dgtpi-Uibm.

### **ATTIVITÀ FUB 2020**

Durante il 2020 è proseguita l'attività di gestione del sistema informatico di sottomissione di prodotti per l'anti-contraffazione sviluppato dal Progetto Uibm-ATA per la Dgtpi-Uibm. Dal mese di maggio 2019, tale sistema è ospitato temporaneamente su infrastruttura FUB, in attesa che sia finalizzata la predisposizione dell'applicazione sui sistemi della Dgtpi-Uibm. Attualmente infatti per la compilazione del modulo, il sito web della Dgtpi-Uibm reindirizza gli utenti al sistema FUB.

In cooperazione con la sezione informatica del Mise e della Dgtpi-Uibm, è continuata l'attività per il trasferimento del sistema nell'infrastruttura informativa della Dgtpi-Uibm.

FUB ha inoltre continuato a fornire supporto tecnico alla Dgtpi-Uibm sulle tematiche riguardanti i sistemi per l'identificazione delle merci, il tracciamento e l'anti-contraffazione, anche nell'ambito di incontri con imprese produttrici di sistemi per l'anticontraffazione e di webinar.

È proseguita altresì l'analisi delle informazioni tecniche acquisite sia tramite le sottomissioni ricevute, sia attraverso i suddetti incontri, sia mediante consultazione della recente letteratura tecnica al fine di mantenere aggiornata la vetrina online sulle tecnologie anti-contraffazione, pubblicata sul sito web della Dgtpi-Uibm dal precedente Progetto Uibm-ATA.

In tale contesto, dopo un corrispondente aggiornamento del modulo di sottomissione dei prodotti, si è proceduto ad aggiornare la suddetta vetrina inserendo una sezione riguardante le tecnologie Distributed Ledger nell'ambito delle quali spicca la blockchain attualmente molto discussa in ambito tecnico-scientifico.

Parallelamente è stato aggiornato il documento "Guida alle tecnologie anti-contraffazione" che integra in un unico documento, pubblicato sul sito web della Dgtpi-Uibm, l'intero contenuto della vetrina.

È stata infine fornita assistenza per verificare il corretto trasferimento di tutti i contenuti della vetrina nel nuovo sito web della Dgtpi-Uibm.

## SUPPORTO ALLA DG VIGILANZA

Convenzione con Mise - Dgvecssc

La FUB supporta la Dgvecssc del Mise per la verifica, il collaudo e la prima implementazione delle attività di sviluppo e manutenzione di moduli software affidati al raggruppamento temporaneo di imprese (RTI) vincitore del bando per realizzare il Sistema Informatico Direzionale Integrato (SIDI), nonché supporta la Dgvecssc nelle soluzioni tecnologiche atte a migliorare l'efficienza del lavoro.

### OBIETTIVI

Realizzare le attività di supporto alla Direzione generale per la vigilanza sugli enti cooperativi, sulle società e sul sistema camerale (Dgvecssc) nelle seguenti tre macro-tematiche:

- a) Direzione dei lavori delle attività relative al bando per realizzare il Sistema Informatico Direzionale Integrato (SIDI)
- b) Pianificazione strategica
- c) Studio di fattibilità per il supporto alla digitalizzazione e all'acquisizione nel nuovo sistema degli archivi cartacei.

### IMPATTO

Le attività inquadrate all'interno di questo Progetto consentono alla Direzione generale per la vigilanza sugli enti cooperativi, sulle società e sul sistema camerale (Dgvecssc) di migliorare l'efficienza del lavoro attraverso l'adozione di un sistema informatico.

### DESCRIZIONE

La Fondazione realizza le attività di supporto alla Dgvecssc nelle seguenti tre macro-tematiche:

- a) Direzione dei lavori delle attività relative al bando per realizzare il Sistema Informatico Direzionale Integrato (SIDI):
  - supporto alla verifica e segnalazione anomalie nello stato di avanzamento dei lavori rispetto alle pianificazioni temporali definite nel capitolato di gara e alle risultanze delle attività di pre-collaudo già svolte;
  - supporto all'identificazione dei parametri di riferimento per la verifica dell'avvenuta corretta migrazione;
  - supporto all'esecuzione delle verifiche preliminari (predisposte dal RTI e derivate dai risultati dell'attività precedente) dell'avvenuta corretta migrazione;
  - supporto alla pianificazione e all'esecuzione delle verifiche da operare in fase di collaudo;
  - supporto all'individuazione di interventi correttivi nell'ambito della manutenzione evolutiva.

#### b) Pianificazione strategica:

- supporto alla predisposizione della reportistica di Direzione, anche attraverso l'utilizzo del sistema SAS già in uso;
- supporto alla definizione dei parametri per il cruscotto di monitoraggio previsto dalla fornitura da parte della RTI;
- supporto alla finalizzazione dell'interfacciamento del modulo MDIV-IV con l'Agenzia delle Entrate-Riscossione, nell'ambito della manutenzione evolutiva;
- supporto all'identificazione e valutazione di soluzioni tecnologiche atte a migliorare l'efficienza del lavoro della Dgvecssc;
- supporto alla verifica di conformità delle possibili innovazioni tecnologiche secondo le indicazioni dell'Agenzia per l'Italia digitale per la Pubblica Amministrazione.

#### c) Studio di fattibilità:

- studio di fattibilità per il supporto alla digitalizzazione e all'acquisizione nel nuovo sistema degli archivi cartacei del MDIV-VI relativi ai provvedimenti in corso fino alla messa a regime del nuovo sistema ed eventuale stesura del documento tecnico\capitolato.

## ATTIVITÀ FUB 2020

### SIDI

Il gruppo di lavoro ha incontrato i dirigenti e alcuni dei funzionari delle Divisioni IV, V e VI, con i quali sono state approfondite le tematiche legate al nuovo sistema SIDI.

Altri incontri hanno coinvolto l'esperto informatico responsabile degli attuali sistemi in uso presso le Divisioni, il RUP (Responsabile Unico del Procedimento) e il DEC (Direttore dell'Esecuzione del Contratto) del nuovo sistema SIDI.

È stata preparata una tabella di riferimento con i referenti Mise che si sono occupati del SIDI e hanno proposto Change Request. Una scaletta di intervista è stata messa a punto e usata come traccia durante una serie di incontri con loro.

Un report in due parti è stato redatto: la prima parte evidenzia gli ambiti di intervento per facilitare l'introduzione del SIDI, mentre la seconda parte riporta in modo più dettagliato le considerazioni dei funzionari intervistati.

### STUDIO DI FATTIBILITÀ

È stato condiviso con i responsabili delle diverse Divisioni della DG Vigilanza un questionario compilabile direttamente online e avente l'obiettivo di raccogliere ulteriori informazioni riguardanti lo stato e le caratteristiche degli archivi da dematerializzare.

Sulla base dei dati raccolti è stato prodotto un primo report relativo al processo di dematerializzazione.

## E-PROCUREMENT

Accordi esecutivi 1/2020 e 2/2020 ai sensi della Convenzione quadro con AGID - Agenzia per l'Italia digitale

**Il Progetto è incentrato sulle attività di supporto all'Agenzia per l'Italia digitale per la costituzione del quadro di riferimento per la digitalizzazione dei processi relativi alle procedure di approvvigionamento della Pubblica amministrazione.**

### OBIETTIVI

Il Progetto ha l'obiettivo di contribuire alla definizione dello scenario italiano di interoperabilità dei documenti elettronici relativi ai processi di acquisto e negoziazione della Pubblica Amministrazione, tramite il supporto tecnico ad AGID e la promozione dell'infrastruttura PEPPOL per public procurement.

### IMPATTO

Nell'ottica di promozione del Mercato Unico Digitale, la digitalizzazione degli appalti pubblici è strategica per la semplificazione dei processi, la riduzione della burocrazia e degli oneri amministrativi, l'aumento della trasparenza. Queste migliorie comportano nuove opportunità di accesso al mercato degli appalti pubblici da parte di Piccole e Medie Imprese (PMI).

### DESCRIZIONE

PEPPOL è una rete di trasporto di documenti informatici estesa a livello paneuropeo e che supporta la realizzazione del Mercato Unico Digitale (Digital Single Market) europeo.

I documenti inviati sulla rete PEPPOL (ordini, fatture, documenti di trasporto, ...) sono redatti seguendo specifiche regole tecniche.

Nell'ottica di uniformarsi al mercato europeo, le pubbliche amministrazioni degli Stati Membri stanno aderendo gradualmente a tale rete.

AGID, che è tra i principali stakeholder nella trasformazione digitale dei processi di acquisto della Pubblica Amministrazione, svolge il ruolo di Peppol Authority per l'Italia e, in quanto tale, partecipa alla Comunità OpenPEPPOL. La collaborazione con FUB nelle attività OpenPEPPOL è finalizzata a supportare AGID sia nella gestione delle attività di promozione e qualificazione dei Service Provider Peppol, sia nella definizione ed evoluzione delle specifiche tecniche Peppol, in particolare, relative a:

- infrastruttura di trasporto dell'informazione;
- profili Peppol da utilizzare nell'ambito del Pre-Award;
- profili Peppol da utilizzare nell'ambito del Post-Award con riferimento a ordini di pagamento e fatturazione elettronica negli appalti pubblici.

Le suddette attività contribuiscono a definire la governance della Peppol Authority nel dominio italiano, anche tramite la definizione dei requisiti nazionali per le specifiche tecniche di cooperazione attraverso la rete Peppol.

Nell'ambito della collaborazione sono previste anche attività di partecipazione agli incontri della Peppol Authorities Community.

### **ATTIVITÀ FUB 2020**

Oltre alle attività di supporto per la promozione della rete Peppol nell'infrastruttura italiana per il Public Procurement, la FUB contribuisce anche alla definizione e all'aggiornamento dei contenuti tecnici del sito ufficiale della Peppol Authority Italiana.

In particolare le attività consistono nel:

- supporto per la partecipazione di AGID, in qualità di Peppol Authority italiana agli incontri della Community delle PEPPOL Authorities e alle iniziative di promozione e diffusione dell'utilizzo dell'infrastruttura PEPPOL per il public procurement;
- supporto alla definizione dei requisiti nazionali delle specifiche tecniche per lo scambio dei documenti di acquisto di beni e servizi attraverso l'infrastruttura PEPPOL;
- supporto alla qualificazione e gestione dei soggetti che operano del dominio italiano della Peppol Authority;
- supporto per la definizione e gestione dei contenuti tecnici del sito tematico AGID dedicato alla Peppol Authority Italiana.



### **PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI**

- Partecipazione al Change Management Board della Comunità di Pre-Award Peppol.
- Partecipazione alla Comunità delle Peppol Authority.

## ANALISI E INNOVAZIONE DEI PROCESSI EROGATI IN AMBITO SANITARIO

Accordo esecutivo 1/2019 ai sensi della Convenzione quadro con AGID - Agenzia per l'Italia digitale

**Il Progetto si concentra sui processi caratteristici dell'ambito sanitario, con particolare attenzione a quelli di pagamento e di rimborso. In questo contesto, la FUB ha presentato proposte migliorative per rendere tali servizi più efficaci.**

### OBIETTIVI

Sulla base dello stato dell'arte descritto in un documento consegnato nel 2019, il Progetto intende presentare proposte per migliorare l'esperienza utente nell'eseguire pagamenti attraverso il sistema pagoPA e soluzioni per digitalizzare il processo di rimborso per prestazioni parzialmente o totalmente non usufruite. Le proposte includono modifiche al flusso di pagamento sul pagoPA ma anche suggerimenti alle PA per migliorare la percezione del servizio da parte degli utenti.

### IMPATTO

Il processo di digitalizzazione della PA in Italia è in continua evoluzione, dovendo adempiere a scadenze e nuovi vincoli come l'autenticazione tramite SPID e l'uso del sistema pagoPA per i pagamenti.

Dall'analisi dei processi online in ambito sanitario attualmente erogati, emerge da una parte la necessità di migliorare la loro efficacia per renderli sempre più diffusi, e dall'altra l'indicazione di quali altri processi devono essere integrati come quello per i rimborsi.

### DESCRIZIONE

Partendo dallo stato dell'arte dei processi in ambito sanitario presentato a fine 2019, l'obiettivo iniziale prevedeva di coinvolgere le Regioni al fine di individuare un modello valido a livello nazionale. Il sopra citato documento è stato quindi ristrutturato e snellito per essere condiviso con il personale dirigente sanitario e raccogliere ulteriori risultati ed esperienze. Dovendo fare a meno del loro coinvolgimento, si è deciso di procedere in maniera autonoma ma propositiva. Il Progetto ha così individuato nuovi ambiti di interesse della PA coinvolte nell'erogazione di servizi sanitari, con l'obiettivo di risolvere difficoltà e obiezioni esposte durante i tavoli tecnici con AGID.

È stata così avviata una fase di analisi e di approfondimenti per individuare interventi migliorativi da apportare all'attuale esperienza di pagamento offerta dal sistema pagoPA. Tali proposte intendono ridurre il numero di passi richiesti per finalizzare un'operazione di pagamento ed eliminare eventuali passi procedurali duplicati (come la fase di autenticazione). Le soluzioni proposte devono essere comunque discusse tra i soggetti coinvolti, la loro realizzazione infatti implica modifiche non solo lato PA ma anche al sistema pagoPA stesso.

Successivamente si è lavorato alla formulazione di proposte tecnologiche per digitalizzare il processo di rimborso per prestazioni parzialmente o totalmente non usufruite. Una delle soluzioni proposte intende avvalersi del sistema pagoPA, modificando una delle funzionalità già disponibili, in modo da restituire l'importo attraverso lo stesso canale usato all'atto del pagamento. Il documento descrive inoltre suggerimenti per migliorare l'efficienza della PA così come percepita dagli utenti finali, per renderla quanto più simile a quelle offerte dai maggiori siti di servizi online.

## **ATTIVITÀ FUB 2020**

Le attività descritte nell'Accordo Esecutivo sono state suddivise in due workpackage distinti, di cui quelle del primo, inerenti all'assistenza al sistema pagoPA, esaurite con la fine del 2020.

Il secondo workpackage comprende le attività collegate alla digitalizzazione dei servizi offerti dalle PA in ambito sanitario, nell'ottica di migliorare il servizio stesso, in termini di efficacia ed efficienza. Le attività inizialmente previste riguardavano supporto, studio e progettazione di nuove tecnologie per i pagamenti elettronici. Tali attività necessitavano però di una grande interazione con le Regioni per poter progettare un modello valido a livello nazionale. A causa dell'emergenza sanitaria avvenuta, tale apporto è venuto totalmente a mancare quindi, con il Committente, sono state individuate nuove attività nella direzione di formulare soluzioni per migliorare l'attuale processo di pagamento attraverso il sistema pagoPA e il servizio in generale, superando le criticità evidenziate dalle Regioni e basate anche sui riscontri ricevuti dai cittadini finali. Poiché tali criticità dipendono dalla complessità del processo di pagamento in termini di numero di passi procedurali, a volte anche ripetitivi, le proposte illustrate mirano a ristrutturare la comunicazione tra la PA e il sistema pagoPA per scambiare maggiori informazioni e ridurre così i passaggi necessari a finalizzare un pagamento e a far autenticare l'utente una sola volta nel corso di tentativi di pagamento.

Successivamente, è stata pianificata una nuova attività collegata al processo di rimborso per prestazioni sanitarie non usufruite, totalmente o parzialmente. Sulla base degli approfondimenti fatti nel 2020 sulle modalità di erogazione, è stata formulata una proposta di miglioramento, descritta in un documento dedicato, che utilizza una funzionalità già disponibile sul sistema pagoPA, quella di storno, per restituire l'importo dovuto all'utente finale avvalendosi dello stesso canale usato per il pagamento.

## SUPPORTO CONFRONTA OFFERTE

Affidamento di AGCOM (Determina n. 303/19/SRU)

**Il Progetto nasce per coadiuvare il personale AGCOM nell'aggiornamento del codice che realizza i servizi e il sito del sistema per la comparazione delle offerte commerciali di servizi di comunicazione elettronica previsto dalla Delibera AGCOM 712/13/CONS.**

### OBIETTIVI

Il Progetto "Supporto Confrontaofferte" ha l'obiettivo di coadiuvare il personale AGCOM nell'aggiornamento del codice che realizza i servizi e il sito del "sistema per la comparazione delle offerte commerciali di servizi di comunicazione elettronica forniti dagli operatori e sottoscrivibili dalla clientela attraverso contratti per adesione" previsto dalla Delibera AGCOM 712/13/CONS.

Il codice che realizza i sistemi del sito e del motore di calcolo di comparazione è stato realizzato dal personale della Fondazione Bordini nel 2016 secondo quanto previsto dalla Delibera AGCOM 712/13/CONS.

### DESCRIZIONE

Nel gennaio del 2020 è stato avviato il Progetto "Supporto Confrontaofferte" con l'obiettivo di coadiuvare il personale AGCOM nell'aggiornamento del codice che realizza i servizi e il sito del "sistema per la comparazione delle offerte commerciali di servizi di comunicazione elettronica forniti dagli operatori e sottoscrivibili dalla clientela attraverso contratti per adesione", di seguito riferito con il nome "sito e motore di calcolo di comparazione delle offerte" afferente al Progetto "Confrontaofferte" previsto dalla Delibera AGCOM 712/13/CONS.

Il codice che realizza i sistemi del sito e del motore di calcolo di comparazione è stato realizzato dal personale della Fondazione Bordini nel 2016 secondo quanto previsto dalla Delibera AGCOM 712/13/CONS.

Il codice prodotto dalla Fondazione realizza il sito di comparazione e il motore di calcolo secondo quanto previsto dalla Delibera 252/16/CONS e secondo quanto convenuto tra AGCOM e Fondazione Bordini nella documentazione tecnica prodotta durante lo svolgimento del Progetto legato alla Delibera 712/13/CONS. Il codice realizza inoltre i sistemi di elaborazione automatica delle schede delle offerte inviate dagli operatori di comunicazione elettronica nel formato previsto dall'Allegato 1 della Delibera 252/16/CONS.

### ATTIVITÀ FUB 2020

Per perseguire gli scopi previsti dal Progetto "Supporto Confrontaofferte", le attività di Progetto sono state articolate secondo un numero concordato di incontri con il personale AGCOM attraverso i quali il personale della Fondazione potesse illustrare, descrivere nel dettaglio e guidare nell'aggiornamento e modifica del codice che realizza i sistemi del Progetto "Confrontaofferte".

Durante gli incontri, il personale AGCOM, affiancato dal personale della Fondazione, ha avuto modo di conoscere, analizzare in dettaglio e capire la struttura e il funzionamento di tutto il codice del sito e del motore di calcolo di comparazione a un livello sufficiente che gli permettesse di implementare nuove funzionalità e modificare, secondo nuove specifiche di funzionamento fornite da AGCOM, il comportamento del motore di calcolo realizzato dalla Fondazione.

## REGISTRO PUBBLICO DELLE OPPOSIZIONI

Contratto di servizio con Mise - Dgscerp 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 la gestione del Registro Pubblico delle Opposizioni (RPO), regolamentato dal D.P.R. 178/2010 e successive modificazioni.

L'obiettivo del servizio è raggiungere un equilibrio tra le esigenze dei cittadini intestatari di numerazioni pubbliche (contraenti telefonici) che non vogliono ricevere contatti pubblicitari tramite telefono e posta cartacea e le esigenze delle imprese che possono utilizzare gli strumenti del marketing 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 - successivamente modificato con il D.P.R. n. 149/2018 - hanno introdotto incisive modifiche al trattamento dei dati presenti negli elenchi telefonici pubblici da parte degli operatori di telemarketing. Secondo questo quadro normativo i dati presenti negli elenchi telefonici possono essere utilizzati per l'invio di materiale pubblicitario, vendita diretta, comunicazione commerciale o compimento di ricerche di mercato mediante l'impiego del telefono e della posta cartacea. I contraenti telefonici possono esprimere l'opposizione alla ricezione delle chiamate pubblicitarie o della posta cartacea iscrivendosi in un apposito elenco, denominato "Registro pubblico delle opposizioni", attivato nel 2011 per la sezione telefonica ed esteso alla posta cartacea nel 2019. Gli operatori di telemarketing, invece, sono obbligati a verificare con il Gestore del Registro i dati, estratti dagli elenchi telefonici pubblici aggiornati, che intendono contattare, prima di avviare una campagna pubblicitaria via telefono o posta cartacea.

Il Ministero dello sviluppo economico ha affidato alla FUB - tramite contratto di servizio - la realizzazione, la gestione e la manutenzione del servizio dedicato ai contraenti telefonici e agli operatori di telemarketing. I soggetti, la cui numerazione e/o indirizzo di posta associato sono presenti negli elenchi pubblici, possono iscrivere, aggiornare o revocare l'iscrizione dei propri dati al Registro attraverso quattro modalità: web, telefono (con risponditore automatico e la possibilità di parlare con il contact center), email e 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 i cui dati personali sono presenti 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 FUB 2020**

Nel corso del 2020 la FUB ha gestito il RPO, per quanto riguarda i servizi di iscrizione, aggiornamento e revoca da parte dei contraenti telefonici e quelli dedicati agli operatori di telemarketing per la verifica delle liste di soggetti che intendono contattare per finalità pubblicitarie.

Nel 2020, inoltre, contestualmente all'emanazione del decreto ministeriale con le nuove tariffe di accesso al RPO, il Gestore ha provveduto a implementare dal punto di vista tecnico e operativo il servizio per gli operatori di marketing cartaceo, secondo quanto previsto dal D.P.R. n. 149/2018, che ha esteso l'ambito di applicazione del Registro alla posta cartacea, permettendo ai soggetti del settore di verificare le liste dei potenziali contatti e ai cittadini di esprimere l'opposizione alla ricezione della pubblicità cartacea verso gli indirizzi presenti negli elenchi telefonici pubblici.

Accanto alla gestione ordinaria del progetto, la FUB ha provveduto a migliorare sia il servizio rivolto ai contraenti telefonici sia quello dedicato agli operatori di telemarketing. Si segnala l'implementazione dell'accesso all'area riservata del servizio per gli operatori tramite la Carta Nazionale dei Servizi - CNS, che amplia il ventaglio delle opzioni disponibili per l'identificazione.

Inoltre, secondo quanto previsto dal contratto di servizio, è stata avviata la sperimentazione di modalità di accesso al RPO basata su architettura blockchain, con l'obiettivo di conseguire ottimizzazioni di natura organizzativa, tecnica ed economica. Nel corso del 2020, la FUB ha organizzato la propria attività di studio:

- individuando i requisiti derivanti dal percorso normativo che regola l'esercizio del RPO;
- analizzando gli attori del sistema previsto a tutela dei consumatori, per evitare i contatti commerciali indesiderati;
- formulando uno scenario con coinvolgimento diretto del consumatore per la gestione del proprio consenso sottoforma di asset digitale, ovvero token digitale.

Infine, nel corso del 2020 la FUB ha supportato il Ministero dello sviluppo economico nello svolgimento dei lavori di estensione dell'ambito di applicazione del Registro Pubblico delle Opposizioni a tutte le numerazioni riservate (Legge n. 5/2018), avviando i lavori di aggiornamento del sistema alle nuove previsioni normative.

## P

### PUBBLICAZIONI

#### Conferenze nazionali

- Vitaletti A., Pizzonia M., Cirillo A., Zecchini M., Pennino D., "Blockchain-based Registries of User Choices and their Challenges", *DLT 2020: Proceedings of the 3rd Distributed Ledger Technology Workshop* Co-located with *ITASEC 2020*, Ancona, Italy, February 4, 2020.

#### Conferenze internazionali

- Cirillo A., Mauro A., Pennino D., Pizzonia M., Vitaletti A., Zecchini M., "Decentralized Robinson List", *CryBlock '20: Proceedings of the 3rd Workshop on Cryptocurrencies and Blockchains for Distributed Systems*, September 25, 2020, pp. 1-6.

## E

### EVENTI

#### Seminari

- Mise – I seminari del Polo Culturale - Rivoluzione 4.0: Blockchain, 5G e Intelligenza Artificiale, 27 febbraio 2020, Albenzio Cirillo, "Blockchain: l'unione dei dati fa la forza".
- Fubinar: "Blockchain e tutela del cittadino", 20 maggio 2020, Albenzio Cirillo "Decentralized Robinson List - Proof of Concept".

#### Workshop

- *4th Distributed Ledger Technology Workshop (DLT 2020)*, 25/09/2020, Albenzio Cirillo, "Blockchain and applications for the PA".

#### Interviste

- Media2000, 29 maggio 2020, "Le chiavi dell'oggi: Blockchain frontiera della prossima trasformazione digitale", intervista al ricercatore della FUB, Albenzio Cirillo.
- Videointervista Key4Biz "La blockchain nella Pubblica Amministrazione", 29 maggio 2020, Albenzio Cirillo.

## T

### TESI DI LAUREA E ATTIVITÀ DOTTORANDI

- Finanziamento del dottorato di ricerca (XXXVI ciclo della Sapienza, Università di Roma) in *Data Science* con tema "Studio del trattamento dei dati della Pubblica Amministrazione utilizzando tecnologie Distributed Ledger".

## D

### DOCENZE

- Università Tor Vergata, Panel "La tutela dei dati personali come elemento abilitatore per la digitalizzazione dei beni culturali", all'interno del Master "Internet of Humans and Things", 26 settembre 2020, R. Maurizio Pellegrini.

## MANUTENZIONE SISTEMA PALADIN

Accordo esecutivo 1/2019 ai sensi dell'Accordo di Collaborazione con Fapav

**Il Progetto si occupa della manutenzione ordinaria ed evolutiva del sistema Paladin, per la gestione delle richieste di rimozione dei contenuti (film ed ebook) resi disponibili online in violazione del diritto d'autore.**

### OBIETTIVI

Il Progetto ha l'obiettivo di supportare FAPAV nelle attività di contrasto della pubblicazione online di contenuti (film ed ebook) in violazione del diritto d'autore.

### IMPATTO

I sistemi realizzati dalla FUB consentono a FAPAV di ridurre il lavoro manuale nell'attività di rimozione selettiva dei contenuti audiovisivi distribuiti online in violazione del diritto d'autore, permettendo di automatizzare le richieste di rimozione su diverse piattaforme di distribuzione online.

### DESCRIZIONE

Il Progetto ha lo scopo di svolgere manutenzione ordinaria ed evolutiva di Paladin, adeguando il sistema in base alle nuove tecniche e architetture messi in atto dai soggetti che pubblicano online contenuti in violazione del diritto d'autore.

### ATTIVITÀ FUB 2020

Di seguito si elencano le principali attività svolte dal Progetto nel 2020:

- progettazione e realizzazione di un sistema per l'estrazione dei dati relativi alle attività svolte da Paladin per l'integrazione nell'area riservata degli associati FAPAV;
- progettazione e realizzazione di un sistema di delisting semi-automatizzato per le richieste di rimozione dei link dal motore di ricerca Google;
- migrazione di Paladin sui sistemi FAPAV;
- formazione del personale FAPAV per la gestione a regime di Paladin.

## BANDA 700

Convenzione con Mise - Dgtcsi/Iscti

**Il Mise - Dgtcsi/Iscti, con apposito atto convenzionale, ha affidato alla FUB lo svolgimento di attività di studio, supporto tecnico, scientifico, operativo e logistico finalizzate alla razionalizzazione della banda 700 MHz e alla 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 roadmap nazionale, con tempi e modalità tecniche e operative di cessione della banda stessa.

### DESCRIZIONE

Lo scopo generale del lavoro prevede lo studio e la valutazione degli aspetti fondamentali per la delimitazione di 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 e con particolare riguardo alle ricadute sull'utenza e sugli operatori del settore televisivo. In linea con quanto richiesto all'Art. 1 della Convenzione del 19/12/2019, lo studio, il supporto tecnico, scientifico, operativo e logistico, sono stati declinati nelle attività che seguono.

- A. Valutazione dell'impatto dell'utilizzo di nuove tecnologie di compressione e di trasmissione, quali il DVB-T2, previsto dall'art. 1, comma 1031, della legge 27 dicembre 2017, n. 205, quale standard da utilizzare a regime dagli operatori televisivi in attuazione del Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF) dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni.
- B. Verifica sul grado di diffusione di apparecchi riceventi il segnale televisivo dotati delle nuove tecnologie di cui alla precedente lett. a), per definire gli effetti sugli utenti finali.
- C. Verifica delle modalità di coesistenza del servizio televisivo e mobile in banda larga in bande adiacenti tra Paesi confinanti, a seguito delle assegnazioni delle frequenze per il servizio mobile ai sensi dell'art. 1, comma 1026 della legge 27 dicembre 2017, n. 205.
- D. Assistenza e supporto tecnico, operativo e logistico al Ministero nello svolgimento delle attività di coordinamento internazionale per l'armonizzazione dello spettro e dei tavoli tecnici istituiti per attuare la riassegnazione delle frequenze a seguito della modifica di destinazione d'uso in favore della larga banda mobile.

## ATTIVITÀ FUB 2020

In collaborazione con Ipsos/Auditel e nell'ambito del sottoprogetto CAPI-TV, sono state effettuate due indagini di rilevazione sulla diffusione degli apparati TV presso le famiglie italiane. I risultati di queste rilevazioni, opportunamente elaborati da FUB, hanno permesso di stimare e di aggiornare costantemente nel corso dell'anno il parco degli apparati TV secondo le caratteristiche tecniche di trasmissione (DVB-T, DVB-T2) e di codifica video (MPEG-2, MPEG-4, HEVC) e la costruzione di scenari evolutivi nel periodo 2020-2022. Va osservato che l'emergenza Covid-19 ha portato a una variazione delle modalità di rilevazione: la prevista metodologia CAPI all'interno delle abitazioni è stata sostituita con un sistema "ibrido" di interviste condotte sul pianerottolo di casa.

Al fine di rilevare il servizio offerto agli utenti in termini di copertura, qualità e capacità trasmissiva, è stata attuata una campagna di misure del segnale televisivo terrestre da stazione mobile. In particolare, è stato realizzato un sistema capace di operare misurazioni continue in modalità automatica, non supervisionata da operatore umano. Le misure considerate hanno riguardato l'analisi del "transport-stream" (TS) e la decodifica di tutti i dati delle "mpeg-tables" in esso contenuti. Si è poi progettato anche un sistema di archiviazione e presentazione dei dati di monitoraggio.

La verifica delle modalità di coesistenza del servizio televisivo e mobile in banda larga ha riguardato l'analisi interferenziale verso i sistemi IMT di paesi confinanti, generata da trasmettitori televisivi in banda 700 MHz in territorio italiano. In particolare, l'oggetto dell'analisi ha riguardato il nuovo scenario coesistenza tra DTT e IMT generato dal rilascio di alcune frequenze in banda 700 MHz e l'occupazione provvisoria di altre nell'Area Ristretta B della Roadmap.

La principale attività di assistenza e supporto tecnico al Mise è consistita nella stesura dei rapporti relativi ai lavori della World Radiocommunication Conference 2019 (WRC-19).

## STRUMENTI PER LE SIMULAZIONI RADIOELETTRICHE PER IL COORDINAMENTO DELLA TRANSIZIONE

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto Po1

Convenzione con Mise - Dgscerp

L'obiettivo generale del Progetto è la predisposizione di strumenti scientifici e tecnici per le simulazioni radioelettriche necessarie per la pianificazione delle future procedure di transizione e la verifica del loro corretto svolgimento.

### OBIETTIVI

La finalità del Progetto è la predisposizione di strumenti scientifici e tecnici per le simulazioni radioelettriche, che vengono utilizzate a supporto del Mise nelle attività di coordinamento della transizione per il rilascio della banda 700 MHz, e il loro impiego nella predisposizione ed esecuzione delle diverse fasi di tale processo.

### IMPATTO

I risultati delle simulazioni radioelettriche che vengono forniti al Mise o al tavolo tecnico congiunto Mise/AGCOM, direttamente o in sinergia con altri progetti FUB, forniscono supporto tecnico a diverse fasi della predisposizione e coordinamento della transizione, a partire dalla verifica delle configurazioni delle Aree Tecniche e delle fasi della Road-map, in particolare per individuare e prevenire criticità di tipo interferenziale, in ambito nazionale o internazionale.

### DESCRIZIONE

Il Progetto, in attuazione del comma 1039 della Legge 205/2017, prevede innanzitutto che la Fondazione Bordoni si occupi dello sviluppo, aggiornamento, manutenzione e verifica degli strumenti per le simulazioni radioelettriche necessarie al corretto svolgimento della transizione per il rilascio della banda 700 MHz, in particolare:

- impianti di trasmissione;
- database di elevazione e del territorio;
- database di popolazione;
- griglie di pixel e punti di verifica (PDV);
- modelli di propagazione;
- rendering dei diagrammi di irradiazione;
- algoritmi per il calcolo di copertura, interferenza e servizio delle reti televisive SFN e delle reti mobili.

Con gli strumenti così predisposti è stata svolta la verifica delle configurazioni per le Aree Tecniche, effettuata mediante pianificazione di reti locali ottenute utilizzando i parametri degli impianti e modificando esclusivamente potenze e ritardi.

Tra le attività del Progetto c'è lo svolgimento delle simulazioni radioelettriche che si rendono via via neces-

sarie per il coordinamento delle varie fasi della transizione, assieme allo sviluppo di procedure per la massimizzazione dell'efficienza delle elaborazioni anche mediante ricorso a calcolo parallelo. È stata realizzata una repository per l'archiviazione delle diverse fasi della simulazione (attenuazioni, campi ricevuti, discriminazioni d'antenna) e sono state sviluppate procedure per l'interfacciamento con i database e gli strumenti realizzati nell'ambito del Progetto "Realizzazione di una piattaforma per la valutazione di scenari di transizione", per la fruizione in forma grafica dei risultati.

Le simulazioni radioelettriche possono essere poi elaborate per fornire supporto alle attività della Task force del Mise, in coordinamento con le attività di altri progetti (in particolare "Supporto gare digitale terrestre"), per la verifica dei piani tecnici degli operatori di rete e della loro compatibilità con il Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze dell'AGCOM.

#### **ATTIVITÀ FUB 2020**

Al fine di predisporre tutte le attività di simulazione che si rendono necessarie per la predisposizione e il monitoraggio della transizione delle reti televisive allo scenario delineato dalla Legge 205/2017, nell'anno 2020 sono stati sviluppati e aggiornati strumenti per le simulazioni radioelettriche, con particolare attenzione alle tecniche di sincronizzazione della finestra di equalizzazione nei ricevitori per i sistemi DVB-T e DVB-T2.

È stata a tal fine condotta un'indagine sulle diverse tecniche riportate in letteratura, allo scopo di individuare quella più adatta a essere implementata negli strumenti di elaborazione FUB, specialmente in vista del loro utilizzo nelle procedure di verifica dei piani tecnici - da parte del Progetto "Supporto gare digitale terrestre" - dei partecipanti ai bandi del Mise per l'assegnazione di diritti d'uso per frequenze televisive. È stato infine prescelto il metodo (main focus) che si è rivelato più accurato e capace di tenere conto delle diverse possibilità di ottimizzazione della rete da parte degli operatori partecipanti, anche in differenti scenari territoriali.

Sono state inoltre svolte simulazioni elettromagnetiche su tutte le reti nazionali e locali, che sono state fornite al Progetto "Realizzazione di una piattaforma per la valutazione di scenari di transizione" per lo sviluppo di uno strumento interattivo per l'analisi di scenari interferenziali delle diverse fasi di transizione previste dalla Roadmap del Mise.

## ROADMAP NAZIONALE: ATTIVITÀ DI SUPPORTO E MONITORAGGIO

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto Po2

Convenzione con Mise - Dgscerp

**Il Progetto è inserito nel quadro dell'incarico che la FUB ha assunto a supporto del Mise nella realizzazione delle attività previste all'art. 1 comma 1039 della Legge 2015/2017 "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020" e successive modifiche (Legge 145/2018, comma 1110).**

### OBIETTIVI

L'obiettivo generale del Progetto è il supporto al Mise per la verifica degli scenari derivanti dal nuovo Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF) e dalla Roadmap nazionale, il monitoraggio delle diverse fasi della transizione, e il supporto all'attività di coordinamento della Task force del Mise.

### IMPATTO

Le attività, inserite nel quadro più ampio della realizzazione del percorso evolutivo dell'Italia nell'impiego della Banda a 700 MHz, sono finalizzate alla implementazione del nuovo Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF) e dalla Roadmap nazionale.

### DESCRIZIONE

Il nuovo Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF) e la Roadmap nazionale necessitano di una costante e attenta valutazione delle implicazioni derivanti dalla loro concreta implementazione, avendo altresì specifica cura di seguire l'evoluzione nel tempo delle diverse fasi che questa implementazione comporterà.

Il Progetto prevede tre linee di attività principali. La prima attività riguarda i sistemi e le procedure per l'erogazione dei contributi stanziati a favore degli utenti appartenenti alle fasce deboli della popolazione che dovranno dotarsi di nuovi apparati di ricezione per far fronte alla transizione. In questo contesto si inseriscono gli strumenti, hardware e software, di interscambio delle informazioni con l'Agenzia delle Entrate e il portale web per la registrazione, da parte dei costruttori/producenti, degli apparati TV che, nel rispetto della norma, possono essere ammessi a usufruire del contributo di cui all'articolo 1, comma 1039, lettera c), della Legge 27 dicembre 2017, n. 205.

La seconda attività prevede il monitoraggio costante dell'andamento dell'erogazione dei contributi e la produzione delle relative statistiche.

Nella prospettiva di informare e sensibilizzare i cittadini sulla transizione tecnologica e sui relativi contributi per l'acquisto degli apparati, la terza attività riguarda il supporto al Mise per la produzione di documenti informativi (FAQ, tempistiche di transizione, database degli apparati, ecc.) che potranno essere fruiti pubblicamente. Inoltre, allo scopo di garantire i cittadini rispetto alle caratteristiche funzionali degli apparati ammessi a contributo (ricezione DVB-T2, decodifica HEVC, ecc.), autocertificate dai costruttori/distributori, questa attività prevede l'effettuazione di verifiche tecniche mediante prove di laboratorio. Gli apparati da sottoporre a verifica sono selezionati tra tutti quelli registrati sulla base di precisi criteri concordati con il Mise.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Al fine di garantire l'erogazione dei contributi stanziati a favore degli utenti appartenenti alle fasce deboli della popolazione per l'acquisto degli apparati TV di nuova generazione ("Bonus TV") sono state messe in campo specifiche procedure che hanno richiesto l'implementazione di una piattaforma software ad hoc assieme all'Agenzia delle Entrate (Piattaforma di erogazione contributi) e la realizzazione di un portale, a uso dei produttori, per l'inserimento delle liste di apparati TV da ammettere a contributo. La "Piattaforma erogazione contributi" e il "Portale Produttori", realizzati nel corso del 2019, sono stati quindi oggetto di gestione e manutenzione.

L'erogazione dei contributi, iniziata il 18 dicembre 2019, è stata costantemente monitorata nel tempo attraverso meccanismi appositamente sviluppati. In questo contesto sono state fornite a scadenze regolari statistiche sull'andamento dei contributi usufruiti in termini di: numero complessivo, distribuzione nel tempo, tipologia degli apparati (TV o decoder), costo degli apparati, caratteristiche degli apparati, ecc.

L'attività di verifica delle caratteristiche funzionali degli apparati ammessi a contributo (presenza della ricezione DVB-T2 e della decodifica HEVC e, per i decoder, della presa SCART) ha riguardato principalmente la definizione delle procedure di verifica, dalla selezione degli apparati fino alle operazioni da eseguire su di essi e l'allestimento di un banco di prova ad hoc: trasmettitori DVB-T e DVB-T2, sistema di distribuzione del segnale TV, transport stream e servizi video codificati HEVC di prova, ecc. In questa prima fase i modelli da sottoporre a verifica sono stati selezionati in base al seguente criterio: "per ogni produttore e per ciascuna marca registrata, i modelli che hanno ricevuto il maggior numero di contributi". A settembre 2020, l'applicazione del criterio con i contributi erogati a quel momento ha generato un insieme di 79 modelli. Di questi 31 sono stati avviati ai test di laboratorio.

## INTERFERENZE MOBILE/DVB

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto Po3

Convenzione con Mise - Dgscerp

**Il Progetto intende approfondire lo studio dei fenomeni interferenziali tra segnale radiomobile e segnale televisivo. Inoltre, intende proporre misure organizzative, finalizzate al supporto degli utenti che saranno soggetti alle suddette interferenze.**

### OBIETTIVI

L'obiettivo generale del Progetto è il supporto nell'identificazione di un modello dei possibili fenomeni di interferenza originati dalle emissioni delle stazioni radio base rispetto agli impianti di ricezione televisiva collocati presso gli utenti, anche attraverso attività sperimentali e di test in laboratorio, e condividerlo all'interno del tavolo tecnico al fine di definire possibili tecniche di mitigazione di tali fenomeni e dare supporto agli utenti del servizio DTT disturbati dal segnale LTE/5G.

### IMPATTO

- Dare evidenza degli effetti, in termini interferenziali, prodotti dal segnale radiomobile trasmesso a 700 MHz su quello televisivo DVB-T2 sulla base di attività sperimentali e di test in laboratorio.
- Fornire una descrizione generale delle specifiche dello strumento informatico per produrre le mappe di rischio di interferenza a livello locale.
- Elaborare delle linee guida preliminari sulle modalità operative per realizzare la campagna informativa e per gestire le segnalazioni degli utenti.
- Definire una versione preliminare di un modello interferenziale da adottare per la valutazione dell'impatto potenziale sui ricevitori televisivi causato dall'attivazione di stazioni radio base operanti a 700 MHz.

### DESCRIZIONE

Dal momento che i segnali LTE/5G in banda 700 saranno diffusi su frequenze precedentemente utilizzate per le trasmissioni televisive, risulteranno normalmente ricevibili dagli impianti di ricezione TV domestica comportando un rischio concreto di interferenza. Verrà quindi realizzato uno studio previsionale della coesistenza in banda 700 MHz di sistemi di 4/5a generazione radiomobile e di radiodiffusione televisiva che consentirà di sviluppare opportuni modelli di interferenza da usare nelle simulazioni geografiche per la determinazione delle zone del territorio a rischio.

Lo studio prevede anche l'individuazione delle misure organizzative a favore degli utenti del servizio digitale terrestre che saranno potenzialmente esposti alle suddette interferenze.

Per il raggiungimento degli obiettivi di questo Progetto sono previste le seguenti attività:

**A1 - Gestione e mitigazione interferenze banda 700:** in questa attività, nell'ambito della problematica relativa alla coesistenza dei segnali TV (DVB-T2) e LTE/5G in banda UHF, si approfondirà lo studio, già avviato negli anni scorsi, sui modelli di interferenza che potranno essere usati nelle simulazioni geografiche per la deter-

minazione delle zone del territorio a rischio che sarà condiviso con i partecipanti al tavolo tecnico predisposto dal Mise.

**A2 - Misure a favore degli utenti TV:** in questa attività saranno esaminate le misure organizzative a favore degli utenti del servizio digitale terrestre che saranno potenzialmente esposti alle interferenze del segnale LTE/5G con particolare riferimento alla realizzazione di un primo prototipo di un tool software per produrre mappe di rischio di interferenza a livello locale basato su tecniche di deep learning.

#### **ATTIVITÀ FUB 2020**

Nel corso del Progetto sono state svolte ricerche, studi ed elaborazioni i cui risultati sono sintetizzati all'interno di documenti tecnici il cui contenuto è qui di seguito dettagliato.

**Deliverable Po3.1-D1 e Po3.1-D2.** Sono stati definiti dei nuovi setup sperimentali in laboratorio. In particolare, è stata presentata una soluzione basata sull'impiego di un segnale 5G, ottenuto attraverso una routine sviluppata con il tool Matlab.

È stata svolta anche un'analisi preliminare per individuare i canali TV che, potenzialmente, sono maggiormente disturbati dall'interferenza generata dai prodotti di intermodulazione di 3° e 5° ordine. Dai primi risultati sperimentali, realizzati in laboratorio, da approfondire e verificare con ulteriori misure, si evince che il valore del rapporto di protezione determinato in corrispondenza ai diversi canali televisivi è in linea con il disturbo generato dai prodotti di intermodulazione sugli stessi canali e sembra avere un impatto di rilievo solo per livelli di potenza dei segnali interferenti relativamente elevati all'ingresso dell'amplificatore.

**Deliverable Po3.2-D1 e Po3.2-D2.** È stato presentato un nuovo approccio per gestire in modo efficace e tempestivo le segnalazioni di interferenza inviate dagli utenti e valutare se i disturbi TV siano effettivamente riconducibili alle interferenze tra segnali DVB-T2 e segnali 5G/LTE. Tale approccio è basato sull'uso di reti neurali ad avanzamento diretto di tipo Multi Layer Perceptron (MLP). Di questa rete è stata anche sviluppata, in python, una prima versione di un software.

Dopo un ulteriore approfondimento è stata proposta una nuova architettura di rete neurale che stima i valori di C/I relativi ad un solo canale DVB-T2 al contrario dei 13 considerati nel precedente approccio. Da una prima analisi comparativa tra le 2 tipologie di reti neurali MLP, si è riscontrato che le reti a una sola uscita hanno prestazioni migliori anche se il tempo richiesto dal processo di addestramento risulta più lungo.

## STRUMENTI DI ANALISI

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto Po5

Convenzione con Mise - Dgscerp

**Il Progetto mira al completamento degli strumenti software di previsione elettromagnetica, sia proprietari che acquisiti sul mercato, e al loro utilizzo per svolgere le attività di pianificazione dello spettro e di coordinamento internazionale.**

### OBIETTIVI

L'obiettivo del Progetto è la progettazione e realizzazione degli strumenti di analisi per la definizione, simulazione e verifica delle regole tecniche derivanti dagli accordi di coordinamento internazionale e per le altre attività istituzionali del Mise alle quali la FUB presta supporto. Si è quindi svolta un'analisi della situazione degli strumenti software disponibili, per valutare come completarli e per mettere a punto le procedure operative per il loro utilizzo in modo esteso e continuo.

### IMPATTO

Nel Progetto si è analizzato lo stato del software di previsione elettromagnetica sviluppato internamente, provvedendo ad apportarvi le necessarie integrazioni alla luce dell'evoluzione tecnologica in atto. Parallelamente, si è iniziato l'utilizzo sistematico nelle attività di Progetto del prodotto commerciale acquistato nel 2019, che è uno strumento di ampio utilizzo a livello mondiale, facilitando così lo scambio e il confronto di risultati con altri enti nazionali e internazionali.

### DESCRIZIONE

Il Progetto si è articolato lungo due direttrici principali, da un lato si è proseguita l'analisi degli strumenti software di previsione elettromagnetica sviluppati in proprio e dall'altro si è iniziato l'utilizzo sistematico del pacchetto software acquisito sul mercato, anche mediante lo sviluppo di procedure e macro per l'esecuzione automatica delle elaborazioni più ricorrenti, minimizzando così sia le attività da ripetere per ogni simulazione che la possibilità di commettere errori. Nel corso del 2020, ci si è concentrati in particolare sui software di previsione per sistemi di radiodiffusione terrestre (audio e televisiva); nel corso dei prossimi anni, tale analisi potrà essere estesa ad altri servizi e ad altre bande di frequenza.

Si ritiene infatti che disporre di due strumenti, uno dei quali proprietario per il quale si ha la possibilità di effettuare aggiornamenti e migliorie in ogni momento, e uno commerciale e utilizzato anche da altri enti che si occupano delle stesse problematiche, consenta una verifica e una validazione mutua dei risultati ottenuti con i due strumenti, oltre che una più immediata comparazione con i risultati ottenuti da controparti estere che utilizzino lo stesso software di previsione. Il pacchetto commerciale, infatti, è molto completo, supporta tutti i metodi di calcolo attualmente standardizzati a livello ITU, ed è utilizzato da molte Pubbliche Amministrazioni e da molti operatori di radiodiffusione europei ed extraeuropei.

Parallelamente, si è effettuata una completa ricognizione dei modelli e degli strumenti software disponibili all'interno della FUB, individuando le direzioni lungo le quali muoversi per renderli più potenti ed effettuando i necessari aggiornamenti, tenendo conto sia del rapido evolversi delle tecnologie che della continua emissione e revisione dei metodi di calcolo in ambito ITU.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Come già detto, le attività del Progetto riguardano da un lato l'utilizzo di strumenti per la previsione di campo acquisiti sul mercato e dall'altro il completamento e la messa a punto del software di previsione sviluppato in proprio. Questo consentirà di effettuare confronti e validazioni reciproche, di disporre di un ambiente di calcolo elettromagnetico completo e affidabile e di facilitare il confronto e lo scambio di risultati con le Pubbliche Amministrazioni di Paesi limitrofi.

Il software commerciale, acquisito nel corso del 2019, è stato installato su un server dedicato a cui possono accedere i dipendenti della FUB che devono usarlo. È stata anche confermata per l'anno 2020 la sottoscrizione del contratto di assistenza e manutenzione che, oltre a dare diritto alla ricezione degli aggiornamenti del software, consente di usufruire dei servizi di consulenza del produttore per la risoluzione di malfunzionamenti e problemi di utilizzo che dovessero emergere durante l'utilizzo del programma.

Per quanto riguarda il software proprietario, come negli anni precedenti è proseguita l'analisi approfondita delle funzionalità attualmente supportate, individuando le linee per lo sviluppo da effettuarsi nel corso degli anni seguenti. In particolare, sono stati individuati sia nuovi modelli da implementare che migliorie da apportare ai modelli già presenti, anche sotto il punto di vista della migliore integrazione fra i vari moduli di calcolo.

Nel corso del 2020, ci si è concentrati in particolare sui servizi di radiodiffusione televisiva e sulle bande di frequenza da essi utilizzate. Per il futuro si potrà estendere l'attività anche ad altre bande di frequenza, alla luce dell'evoluzione tecnologica, dell'avvento di nuovi servizi e dell'apertura di nuove bande a essi destinate.

## SUPPORTO TAVOLO TECNICO ASTA 5G

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto Po6

Convenzione con Mise - Dgscerp

**L'obiettivo generale del Progetto è il supporto al Mise nelle attività conseguenti alla conclusione della gara per le frequenze 5G, con particolare riferimento al supporto tecnico al Tavolo che il Mise costituisce con tutti i soggetti interessati.**

### OBIETTIVI

Le prime finalità del Progetto sono state la predisposizione delle aste per l'assegnazione di diritti d'uso nelle bande 5G e la gestione tecnica e logistica delle medesime. Quindi, dopo l'assegnazione, viene fornito al Mise il supporto necessario per la gestione delle attività conseguenti, come la verifica degli obblighi degli aggiudicatari e del rispetto del modello di condivisione, o la soluzione di specifiche problematiche tecniche.

### IMPATTO

Il supporto alla predisposizione e alla gestione delle procedure di gara ha permesso di individuare le soluzioni più adeguate per un'efficiente esecuzione dell'asta. Il supporto successivo alle attività del Tavolo Tecnico post-gara permette la verifica da parte del Mise degli obblighi da parte degli aggiudicatari, e al tempo stesso un efficiente sviluppo delle reti, nel rispetto dei vincoli tecnici e regolamentari imposti dalla delibera AGCOM 231/18/CONS.

### DESCRIZIONE

Il Progetto, in attuazione del comma 1039 della Legge 205/2017, prevede che la Fondazione Bordoni svolga dal 2018 diverse attività per la predisposizione della gara per l'assegnazione delle tre bande di frequenza pioniere per i sistemi 5G il cui regolamento è stato definito dalla delibera AGCOM 231/18/CONS. Tra queste:

- Supporto tecnico e amministrativo nella predisposizione del bando e del disciplinare di gara e nella produzione della necessaria documentazione per lo svolgimento della gara stessa.
- Studio di fenomeni interferenziali e di altre problematiche tecniche derivanti dal regolamento AGCOM.
- Supporto operativo e informatico nella progettazione, realizzazione e gestione delle procedure di asta, nella predisposizione delle graduatorie e nelle successive procedure per l'assegnazione dei diritti d'uso.
- Supporto di tipo tecnico e operativo al Ministero durante lo svolgimento della gara.

Terminata la gara, a partire dagli ultimi mesi del 2018 il Progetto ha previsto il supporto alla costituzione di un Tavolo Tecnico che, negli anni successivi, consentirà al Mise la verifica degli obblighi degli aggiudicatari, tra cui quelli di copertura, per il quale è stato costituito alla fine del 2019 un apposito Gruppo di lavoro.

Il Progetto opera all'interno del Tavolo anche con la funzione di coordinamento di altri progetti afferenti al comma 1039 per la soluzione di specifiche problematiche tecniche rilevanti per un'efficiente sviluppo delle reti 5G nelle bande assegnate.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Nell'ambito dell'attività di supporto al Mise per la gestione delle attività conseguenti all'assegnazione dei diritti d'uso delle frequenze in banda 694-790 MHz, 3600-3800 MHz e 26.5-27.5 GHz, dal 2019 la Fondazione ha iniziato a supportare il Mise nel Tavolo Tecnico, istituito in base a quanto previsto dal Disciplinare di Gara.

Nel corso del 2020 l'attività è stata indirizzata alla definizione del modello di copertura per la verifica degli obblighi in capo agli aggiudicatari in banda 3600-3800 MHz, con priorità ai soggetti con diritti d'uso su 80 MHz di banda, i cui obblighi decorrono a partire dal 2021.

Erano già stati individuati, nel corso del 2019, il bacino dell'obbligo (cioè le liste di comuni sotto i 5000 abitanti) e la definizione dell'obbligo stesso (copertura del 40% del comune come comprova di essere pronti a fornire l'effettivo servizio ai richiedenti prioritari). Nel 2020 sono stati individuati tutti gli elementi, condivisi all'interno del tavolo tecnico, che rendono possibile la verifica, come i database territoriali, la griglia di popolazione, i modelli di propagazione, i parametri del link-budget. Tali elementi sono stati presentati e discussi nel Gruppo di lavoro appositamente istituito dal Mise, e successivamente illustrati al Tavolo tecnico.

Tutti gli aspetti del modello sono riportati in un documento fornito ai soggetti partecipanti al Tavolo tecnico.

## PROBLEMATICHE DI COESISTENZA NELLE BANDE PIONIERE ASSEGNATE ALLE RETI 5G

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto Po7

Convenzione con Mise - Dgscerp

**Il Progetto intende contribuire alle attività di armonizzazione del 5G in Europa per le bande 3400-3800 MHz e 26 GHz in riferimento alla coesistenza con i servizi FS, FSS, al possibile uso condiviso dello spettro e al tema della sincronizzazione.**

### OBIETTIVI

L'obiettivo del Progetto è il supporto al Mise per svolgere le analisi di coesistenza tra sistemi 5G e servizi incumbent nelle bande 3600-3800 MHz e 26.5-27.5 GHz includendo anche sistemi incumbent classificati di tipo "riservato", ossia servizi militari e di pubblica sicurezza. Tali valutazioni saranno finalizzate a individuare sul territorio nazionale le condizioni di coesistenza e le tecniche di mitigazione garantendo sia lo sviluppo del 5G che la protezione delle utilizzazioni esistenti.

### IMPATTO

L'attività del Progetto ha il duplice impatto di garantire la protezione di servizi incumbent tra cui i sistemi di sicurezza nazionale e di promuovere l'introduzione del 5G. Per ottenere un uso più efficiente dello spettro è stata aggiornata la metodologia di valutazione della coesistenza nelle bande 3.6-3.8 GHz e 26 GHz. Sono stati approfonditi gli aspetti di sincronizzazione delle reti 5G nella banda 3.6-3.8 GHz e gli approcci di condivisione per l'uso dello spettro a 26 GHz per il 5G.

### DESCRIZIONE

Lo sviluppo e l'implementazione delle reti 5G richiede di verificare e individuare le condizioni tecniche che garantiscono il rispetto delle norme tecniche di armonizzazione definite in ambito CEPT e ITU. Tali norme garantiscono la coesistenza tra sistemi 5G con altri servizi esistenti in banda e fuori banda e al confine con altre nazioni.

Nel 2020 sono state finalizzate per la banda 3.4-3.8 GHz in ambito CEPT diverse linee guida e raccomandazioni sulla sincronizzazione, coesistenza con servizi FSS e coesistenza ai confini. Sono inoltre previsti per la banda 26 GHz regimi di autorizzazione diversi dai diritti d'uso individuale in scenari di condivisione dello spettro.

Un ulteriore aspetto rilevante nella definizione delle condizioni tecniche che garantiscono la coesistenza del 5G con altri sistemi in banda e fuori banda riguarda le caratteristiche di radiazione delle antenne basate sulle nuove tecnologie AAS (Active Antenna Systems) e massive MIMO.

Il Progetto intende affrontare, in supporto alle attività del Tavolo Tecnico post gara, il tema della coesistenza tra sistemi 5G e servizi incumbent nelle bande 3.6-3.8 GHz e 26 GHz, attraverso l'implementazione del modello d'antenna AAS (Active Antenna Systems) e l'utilizzo di parametri tecnici reali degli impianti 5G. In particolare, vengono effettuati approfondimenti e raffinamenti delle metodologie di coesistenza in riferimento alle aree di restrizione a 3.6 e 26 GHz individuate nel modello di condivisione.

Per le analisi di coesistenza con sistemi che richiedono specifici requisiti di riservatezza risulta necessaria l'applicazione di adeguate procedure di sicurezza per l'acquisizione, gestione ed elaborazione dei dati. A tal riguardo, sono state individuate procedure necessarie a garantire il grado di riservatezza richiesto, specificando sia le modalità per il trattamento di tali informazioni, che la messa in opera di tutte le accortezze necessarie per l'allestimento dell'area fisica per le elaborazioni.

### ATTIVITÀ FUB 2020

La partecipazione da parte della Fondazione Bordoni ai lavori che si stanno svolgendo in ambito internazionale, sia CEPT che ITU, ha fornito supporto alle attività del Tavolo Tecnico post gara in relazione al tema della sincronizzazione, alle problematiche di coesistenza e alla gestione del coordinamento dei sistemi 5G ai confini considerando anche i sistemi d'antenna AAS (Active Antenna Systems).

La gestione della coesistenza nelle bande 3600-3800 MHz e 26.5-27.5 GHz ha richiesto l'analisi di diverse tipologie di scenari, l'aggiornamento del modello di valutazione e del tool FUB, l'attività di manutenzione dell'area controllata per il trattamento dei dati "riservati".

Gli scenari analizzati riguardano la coesistenza tra i sistemi 5G e i sistemi incumbent (FS, FSS, servizi di Difesa/Pubblica Sicurezza) che possono operare sia nelle bande 3600-3800 MHz e 26.5-27.5 GHz che nelle bande adiacenti. Un secondo scenario prevede le analisi di coesistenza tra i sistemi 5G nella banda 3600-3800 MHz e i sistemi legacy (LTE TDD e WiMax) operanti nella banda 3400-3600 MHz. Infine, sono state analizzate le problematiche di coesistenza tra i sistemi radiomobili 5G di operatori diversi nella banda 26.5-27.5 GHz che potrebbero operare in zone limitrofe in modalità "club use".

Nell'ambito del Tavolo Tecnico è stata esaminata la metodologia basata sulla soglia di protezione con l'obiettivo di utilizzare in modo più efficiente le risorse spettrali. Nel caso di elaborazioni dei dati riservati, tale soglia è stata definita tale da dover essere applicata sull'intera area di esclusione in quanto la posizione dell'incumbent risulta essere un'informazione classificata.

Sono state effettuate analisi di coesistenza di tipo punto-punto considerando le caratteristiche tecniche reali di emissione del sistema 5G e di ricezione del sistema incumbent.

Sono state infine approfondite le problematiche di sincronizzazione nella banda 3600-3800 MHz in relazione ai servizi operanti nella banda 3400-3600 MHz e alla gestione della coesistenza tra reti 5G NR con i Paesi confinanti.



### PUBBLICAZIONI

- Carciofi C., Faccioli M., Grazioso P., Petrini V., "Analysis of 5G outdoor and indoor coexistence scenarios for spectrum sharing with Active Antenna System", *SoftCOM 2020, 28th International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks*, 17-19 Settembre 2020 (virtual).

## SUPPORTO GARE DIGITALE TERRESTRE

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto Po8

Convenzione con Mise - Dgscerp

### Supporto tecnico al Mise per il riassetto delle bande TV a seguito della liberazione della banda dei 700 MHz.

#### OBIETTIVI

L'obiettivo generale del Progetto è il supporto tecnico, ed eventualmente amministrativo, al Mise per la preparazione e la realizzazione delle procedure per:

- la dismissione dei diritti d'uso nella banda VHF/UHF;
- l'assegnazione dei diritti d'uso delle frequenze definite dal PNAF di AGCOM agli operatori di rete (OR) locali;
- l'assegnazione di capacità trasmissiva ai Fornitori di Servizi Media Audiovisivi (FSMA);

con relativa predisposizione delle graduatorie.

#### IMPATTO

- Realizzazione di un'applicazione web per la presentazione delle domande.
- Realizzazione di un tool software per la valutazione della copertura delle reti pianificate dagli OR.
- Contributo nella preparazione della documentazione dei bandi di gara.
- Verifica dei dati di copertura radioelettrica e della resilienza forniti dai partecipanti ai bandi di gara.
- Definizione delle graduatorie per i bandi relativi agli operatori di rete locali e per i FSMA.

#### DESCRIZIONE

Il Progetto è finalizzato a fornire il supporto tecnico alla Task Force del Mise per la predisposizione dei bandi e dei disciplinari durante l'espletamento delle procedure di gara e per la predisposizione delle graduatorie, sia nel caso di OR, locali e nazionali, sia di FSMA. Tale attività richiede lo studio, l'analisi e l'approfondimento del contesto operativo in cui tali gare verranno svolte e la conseguente predisposizione dei criteri per l'inserimento nelle linee guida, in modo da delineare gli approfondimenti e le indicazioni necessarie da svolgere preliminarmente alla fase di predisposizione delle gare.

Per il raggiungimento degli obiettivi di questo Progetto sono previste tre attività:

- **Po8.1 - Rilascio delle frequenze TV da parte degli operatori locali:** finalizzata a dare supporto tecnico al Mise nelle procedure previste per il rilascio delle frequenze TV da parte degli operatori di rete locali (ORL) e la valutazione degli eventuali indennizzi.

- **Po8.2 Definizione graduatorie per l'assegnazione dei diritti d'uso locali:** finalizzata a dare supporto al Mise nella preparazione, pubblicazione, gestione delle domande di partecipazione e valutazione dei 71 bandi di gara relativi all'assegnazione dei diritti d'uso delle frequenze stabilite nel PNAF di AGCOM agli ORL.
- **Po8.3 Definizione graduatorie per assegnazione capacità trasmissiva:** finalizzata a dare supporto al Mise nella preparazione del bando di gara rivolta ai Fornitori di Servizi di Media Audiovisivi (FSMA) operanti in ambito locale.

Per lo svolgimento delle suddette attività sono stati anche predisposti due sottoprogetti: il Po8-So1 che ha come obiettivo l'analisi e la realizzazione del software di gestione delle gare per l'assegnazione e il rilascio dei Diritti d'Uso delle frequenze agli ORL e per l'assegnazione della capacità trasmissiva ai FSMA; e il Po8-So2 che ha come obiettivo la realizzazione di un tool per la valutazione della copertura radiotelevisiva necessaria alla valutazione dei bandi di gara da mettere a disposizione degli ORL.

#### **ATTIVITÀ FUB 2020**

Nel corso del Progetto sono stati svolti approfondimenti, studi ed elaborazioni. Nello specifico, nel Deliverable Po8-D1 e Po8-D2, sono stati illustrati i risultati dell'attività di supporto fornita al Mise per la predisposizione della documentazione e degli strumenti necessari per lo svolgimento della gara rivolta agli operatori di rete locali (ORL). Dopo la fase di pubblicazione dei bandi, al termine della quale è stata preparata la documentazione per un totale di 71 bandi (14 del primo gruppo pubblicati nel mese di maggio, 9 nel secondo gruppo pubblicati nel mese di settembre e 48 nel mese di dicembre), è stato fornito supporto nel rispondere ai quesiti posti dagli operatori e successivamente per la verifica dei dati tecnici presenti nelle domande di partecipazione al bando di gara. Con riferimento a queste attività sono state analizzate e fornite le risposte a 96 quesiti e valutati i dati tecnici di 61 ticket inviati dalle commissioni di gara.

Per quanto riguarda i bandi per i fornitori di servizi media audiovisivi (FSMA) è stata proposta una nuova tempistica per il loro svolgimento ed è stato predisposto un aggiornamento del documento che riporta le linee guida da utilizzare per preparare la documentazione di gara e che sarà messo a consultazione pubblica all'inizio del 2021.

Nell'ambito del sottoprogetto Po8-So1 l'attività è stata incentrata sulla progettazione, il rilascio e la manutenzione del sistema per l'acquisizione e la gestione delle domande di partecipazione al bando rivolto agli ORL, mentre nel sottoprogetto Po8-So2 è stata completata la preparazione del tool software, messo a disposizione dei partecipanti al bando per gli ORL e utilizzato per calcolare la copertura garantita dalla rete di diffusione presentata nel piano tecnico.

## PREDISPOSIZIONE MASTERPLAN DELLE TRANSIZIONI

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto P12

Convenzione con Mise - Dgscerp

**Il Progetto è inserito nel quadro dell'incarico che la FUB ha assunto a supporto del Mise nella realizzazione delle attività previste all'art. 1 comma 1039 della Legge 2015/2017 "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2018 e bilancio pluriennale per il triennio 2018-2020" e successive modifiche (Legge 145/2018, comma 1110).**

### OBIETTIVI

La predisposizione dei Masterplan è un'attività critica sia dal punto di vista dei tempi di realizzazione che dal punto di vista dell'integrità dei contenuti, perché da essa dipende il corretto e puntuale svolgimento delle operazioni che porteranno, a giugno 2022 e secondo le tempistiche dettate dalla Roadmap, alla implementazione del nuovo Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF).

L'obiettivo generale del Progetto è la predisposizione dei Masterplan delle transizioni degli anni 2020-2022.

### IMPATTO

Le attività, inserite nel quadro più ampio della realizzazione del percorso evolutivo dell'Italia nell'impiego della Banda a 700 MHz, sono finalizzate alla implementazione del nuovo Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF) e dalla Roadmap nazionale.

### DESCRIZIONE

La predisposizione dei Masterplan (che descrive le transizioni per i singoli impianti) è un'attività critica sia dal punto di vista dei tempi di realizzazione che dal punto di vista dell'integrità dei contenuti, perché da essa dipende il corretto e puntuale svolgimento delle operazioni di transizione. Occorre quindi predisporre procedure efficienti, quanto più possibile automatiche, lasciando però spazio a interazioni manuali per la gestione di eccezioni specifiche. A tale fine è richiesta la disponibilità di un database delle caratteristiche tecniche degli impianti trasmissivi delle emittenti televisive operanti sul territorio nazionale. Un tale database (RNF) è detenuto dalla Dgtcsi/Iscti.

Per la predisposizione del Masterplan delle transizioni di fondamentale importanza è l'individuazione dei tempi necessari, in termini di numero di giorni, per l'esecuzione delle operazioni previste. A tale scopo devono essere tenuti in conto diversi fattori: numero e collocazione degli impianti coinvolti, morfologia del territorio interessato, criteri radioelettrici, ecc.

Nel 2020 la Roadmap ha programmato il rilascio dei canali 50-53 nelle cosiddette Aree Ristrette A e B. La prima comprende la Liguria (AT07), alcune province della Toscana (AT09), alcune province del Lazio (AT12) e il nord della Sardegna (AT18), la seconda comprende alcune province del Piemonte orientale (AT01), alcune province della Lombardia (AT03), la provincia di Piacenza e alcuni impianti in provincia di Bolzano (AT4b).

In accordo con la Roadmap per i canali 50 e 52 è previsto lo spostamento provvisorio su altri canali. Ciò comporta nuovi scenari di coesistenza tra servizio televisivo e servizi mobili in banda 700 MHz. Tali scenari sono analizzati con l'obiettivo di evidenziare eventuali criticità dovute a interferenze co-canale che possono generarsi verso sistemi IMT in paesi confinanti.

## ATTIVITÀ FUB 2020

Nel 2020 la Roadmap ha previsto la liberazione nelle Aree Ristrette A e B dei canali 50, 51, 52 e 53. L'Area Ristretta A comprende la Liguria (AT07), alcune province della Toscana (AT09), alcune province del Lazio (AT12) e il nord della Sardegna (AT18). L'Area Ristretta B, invece, comprende alcune province del Piemonte orientale (AT01), alcune province della Lombardia (AT03), la provincia di Piacenza e alcuni impianti in provincia di Bolzano (AT4b). Operativamente gli impianti trasmissivi sui canali 50 e 52, sono stati spostati su altri canali (provvisori), da parte dagli operatori di rete titolari di diritto d'uso in ambito nazionale, mentre quelli sui canali 51 e 53 sono stati direttamente disattivati, da parte dagli operatori di rete titolari di diritto d'uso in ambito locale.

Nel 2020 sono stati dunque predisposti tutti i Masterplan relativi alle Aree Ristrette A e B. Complessivamente gli impianti televisivi coinvolti sono stati oltre 700. In particolare, sono stati disattivati 191 impianti che operavano sui canali 51 e 53 (134 nell'Area Ristretta A e 57 in quella B). La liberazione dei canali 50 e 52 ha invece interessato 520 impianti (333 nell'Area Ristretta A e 187 in quella B), più della metà dei quali sono stati riattivati su canali provvisori in banda 700 MHz, e precisamente i canali 54, 58 e 60. Ciò ha comportato nuovi scenari di coesistenza tra servizi televisivi (DVB) accesi su tali canali nelle Aree Ristrette delle regioni tirreniche e del nord Italia e i servizi mobili (IMT) già attivi o potenzialmente attivabili nella stessa banda nei paesi confinanti di Francia (Corsica e la regione della Costa Azzurra), Svizzera e Austria. Questi scenari sono stati simulati e analizzati e sono state discusse le criticità dovute a interferenze co-canale che potrebbero generarsi tra i due servizi.

## SUPPORTO RETI NAZIONALI

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto P13

Convenzione con Mise - Dgscerp

### Supporto al Mise per l'assegnazione dei diritti d'uso ad operatori nazionali ex art. 1, comma 1031 Legge 205/2007.

#### OBIETTIVI

L'obiettivo generale del Progetto è il supporto tecnico, ed eventualmente amministrativo, al Mise per la preparazione e la realizzazione delle procedure per la procedura di assegnazione dei diritti d'uso sia per quanto riguarda le frequenze già pianificate dal PNAF di AGCOM per gli operatori nazionali sia per l'ulteriore capacità trasmissiva da destinare agli operatori di rete nazionali e la concessionaria del servizio pubblico radiotelevisivo e multimediale, come indicato all'articolo 1031-bis della Legge 205/2017, con relativa predisposizione delle graduatorie.

#### IMPATTO

- Definizione degli elementi tecnici delle procedure per il rilascio dei diritti d'uso, anche tenendo conto dei criteri che saranno indicati dall'AGCOM.
- Analisi della documentazione pervenuta dagli operatori nazionali.
- Fornire chiarimenti agli eventuali quesiti formulati dai partecipanti.
- Assegnazione dell'ulteriore capacità trasmissiva da destinare agli operatori di rete nazionali.
- Quantificazione delle misure compensative a favore degli operatori nazionali per l'adeguamento tecnologico degli impianti.

#### DESCRIZIONE

Il Progetto, per quanto riguarda la procedura di assegnazione dei primi 10 diritti d'uso, è finalizzato a fornire il supporto tecnico alla Task Force del Mise per:

- la definizione dei criteri che dovranno essere applicati per il rilascio dei diritti d'uso;
- la valutazione tecnica delle reti per le quali gli operatori di rete (OR) nazionali chiederanno i nuovi diritti d'uso;
- assistenza e/o eventuale partecipazione alla commissione per l'attribuzione dei diritti d'uso;
- eventuale assistenza per le procedure informatiche per la presentazione online delle domande da parte degli OR nazionali.

Relativamente alla procedura di assegnazione dell'ulteriore capacità trasmissiva in ambito nazionale, sarà fornito al Mise un supporto nello svolgimento della procedura onerosa senza rilanci competitivi, in attuazione di procedure che saranno stabilite dall'AGCOM sulla base di principi e criteri direttivi elencati nella Legge 205/17.

Infine, per la quantificazione delle misure compensative da attribuire agli OR nazionali al fine dell'adeguamento tecnologico degli impianti di trasmissione, saranno forniti al Mise gli elementi tecnici per la loro quantificazione.

Per il raggiungimento degli obiettivi di questo Progetto sono previste le seguenti attività:

**P13.1 Assegnazione dell'ulteriore capacità trasmissiva:** finalizzata a dare supporto al Mise allo svolgimento della procedura di assegnazione dell'ulteriore capacità trasmissiva in ambito nazionale in applicazione dei criteri definiti da AGCOM.

**P13.2 Quantificazione delle misure compensative agli operatori:** finalizzata a dare supporto al Mise su aspetti collegati alla quantificazione delle misure compensative a favore degli operatori nazionali, indicate dalle Leggi 205/2017 e 145/2018, per l'adeguamento tecnologico degli impianti.

#### **ATTIVITÀ FUB 2020**

Nel corso del Progetto sono stati svolti approfondimenti ed elaborazioni i cui risultati sono sintetizzati all'interno dei seguenti documenti tecnici:

**Deliverable P13-D1 e P13-D2.** Nei documenti sono state illustrate le modalità con le quali si dovrà svolgere la seconda parte della procedura per l'assegnazione dell'ulteriore capacità trasmissiva disponibile in ambito nazionale secondo quanto riportato nella delibera 564/20/CONS dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni (AGCOM) nella quale, ad esito della consultazione pubblica indetta dalla stessa Autorità sono stati definiti i vari aspetti riguardanti la suddetta procedura. In sintesi, la procedura sarà articolata in tre fasi nelle quali saranno assegnati 4 lotti. In ciascuno dei lotti sarà messo a gara un diritto d'uso, senza specificazione della frequenza, per l'esercizio di una delle reti nazionali pianificate dal PNAF, ciascuno con dimensione pari alla metà di un multiplex nazionale in tecnologia DVB-T2. Le tre fasi saranno rivolte rispettivamente a tre diverse categorie di operatori denominate "P1" (un lotto), "P2" (un lotto) e "P3" (due lotti). Il valore minimo per ciascuno dei lotti posti in gara è pari a 7.900.000 euro. Per le categorie "P1" e "P2" è prevista una riduzione del 50% di tale valore minimo.

Sono stati anche elencati i criteri applicativi e gli indicatori che saranno oggetto di valutazione delle domande di partecipazione da parte delle commissioni di gara, e i punteggi da assegnare ai criteri direttivi previsti dalla suddetta Legge di Bilancio. Infine, sono state fornite diverse ipotesi per lo svolgimento temporale delle suddette tre fasi in cui sarà articolata la procedura.

## CARATTERIZZAZIONE DEGLI ATTUALI LIVELLI DI EMISSIONI DELLE RETI MOBILI E STUDIO DI POSSIBILI OTTIMIZZAZIONI

Supporto al Mise nella transizione verso il 5G (Comma 1039 L. 205/2017) - Progetto P15

Convenzione con Mise - Dgscerp

**Il Progetto analizza le attività normative e la letteratura scientifica sugli effetti dell'esposizione ai CEM, le possibili modalità di copertura mediante small cell e le procedure di misura ed estrapolazione di segnali 5G.**

### OBIETTIVI

I principali obiettivi del Progetto sono lo sviluppo di strumenti di valutazione delle prestazioni di reti 5G, l'analisi del quadro regolamentare per l'installazione di small cell e lo studio delle tecniche di misura ed estrapolazione di segnali 5G. A tale scopo è necessario monitorare l'evoluzione del quadro regolamentare (riguardo a limiti di esposizione, effetti sulla salute, criteri per l'installazione di nuove stazioni base) e la disponibilità di strumentazione per la misura di segnali 5G.

### IMPATTO

Nel corso del 2020 si sono svolti passi fondamentali nello sviluppo di moduli di simulazione per i sistemi 5G (ad esempio, per i modelli di canale e per le antenne adattative), nel monitoraggio del quadro normativo e delle sue implicazioni sullo sviluppo delle reti 5G, e nella definizione di procedure di simulazione ed estrapolazione per segnali 5G. Si sono inoltre monitorati i risultati delle più importanti campagne di misura svolte sia in Italia che all'estero.

### DESCRIZIONE

L'Icnirp ha emesso nel 2020 l'aggiornamento delle linee guida sui limiti, che avrà un impatto sulle modalità di valutazione delle esposizioni, soprattutto a onde millimetriche.

A livello europeo è stata definita una regolamentazione che identifica diverse categorie di installazioni di small cell, per le quali sono previsti meccanismi di autorizzazione semplificati.

In ambito nazionale sono inoltre in via di definizione le norme tecniche per la misura e la simulazione delle nuove tipologie di antenne AAS (Active Antenna Systems).

Il Progetto intende monitorare gli aggiornamenti dei limiti e analizzare la letteratura scientifica sugli effetti dell'esposizione ai CEM, da cui derivano le possibili modifiche dei limiti di legge, in particolare alle frequenze a onde millimetriche.

Sono state inoltre studiate le diverse tipologie di coperture proposte in ambito europeo per approcci semplificati di installazione degli impianti small cell, sia in ambienti outdoor che indoor, per le reti sia 4G che 5G. Si è investigata l'applicazione nello scenario italiano delle procedure autorizzative definite a livello europeo per diverse classi di small cell.

Il Progetto ha inoltre approfondito gli aspetti tecnici e regolamentari di misura e simulazione per la caratterizzazione della variabilità spaziale e temporale dei sistemi di antenne adattative (AAS). Per tener conto dei fattori statistici di emissione delle AAS è necessario infatti conoscere il fattore di riduzione della potenza che

deve essere calcolato a partire dai contatori di nodo. Il Progetto intende investigare come l'utilizzo del fattore di riduzione possa consentire un'adeguata caratterizzazione della variabilità statistica di emissione delle antenne AAS.

È stata inoltre studiata la minimizzazione delle potenze per il 5G, sfruttando le potenzialità delle nuove antenne adattative, quali la possibilità di autolimitazione della potenza di antenna e l'utilizzo di diverse classi di small cells, allo studio a livello europeo.

### **ATTIVITÀ FUB 2020**

Le attività svolte nel corso del 2020 hanno affrontato svariati temi di seguito riportati:

- sviluppo di moduli di simulazione per i sistemi 5G; fra le altre cose si sono studiati i modelli di propagazione (in particolare per le frequenze 5G), i modelli per caratterizzare le antenne adattative e i modelli di canale. Per quest'ultimo tema, in parallelo ai moduli proprietari sviluppati all'interno del proprio laboratorio, la FUB ha anche implementato programmi di previsione e simulazione basati sulla ben nota piattaforma Matlab (in particolare, il pacchetto 5G Toolbox, per cui è stata acquistata una licenza);
- monitoraggio del quadro normativo e delle sue implicazioni sullo sviluppo delle reti 5G. Si è dedicata particolare attenzione alla normativa per l'installazione di stazioni base di piccole dimensioni e bassa potenza, per la cui autorizzazione sono previste procedure semplificate in molti Paesi sia europei che extra-europei. Per disciplinare quest'ultimo aspetto, l'Unione Europea ha emesso il Regolamento 911/2020, che è stato successivamente recepito dagli Stati Membri;
- monitoraggio dei progressi scientifici sugli effetti dell'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza; in particolare su questo punto, nel 2020 è stata emessa la nuova edizione delle Linee Guida dell'Icnirp, che hanno sostituito quelle del 1998;
- definizione di procedure di misura ed estrapolazione per segnali 5G;
- analisi dei risultati delle più importanti campagne di misura svolte sia in Italia che all'estero; per queste ultime si è studiata la possibile replicabilità in Italia. In particolare, questi risultati possono essere utilizzati per ottenere indicazioni su come l'introduzione di nuovi siti 5G potrebbe portare a saturazione dello spettro con possibili superamenti dei limiti in casi particolari.

## HELP INTERFERENZE

Gestione della mitigazione delle interferenze tra i servizi a banda ultralarga mobile a 800 MHz e gli impianti per la ricezione televisiva

Finanziato dagli Operatori TLC sotto egida Mise - Dgscerp

**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 Progetto fornisce supporto tecnologico, scientifico, operativo e logistico al Ministero dello sviluppo economico per definire gli interventi tecnici da attuare sugli impianti domestici di ricezione televisiva dei cittadini al fine di minimizzare i disturbi creati dai sistemi LTE operanti in banda 800 MHz.

### IMPATTO

L'impatto del Progetto è di carattere tecnico-sociale in quanto finalizzato all'erogazione di un servizio di assistenza ai cittadini per la mitigazione delle interferenze accertate tra i segnali mobili a larga banda LTE e il segnale televisivo digitale terrestre DVB-T.

L'utente che rileva disturbi nella ricezione del segnale TV, riconducibili alle interferenze LTE, ha diritto, in presenza dei requisiti tecnici e amministrativi, a un intervento tecnico gratuito per il ripristino della corretta ricezione.

### DESCRIZIONE

Nel 2013, il Ministero dello sviluppo economico ha emanato il Regolamento recante misure e modalità di intervento da parte degli operatori delle telecomunicazioni per minimizzare le interferenze tra servizi a banda larga mobile e impianti per la ricezione televisiva domestica con il Decreto Ministeriale n.165 del 9 agosto 2013, pubblicato in G.U. della Repubblica Italiana n.44 del 22 febbraio 2014.

Il D.M stabilisce che gli Operatori del servizio radiomobile affidino alla Fondazione Ugo Bordoni, ente terzo indipendente sotto la supervisione del Mise, il ruolo di Gestore del servizio Help Interferenze per la mitigazione delle interferenze LTE. Le misure e le modalità di assistenza offerte ai cittadini dal servizio sono definite nel Regolamento e in specifiche Convenzioni tra il Gestore, il Mise e gli Operatori.

Le norme assegnano al Gestore l'elaborazione delle segnalazioni di malfunzionamento degli impianti televisivi domestici, inviate dai cittadini tramite il web form disponibile sul sito web [www.helpinterferenze.it](http://www.helpinterferenze.it) o il Contact Center preposto a rispondere alle chiamate al numero verde 800 126 126 nei giorni feriali dalle 9:00 alle 18:00. Il Gestore analizza le segnalazioni sulla base delle informazioni inerenti l'attivazione dei sistemi LTE e dei trasmettitori del segnale televisivo DVB-T sul territorio nazionale per individuare quelle effettivamente riconducibili alle interferenze LTE e attiva gli interventi tecnici presso gli Operatori licenziatari delle frequenze per i sistemi LTE a 800 MHz. Gli Operatori sono incaricati, dal D.M. n.165, della gestione diretta e finanziamento degli interventi tecnici.

Il Gestore si occupa di realizzare le campagne di comunicazione verso i cittadini per informarli sulle modalità di fruizione del servizio Help Interferenze, anche avvalendosi dei social network e di campagne email verso le amministrazioni comunali delle aree interessate dai fenomeni interferenziali LTE.

### **ATTIVITÀ FUB 2020**

I lavori svolti nel 2020 dalla Fondazione Ugo Bordoni, in qualità di Gestore del servizio Help Interferenze, concernono la gestione e manutenzione dei sistemi informativi che supportano il sito web ([www.helpinterferenze.it](http://www.helpinterferenze.it)) e il Contact Center del servizio Help Interferenze, la gestione e filtraggio delle segnalazioni sottomesse dai cittadini, il supporto informativo agli utenti.

Nello specifico, la FUB, in conformità a quanto previsto dal Regolamento e dalle Convenzioni con il MISE e gli Operatori, ha provveduto a:

- aggiornare i sistemi informativi per la raccolta e gestione delle segnalazioni degli utenti riguardo il verificarsi di disturbi alla ricezione televisiva potenzialmente causati dai sistemi LTE operanti in banda 800 MHz;
- calcolare le Mappe previsionali del rischio di interferenza LTE sulla base delle comunicazioni di nuove attivazioni di stazioni radio base LTE da parte degli operatori;
- filtrare le segnalazioni degli utenti in base alle Mappe di rischio per verificare che i problemi di ricezione televisiva fossero effettivamente riconducibili ai segnali LTE-4G in banda 800 Mhz;
- attivare presso gli Operatori i ticket per l'esecuzione degli interventi di ripristino della corretta ricezione televisiva;
- analizzare i report redatti dagli antenisti sugli interventi eseguiti;
- gestire le richieste informative del cittadino via e-mail e operatori del Contact Center nei giorni feriali dalle 9:00 alle 18:00 riguardo la sottomissione delle segnalazioni e la realizzazione di interventi specializzati;
- fornire assistenza telefonica automatizzata H24 tramite Risponditore Automatico connesso al numero verde 800126126;
- effettuare campagne di comunicazione verso il cittadino sulle modalità di intervento per il ripristino della corretta ricezione televisiva, tramite l'invio di materiale informativo ai sindaci delle aree interessate da eventuali interferenze LTE;
- intrattenere i rapporti con gli uffici periferici del Ministero dello sviluppo economico.

## REFARMING

Finanziato dagli Operatori TLC sotto egida Mise - Dgscerp

**Questo Progetto rappresenta la prosecuzione dei Progetti Refarming, Refarming II, Refarming III per la verifica della qualità GSM nelle bande 900 e 1800 MHz e della qualità del sistema UMTS nella banda 2100 MHz e per l'analisi sull'uso attuale e futuro delle tecnologie 2G, 3G e 4G.**

### OBIETTIVI

Il Progetto ha come obiettivi principali la verifica della qualità degli utenti solo GSM in seguito al refarming delle bande a 900 e a 1800 MHz e degli utenti UMTS in seguito al refarming della banda 2100 MHz e l'analisi del mercato GSM retail per il monitoraggio della progressiva evoluzione delle reti mobili 2G e 3G verso tecnologie avanzate 4G e 5G.

### IMPATTO

L'impatto del Progetto è relativo alla tutela della qualità attuale degli utenti solo GSM in seguito al refarming a 900 e 1800 MHz e della qualità degli utenti UMTS in seguito al refarming della banda 2100 MHz. La valutazione della qualità GSM e UMTS viene effettuata attraverso verifiche sperimentali per valutare che la riduzione delle risorse frequenziali riservate al sistema GSM e al sistema UMTS in seguito al refarming non comporti una degradazione inaccettabile della qualità dei terminali d'utente o dei dispositivi (es. M2M). Un altro aspetto di interesse per le istituzioni (Mise, AGCOM) riguarda l'analisi dell'utilizzo delle tecnologie 2G, 3G, 4G, allo scopo di effettuare analisi sui processi di evoluzione tecnologica.

### DESCRIZIONE

Il Progetto riguarda la valutazione dell'impatto sulla qualità del servizio voce GSM in seguito al refarming a 900 MHz e a 1800 MHz e dell'impatto sulla qualità del servizio voce UMTS in seguito al refarming della banda 2100 MHz.

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 e UMTS prevedono l'uso di misure puntuali effettuate da FUB. La campagna di misura estensiva per la valutazione della qualità sulle reti 2G e 3G prevede la realizzazione di misure di qualità voce (blocking e dropping). Le campagne prevedono la realizzazione, continuativa nell'arco della giornata, di cicli di misura costituiti dall'alternanza di chiamate voce in cui viene forzato il collegamento solo a reti con tecnologia 2G o tecnologia 2G/3G.

Un altro tema di interesse nell'ambito dell'evoluzione d'uso delle tecnologie cellulari è l'analisi del mercato GSM Retail. I dati relativi al GSM retail sia per le reti mobili che per le reti M2M sono forniti principalmente dagli operatori e 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 FUB 2020

L'attività svolta nel 2020 riguarda la predisposizione di una seconda campagna di misura analoga a quella già effettuata nel 2019 per la verifica della qualità voce GSM in seguito al refarming a 900 e 1800 MHz e della qualità voce UMTS in seguito al refarming 2100 MHz. La campagna di misura è stata effettuata nella seconda metà dell'anno e sono stati elaborati i risultati delle misure della qualità voce GSM e UMTS in diverse città e percorsi extraurbani. Le misure sono state effettuate sia in modalità statica che dinamica. I risultati delle misure effettuate nel 2020 sono stati confrontati con quelli eseguiti nel 2019 mostrando in alcuni casi miglioramenti della qualità e in altri casi peggioramenti.

I dati riguardanti il mercato GSM Retail sono stati aggiornati considerando l'evoluzione di tale mercato nel 2020 sia per la parte mobile che per quella relativa alle reti M2M.

È stato analizzato il trend del mercato GSM retail, fornendo stime sulle tendenze dell'uso di diverse tecnologie cellulari (2G/3G/4G) e di diverse tipologie di apparati (es. smartphone, M2M, tablet). Ulteriori approfondimenti sono stati effettuati sullo stato di sviluppo e utilizzo della tecnologia NB-IoTe sullo stato di evoluzione del servizio eCall e del VoLTE.

Nell'ambito delle attività del Tavolo Tecnico Refarming, FUB ha fornito al Mise supporto tecnico per la messa a punto del documento di consultazione pubblica riguardante l'indagine conoscitiva sull'uso attuale e futuro dei sistemi mobili di seconda e terza generazione. Il Mise ha pubblicato in data 29 maggio 2020 il documento di consultazione sull'uso attuale e futuro del sistema mobile di seconda generazione GSM e di quello di terza generazione UMTS. La consultazione pubblica si è conclusa il 15 settembre 2020 e successivamente FUB ha fornito supporto al Mise per l'elaborazione della sintesi delle risposte alla consultazione pubblica che sono state pubblicate sul sito del Mise.

Documento a cura di  
Fondazione Ugo Bordoni

Grafica e impaginazione  
Stefania Vinci

Roma, giugno 2021





Viale del Policlinico, 147  
00161 Roma  
TEL +39 06 5480 1  
[www.fub.it](http://www.fub.it)