

Attività FUB 2022

Relazione al Governo e alle competenti
Commissioni parlamentari



FUB

Fondazione Ugo Bordoni
Ricerca e Innovazione

Attività FUB 2022

Relazione al Governo e alle competenti
Commissioni parlamentari

INDICE

PREFAZIONE	4
LA FONDAZIONE UGO BORDONI	
- Organi Statutari	7
- Il percorso della FUB	8
- La Mission	10
- La struttura della FUB	11
- Accordi, Convenzioni, Partenariati e Partecipazioni	13
AREE DI COMPETENZA	
- Analisi dati	15
- Cyber Security	16
- Servizi digitali	17
- TLC - Reti e Spettro	18
I PROGETTI 2022	19
I PROGETTI 2023	113
NETWORKING	
- Partecipazioni a Gruppi, Commissioni, Tavoli Tecnici e Azioni COST	129
- Attività di reviewing per convegni e riviste	135
- Presidenza e partecipazioni a comitati di programma di conferenze	135
- Eventi	136
- Pubblicazioni	137
FORMAZIONE E DIDATTICA	
- Docenze	140
- Tesi e Dottorati di ricerca	140
LINEE STRATEGICHE 2023-2025	141

PREFAZIONE

Antonio Sassano

Presidente della Fondazione Ugo Bordon

La Relazione Annuale al Parlamento è il principale adempimento previsto dalla Legge Istitutiva della nostra Fondazione. La Fondazione Bordon svolge il suo ruolo di consulenza e supporto delle Istituzioni nel settore delle Tecnologie avanzate nel settore delle Informazioni e delle Comunicazioni (ICT): dalle reti di Telecomunicazioni alla Cyber Sicurezza, dall'Intelligenza Artificiale alle nuove frontiere del Web. Il nostro ruolo è duplice. Da un lato quello di presidiare la "frontiera della conoscenza" in questi settori in tumultuosa evoluzione e dall'altro quello di fornire alle Istituzioni tutto il supporto operativo avanzato necessario a consentire un consapevole utilizzo delle nuove tecnologie.

Il nuovo Statuto della Fondazione, approvato nel 2019, consente ai nostri ricercatori di operare in modalità "in house providing" per tutte le Pubbliche Amministrazioni che intendono avvalersi delle nostre competenze e che, a questo fine, aderiscono al Comitato delle Pubbliche Amministrazioni della Fondazione. Attualmente fanno parte del Comitato la Presidenza del Consiglio, l'Agcom e il Ministero delle Imprese e del Made in Italy. Il MiMIt è il nostro ministero vigilante e, per motivi storici e di tradizione, la Fondazione Bordon ha con questo ministero il legame operativo più forte.

La Relazione Annuale è sempre stata l'occasione per riassumere le principali attività svolte dalla Fondazione ma anche per utilizzare i temi toccati in collaborazione con le Istituzioni per evidenziare le nuove tendenze emergenti nel settore ICT. Questa scelta è determinata e sottolinea la decisione strategica di svolgere il ruolo di "presidio" della frontiera della conoscenza in modo attivo, utilizzando tecniche e metodologie avanzate per ottimizzare le infrastrutture nazionali (reti, frequenze, fonti energetiche e idriche etc.) e migliorare i processi della PA.

Un esempio di questa azione di presidio attivo è stato il supporto che la Fondazione ha dato alle Direzioni Generali del MiMIt per la transizione della banda 700 dall'uso televisivo alla banda larga e la messa a disposizione delle frequenze 5G agli operatori di telecomunicazioni. La Fondazione ha introdotto criteri molto accurati e oggettivi di certificazione della copertura delle reti televisive e studiato indicatori e metodologie di trasformazioni delle reti televisive che minimizzassero il disagio degli utenti durante la transizione. Contemporaneamente, la Fondazione si è preoccupata di automatizzare i processi di valutazione e monitoraggio della transizione, minimizzando gli errori anche se in presenza di calcoli estremamente complessi. Dunque, innalzamento delle soglie qualitative delle analisi svolte e, in parallelo, uso della digitalizzazione e dell'automazione dei processi per certificare velocemente i risultati minimizzando gli errori. Una esperienza che potrebbe essere molto utile in tutti i progetti del PNRR.

Altro progetto di grande rilevanza pubblica che ha coinvolto la Fondazione è stato l'avvio del Registro Pubblico delle Opposizioni anche per le numerazioni mobili. Si è trattato di un enorme balzo di complessità operativa (da milioni a centinaia di milioni di utenti potenzialmente interessati) che la Fondazione ha affrontato sviluppando efficienti infrastrutture informatiche e ponendosi contestualmente l'obiettivo della completa digitalizzazione e automazione del servizio e della conseguente riduzione dei costi operativi. In questo caso la Fondazione ha anche affrontato il problema, solo teorico, di trasformare il Registro delle Opposizioni in un Registro dei Consensi e delle Opposizioni con l'introduzione di tecniche "trustless" basate sulla Blockchain. Questa attività di ricerca ha prodotto una richiesta di brevetto originale e mette ora la Fondazione in condizione di assistere al meglio le Istituzioni per le future evoluzioni del Registro.

Nell'ultimo anno la Cyber-Sicurezza ha assunto rilevanza e significati che vanno oltre le questioni meramente tecnologiche. La nascita dell'Agenzia Nazionale della Cyber Sicurezza (ACN) e il contestuale passaggio di alcune responsabilità dal MiMIt all'ACN hanno coinvolto anche la Fondazione che con il MiMIt aveva uno stretto rapporto convenzionale su questi temi. Nella seconda metà del 2022 le attività che la Fondazione svolgeva per il MiMIt sono state svolte in collaborazione con l'Agenzia ed è in corso di definizione una convenzione triennale tra FUB e ACN riguardante una serie di temi di comune interesse.

L'attività della Fondazione si articola anche su una grande varietà di progetti svolti a supporto alle Direzioni Generali del MiMIt. Dal Tavolo 5G con gli operatori di TLC, all'assistenza sui Tavoli di Coordinamento internazionale e nei

rapporti con gli enti normatori. Oltre a questi temi più operativi, la Fondazione è stata anche impegnata in attività di studio come quelle relative agli effetti sullo sviluppo delle reti mobili delle soglie di precauzione dei campi elettromagnetici, sulla blockchain e sui temi del machine learning.

Oltre a svolgere un ruolo di supporto attivo delle Istituzioni sui temi dell'ICT, la Fondazione ha anche svolto attività di ricerca applicata in collaborazione con centri di ricerca e università. Di particolare rilevanza è la partecipazione diretta della Fondazione ai Progetti di ricerca finanziati dal Ministero dell'Università e della Ricerca all'interno del PNRR, e che vedranno i nostri ricercatori coinvolti sui temi della Telecomunicazioni del futuro e della Cybersicurezza. Nel progetto RESTART, che vede presenti tutti i principali centri di ricerca pubblici e privati italiani nel settore delle Telecomunicazioni la Fondazione si concentrerà sui temi, per lei tradizionali, delle Reti e delle Tecnologie Wireless ma anche su temi relativi ai Sistemi Intelligenti e Autonomi che le consentiranno di sviluppare le sue competenze nella ricerca interdisciplinare su telecomunicazioni e intelligenza artificiale. La Fondazione parteciperà anche al progetto SERICS sulla cyber sicurezza e ai programmi di ricerca sul Sistema Elettrico. Inoltre, la Fondazione collaborerà con altre università in un progetto sulla tecnologia blockchain 3.0.

La scelta strategica della Fondazione è stata, in modo programmatico, quella di trasferire "sul campo" e nella soluzione dei problemi operativi gli avanzamenti tecnologici di un settore in tumultuosa evoluzione. L'applicazione di tecniche blockchain al registro delle opposizioni, l'uso del "machine learning" per risolvere problemi di contraffazione e di tecniche di ottimizzazione e intelligenza artificiale per progettare e trasformare reti radio-televisive e 5G sono solo alcuni esempi di questo continuo sforzo di svolgere un ruolo di trasferimento tecnologico che, in Italia, non vede impegnate realtà strutturate come, ad esempio, gli Istituti Fraunhofer in Germania. La Fondazione, in linea con la propria missione, potrebbe rappresentare per il Ministero delle Imprese e del Made In Italy un soggetto in grado di supportare le politiche di trasferimento tecnologico e di sostegno per le startup.

I risultati che ho appena descritto sono stati ottenuti solo grazie al grandissimo impegno di tutto il personale, scientifico e amministrativo, che anche quest'anno voglio ringraziare per l'ottimo lavoro svolto e per aver interpretato al meglio quello spirito di servizio al massimo livello tecnologico che costituisce l'obiettivo strategico della Fondazione. Se il nome della Fondazione Bordini è conosciuto e rispettato in Italia e all'Estero questo è dovuto esclusivamente all'impegno del personale e alla continua ricerca di soluzioni di alta qualità scientifica per tutti i problemi che le Istituzioni hanno posto ai nostri ricercatori.



LA FONDAZIONE UGO BORDONI

ORGANI STATUTARI

Comitato delle Pubbliche Amministrazioni

COORDINATORE

Mario Antonio Scino

CONSIGLIERI

Sabrina Bono
Francesco Soro

Consiglio di Amministrazione

PRESIDENTE

Antonio Sassano

CONSIGLIERI

Giovanna Bianchi Clerici
Maurizio Mensi

Collegio dei Revisori

PRESIDENTE

Federico Testa

REVISORI

Andrea Galli
Marco Luigi Valente

Comitato Scientifico

PRESIDENTE

Maurizio Dècina
PROFESSORE EMERITO POLITECNICO DI MILANO

MEMBRI

Antonio Carcaterra

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA E
AEROSPAZIALE - LA SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Francesca Cuomo

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE,
ELETTRONICA, TELECOMUNICAZIONI - LA SAPIENZA UNIVERSITÀ
DI ROMA

Giuseppe Francesco Italiano

LIBERA UNIVERSITÀ INTERNAZIONALE DEGLI STUDI SOCIALI
"GUIDO CARLI"

Angelo Maria Petroni

DIPARTIMENTO DI SCIENZE SOCIALI ED ECONOMICHE - LA
SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

Michele Polo

DIPARTIMENTO DI ECONOMIA
UNIVERSITÀ BOCCONI

Vittorio Trecordi

DEI DIPARTIMENTO ELETTRONICA E INFORMAZIONE -
POLITECNICO DI MILANO

Giorgio Ventre

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICAE DELLE TECNOLOGIE
DELL'INFORMAZIONE - UNIVERSITÀ DI NAPOLI «FEDERICO II»

Valerio Zingarelli

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 STET1 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 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

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

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 a 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.

A seguire, la Legge n. 205/2017 ha individuato nella Fondazione il soggetto che supporta il Ministero dello sviluppo economico (Mise) nelle attività di transizione della banda 700 Mhz e assegnazione delle frequenze per il 5G, nonché delle attività di ricerca e sperimentazione sulla tecnologia 5G2.

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.

² 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 radio-televisione 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 Bordonì 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 gestione 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.

Vi è inoltre un Nucleo di Auditing Tecnico-Scientifico (NATS) con funzione di monitoraggio della qualità dei progetti e di indirizzo verso i progetti in corso di definizione.

Le risorse dedicate ai progetti sono organizzate in Aree tematiche. 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 riguar-

danti la qualità scientifica degli output dei progetti e le soluzioni tecnologiche individuate, nonché agli aspetti evolutivi e innovativi per nuove soluzioni.

Le quattro Aree progettuali sono le seguenti:

- **Area Analisi Dati:** di norma comprende i progetti relativi ad 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.
- **Area Servizi Digitali:** di norma comprende i progetti relativi al supporto della Pubblica Amministrazione, e in generale di soggetti terzi, nell'ideazione, nella realizzazione e nella gestione di servizi digitali.
- **Area TLC - Reti e Spettro:** di norma comprende i progetti relativi all'uso dello spettro radio, alla sua ottimizzazione, all'ideazione, l'implementazione e la gestione delle reti di telecomunicazione fisse e in radio frequenza, anche di tipo broadcast. Sono inclusi anche i progetti relativi all'ibridazione di queste reti con altre tipologie di rete, come nel caso delle Smart Grid.

ANALISI DATI



CYBER SECURITY



SERVIZI DIGITALI



TLC - RETI E SPETTRO



ACCORDI, CONVENZIONI, PARTENARIATI E PARTECIPAZIONI

MINISTERI

- Ministero delle Imprese e del Made in Italy (MIMIT)
 - 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 la tutela della proprietà industriale - Ufficio italiano brevetti e marchi (Dgtpi/Uibm)

AUTORITÀ INDIPENDENTI

- Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni (AGCOM)

ENTI E ISTITUTI PUBBLICI E CONTROLLATI

- Agenzia di Promozione Territoriale di Basilicata (APT Basilicata)
- Agenzia per l'Italia digitale (AGID)
- Agenzia per la Cybersicurezza nazionale (ACN)
- Infratel Italia
- Regione Toscana

ASSOCIAZIONI

- ANCI - Associazione Nazionale dei Comuni Italiani

UNIVERSITÀ ITALIANE E CENTRI DI RICERCA

- Consiglio Nazionale degli Ingegneri
- European University Institute
- Fondazione RESTART (RESearch and innovation on future Telecommunications systems and networks, to make Italy more smART) - Università degli Studi di Roma Tor Vergata
- Fondazione SERICS (SEcurity and RIghts in CyberSpace) - Università degli Studi di Salerno
- Libera Università SS. Maria Assunta (LUMSA)
- Università Cattolica del Sacro Cuore
- Università degli Studi Roma Tre
- Università degli Studi del Sannio
- Università degli Studi di Milano
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza"



AREE DI COMPETENZA

ANALISI DATI

LE COMPETENZE DELL'AREA

L'area Analisi Dati si caratterizza per un'elevata competenza sulle tecnologie avanzate di intelligenza artificiale, information retrieval e big data, unitamente alle capacità di ingegnerizzazione e di sviluppo prototipale necessarie per risolvere problemi complessi in domini specifici mediante l'uso di tali tecnologie. Nell'area sono inoltre presenti competenze di progettazione e costruzione di sistemi di monitoraggio statistico di fenomeni di natura socio-economica.

L'area è in grado di trattare dati di tipo eterogeneo (strutturati, semistrutturati, web, testuali, multimediali, spazio-temporali) utilizzando varie metodologie intelligenti per l'estrazione di informazioni dai dati grezzi, quali ad esempio classificazione, clustering, scoperta di pattern frequenti, rilevamento delle anomalie, web e data mining, indicizzazione e ranking di testi, topic modeling, sentiment analysis. Su tali metodologie l'area ha continuato a fornire nel corso degli anni un rilevante contributo scientifico, come testimoniato dagli indicatori bibliometrici di produttività dei suoi ricercatori.

La ricerca teorica è stata costantemente accompagnata da una sostanziale attività di ricerca applicata e sviluppo di progettualità in molteplici ambiti e per conto di varie istituzioni pubbliche (AGCOM, ISCTI, Garante della Privacy, ANAC, UIBM, RSE, AGID) e, occasionalmente, di aziende private. Le attività 2022, in particolare, si sono concentrate su valutazione dell'impatto economico del 5G, rilevazione automatica della contraffazione online, valutazione della comunicazione pubblica sulle reti sociali, soluzioni innovative per smart mobility, e sviluppo di motori di ricerca IoT. Nel corso del 2022, inoltre, sono state rafforzate le collaborazioni con le altre aree FUB, specialmente per quanto riguarda l'utilizzazione di tecniche di apprendimento automatico nelle reti di telecomunicazioni e nella sicurezza informatica e di tecniche di calcolo parallelo nella stima delle coperture radio.



CYBER SECURITY

LE COMPETENZE DELL'AREA

La cybersicurezza è un'area in costante evoluzione e sempre più centrale nelle agende strategiche di tutti i paesi per far fronte alle minacce che aumentano con l'adozione delle nuove tecnologie nell'ambito del processo di trasformazione digitale. La digitalizzazione delle PA è indispensabile per garantire la ripresa economica e la competitività del nostro Paese, ma per offrire servizi veloci, efficienti, innovativi sia ai cittadini che alle imprese è fondamentale fare leva su una sempre maggiore consapevolezza e centralità delle tematiche di cybersicurezza. L'area Cybersecurity della FUB ha, e si preoccupa di curare, la crescita di conoscenze e competenze che le consentono di giocare un ruolo significativo nella complessità dello scenario attuale nell'ambito della cybersicurezza, con particolare riferimento a competenze di natura tecnologica, di certificazione e normativa. In particolare, offre competenze specifiche sull'architettura normativa in materia di cybersicurezza, consolidate attraverso la convenzione triennale CVCN siglata con la direzione Dgtcsi del Mise, fino al subentro della Agenzia nazionale per la Cybersicurezza, (ACN). Ha inoltre competenze in ambito di certificazione di sicurezza ICT consolidate attraverso un continuo supporto nel tempo alle attività di competenza dell'Organismo di certificazione della sicurezza informatica (OCSI) sia livello nazionale che internazionale, e della Autorità Nazionale per la Certificazione della sicurezza (NCCA), partecipando alla definizione degli schemi europei di certificazione della sicurezza coordinati da Enisa. A quanto già detto, si affiancano competenze più specifiche su metodologie e strumenti per eseguire verifiche di corretta implementazione (analisi di conformità) e verifiche di vulnerabilità e di penetration testing, sicurezza di applicazioni web, sicurezza da attacchi di tipo side channels e fault injections e reverse engineering e competenze più verticali su aspetti di sicurezza relativi allo sviluppo di reti di nuova generazione quali il 5G, l'IOT, insieme all'IA e alla Blockchain, che contribuiranno a incrementare il numero di servizi e di infrastrutture connesse in rete.



SERVIZI DIGITALI

LE COMPETENZE DELL'AREA

L'area Servizi digitali è una struttura dedicata allo sviluppo di progetti nel campo della digitalizzazione della PA, nei servizi di supporto al cittadino e nelle metodologie di sviluppo software, oltre che di supporto ai progetti sviluppati dalle altre aree della FUB. All'interno dell'area rientra quindi un ampio spettro di competenze e profili.

L'area ha sviluppato competenze nell'analisi e reingegnerizzazione dei processi, nel design architetturale di piattaforme e di servizi - includendo gli aspetti di usabilità e accessibilità -, nell'applicazione di tecniche di sicurezza informatica, in metodologie innovative - tra cui l'utilizzo di tecnologie blockchain e di metodi di intelligenza artificiale - in grado di ottimizzare tempi e risorse impiegati.

Nel corso dell'anno l'Area è stata impegnata con diversi committenti pubblici, in progetti sfidanti che hanno richiesto un grosso impegno sia in termini di risorse che di professionalità.

Un obiettivo impegnativo è stato il completamento delle attività di digitalizzazione di alcuni settori del MiSE (ora MIMIT), sviluppando sistemi rivolti sia all'utenza interna che agli operatori di TLC in modo da eliminare lo scambio cartaceo e automatizzando tutte le fasi dei processi coinvolti. Tutti i sistemi sono stati integrati con pagoPA, in modo che i pagamenti da parte degli operatori possano avvenire in modo sicuro e diretto con risparmio di risorse e tempo. L'ultimo passo è stata l'integrazione di tutte le piattaforme sviluppate all'interno dei Sistemi Informativi del MIMIT.

La collaborazione con il MIMIT ha anche riguardato attività legate all'automatizzazione delle misure di interferenza e calcolo di coesistenza per diverse bande di frequenze.

Un importante risultato raggiunto nel corso dell'anno è stato il rilascio del nuovo Registro Pubblico delle Opposizioni (RPO), che ha incluso tutte le numerazioni fisse e mobili, con una gestione più sofisticata dei consensi rilasciati che possono essere modificati secondo le preferenze dell'utente. Nello sviluppo dello RPO sono state adottate soluzioni architetture e di sviluppo innovative che saranno poi estese anche agli altri progetti.

L'Area ha anche lavorato alla definizione e allo sviluppo dei sistemi informatici per il lavoro del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN) che sono adesso in uso presso l'Agenzia Nazionale per l'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale (ACN).

Nel contesto delle misure sulla connettività, oltre all'aggiornamento continuo di Misura Internet insieme all'AgCOM, la FUB ha collaborato con Infratel al progetto nazionale Piano Scuola Connessa il cui scopo è fornire a circa 35.000 edifici scolastici un accesso a Internet basato su connettività di 1 Gbit/s. La FUB ha sviluppato un sistema per monitorare in modo automatico la banda a disposizione delle scuole, comprensivo di un cruscotto di controllo e di misure statistiche.



TLC - RETI E SPETTRO

LE COMPETENZE DELL'AREA

Nell'area di competenza TLC trovano spazio tutte le competenze afferenti alle reti di telecomunicazioni, spaziando dal segmento di accesso radio, ai sistemi radio, alle reti di trasporto e alle metodologie che riguardano la garanzia della qualità del servizio. Le politiche dello spettro sono poi seguite mediante la partecipazione agli organismi internazionali di standardizzazione.

Il know-how accumulato negli anni dalla FUB sul tema le permette di operare nel campo ai massimi livelli, sia per competenze del personale che per tecniche e strumenti impiegati. Ad esempio, con simulatori radio molto flessibili, si possono progettare coperture radio al variare delle tecnologie (es. segnali DVB-T, DAB+, LTE/5G NR). Con riferimento alle reti cellulari vengono inoltre effettuate valutazioni della capacità dei singoli servizi erogabili. Nell'ambito dei sistemi radio sono studiate e sperimentate tecniche di virtualizzazione della CORE tipiche del paradigma Cloud RAN. Sono inoltre studiati i sistemi trasmissivi della rete di trasporto e i protocolli di comunicazione tipici delle reti WAN (es. OSPF, MPLS, BGP) fino al paradigma delle reti SDN (Software Defined Networks) simulate mediante OPNET o NS3.

Dal punto di vista più generale, nell'area viene inoltre seguito e supportato dal punto di vista scientifico il centro di competenza 5G della Regione Toscana, viene poi effettuato il coordinamento scientifico delle Case delle Tecnologie Emergenti aggiudicatarie del bando MISE 2020.

Nel corso del 2022 sono state portate avanti diverse attività che riguardano il calcolo delle coperture di determinati sistemi radio: dal calcolo delle coperture radio dei sistemi DVB-T a supporto del MIMIT per il compimento dello switch-off nazionale al calcolo delle coperture radio mobili per la verifica degli obblighi di copertura in capi ai titolari dei diritti d'uso delle bande 5G, dal calcolo delle coperture radio mobili nazionali per la verifica della copertura del territorio nazionale ai fini dei piani previsti dal PNRR - dove, in particolare, sono stati sviluppati modelli matematici per il calcolo delle capacità di rete in rispondenza agli obiettivi della commissione europea (reti VHCN) - al calcolo della copertura del segnale radiofonico DAB+, fino al supporto

al MIMIT nell'ambito degli accordi internazionali.

La misura della qualità del servizio è un'altro filone in cui l'area è attiva: dalla misura della qualità del servizio mobile, mediante campagne di drive test sul territorio nazionale svolta per conto di AGCOM, alla misura della qualità del servizio voce su rete radiomobile sull'intero territorio nazionale mediante campagne di drive test svolte per conto del MIMIT e della società ASPI. In tale ambito si è provveduto anche allo sviluppo di modelli matematici predittivi per la valutazione della qualità del servizio di rete mobile, validati sul campo mediante le campagne drive test. Tali modelli costituiscono gli strumenti di progettazione presenti nell'area e a supporto del MIMIT per le politiche di investimento nel comparto TLC. Sono state effettuate misure di qualità del servizio di accesso ad Internet sul territorio nazionale mediante approccio crowdsourcing e misure provenienti dalla rete nazionale di monitoraggio, progettata e gestita da FUB, per il monitoraggio e l'evoluzione delle reti di accesso fisse.

Ulteriori attività sono state svolte nello studio dei modelli di radiopropagazione per le frequenze di prossima armonizzazione (WRC-2023), nello studio di modelli di coesistenza e di politiche di Spectrum Sharing, nella creazione di test bed per soluzioni tipo o-RAN, nello studio di funzioni di rete per l'integrazione tra le reti terrestri e satellitari (progetto ESA Spazio - Dinos5G) e nel monitoraggio delle sperimentazioni 5G legate al decreto Genova legate al verticale automotive e smart mobility.





PROGETTI 2022

I PROGETTI 2022

MINISTERO DELLE IMPRESE E DEL MADE IN ITALY (MIMIT)

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

▪ Progetto P01 - Simulazioni radioelettriche	23
▪ Progetto P02 - Roadmap nazionale: attività di supporto e monitoraggio	25
▪ Progetto P03 - Valutazione delle interferenze mobile/DVB	27
▪ Progetto P06 - Supporto tavolo tecnico asta 5G	28
▪ Progetto P07 - Problematiche di coesistenza nelle bande pioniere assegnate alle reti 5G	30
▪ Progetto P08 - Supporto tecnico per la gestione delle reti digitali terrestri	32
▪ Progetto P10 - Digitalizzazione dei processi e degli archivi relativi alle concessioni TV	34
▪ Progetto P13 - Supporto reti nazionali	36
▪ Progetto P14 - Digitalizzazione dei processi e degli archivi per reti e servizi di comunicazione elettronica	37
▪ Progetto P15 - Caratterizzazione degli attuali livelli di emissioni delle reti mobili e studio di possibili ottimizzazioni	39
▪ Progetto P17 - Supporto tecnico alle Divisioni I e III del MIMIT-DGSCERP	41
▪ Progetto P18 - Impatto socio-economico delle infrastrutture 5G	42
▪ Progetto P19 - Portale per il monitoraggio degli obblighi di copertura delle reti 5G	43
▪ Progetto P20 - Sistema di Gestione delle Reti di Radiodiffusione Sonora	45
▪ Progetto P21 - Progettazione del sistema di mitigazione delle interferenze mobile/DVB	47
▪ Progetto P22 - Studio degli impatti degli accordi internazionali sull'uso della banda VHF	48
▪ Progetto P23 - Evoluzione e scenari applicativi del 5G	49
▪ Progetto P24 - Produzione contenuti di approfondimento sul 5G	50

Supporto al MIMIT nelle attività di studio e sperimentazione per la diffusione del 5G (Comma 1041 L. 205/2017)

▪ Progetto P01 - Realizzazione di sperimentazioni e di laboratori specifici in coerenza con gli obiettivi del Piano di azione 5G	51
▪ Progetto P04 - Cabina di regia delle Case delle Tecnologie Emergenti	53
▪ 5G e audiovisivo	55
▪ Banda 700	56
▪ Help Interferenze	58
▪ Monitoraggio sperimentazione 5G a Genova – TIM	60
▪ Monitoraggio sperimentazione 5G a Genova – Vodafone	61
▪ Registro Pubblico delle Opposizioni	62

▪ Refarming	65
▪ Supporto alla Direzione Generale per la Tutela della Proprietà Industriale - Ufficio Italiano Brevetti e Marchi	67
▪ Supporto tecnico, scientifico e operativo alla Dgvecssc	68
▪ SPI-SICUR2	70
▪ Analisi Tecnologie Anti-contraffazione (ATA-2)	72
▪ La Qualità della Comunicazione Pubblica sui Social Network II (QCPS II).....	74
▪ RI.SI.CO. (Ricerca Siti Contraffattori)	75
▪ Studio e analisi dello sviluppo delle nuove tecnologie nell'ambito del decreto-legge n.21/2012 "Golden Power" e s.m.i.	77
▪ Metodologie di test di sorveglianza del mercato	78
▪ Automazione verifiche coesistenza radioelettrica	80

ACN (AGENZIA NAZIONALE PER LA CYBERSICUREZZA)

Attività a supporto del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN)

▪ Progetto P01 - Coordinamento, attività propedeutiche, golden power e Raccomandazione UE 5G Progetto	82
▪ Progetto P02 - Laboratorio software - componenti specifici e ordinari	84
▪ Progetto P04 - Laboratorio per verifiche di resistenza ad attacchi hardware	85
▪ Progetto P06 - Analisi e sperimentazioni su segmenti metro e core di reti 5G	86
▪ Progetto P07 - Piattaforma informatica registro CVCN	88

AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI (AGCOM)

▪ Misura Internet	90
▪ Misura Internet Mobile	92
▪ App Speed Test	94

AGENZIA PER L'ITALIA DIGITALE (AGID)

▪ Appalti innovativi	95
----------------------------	----

ESA

▪ DInoS5G	97
-----------------	----

REGIONE TOSCANA

- Centro di Competenze 5G e tecnologie innovative nella regione Toscana 100
- Supporto alla redazione della nuova Legge Regionale (ex L.R. 49/2011) 102

AUTOSTRADe PER L'ITALIA S.p.A

- Verifica della copertura e del servizio di radiodiffusione in DAB+ su tratte nazionali di Autostrade 104
- Verifica copertura radio e QoS reti radiomobili pubbliche su tratte nazionali di Autostrade 106

INFRATEL

- Adeguamento dei sistemi hardware e software dello Speedtest di MisuraInternet per il Piano Scuola 108

RFI

- Studio per la realizzazione di un'infrastruttura proprietaria 5G nelle stazioni ferroviarie di RFI 109

RAI

- Servizio web di certificazione diritto smart card satellitare RAI 110

FONDAZIONE ALGORAND

- ACE BRAIN 111

Progetto Po1 - Simulazioni radioelettriche

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

DESCRIZIONE

Il progetto prevede lo sviluppo, l'aggiornamento, la manutenzione e la verifica degli strumenti per le simulazioni radioelettriche necessarie al corretto svolgimento della transizione per il rilascio della banda 700 MHz. Tale processo di transizione, che ha comportato la redistribuzione delle frequenze secondo il PNAF di AGCOM, è stato supportato con un ampio lavoro di analisi e verifica di coperture ed interferenze.

Il progetto prevede inoltre, nell'ambito della radiodiffusione sonora (in particolar modo al DAB+), di fornire gli strumenti e le relative simulazioni per supportare il tavolo di Coordinamento internazionale sulla gestione della banda III VHF condivisa da DAB e DTT.

In prosecuzione di quanto fatto nel corso degli anni precedenti, il progetto prevede lo svolgimento delle seguenti attività:

- Sviluppo, manutenzione e verifica degli strumenti per le simulazioni radioelettriche;
- Simulazioni radioelettriche per il coordinamento della transizione e per l'analisi di radiodiffusione in banda VHF;
- Utilizzo degli strumenti di analisi acquisiti sul mercato.

Infine, a supporto delle suddette attività, è stato predisposto un sottoprogetto con l'obiettivo generale di predisporre uno strumento di simulazione basato su un'architettura hardware parallela multicore scalabile, in grado di ottimizzare e ridurre la complessità temporale e computazionale del calcolo delle coperture del segnale televisivo in accordo a diversi criteri di copertura radio e modelli di propagazione ITU-T e CEPT.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel 2022, l'attività di programmazione di accensioni e spegnimenti degli impianti di trasmissione TV ha richiesto un'articolata attività di monitoraggio, che ha coinvolto la FUB nello svolgimento di tutte le attività simulative finalizzate al controllo della gestione operativa degli spegnimenti degli impianti TV e delle loro accensioni sulle nuove frequenze. L'analisi svolta si è basata sulla verifica completa di tutte le giornate di transizione, al fine di avere un quadro onnicomprensivo delle criticità interferenziali associate alle diverse operazioni e alla loro durata. L'ultima fase del processo di rinnovamento del sistema DTT è stata accompagnata da ulteriori bandi di gara nazionali e locali e verifiche di corrispondenza tra le reti dichiarate nei bandi e le reti reali attivate col processo di accensione dei nuovi impianti. Le attività descritte sono state realizzate tramite gli strumenti di simulazione sviluppati e forniti dal progetto, che ha realizzato le strutture di calcolo adeguate alle specificità delle diverse parti del processo di transizione, caratterizzate dall'ottimizzazione delle tempistiche di calcolo e dell'interazione umana, quest'ultima limitata solo a poche operazioni in fase di input. Nella seconda parte dell'anno l'attività del progetto si è concentrata sulle verifiche interferenziali nello scenario della banda VHF sulla fascia adriatica, ossia in supporto al MIMIT nel coordinamento internazionale delle frequenze utilizzate in condivisione con i paesi esteri che si affacciano sull'adriatico. Il lavoro ha riguardato prevalentemente lo studio dell'interferenza subita in Italia. Nell'ambito del sottoprogetto, è stata eseguita l'attività per la predisposizione di uno strumento di simulazione basato su un'architettura hardware parallela

multicore scalabile, in grado di ottimizzare e ridurre la complessità temporale e computazionale del calcolo delle coperture del segnale televisivo come da modelli di propagazione ITU-R e CEPT. Il progetto ha proceduto ad analizzare e profilare gli algoritmi sequenziali del calcolo della copertura per identificare le sezioni di codice, le funzioni e i loop che sono computazionalmente più onerosi e che possono essere accelerati tramite l'esecuzione parallela, secondo il paradigma SIMD e multithreading.

OBIETTIVI 2023

Nell'ambito della banda VHF l'attività proseguirà secondo le indicazioni emerse in sede di Coordinamento Internazionale. Lo strumento di simulazione sviluppato per calcolare le coperture in accordo ai criteri di copertura e modelli di propagazione ITU-T e CEPT verrà arricchito di un nuovo tool C++ di simulazione ITU1812-5, allineato con le specifiche ITU.

Progetto Poz - Roadmap nazionale: attività di supporto e monitoraggio

Il progetto si occupa di fornire supporto al MIMIT per la verifica degli scenari derivanti dal nuovo Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF) e dalla Roadmap nazionale e per il monitoraggio delle diverse fasi dello switch-off.

DESCRIZIONE

L'obiettivo generale del Progetto è fornire supporto al MIMIT 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, la realizzazione delle procedure che consentono la predisposizione dei Masterplan delle transizioni per l'anno 2022 e il supporto all'attività di coordinamento della Task force del MIMIT.

Il Progetto prevede quattro linee di attività principali:

- aggiornamento e 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;
- monitoraggio costante dell'andamento dell'erogazione dei contributi e la produzione delle relative statistiche;
- monitoraggio delle operazioni di transizione verso le nuove reti TV previste dal PNAF, supporto alla produzione dei Masterplan e alle attività di simulazione interferenziale e produzione di documenti informativi a beneficio dei cittadini e degli altri stakeholder coinvolti;
- 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.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, nell'ambito del progetto, sono stati svolti studi, approfondimenti ed elaborazioni i cui risultati sono stati sintetizzati all'interno dei documenti tecnici previsti dal POA 2022.

In particolare, le attività svolte nel 2022 hanno riguardato:

- la predisposizione dei Masterplan per le operazioni di switch-off delle aree geografiche 4 e 1B della Roadmap del Ministero, messi a punto anche attraverso appositi tool di generazione automatica e svolgendo accurate analisi e simulazioni per ridurre gli effetti interferenziali e i conseguenti disagi per la popolazione;
- la predisposizione di un Masterplan per gli spegnimenti degli impianti degli operatori televisivi operanti nella banda dei 700 MHz che è stata liberata per consentire agli operatori di sistemi radiomobili che ne hanno acquisito il diritto d'uso di attivare nuove stazioni radio base in questa banda;
- il monitoraggio costante delle operazioni previste dalla Roadmap attraverso il "Cruscotto", uno strumento sviluppato nel corso del progetto appositamente per questo scopo;
- le verifiche su ulteriori 14 decoder per stabilire se rispettavano i requisiti stabiliti dal Decreto interministeriale del 18 ottobre 2019 per ricevere programmi e servizi radiotelevisivi e quindi essere ammessi all'iniziativa "Bonus TV";

- 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, svolgendo un monitoraggio costante dell'andamento dell'erogazione dei contributi e rendendo disponibili le relative statistiche.



EVENTI

- **Webinar** "La transizione dalla Tv digitale al DVB-T2", 18 gennaio 2022, organizzato da Agcom e FUB nell'ambito del Piano di formazione Agcom/Corecom 2021-2022.

Progetto Po3 - Valutazione delle interferenze mobile/DVB

Il progetto intende definire un modello dei fenomeni interferenziali tra segnali 4G/5G e televisivi nello scenario che si presenta a partire dal mese di luglio 2022, al termine delle operazioni relative allo switch-off della televisione digitale.

DESCRIZIONE

L'obiettivo generale del progetto è dare supporto al MIMIT nell'identificazione di un modello dei fenomeni interferenziali originati dalle emissioni delle stazioni radio base dei sistemi LTE/5G, che operano nelle bande di frequenza a 700 MHz e a 800 MHz - bande originariamente utilizzate dai sistemi di trasmissione televisiva - nei confronti degli impianti di ricezione televisiva che utilizzano la banda di frequenza 470-694 MHz. Il supporto è fornito anche attraverso attività sperimentali con simulazioni al computer, test in laboratorio e misure in campo. Il modello individuato sarà condiviso all'interno del Tavolo tecnico istituito dal MIMIT, che comprende anche gli operatori dei sistemi radiomobili, e sarà utilizzato per cercare di prevedere l'impatto di tali fenomeni sulla popolazione, oltre che per mettere a disposizione del progetto Help-Interferenze uno strumento che aiuti a discriminare le richieste di intervento effettuate dagli utenti televisivi realmente interferiti da segnali 4G/5G da quelle determinate da problemi di ricezione provocati da altre cause.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del progetto sono stati svolti studi, approfondimenti ed elaborazioni i cui risultati sono sintetizzati all'interno dei documenti tecnici previsti dal POA 2022. In particolare, nel corso del 2022, le attività di definizione di un modello dei fenomeni interferenziali sono proseguite sia con nuove misure in laboratorio sia servendosi dei tool di simulazione che hanno permesso di definire un primo modello di riferimento. Le attività svolte nel progetto sono state anche il frutto di osservazioni emerse nel corso dei vari incontri svolti nell'ambito del tavolo tecnico che hanno fornito un utile contributo alla definizione delle modalità da adottare nelle misure e per ottimizzare le procedure per la gestione delle interferenze. Tali osservazioni hanno indotto ad operare una seconda campagna di misure sperimentali sia utilizzando amplificatori di nuova generazione certificati RED sia considerando nelle misure svolte in laboratorio un numero superiore di canali televisivi rispetto a quelli precedentemente utilizzati. Grazie a queste misure è stato possibile consolidare i risultati già ottenuti giungendo alla formulazione di un modello condiviso dei fenomeni interferenziali. Inoltre, attraverso il tool di simulazione, è stato poi possibile definire una prima stima della popolazione a rischio interferenza nello scenario LTE+5G rispetto allo scenario attuale, utilizzando il metodo di Montecarlo e i risultati conseguiti durante le misure in laboratorio.

Successivamente, sempre nell'ambito delle discussioni svolte durante gli incontri del tavolo tecnico, si è deciso di verificare il modello individuato con misure eseguite in campo, in condizioni operative reali. Lo svolgimento di tali misure sarà completato nei primi mesi del 2023.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023 si prevede di raggiungere i seguenti obiettivi:

- completare le misure in campo individuate attraverso il Tavolo tecnico;
- consolidare i risultati delle misure effettuate in laboratorio e attraverso i tool di simulazione;
- convalidare ed eventualmente affinare ulteriormente il modello interferenziale condiviso con il tavolo tecnico nel corso del 2022.

Progetto Po6 - Supporto tavolo tecnico asta 5G

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

DESCRIZIONE

Il Progetto, in attuazione del comma 1039 della Legge 205/2017, prevede che la Fondazione Bordini 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 visto il supporto alla costituzione di un Tavolo Tecnico che, a partire dagli anni successivi, consente al MIMIT 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 2022

Nell'ambito dell'attività di supporto al MIMIT 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, la Fondazione ha continuato a supportare il MIMIT nel Tavolo Tecnico, istituito dal 2019 in base a quanto previsto dal Disciplinare di Gara.

Nel corso del 2022, l'attività è iniziata con l'applicazione del modello di copertura per la verifica degli obblighi in capo agli aggiudicatari in banda 3600-3800 MHz con diritti d'uso su 80 MHz di banda, definito nel corso del 2020, i cui obblighi progressivi di copertura, sui comuni sotto i 5.000 abitanti, decorrono ogni anno in gennaio, fino al 2025.

Gli obblighi in capo agli aggiudicatari, sempre in banda 3600-3800 MHz, con diritti d'uso su 20 MHz di banda, saranno verificati entro gennaio 2023. È stata quindi redatta e condivisa una versione estesa del documento che descrive il modello di copertura per la verifica degli obblighi in banda 3700 MHz.

È proseguita l'attività di studio supportata da simulazioni dei parametri di link-budget (in particolare il rapporto SNR) per le reti in banda 700 MHz, in particolare per gli scenari in mobilità, che pongono specifiche necessità di approfondimento.

Sono state infine identificate e assegnate agli aggiudicatari in banda 700 MHz le liste delle località turistiche alle quali si applicherà l'obbligo di copertura previsto dalla Delibera AGCOM 231/18/CONS.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023 proseguirà l'attività volta a supportare il MIMIT nella gestione del Tavolo e nel confronto, specie di natura tecnica, con gli operatori assegnatari delle Frequenze 5G, per tutti gli aspetti previsti dal Disciplinare di Gara, quali: le problematiche di interferenza tra i sistemi di comunicazione elettronica radiomobile in banda 700 MHz e in banda 800 MHz e i sistemi di diffusione del segnale televisivo; le problematiche di coesistenza nelle bande pioniere assegnate alle reti 5G; il monitoraggio degli obblighi di copertura delle reti 5G, previsti dal suddetto Disciplinare di Gara.

Progetto Po7 - Problematiche di coesistenza nelle bande pioniere assegnate alle reti 5G

Il progetto intende fornire supporto al MIMIT nel monitoraggio dell'attività di armonizzazione del 5G per le bande 3400-3800 MHz e 26 GHz, con particolare riferimento alla coesistenza con i servizi FS, FSS, EESS, al tema della sincronizzazione e all'uso condiviso dello spettro, anche in contesti riservati.

DESCRIZIONE

Il progetto intende fornire supporto al Tavolo Tecnico post gara (Tavolo Tecnico 5G) nella verifica e l'individuazione delle condizioni tecniche che garantiscono il rispetto delle norme tecniche di armonizzazione del 5G per le bande 3400-3800 MHz e 26 GHz definite in ambito europeo (CEPT) e internazionale (ITU). Tali norme garantiscono la coesistenza tra sistemi 5G con altri servizi (es. fissi e satellitari) in banda e fuori banda e al confine con altre nazioni. In questo contesto, il progetto intende quindi monitorare e contribuire allo stato di avanzamento delle attività di armonizzazione del 5G in Europa (CEPT) per le bande 3400-3800 MHz e 26 GHz, con particolare riferimento alla coesistenza con i servizi FS, FSS, EESS, alla gestione del coordinamento dei sistemi 5G ai confini, al tema della sincronizzazione e alle problematiche di coesistenza derivanti dal possibile uso condiviso dello spettro. Relativamente alla gestione dello spettro nelle bande 3600-3800 MHz e 26.5-27.5, si prevede l'analisi simulativa di coesistenza tra i sistemi radiomobili 5G operanti nella banda 3600-3800 MHz e i sistemi incumbent, anche di tipo riservato (servizi incumbent militari e di pubblica sicurezza), che possono operare sia nelle bande 3600-3800 MHz e 26.5-27.5 GHz che nelle bande adiacenti.

Nell'ambito del Progetto, FUB ha sviluppato un modello di coesistenza che deve essere sottoposto ad aggiornamenti frequenti sulla base dell'evoluzione tecnica e normativa sull'uso dello spettro in ambito CEPT e ITU tenendo conto anche dei nuovi modelli di propagazione. Tale modello di coesistenza è stato implementato in simulatore FUB proprietario che consente la valutazione automatica delle analisi di coesistenza. A supporto delle attività del Progetto, è stato inoltre realizzato il portale di automazione delle verifiche di coesistenza in cui gli operatori TLC possono attivare ticket per verificare se un insieme di impianti da loro indicati causa interferenze con impianti preesistenti sul territorio.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel 2022, le attività svolte, relativamente all'aggiornamento del modello e del simulatore di coesistenza, hanno riguardato lo studio dei modelli di coesistenza in ambito CEPT e ITU e il conseguente aggiornamento dei parametri impiegati nei modelli di propagazione per il calcolo del segnale interferente, ovvero la percentuale di tempo nella Raccomandazione ITU-R P.452-16, la location probability nella Raccomandazione ITU-R P.2108-1, la soglia del criterio di protezione basato su I/N per sistemi FSS (Fixed Satellite Service).

E' stato inoltre approfondito e applicato il criterio di protezione basato su C/I (Carrier-to-Interference ratio) per i sistemi incumbent FS (Fixed Station) confrontando i risultati con quelli ottenuti con il criterio I/N (Interference-to-noise ratio).

In seguito all'aggiornamento del modello di coesistenza, sono state ripetute le valutazioni di coesistenza di siti reali già effettuate precedentemente e sono state effettuate nuove valutazioni per le nuove richieste. I risultati prodotti sono stati inclusi in nuovi report di coesistenza relativi sia ad incumbent civili che riservati. Per quest'ultima tipologia di incumbent riservati sono state aggiornate le procedure di sicurezza.

Le attività di manutenzione evolutiva del portale di automazione svolte nel corso dell'anno hanno permesso di mantenere lo stesso allineato con gli aggiornamenti del tool di simulazione. Sono stati aggiornati i template dei report di coesistenza, introducendo la possibilità, nel corso della supervisione, di inserire note o apportare altre modifiche ai documenti generati dal sistema. A valle di un'accurata attività di test, nel mese di dicembre, è stato erogato un corso di formazione sull'uso del portale per le verifiche di coesistenza, a cui è seguita l'apertura online del portale di coesistenza.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023, saranno convalidato il modello di coesistenza e perfezionati gli strumenti software a supporto. Saranno approfonditi il modello di clutter, l'applicazione del criterio C/I per incumbent FS civili. Verrà inoltre approntato un modello di coesistenza basato su C/I anche per servizi incumbent FSS civili. Infine, proseguirà l'attività di presidio dei tavoli internazionali CEPT/ITU per valutare l'impatto che tali tavoli possono avere sul modello di coesistenza e sul simulatore.



PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- **Tavolo Tecnico 5G** - Verifica degli obblighi di copertura collegati ai diritti d'uso di frequenze nella banda 3600-3800 MHz - Sintesi su modelli e procedure per la verifica dell'adempimento degli obblighi di copertura (dicembre 2022)
- **Tavolo tecnico 5G** istituito dal MIMIT

Progetto Po8 - Supporto tecnico per la gestione delle reti digitali terrestri

Supporto al MIMIT per lo svolgimento delle gare per l'attribuzione delle reti televisive locali del digitale terrestre definite dal nuovo PNAF di AGCOM

DESCRIZIONE

Il progetto è finalizzato a fornire supporto alla Task Force del MIMIT nell'espletamento delle procedure di selezione per l'assegnazione dei diritti d'uso delle frequenze per il servizio televisivo digitale terrestre, per gli operatori di rete (OdR) e i Fornitori di Servizi di Media Audiovisivi (FSMA). In particolare, il progetto ha tre obiettivi principali:

1. verificare il rispetto dei requisiti per tutti gli OdR locali e nazionali che si sono aggiudicati il mezzo mux nel bando di gara. Tale attività sarà svolta in sinergia con il progetto P02;
2. fornire un supporto tecnico giuridico al MIMIT nel caso in cui vengano presentati ricorsi dai partecipanti ai seguenti bandi che si sono svolti nel 2021;
3. fornire il necessario supporto al MIMIT nelle attività finalizzate alla quantificazione delle misure compensative a favore degli operatori nazionali, indicate al punto a) del comma 1039 della Legge di bilancio 2018 e successive modifiche nella Legge di bilancio 2019 (comma 1110), per l'adeguamento tecnologico degli impianti. Tali misure saranno quantificate tenendo conto di specifici criteri stabiliti dal MIMIT.

Nell'ambito del Progetto, sono stati anche predisposti due sottoprogetti: il primo (P08-S01) che ha come obiettivo la gestione del portale per la partecipazione ai bandi di gara per l'assegnazione della capacità trasmissiva ai Fornitori di Servizi di Media Audiovisivi e del rilascio dei Diritti d'Uso delle frequenze agli OdR locali; il secondo (P08-S03) che ha come obiettivo il supporto al MIMIT nella gestione delle funzionalità per la compilazione, la valutazione e l'immagazzinamento a lungo termine delle domande inerenti le procedure per l'assegnazione di LCN, sia in ambito nazionale che in ambito locale.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del progetto sono stati svolti studi, approfondimenti ed elaborazioni i cui risultati sono sintetizzati all'interno dei documenti tecnici previsti dal POA 2022.

In particolare, è stata effettuata la verifica di alcuni parametri tecnici dichiarati dagli operatori e riguardanti le nuove reti televisive locali e nazionali, che sono state attribuite a seguito dello svolgimento delle procedure di gara svolte tra il 2020 e il 2021, reti che poi sono state successivamente realizzate nel corso delle operazioni di switch-off svolte tra la fine del 2021 e il mese di giugno del 2022.

A seconda dei parametri da verificare sono state adottate metodologie specifiche basate sull'uso degli stessi tool di simulazione già adottati nelle procedure di gara, oppure semplicemente analizzando i dati presenti sul Cruscotto di gestione e monitoraggio, che è lo strumento informatico sviluppato nell'ambito del Progetto P02 per seguire le operazioni dei singoli Masterplan.

Inoltre, è stato fornito supporto al MIMIT per rispondere alle richieste di supporto giuridico relativamente ai ricorsi presentati e sono stati svolti degli studi per analizzare situazioni di conflitto LCN in alcune aree del territorio allo scopo di mitigarne gli effetti. È stato poi fornito un contributo al MIMIT nella gestione di 9 nuovi bandi di gara per l'attribuzione delle reti locali rimaste non attribuite dopo lo svolgimento delle precedenti procedure di gara.

Relativamente al sottoprogetto P08-S01, nel corso del 2022, è stato fornito supporto nella fase di valutazione da parte della commissione delle domande presentate, nell'esportazione dei dati nel sistema GePRO per la loro futura archiviazione e aggiornamento e nella gestione delle problematiche presentate dagli operatori partecipanti o dal RUP relativamente alle domande presentate.

Infine, nell'ambito del sottoprogetto P08-S03, è stato fornito supporto agli utenti per l'invio delle domande e alla commissione per la valutazione delle stesse tramite il sistema precedentemente sviluppato.



EVENTI

- **Webinar** "La transizione dalla Tv digitale al DVB-T2", 18 gennaio 2022, organizzato da Agcom e FUB nell'ambito del Piano di formazione Agcom/Corecom 2021-2022.

Progetto P10 - Digitalizzazione dei processi e degli archivi relativi alle concessioni TV

L'obiettivo 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.

DESCRIZIONE

Il progetto ha l'obiettivo di fornire alla "Divisione III - Radiodiffusione televisiva e sonora Diritti d'uso" e alla "Divisione IV - Emittenza radiotelevisiva - Contributi" della DGSCERP un sistema informatico che permetta di gestire in maniera efficiente l'assegnazione dei Diritti d'Uso relativi agli Operatori di Rete e dei Marchi per quanto riguarda i Fornitori di Servizi Media e Audiovisivi (FSMA).

Per tali finalità è stato sviluppato il sistema GePRO (Gestione Professionale) che accorpa i sistemi GeDUs (Gestione Diritti d'Uso) e GeFSMA (Gestione FSMA) e che supporta l'attività delle Divisioni relativamente al calcolo dei contributi per i diritti amministrativi e per quelli d'uso delle frequenze.

Nell'ambito del progetto, inoltre, è stato realizzato il sistema SIGEOMA (Sistema GESTione Operatori e fsMA), una WebApp di intermediazione tra gli operatori televisivi, i FSMA e il Ministero. Il software permette la presentazione delle istanze da parte degli utenti esterni verso il MIMIT.

I sistemi offrono innumerevoli vantaggi derivanti dall'approccio seguito nella progettazione: **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.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, la FUB ha integrato il sistema di calcolo dei canoni con il sistema pagoPA permettendo, in questo modo, agli operatori televisivi il pagamento dei dovuti in modalità digitale.

L'operatore, attraverso SIGEOMA (Sistema GESTione Operatori e fsMA), può accedere in visualizzazione alla sua posizione debitoria e procedere con il pagamento.

La modalità di trasmissione delle istanze, inoltre, è stata aggiornata attraverso l'integrazione con il sistema documentale del MIMIT eliminando, in questo modo, la necessità di trasmissione della richiesta via PEC.

L'operatore può quindi inviare l'istanza compilando direttamente la richiesta attraverso la procedura guidata offerta dal sistema, caricando tutti gli allegati necessari e pagando gli eventuali contributi di istruttoria e i bolli, quando dovuti, attraverso pagoPA.

Il funzionario può visionare la richiesta attraverso GePRO, avviare eventualmente una interlocutoria con l'operatore e approvare o rifiutare l'istanza caricando, nel primo caso, una determina che il sistema coadiuva nel preparare.

Infine, la modalità di accesso è stata aggiornata attraverso l'abilitazione del sistema al SSO del MIMIT. Tutti gli aggiornamenti e le nuove funzionalità introdotte nel sistema sono frutto di un lungo processo di studio e di ottimizzazione dell'interazione utente che ha consentito, ai destinatari del servizio, di definire e progettare le proprie stesse esperienze. FUB ha supportato costantemente gli utenti in questo processo, fornendo letture decisive al miglioramento dell'aspetto dell'usabilità, e rendendo così l'interfaccia un'esperienza di alto livello, molto attenta a prevedere automaticamente le esigenze sia dei singoli operatori sia dei funzionari delle Divisioni.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023, le attività si concentreranno sugli aggiornamenti evolutivi e il miglioramento dell'integrazione tra il sistema GePRO e il sistema SIGEOMA, anche in base ai feedback degli utenti finali e all'adeguamento necessario a seguito dell'introduzione del nuovo Codice delle comunicazioni elettroniche. Oltre a questo, il sistema di calcolo e riscossione dei contributi verrà esteso alle altre tipologie non ancora previste dal sistema.

Progetto P13 - Supporto reti nazionali

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

DESCRIZIONE

Il progetto ha l'obiettivo di dare supporto al MIMIT riguardo all'espletamento di una procedura non onerosa per l'assegnazione del diritto d'uso nazionale e delle frequenze terrestri relative alla rete nazionale n.12, in attuazione di quanto stabilito dalla stessa Autorità con la delibera 43/22/CONS.

Per il raggiungimento dell'obiettivo di progetto sono previste le seguenti attività:

- Supporto nella predisposizione della documentazione di gara, finalizzata a supportare il Ministero nell'espletamento delle attività inerenti la procedura di gara. In particolare:
 - nella preparazione della documentazione con particolare riferimento agli allegati tecnici;
 - nel fornire chiarimenti agli eventuali quesiti formulati dai partecipanti;
 - nell'assistenza nello svolgimento delle verifiche tecniche previste.
- Sviluppo e gestione delle procedure automatiche per l'acquisizione e la valutazione delle domande di partecipazione, finalizzata allo sviluppo e gestione delle procedure automatiche utilizzate per la presentazione on-line della documentazione richiesta ed elaborazione delle informazioni presenti nelle offerte inviate dai partecipanti alla procedura di gara. In particolare:
 - sviluppo di un portale per acquisire le domande di partecipazione alla procedura di gara;
 - sviluppo di un tool stand alone per la valutazione della copertura di popolazione e di territorio da mettere a disposizione dei partecipanti alla procedura di gara;
 - sviluppo di un'interfaccia tra la commissione di gara e la FUB per lo scambio delle informazioni necessarie ad effettuare le verifiche tecniche previste dalla procedura di gara;
 - sviluppo di una procedura automatica per effettuare le verifiche tecniche previste dalla procedura di gara.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, nell'ambito del progetto, sono stati svolti approfondimenti ed elaborazioni i cui risultati sono sintetizzati all'interno del documento tecnico P13-D1 previsto nel Piano Operativo Annuale 2022. Il documento descrive il contributo fornito dalla FUB nella preparazione della documentazione di gara per l'attribuzione della rete nazionale n.12 del PNAF di Agcom, rimasta non attribuita dopo lo svolgimento della 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). In particolare, relativamente alla documentazione di gara, FUB ha supportato il Ministero nella predisposizione dell'allegato B, che riporta criteri, parametri e i relativi punteggi necessari per redigere le graduatorie del lotto messo a gara, e dell'allegato C, che illustra le modalità con cui i partecipanti dovranno fornire i dati necessari per la verifica, da parte della Commissione, della popolazione coperta dichiarata e del rispetto dei PDV (Punti di verifica). Nello svolgimento del progetto sono stati inoltre sviluppati specifici strumenti software, sia per la presentazione delle domande di partecipazione, sia per la valutazione dei criteri relativi a parametri tecnici, al fine di verificare il rispetto delle condizioni imposte dal disciplinare di gara e anche per determinare il punteggio utile per stilare la graduatoria finale.

Progetto P14 - Digitalizzazione dei processi e degli archivi per reti e servizi di comunicazione elettronica

L'obiettivo generale del progetto è di supportare il MIMIT nella gestione dei titoli autorizzatori, rilasciati dalla "Divisione I - Comunicazioni elettroniche ad uso pubblico e privato. Sicurezza reti e tutela comunicazioni. Comitato Media e Minori" della DGSCERP, ai sensi dell'art. 25 del Codice delle Comunicazioni Elettroniche.

DESCRIZIONE

Il progetto ha l'obiettivo di fornire alla Divisione I 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 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 MIMIT 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.

Per tali finalità è stato sviluppato il sistema SIGeRS (Sistema Informativo per la Gestione di Reti e Servizi) che supporta, inoltre, l'attività della Divisione I relativamente al calcolo dei contributi per i diritti amministrativi, quelli d'uso delle frequenze e i diritti d'uso delle numerazioni.

Nell'ambito del progetto, inoltre, è stato realizzato il sistema SIDFORS (Sistema per la dichiarazione fornitura di reti/ servizi di comunicazione elettronica), una WebApp di intermediazione tra gli operatori di comunicazione elettronica e il Ministero.

SIDFORS è stata realizzata anche per consentire la raccolta delle notifiche di avvio delle attività comunicate dagli Operatori di TLC e il pagamento, attraverso pagoPA, dei canoni dovuti dagli operatori. Il software permette la generazione dell'Allegato 14 (ex. Allegato 9) e predispone le notifiche perché siano trasmesse all'Organismo dei regolatori europei delle comunicazioni elettroniche (BEREC).

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, la FUB ha integrato il sistema di calcolo dei canoni con pagoPA, permettendo agli operatori di TLC il pagamento dei dovuti in modalità digitale. Attraverso il sistema SIDFORS l'operatore può accedere in visualizzazione alla sua posizione debitoria, richiedere l'eventuale rateizzazione del dovuto e procedere con il pagamento.

La modalità di trasmissione delle istanze, inoltre, è stata aggiornata attraverso l'integrazione con il sistema documentale del MIMIT, eliminando così la necessità della trasmissione della richiesta tramite PEC. L'operatore può quindi inviare l'istanza compilando direttamente la richiesta attraverso la procedura guidata offerta dal sistema, caricando tutti gli allegati necessari e pagando gli eventuali contributi di istruttoria, quando dovuti, attraverso pagoPA. Il funzionario del Ministero può visionare la richiesta attraverso il sistema SIGERS, avviare eventualmente una interlocutoria con l'operatore e approvare o rifiutare l'istanza caricando, nel primo caso, una determina che il sistema aiuta a preparare.

Infine, la modalità di accesso è stata aggiornata attraverso l'abilitazione del sistema al SSO del MIMIT.

Tutti gli aggiornamenti e le nuove funzionalità introdotte nel sistema sono stati frutto di un lungo processo di studio e ottimizzazione dell'interazione utente che ha consentito ai destinatari del servizio di definire e progettare le proprie stesse esperienze.

Il supporto esperto di FUB a queste sessioni ha fornito letture decisive al miglioramento dell'aspetto dell'usabilità, rendendo, così, l'interfaccia un'esperienza di alto livello, molto attenta a prevedere automaticamente le esigenze, sia dei singoli operatori, sia del ruolo istituzionale della Divisione.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023 le attività si concentreranno sugli aggiornamenti evolutivi e sul miglioramento dell'integrazione tra il sistema SIGeRS e il sistema SIDFORS, anche in base ai feedback degli utenti finali e all'adeguamento necessario a seguito dell'introduzione del nuovo Codice delle comunicazioni elettroniche.

Progetto P15 - Caratterizzazione degli attuali livelli di emissioni delle reti mobili e studio di possibili ottimizzazioni

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.

DESCRIZIONE

Nel corso del 2022 il progetto ha monitorato l'attività ICNIRP e tutte le novità provenienti dal mondo della ricerca scientifica sugli effetti dei campi elettromagnetici, con particolare riferimento alle frequenze ad onde millimetriche.

Inoltre, a livello europeo è stato definito un regolamento che identifica diverse categorie di installazioni di tipo *small cell* (SAWAP, Small-Area Wireless Access Points), per le quali si possono prevedere procedure di installazione semplificate sulla base dei livelli di emissione e dell'ingombro. 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).

In tale contesto, 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. Correlato a questo, si è discusso il tema della percezione del rischio dovuto alle esposizioni ai campi elettromagnetici da parte della popolazione e di come impostare campagne di comunicazione volte ad informare correttamente la cittadinanza, in maniera da favorire la riduzione degli ingiustificati allarmismi.

Si è anche affrontato il tema della saturazione dello spazio elettromagnetico, che può arrivare ad ostacolare il pieno e corretto sviluppo delle reti 5G. 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*.

ATTIVITÀ FUB 2022

Le attività svolte nel corso del 2022 hanno riguardato i seguenti temi:

- moduli di simulazione per i sistemi 5G, si sono studiati ed implementati gli aggiornamenti dei modelli di propagazione, dei modelli per le antenne adattative e dei modelli di canale. Per quest'ultimo tema, oltre a quelli sviluppati nei propri laboratori, la FUB dispone anche di programmi di previsione e simulazione basati su piattaforma Matlab (in particolare, il pacchetto 5G Toolbox, per cui si dispone di licenza già dal 2020);
- monitoraggio del quadro normativo nazionale ed internazionale e delle sue implicazioni sullo sviluppo delle reti 5G, dedicando particolare attenzione alla normativa per l'installazione di stazioni base di piccole dimensioni e bassa potenza, nonché alla revisione dei limiti in atto in alcuni Stati Membri della UE;
- monitoraggio dei progressi scientifici sugli effetti dell'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza e studio sulle lacune conoscitive da colmare;
- studio delle procedure di misura ed estrapolazione per segnali 5G;
- analisi dei risultati delle più importanti campagne di misura svolte sia in Italia che all'estero che possono essere utilizzati per ottenere indicazioni predittive sull'impatto del 5G sui livelli di campo presente in aria, con particolare riferimento alla saturazione dello spazio elettromagnetico. Sulla base dei risultati di tali misure,

sono state effettuate valutazioni sull'impatto sui livelli di campo elettromagnetico derivante dalla chiusura delle tecnologie precedenti dette anche "legacy" (2G e/o 3G) e loro sostituzione con il 5G;

- analisi dell'impatto delle restrizioni Covid-19 sul carico delle stazioni base per telefonia mobile e sui livelli di campo;
- studio delle corrette modalità di comunicazione del rischio legato all'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza.



PUBBLICAZIONI

Riviste nazionali

- Valbonesi S., Grazioso P., "**Comunicazione e percezione del rischio in scenari 5G ed oltre**", *La Comunicazione Note, Recensioni e Notizie*, pubblicazione dell'Iscom - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione, Ministero dello sviluppo economico, N.66, 2022.



PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

Il personale della FUB ha partecipato a tre riunioni dell'Azione **COST CA20120 "INTERACT"**:

- 2nd MCM and 1st Technical Meeting Bologna 8-11 February 2022 (partecipazione online)
- 2nd Technical Meeting Lyon 13-15 June 2022 (partecipazione online)
- 3rd MCM and 3rd Technical Meeting Valencia 19-22 September 2022 (partecipazione di persona)



TESI DI LAUREA E ATTIVITÀ DOTTORANDI

- Partecipazione alla commissione di discussione e revisione della tesi di dottorato "*Human Body scattering effects at millimeter waves frequencies for future 5G systems and beyond*"
Universitat Politècnica de València
- Partecipazione alla commissione di discussione della tesi di dottorato "*Study of feasible cell-free massive MIMO systems in realistic indoor scenarios*"
Universitat Politècnica de València

Progetto P17 - Supporto tecnico alle Divisioni I e III del MIMIT-DGSCERP

Il progetto si occupa, in continuità con gli anni precedenti, di fornire supporto tecnico alle Divisioni I e III e della DGSCERP del MIMIT per l'implementazione di sistemi informatizzati, mettendo a disposizione una rete di tecnici che lavorano quotidianamente in collaborazione con il personale del MIMIT.

DESCRIZIONE

Il progetto prevede la collaborazione con gli uffici delle Divisioni I e III della DGSCERP del MIMIT nella gestione amministrativa delle autorizzazioni generali ad uso pubblico e privato (Divisione I), dei servizi di radiodiffusione televisiva e di fornitura dei servizi media audiovisivi alle emittenti televisive (Divisione III).

Le attività della Divisione I sono incentrate sulla gestione delle comunicazioni elettroniche a uso pubblico e privato, basate sul rilascio di concessioni e autorizzazioni nei diversi settori di sua competenza. La FUB supporta la Divisione I nello svolgimento delle differenti attività e, al contempo, raccoglie ed esamina le informazioni necessarie a migliorare le prestazioni, i servizi e l'usabilità dei sistemi informatici in uso attraverso l'introduzione di nuove funzionalità o il perfezionamento di quelle esistenti.

Le attività della Divisione III riguardano la gestione dei Diritti d'Uso delle frequenze per le reti di radiodiffusione televisiva, oltre che il governo delle autorizzazioni alla fornitura dei servizi media audiovisivi alle emittenti televisive. La FUB supporta il Ministero nella gestione delle procedure connesse a tale gestione sia per quanto riguarda gli Operatori di Rete che gli FSMA. La FUB fornisce inoltre il suo supporto anche nell'uso del sistema GePRO - sviluppato all'interno del progetto P10 - e nella formazione del personale della Divisione.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, l'attività svolta dal gruppo di lavoro FUB, in collaborazione con il personale delle Divisioni I e III della DGSCERP, ha riguardato:

- istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni generali delle reti ad uso pubblico, del servizio telefonico accessibile al pubblico e per i servizi di rete via satellite;
- rilascio dei diritti d'uso delle frequenze per rete pubblica e per servizi di rete via satellite e delle risorse di numerazione per i servizi di comunicazione elettronica per servizio telefonico ad uso pubblico;
- istruttorie per il conseguimento e il rilascio delle autorizzazioni generali per l'installazione e l'esercizio di stazioni radioelettriche ad uso privato;
- per rilascio di autorizzazioni temporanee per eventi speciali e manifestazioni pubbliche;
- rilascio e integrazione dei diritti d'uso agli aggiudicatari delle reti di I e II livello;
- revoca dei diritti d'uso per i rilasci volontari e obbligatori;
- aggiornamento modifica e rilascio agli FSMA in ambito locale dei titoli autorizzatori per modifica del bacino di diffusione e assegnazione della numerazione automatica LCN per aree tecniche.

OBIETTIVI 2023

Le attività svolte nella Divisione I e nella Divisione III della DGSCERP sono ad oggi ampiamente supportate dall'uso dei sistemi informatizzati realizzati dalla FUB. Grazie all'utilizzo di detti sistemi informativi e al supporto del personale della FUB presente presso le Divisioni si prevede per il 2023 l'effettivo passaggio alla digitalizzazione informatica degli archivi presenti nelle due Divisioni.

ANALISI DATI

Progetto P18 - Impatto economico e sociale del 5G

Lo studio ha l'obiettivo di stimare l'impatto in Italia dell'adozione potenziale dei servizi 5G di tipo industriale, trainati dalle tecnologie Cloud e IoT, tramite un modello input-output su scala regionale e nazionale.

DESCRIZIONE

Lo studio ha l'obiettivo di stimare l'impatto dell'adozione potenziale di servizi 5G (servizi trainati da tecnologie Cloud e IoT) da parte del settore manifatturiero e dei suoi tre principali settori di supporto (logistica, commercio e servizi di ICT) sul sistema produttivo italiano in termini di Pil e sulle dinamiche intersettoriali e interregionali. La stima dell'adozione potenziale del 5G è effettuata su base aziendale, attraverso un modello di regressione logistica, a partire dai dati Istat relativi al Censimento permanente delle imprese, come sintesi di tre indicatori relativi agli investimenti in tecnologie innovative di tipo IoT e Cloud. L'ipotesi generale è che un'impresa che abbia investito nei campi più evoluti delle telecomunicazioni e delle ICT e ne abbia anche dichiarato vantaggi in termini di efficienza, tenda a essere più pronta a recepire i vantaggi derivanti dall'adozione di servizi 5G e quindi ad utilizzarli. A partire dai tassi di adozione potenziale su scala regionale e settoriale viene successivamente calcolato l'impatto strutturale, in termini di maggiore efficientamento, sulla manifattura e su tre principali servizi di supporto alle attività economiche e il successivo impatto sul sistema economico complessivo, in termini di prodotto interno lordo, utilizzando un modello input-output interregionale di Leontief per 43 settori e 20 regioni italiane.

ATTIVITÀ FUB 2022

Le principali attività svolte sono state di tipo metodologico e operativo. Le attività metodologiche, richiamate in precedenza, hanno avuto l'obiettivo di costruire il modello input-output utilizzato per le simulazioni. Le attività operative hanno compreso l'analisi dei risultati attraverso le simulazioni e la loro discussione.

I risultati complessivi mostrano come l'adozione potenziale di servizi 5G di tipo industriale (trainati da IoT e Cloud), nel comparto manifatturiero e nei suoi tre principali servizi di supporto (logistica, commercio e ICT), possa generare un aumento di Prodotto Interno Lordo annuo (calcolato sul 2018) di circa 11 miliardi di euro, lo 0,68% in termini percentuali. In particolare, i risultati mostrano come l'adozione potenziale di servizi 5G di tipo industriale nel comparto manifatturiero, stimata attraverso la componente estera legata alle esportazioni, può risultare fino a 4 miliardi all'anno nello scenario più favorevole; tali incrementi di export si distribuiscono in particolare nelle regioni del centro-nord e nei settori produttivi maggiormente esposti ai mercati internazionali. Con riferimento ai tre settori di supporto alla manifattura e agli altri settori di attività economica (logistica, commercio e ICT), l'effetto combinato dell'adozione potenziale di servizi 5G in termini di efficientamento dei processi produttivi è di circa 25 miliardi di euro, quasi lo 0,9% dei costi di produzione. In termini di Pil, pur con tutti i caveat del caso, si tratta di circa 7,5 miliardi di euro l'anno.



EVENTI

- Fubinar "Valutazione dell'impatto economico e sociale della diffusione del 5G", 13 aprile 2022.

Progetto P19 - Portale per il monitoraggio degli obblighi di copertura delle reti 5G

Il progetto prevede la realizzazione di un portale, per verificare l'evoluzione degli obblighi di copertura del 5G in capo agli operatori aggiudicatari delle gare per i diritti d'uso, e di uno studio sulla mappatura delle reti 5G, con particolare riferimento a problemi di copertura/capacità delle reti e a problemi di capacità multiutente delle reti stesse.

DESCRIZIONE

Il progetto prevede lo sviluppo di un portale che abbia lo scopo di monitorare il rispetto degli obblighi di copertura nel tempo. Gli operatori di telecomunicazione aggiudicatari delle gare per i diritti d'uso per il 5G, infatti, sono soggetti ad obblighi di copertura, il cui rispetto deve essere soddisfatto e verificato gradualmente. Nella maggior parte dei casi sono gli operatori stessi a presentare dei piani per dettagliare il modo con cui intendono lavorare per conseguire il soddisfacimento degli obblighi con il rispetto di alcuni vincoli (ad esempio, i comuni devono essere uniformemente distribuiti tra le regioni). I piani presentati dagli operatori possono essere modificati e raffinati nell'ambito di un quadro di scadenze ben definito. Il portale nasce con lo scopo di tenere traccia proprio di tale processo. Tramite il portale:

- i piani presentati dagli operatori potranno essere visionati dal MIMIT per approvazione;
- i vincoli che devono rispettare le liste d'obbligo (come ad esempio, la sequenza temporale delle coperture che si intende garantire) verranno verificati automaticamente;
- le caratteristiche degli impianti realizzati verranno verificate automaticamente tramite simulazione del soddisfacimento degli obblighi.

Ai fini della realizzazione del portale, il progetto prevede dapprima un'attività di analisi, per l'individuazione delle funzionalità del portale, e di progettazione, comprendente la definizione della base dati, delle interfacce grafiche e dell'interazione con altri sistemi. Infine, nell'ambito del progetto, è prevista la realizzazione di uno studio sulla mappatura delle reti 5G, incentrato su due macro-argomenti:

- l'analisi di problemi di copertura/capacità delle reti, tramite campagne simulate per valutare le prestazioni strutturali delle reti mobili nazionali, a partire dalle informazioni sulle Stazioni Radio Base attive, che gli operatori forniscono al MIMIT con cadenza trimestrale;
- l'analisi di problemi di capacità multi-utente, tramite lo studio e la definizione di modelli matematici per la stima del traffico nelle reti, allo scopo di valutare le prestazioni minime garantite dalla rete ad un generico utente.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, per quanto concerne il portale per il monitoraggio degli obblighi, l'attività di raccolta ed analisi dei requisiti è stata incentrata sulla definizione delle funzionalità generali del sistema (costituzione di un framework generico per gestire il ciclo di vita legato alle scadenze degli obblighi, descrizione delle funzionalità della timeline degli obblighi), e sull'analisi dettagliata dei singoli obblighi di copertura per ciascuna delle bande interessate (700MHz, 3600-3800MHz, 26GHz).

La successiva attività di sviluppo è stata svolta in sinergia con il progetto P07-S02, con la finalità di realizzare un portale integrato che gestisce l'automazione delle verifiche di coesistenza e degli obblighi di copertura. In questo modo gli operatori possono disporre di un unico punto di accesso con funzionalità di caricamento, validazione e storicizzazione degli impianti, visualizzazione degli stessi su mappa, e gestione di flussi di lavoro, tramite un mecca-

nismo “a ticket”, relativi sia alla verifica della coesistenza che alla verifica delle scadenze legate agli obblighi. Infine, nel corso del 2022, relativamente allo studio mappatura delle reti 5G, sono state condotte due attività principali:

- studio delle capacità delle reti di 4 operatori radio mobili nazionali. Le analisi condotte sono state effettuate seguendo le indicazioni del documento INFRATEL ITALIA *Mappatura 2021 reti a Banda ultralarga Connessioni mobili*. I risultati ottenuti si basano sulle informazioni più aggiornate disponibili, sulle reti 4G e 5G, e su tools di simulazione e analisi sviluppati in FUB.
- modellazione del traffico nelle reti per la stima delle prestazioni minime garantite ad un generico utente, in presenza del traffico complessivo riscontrabile in una cella. Lo studio presentato indaga il problema in termini del parametro Rho, attualmente utilizzato come misura del carico sulla rete di un operatore. In questo ambito sono stati studiati e sviluppati tre modelli matematici per la stima del parametro Rho.

OBIETTIVI 2023

Sulla base delle funzionalità del framework realizzato nel 2022, durante il 2023 saranno integrati i modelli di simulazione ed analisi per verificare il soddisfacimento di diverse tipologie di obbligo, i cui dettagli sono in corso di definizione nell’ambito del Tavolo Tecnico 5G.

Progetto P20 - Sistema di Gestione delle Reti di Radiodiffusione Sonora

L'obiettivo del progetto è l'analisi, la progettazione e la realizzazione di un sistema di digitalizzazione degli archivi e dei processi per la gestione della Radiodiffusione sonora e la formazione del personale addetto della DGSCERP.

DESCRIZIONE

Il progetto ha l'obiettivo di fornire alla "Divisione III - Radiodiffusione televisiva e sonora - Diritti d'uso" e alla "Divisione IV - Emittenza radiotelevisiva - Contributi" della DGSCERP un sistema informatico che permetta di gestire in maniera efficiente l'assegnazione e la gestione amministrativa dei diritti d'uso delle frequenze per le reti di radiodiffusione sonora.

Per tali finalità, è stato sviluppato il sistema GeCoRa (Gestione Concessioni Radiodiffusione) che supporta l'attività delle Divisioni relativamente al calcolo dei contributi per i diritti amministrativi e per quelli d'uso delle frequenze.

Nell'ambito del progetto, inoltre, è stato realizzato il sistema SIGESON (Sistema di Gestione delle Reti di Radiodiffusione sonora), una WebApp di intermediazione tra gli operatori radiofonici e il Ministero. Il software permette la presentazione delle istanze da parte degli utenti esterni verso il MIMIT.

I sistemi offrono innumerevoli vantaggi derivanti dall'approccio seguito nella progettazione: **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.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, nell'ambito del progetto, sono stati realizzati i sistemi GeCoRa e SIGESON integrandoli con il sistema di calcolo dei canoni e con pagoPA, permettendo così agli operatori radiofonici il pagamento dei dovuti in modalità digitale.

L'operatore, attraverso il sistema SIGESON (Sistema di Gestione delle Reti di Radiodiffusione sonora), può accedere in visualizzazione alla sua posizione debitoria e procedere al pagamento del dovuto.

La modalità di trasmissione delle istanze, inoltre, è stata realizzata in modo da integrarla con il sistema documentale del MIMIT eliminando, in questo modo, la necessità della trasmissione della richiesta attraverso la PEC. L'operatore può quindi inviare l'istanza compilando direttamente la richiesta attraverso la procedura guidata offerta dal sistema, caricando tutti gli allegati necessari e pagando gli eventuali contributi di istruttoria e i bolli, quando dovuti, attraverso pagoPA.

Il funzionario può visionare la richiesta attraverso GeCoRa, avviare eventualmente una interlocutoria con l'operatore e approvare o rifiutare l'istanza caricando, nel primo caso, una determina che il sistema aiuta a preparare. Infine, la modalità di accesso è stata integrata con il sistema SSO del MIMIT.

Tutte le nuove funzionalità realizzate nel sistema sono frutto di un lungo processo di studio e ottimizzazione dell'interazione utente che ha consentito, ai destinatari del servizio, di definire e progettare le proprie stesse esperienze. Il supporto esperto a queste sessioni ha fornito letture decisive al miglioramento dell'aspetto dell'usabilità, rendendo, così, l'interfaccia un'esperienza di alto livello, molto attenta a prevedere automaticamente le esigenze sia dei singoli operatori sia del ruolo istituzionale delle Divisioni.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023, le attività si concentreranno sugli aggiornamenti evolutivi e il miglioramento dell'integrazione tra il sistema GeCoRa e il sistema SIGESON, anche in base ai feedback degli utenti finali ricevuti e all'adeguamento necessario a seguito dell'introduzione del nuovo Codice delle comunicazioni elettroniche. Oltre a questo, il sistema di calcolo e riscossione dei contributi verrà esteso alle altre tipologie non ancora previste dal sistema.

Progetto P21 - Progettazione e realizzazione del sistema di mitigazione delle interferenze mobile/DVB

Il progetto si occupa, di concerto con i risultati degli studi effettuati nell'ambito del progetto P03, di analizzare le nuove condizioni derivanti dall'introduzione delle frequenze Radiomobili in banda 700 MHz, concorrentemente alla banda 800 MHz già rilasciata nel 2013, e il nuovo assetto televisivo in DVB-T2.

DESCRIZIONE

Il progetto ha l'obiettivo di analizzare, di concerto con gli studi effettuati nell'ambito del progetto P03 "Valutazione delle interferenze mobile/DVB" del POA 2022, i problemi di ricezione televisiva imputabili alle interferenze tra i segnali televisivi DVB-T2 e i segnali radiomobili in banda 700 MHz ed 800 MHz.

In tale ambito, la Fondazione coadiuva il MIMIT nella stesura di un nuovo Regolamento per la gestione di eventuali interventi di mitigazione delle interferenze televisive a carico dei soggetti aggiudicatari delle frequenze 5G in banda 700 MHz, e studia come questi possano sovrapporsi ai soggetti vincitori dell'asta in banda 800 MHz già operanti dal 2013.

Inoltre, conseguentemente al nuovo Regolamento, è stato necessario definire il nuovo servizio Help Interferenze, aggiornando e ottimizzando le attività al fine di minimizzare i disservizi sperimentati dai cittadini che, tramite il servizio, possono comunicare eventuali problemi di visualizzazione della TV e ricevere una valutazione sulla potenziale interferenza con i segnali radiomobili nelle due bande, 700 e 800 MHz.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, nell'ambito del progetto, l'attività di progettazione del nuovo servizio Help Interferenze, finalizzato a fornire supporto informativo ed economico ai cittadini che ravvisano problemi di ricezione televisiva imputabili alle interferenze tra i segnali televisivi DVB-T2 e i segnali radiomobili in banda 700 MHz ed 800 MHz, è stata svolta anche tenendo in considerazione l'esperienza maturata sul tema dal 2013 ad oggi. L'attività di progettazione ha inoltre tenuto conto degli studi effettuati nell'ambito di altri progetti riguardo la valutazione degli effetti che il nuovo assetto frequenziale può avere sugli impianti di ricezione televisiva singoli e /o centralizzati adottati dagli utenti del servizio radiotelevisivo. Si è valutato quindi come ripartire i diversi oneri economici del servizio, considerato il coinvolgimento di diversi soggetti: gli operatori in banda 800 MHz e i nuovi entranti in banda 700 MHz. Infine, è stata progettata una modalità di servizio verso l'utenza che migliorasse l'opera di mitigazione delle interferenze, riducendo i tempi di risposta del servizio in modo da minimizzare il disservizio per l'utenza televisiva in caso di interferenza.

Progetto P22 - Studio sugli impatti degli accordi internazionali sull'uso della banda VHF

L'obiettivo del progetto è quello di studiare gli impatti degli accordi internazionali sull'uso della banda VHF III nel contesto del Tavolo Adriatico-Ionico. A questo fine sono state svolte analisi interferenziali sull'effetto dell'utilizzo di determinate risorse frequenziali sul territorio italiano da parte dei Paesi esteri partecipanti al Tavolo.

DESCRIZIONE

L'attività svolta nel progetto riguarda il supporto tecnico al MIMIT nell'ambito dell'attività del Tavolo Adriatico-Ionico, istituito per la definizione dell'accordo tra le amministrazioni competenti di Albania, Bosnia-Erzegovina, Croazia, Grecia, Italia, Montenegro e Slovenia sul tema del coordinamento delle frequenze della Televisione Digitale Terrestre e della Radiodiffusione Sonora Digitale nella banda di frequenza 174-230 MHz (Banda VHF III).

Gli obiettivi principali dell'Accordo sono:

- facilitare la riorganizzazione del Piano di Ginevra 2006 al fine di ottenere un uso efficiente e ottimale delle radiofrequenze e garantire un funzionamento privo di interferenze dei servizi di trasmissione digitale terrestre nella banda 174-230 MHz a beneficio di tutte le amministrazioni firmatarie e
- contribuire a risolvere la perdurante situazione di interferenza nociva nella banda 87,5-108 MHz tra le amministrazioni firmatarie, causata da emittenti FM non operanti nel rispetto degli accordi internazionali, tra cui il Piano di Ginevra 1984 e il Regolamento Radio.

La banda VHF III è utilizzata, da tutte le amministrazioni firmatarie, per la diffusione sonora digitale applicando gli standard DAB o DAB+, o DTT applicando gli standard DVB-T/DVB-T2.

Nell'ambito del progetto è stato fornito supporto tecnico al MIMIT al fine di studiare il processo di evoluzione e armonizzazione della banda VHF e di analizzare gli impatti degli accordi internazionali sull'uso della banda VHF.

ATTIVITÀ FUB 2022

In linea con gli obiettivi del progetto, l'attività svolta ha riguardato il supporto tecnico al MIMIT in relazione alle tematiche discusse nell'ambito del Tavolo Adriatico-Ionico sulla definizione dell'accordo per il coordinamento nella banda VHF III tra le amministrazioni competenti di Albania, Bosnia-Erzegovina, Croazia, Grecia, Italia, Montenegro e Slovenia.

Nel contesto dell'attività di coordinamento sono state svolte analisi interferenziali sull'impatto dell'utilizzo di determinate risorse frequenziali sul nostro territorio da parte dei Paesi partecipanti al tavolo.

Al fine di procedere con la definizione dell'accordo relativo alla banda VHF III, si sono dovute risolvere alcune incompatibilità nell'assegnazione delle risorse relative alla banda UHF, che hanno richiesto lo svolgimento di analisi di impatto dell'uso condiviso di alcuni canali. Le valutazioni svolte hanno portato a un accordo sull'utilizzo di tali canali.

Sempre con riferimento alla banda VHF III, sono state svolte analisi per la valutazione dell'impatto dei trasmettitori dei Paesi adriatico-ionico orientali sui Punti di Verifica (PDV) italiani, in termini di superamento della soglia di campo, come definita nella bozza dell'agreement. La valutazione è stata fatta considerando la somma in potenza dei segnali per ogni *allotment* e per ogni canale. Le analisi sono state effettuate sia in termini di numero di PDV violati, che superano cioè la soglia di campo, sia in termini di popolazione. Dalle analisi effettuate sono stati individuati i casi più critici, al fine di analizzare quali possano essere le soluzioni tecniche da discutere con le Amministrazioni competenti presenti al Tavolo.

Progetto P23 - Evoluzione e scenari applicativi del 5G

Il progetto ha l'obiettivo di analizzare gli scenari di implementazione del 5G nei diversi settori verticali nel contesto di implementazione e regolamentazione internazionale, al fine di fornire al Ministero delle Imprese e del Made In Italy elementi per la definizione di future politiche industriali.

DESCRIZIONE

In attuazione delle attività di cui al comma 1039 Legge n. 205/2017, il progetto prevede di:

- studiare gli scenari di implementazione del 5G nei diversi settori verticali,
- monitorare le iniziative italiane ed internazionali sulla implementazione di reti e servizi 5G,
- seguire i lavori dei tavoli internazionali sulla standardizzazione della tecnologia e sull'evoluzione della normativa regolamentare in ambito europeo (CEPT) ed internazionale (ITU),
- raccogliere le esperienze degli stakeholders (operatori, vendor, vertical),
- raccogliere ed elaborare elementi utili alle strategie di settore con l'obiettivo di supportare il Ministero ad orientarsi nella individuazione delle strategie nazionali di settore e sulle future politiche industriali.

ATTIVITÀ FUB 2022

In linea con quanto previsto dagli obiettivi, nell'ambito del progetto è stata analizzata l'evoluzione tecnica e applicativa delle reti e dei servizi 5G, al fine di identificare gli elementi di valutazione per la realizzazione di politiche industriali nei principali settori verticali. È stata prima di tutto definita una metodologia che possa fornire gli elementi per esaminare i possibili usi strategici dello spettro, mettendo in relazione i diversi elementi che caratterizzano lo spettro stesso, i requisiti dei diversi settori verticali, le tecnologie disponibili e le possibili modalità di accesso allo spettro nel contesto del quadro normativo nazionale ed internazionale.

Sono state inoltre analizzate alcune esperienze di politiche intraprese per la gestione dello spettro, con particolare riferimento ai segmenti verticali (ma non solo), in paesi europei come Germania, Svezia e UK per alcune bande di frequenze al momento di particolare interesse in ambito internazionale e nazionale (banda 3400-3800 MHz e banda 24.25-27.5 GHz). Ancora, sono state analizzate alcune attività in corso di svolgimento in ambito internazionale (CEPT e ITU-attività in preparazione alla WRC-23) che potrebbero essere di interesse per l'Amministrazione italiana sulle bande 3800-4200 MHz, 5 GHz e 6 GHz per quanto riguarda gli utilizzi dello spettro per i settori verticali in particolare, e in generale per i servizi 5G.

Un elemento importante previsto dalla metodologia descritta prevede, al fine di garantire un uso efficiente dello spettro, la definizione di un modello di valutazione 5G che tenga conto delle problematiche di coesistenza. Sono state quindi analizzate le problematiche di uso condiviso dello spettro nelle bande 24.25-26.5 GHz e 27.5-29.5 GHz a seguito delle recenti evoluzioni normative a livello nazionale relative a queste bande di frequenze.

Considerando che una singola banda di frequenze difficilmente può soddisfare tutte le esigenze dei vari settori verticali in un ambiente *multi-vertical* e multi-servizio, si sono infine analizzati gli ecosistemi tecnologici maturati in diversi ambiti di attività economica.

Progetto P24 - Produzione contenuti di approfondimento sul 5G

Il progetto prevede la predisposizione di contenuti tecnico-scientifici utili alla campagna di comunicazione del MIMIT, attraverso la redazione di schede informative circa il tema dell'esposizione dei campi elettromagnetici in Italia.

DESCRIZIONE

Nell'ambito delle attività di cui al comma 1039 Legge n. 205/2017 svolte dalla FUB a supporto del MIMIT, il progetto "Produzione contenuti di approfondimento sul 5G" prevede che la Fondazione porti avanti una serie di studi ed approfondimenti scientifici sul tema dell'esposizione dei campi elettromagnetici in Italia, con la finalità di produrre contenuti che saranno poi messi a disposizione del MIMIT per la realizzazione di materiale informativo adatto alla comunicazione. I contenuti sono prodotti in preparazione di una campagna di comunicazione sul tema del 5G, tesa a favorire il dispiegamento delle reti e rivolta, tanto alla platea degli amministratori locali, quanto al pubblico generale. Il formato scelto per la produzione di tali contenuti è quello divulgativo, utilizzando un linguaggio il più possibile accessibile alla vasta platea del pubblico specializzato che, a vario titolo, è interessato allo sviluppo del 5G.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, il progetto ha svolto una serie di studi e approfondimenti sul tema dell'esposizione ai campi elettromagnetici, i cui risultati sono stati sintetizzati nel documento di progetto previsto nel Piano Annuale Operativo della Convenzione. Quello dell'esposizione ai campi elettromagnetici è un tema estremamente delicato sul cui, nel tempo, si sono concentrate le opposizioni all'avanzamento delle tecnologie di comunicazione mobili. E' quindi opportuno comunicare informazioni accurate e attendibili sui reali livelli di emissioni elettromagnetiche connessi con il passaggio al 5G e sugli eventuali rischi per la salute.

Il tema delle esposizioni ai campi elettromagnetici è stato affrontato con particolare riferimento alla normativa internazionale e nazionale, con illustrazione dei vincoli tecnici per l'installazione degli impianti di quinta generazione, e ai possibili effetti sulla salute dovuti a radiazioni non ionizzanti sulla base delle linee guida stabilite dall'ICNIRP, organismo indipendente di riferimento nel campo, riconosciuto come tale anche dalla Organizzazione Mondiale della Sanità.

Inoltre, nel documento prodotto, si è anche tenuto conto delle risultanze dei numerosi studi sull'attivismo civico di fronte alla realizzazione di infrastrutture tecnologiche e di servizio, spesso ritenute nocive, e si sono proposti elementi per approcci efficaci al confronto con la cittadinanza che, eventualmente, dovesse manifestare un'avversione - anche locale - al dispiegamento delle reti 5G.

OBIETTIVI 2023

Nel corso del 2023, proseguirà il supporto al MIMIT nella produzione di materiale tecnico-scientifico utile alla realizzazione della campagna formativa ed informativa sul tema del 5G.

Progetto Po1 - Realizzazione di sperimentazioni e di laboratori specifici in coerenza con gli obiettivi del piano di azione per il 5G

Il progetto prevede lo studio di nuove metodologie di condivisione dello spettro da parte dei sistemi 5G, anche allo scopo di garantire la coesistenza con i servizi incumbent, e dei modelli di dimensionamento degli scenari di rete per i casi d'uso.

DESCRIZIONE

Il progetto analizza e studia strumenti metodologici per l'applicazione di approcci avanzati per l'uso efficiente e dinamico dello spettro in diverse bande di frequenza e prevede l'identificazione e lo sviluppo degli strumenti software più adeguati a gestire l'uso condiviso delle frequenze da parte di più servizi, in modo da evitare problematiche interferenziali. Vengono prese in considerazione diverse bande di frequenza, sia sotto che sopra 6 GHz, anche già attribuite al 5G o in fase di studio per una possibile identificazione IMT (es. WRC-23), al fine di realizzare un inventario dello spettro contenente gli aspetti tecnici e regolamentari.

L'attività prevede lo studio di tecniche di condivisione dello spettro più realistiche, ad esempio, basate su criteri di protezione legati alla qualità del servizio incumbent (es. modello C/I) e che tengano conto della variabilità statistica dei livelli interferenziali (es. metodo Montecarlo) anziché della situazione di caso peggiore poco realistica, aggiornando e migliorando lo strumento software di analisi e ottimizzazione dello spettro sviluppato dalla Fondazione.

Inoltre, il progetto studia ed implementa strumenti software in grado di modellare il comportamento di una rete reale da un punto di vista di sistema, al fine di poterne analizzare le potenzialità in termini sia di copertura radio che di capacità di servizio. Ciò è reso necessario dallo sviluppo di sistemi di telecomunicazione che migliorano sempre di più l'utilizzo delle risorse a disposizione al fine di soddisfare i requisiti necessari alla fruizione dei nuovi servizi.

Questo tema di studio si pone quindi l'obiettivo di creare un simulatore in grado di valutare l'adeguatezza del servizio offerto in determinati scenari, a partire dalle informazioni caratterizzanti le antenne (posizione e parametri radioelettrici).

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, nell'ambito del progetto, sono state effettuate analisi di capacità del sistema 5G nella banda 6 GHz e 40 GHz considerando diversi valori di velocità degli utenti mobili e diverse applicazioni ed analizzando anche l'effetto del delay spread corrispondente a diversi scenari ambientali.

Sono state anche effettuate attività di studio per valutare in scenari reali l'impatto sulla copertura di futuri sistemi 5G a 6 GHz derivante dalla necessità di coesistenza con sistemi incumbent di tipo fisso FS sia in scenari co-canale che in canale adiacente.

E' stata implementata la metodologia C/I nel simulatore FUB di coesistenza e sono state effettuate delle simulazioni di coesistenza tra sistemi 5G e incumbent FS nella banda 6 GHz evidenziando che il nuovo modello di coesistenza consente un uso più efficiente dello spettro condiviso.

Al fine di studiare tecniche di mitigazione per l'uso condiviso dello spettro basate sulla ottimizzazione del diagramma di antenna 5G AAS, sono state analizzate delle misure sperimentali effettuate in ambito CEPT e ITU ed è stato implementato uno strumento software per la modellizzazione dei diagrammi di antenna AAS.

Nell'ambito delle attività dedicate allo studio di modelli per la valutazione delle reti considerando anche aspetti di sistema, e non solo quelli strettamente legati alla propagazione radio, sono stati implementati modelli che tengono

in considerazione lo scheduling dello strato di accesso, il MIMO e la Carrier Aggregation. Inoltre, sono stati implementati aspetti legati al 5G come, ad esempio, un modello per il calcolo dell'efficienza spettrale specifico per le NR. I modelli sviluppati sono stati applicati, a titolo di esempio, sul territorio del comune di Bologna, tenendo anche in considerazione, in alcune simulazioni, la distribuzione della popolazione. Infine, è stata studiata una metodologia per la pianificazione ottimale delle reti al fine di individuare i siti migliori, tra quelli disponibili, nei quali collocare le nuove stazioni radio base.



PUBBLICAZIONI

Riviste nazionali

- Carciofi C., Faccioli M., Folli M., Garzia A., Petrini V., Valbonesi S.: "Metodologie e analisi di copertura e coesistenza 5G nella banda 6 GHz", La Comunicazione Note, Recensioni e Notizie, pubblicazione dell'Iscom - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione, Ministero dello sviluppo economico, N.66, 2022, pp.7-24.



PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- Partecipazione al **gruppo di studio ITU-R 3K-3M-12**: Prediction of clutter loss up to 105 GHz
- Partecipazione al **gruppo di studio ITU-R 5D** sulle antenne 5G AAS
- Partecipazione al **gruppo di studio CEPT SE21** sulle antenne 5G AAS

Progetto Po4 - Cabina di regia delle Case delle Tecnologie Emergenti

Il progetto riguarda attività di monitoraggio e coordinamento delle Case delle Tecnologie Emergenti, sviluppate nell'ambito del "Programma di supporto alle tecnologie emergenti 5G" finanziato dal Ministero delle Imprese e del made in Italy.

DESCRIZIONE

Nell'ambito del "Programma di supporto alle tecnologie emergenti 5G" approvato dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy con decreto del 26 Marzo 2019, è stato avviato il progetto delle Case Tecnologie Emergenti (CTE) dislocate in diversi Comuni del territorio nazionale. Le CTE rappresentano dei centri di sperimentazione, ricerca applicata e trasferimento tecnologico orientati allo sviluppo delle tecnologie emergenti quali Blockchain, Intelligenza Artificiale (AI), Internet delle cose (IoT), collegate alle reti di nuova generazione. La FUB è stata nominata dal MIMIT come membro della cabina di regia che si occuperà del monitoraggio e del coordinamento delle attività svolte dalle CTE per ciò che riguarda gli aspetti scientifici sviluppati nelle singole case.

La prima casa delle tecnologie è stata realizzata a Matera, mentre successivamente sono stati approvati i progetti presentati dai comuni di Roma, Torino, Bari, Prato e L'Aquila, presso cui sono state realizzate altre 5 CTE.

La FUB ha il compito di produrre una sintesi periodica delle attività svolte dalle singole case nel corso dei progetti presentati di e creare dei punti di contatto fra le varie CTE, favorendo quindi la collaborazione e l'espansione delle progettualità, non solo al livello locale, ma fra le diverse case.

Nell'ambito delle attività svolte da FUB è previsto anche lo sviluppo di un portale tematico quale punto di riferimento per le CTE, per riportare periodicamente i risultati dei progetti. Il portale inoltre ha lo scopo di permettere lo scambio dei risultati conseguiti e degli obiettivi tra tutte le CTE permettendo un costante e mutuo aggiornamento sulle attività portate avanti. L'attività svolta sarà inoltre importante per la divulgazione dei progetti delle CTE, al fine di attrarre l'interesse di nuove realtà accademiche e/o imprenditoriali da coinvolgere all'interno delle case.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel 2022, anno di inizio del progetto e delle attività svolte dalla cabina di regia delle CTE, la FUB si è occupata dell'analisi delle proposte di progetto presentate in risposta all'avviso pubblico dalle 6 CTE attualmente attive sul territorio nazionale. Le informazioni acquisite da questa attività di analisi sono state utilizzate per la definizione dei parametri adatti alla valutazione degli output dei progetti portati avanti nel corso del programma.

La FUB ha sviluppato una proposta metodologica e operativa per il coordinamento delle CTE, che prevede attività di analisi documentale e di ispezione territoriale al fine di favorire uno sviluppo condiviso dei progetti.

L'attività di analisi documentale è stata svolta periodicamente durante il corso del progetto, così da verificare che le attività svolte da ogni CTE rispettassero il più possibile le tempistiche dichiarate nel proprio programma iniziale. Nel mese di dicembre, la FUB ha infatti prodotto una sintesi delle attività svolte dalle CTE, evidenziando i punti di contatto tra i programmi e le progettualità promosse dalle diverse case; ciò al fine di promuovere sinergie tra i diversi Comuni.

Riguardo l'ispezione territoriale, la FUB ha partecipato nei mesi di ottobre e novembre agli incontri organizzati dalle CTE di Torino e L'Aquila, durante i quali sono stati presentati i primi risultati dei rispettivi programmi.

Per quanto riguarda le attività di sviluppo condiviso, la FUB ha favorito l'organizzazione di incontri tra le varie CTE al fine creare occasioni di confronto. A tal proposito, è stata organizzata una prima riunione ad inizio ottobre alla quale hanno partecipato i rappresentanti di tutte le CTE. Inoltre, a fine Novembre, è stata convocata un'altra riunione dove, oltre alle CTE, sono stati invitati centri di competenza ed Invitalia, con lo scopo di discutere dello sviluppo delle imprese interessate ai programmi delle CTE e del sostegno ad esse fornito tramite Invitalia.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023, la FUB conta di ultimare la prima attività di sintesi dei progetti delle CTE. Verrà inoltre sviluppato il portale tematico, vetrina di attività per le 6 Case già attive e per quelle in via di attivazione. FUB estenderà le iniziative già avviate per l'attività di monitoraggio alle nuove CTE, in modo da armonizzare i nuovi progetti a quelli delle 6 CTE già esistenti.



EVENTI

- **CTE NEXT** "Un anno e oltre di CTE NEXT", 25 Ottobre 2022, Torino
(<https://ctenext.it/>)
- **CTE SICURA** "Giornate delle tecnologie emergenti per la sicurezza sostenibile", 14-15 Novembre 2022, L'Aquila
(<https://www.ctesicuralaquila.it/>)

5G e Audiovisivo

Il progetto ha il compito di studiare le soluzioni innovative e le potenzialità delle tecnologie 5G Broadcast/Multicast per la catena del valore dell'audiovisivo e nel dare supporto al MIMIT nella predisposizione di eventi e bandi sull'argomento.

DESCRIZIONE

Il MIMIT ha affidato alla Fondazione Ugo Bordoni lo svolgimento di attività di studio, ricerca e supporto riguardanti l'applicazione delle nuove tecnologie innovative, con particolare riferimento al 5G, al settore italiano dell'audiovisivo, nell'ambito del più ampio programma di innovazione tecnologica di tipo sperimentale nel comparto audiovisivo e dell'industria culturale e creativa. Il progetto si prefigge lo scopo di svolgere attività di ricerca e di analizzare le possibili evoluzioni dell'audiovisivo e del suo legame con le reti 5G. Le attività di ricerca e analisi hanno come oggetto di studio sia i contenuti lineari e distribuiti su rete broadcast (radio e tv) sia gli altri contenuti audiovisivi, a partire dallo streaming e dalla IP-TV fino ai sistemi per l'educazione o la collaborazione massiva (e.g. gaming). Tali contenuti e i relativi servizi saranno analizzati nello specifico contesto delle reti 5G.

Le attività del progetto possono raggrupparsi in tre linee principali:

- studio della combinazione tra reti 5G e contenuti audiovisivi, considerando tutte le problematiche di codifica, bit-rate, qualità, etc. conformemente alla normativa, agli standard e alla letteratura scientifica (Attività A);
- analisi delle caratteristiche delle reti 5G broadcast e studio/simulazione della pianificazione di tali reti, anche confrontandole con soluzioni in essere o programmate (e.g. DVB-T2) (Attività B);
- supporto tecnico al MIMIT nella predisposizione di capitolati tecnici per bandi di selezione del comparto audiovisivo e dell'industria culturale e creativa (Attività C).

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, nell'ambito delle attività di studio del progetto, sono stati prodotti cinque documenti.

I primi due documenti, prodotti nell'ambito dell'attività A del progetto, riportano lo stato dell'arte per quanto riguarda i servizi e gli standard concernenti la trasmissione di contenuti audiovisivi e di codifica audio e video, secondo i più recenti ed efficaci sistemi di codifica e di formato riguardo alla rete 5G e IP, sia per il Broadcast sia per il Multicast. Nel terzo documento, prodotto nell'ambito dell'attività B del progetto, sono state illustrate simulazioni di reti d'impianti in 5G Broadcast e sono state analizzate le coperture che ne derivano. Per tutti i casi esaminati si è fatto un confronto di prestazioni con il servizio televisivo DVB-T2 e si sono studiati gli effetti della variazione di alcuni parametri sistemistici. È stato inoltre proposto uno scenario ibrido che include sia antenne HPHT (tipiche del broadcast televisivo) sia LPLT (tipiche delle reti cellulari), mostrando come quest'ultima soluzione offra notevoli vantaggi, in particolare per quanto riguarda la copertura di territori particolarmente svantaggiati dal punto di vista della propagazione.

Infine, nell'ambito dell'attività C del progetto, sono stati prodotti due documenti. Il primo documento propone un'ampia panoramica dei progetti – in particolare Europei – che si sono svolti o si stanno svolgendo nell'ambito del 5G e dell'audiovisivo. Il secondo documento riassume le attività svolte a supporto del MIMIT per quanto riguarda la definizione dell'Avviso pubblico "Progetto 5G Audiovisivo", pubblicato in data 8 marzo 2022. In particolare, nella parte iniziale, il documento fornisce una descrizione delle modalità con cui sono stati rimodulati i contenuti dell'Avviso per renderlo congruo con le finalità stabilite dal MIMIT. Sono state poi descritte e analizzate criticamente le proposte progettuali risultate ammissibili al finanziamento, sulla base dell'attinenza dei casi d'uso proposti e dei punteggi conseguiti in riferimento ai criteri di valutazione stabiliti nell'Avviso.

Banda 700

Il progetto svolge attività di studio, di supporto tecnico, scientifico, operativo e logistico finalizzate alla razionalizzazione della banda 700 MHz e all'armonizzazione internazionale dell'uso dello spettro.

DESCRIZIONE

L'obiettivo generale del progetto è studiare e valutare gli aspetti fondamentali per lo sviluppo di una possibile strategia di rilascio della banda dei 700 MHz, in accordo con quanto previsto a livello normativo europeo e tenendo conto delle specificità del mercato italiano, con particolare riguardo alle ricadute sull'utenza e sugli operatori del settore radiotelevisivo, che, fino al mese di luglio 2022, hanno in uso esclusivo tale banda.

Lo studio, il supporto tecnico-scientifico, operativo e logistico, sono declinati nelle seguenti attività:

- a. valutazione dell'impatto dell'utilizzo di nuove tecnologie di compressione e di trasmissione, quali il DVB-T2, da utilizzare a regime dagli operatori televisivi in attuazione del Piano di Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF) dell'Agcom;
- b. verifica sul grado di diffusione di apparecchi riceventi il segnale televisivo dotati delle nuove tecnologie di trasmissione;
- 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;
- 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;
- e. studi su nuove destinazioni d'uso di frequenze in relazione a specifici servizi;
- f. simulazione delle coperture radioelettriche e della qualità dei servizi.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nell'ambito del progetto sono stati realizzati numerosi studi, approfondimenti ed elaborazioni i cui risultati sono stati sintetizzati all'interno di specifici rapporti tecnici.

In particolare, nel corso del 2022, per l'attività a) sono state ampliate e consolidate le funzionalità del cruscotto MOTETS, che espone i dati raccolti con un sistema di ricezione DVB-T/T2 da un mezzo mobile che annualmente percorre il territorio italiano raccogliendo i dati contenuti nel transport stream dei singoli MUX trasmessi sulle frequenze della televisione digitale terrestre. Per l'attività b) sono state realizzate varie indagini di mercato in collaborazione con l'istituto demoscopico SWG, producendo, periodicamente, dati aggiornati riguardanti la diffusione degli apparati per la ricezione della nuova TV digitale terrestre (DVB-T2/HEVC), fornendo anche possibili scenari evolutivi.

Per l'attività d), nell'ambito del tavolo tecnico avviato con RAI e MIMIT, è proseguita l'attività finalizzata a verificare alcune funzionalità specifiche dei ricevitori per il servizio digitale terrestre televisivo, previste dallo standard DVB-T2 e richieste da alcuni MUX dell'operatore pubblico per ottimizzare le risorse di banda messe a disposizione dal nuovo Piano Nazionale delle Frequenze (PNAF) ed ottenere un significativo incremento del profilo di qualità della propria programmazione. Relativamente all'attività e) sono stati forniti periodici aggiornamenti sui lavori svolti dai gruppi

di lavoro in ambito CEPT e ITU in relazione agli sviluppi delle normative tecniche in via di definizione e alle nuove destinazioni d'uso di frequenze per specifici servizi. Per l'attività f), oltre a fornire aggiornamenti sugli studi svolti in ambito internazionale in relazione alla condivisione e compatibilità tra sistemi IMT e DTTB nella banda di frequenza 470-694 MHz, sono stati presentati due specifici studi su questo argomento. Infine, per l'attività c), nel 2022 non erano previsti studi specifici.

OBIETTIVI 2023

Nel corso del 2023, la Fondazione proseguirà a supportare il MIMIT nel supporto tecnico, scientifico, operativo e logistico degli interventi finanziati con il "Fondo per il riassetto dello spettro radio". In particolare la FUB, da una parte continuerà a seguire l'attività di CEPT-ITU sul tema, dall'altra effettuerà uno studio sulla diffusione degli apparati Tv e sulla capacità di ricezione delle famiglie italiane.



PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- Partecipazione ad un **gruppo di lavoro** con **RAI** e **MIMIT** per la verifica di particolari funzionalità dei ricevitori TV terrestri operanti con lo standard DVB-T2.
- Partecipazione a diversi **gruppi di lavoro** in ambito **ITU** e **CEPT** e in particolare:
 - Project Team ECC PT1, che si occupa di analizzare tutti gli aspetti riguardanti i sistemi IMT, e nell'ambito del quale è stato affidato alla FUB il coordinamento di un Core Group (CG) sul coordinamento transfrontaliero a 26 GHz e il coordinamento dell'attività riguardante l'Agenda Item 1.3 della WRC-23 sull'uso della banda 3.6-3.8 GHz per i sistemi IMT;
 - Working Group WG-FM, che si occupa di sviluppare strategie per l'attuazione di piani a lungo termine per l'uso futuro dello spettro delle frequenze;
 - Gruppo di lavoro ITU-R WP5D, che è responsabile degli aspetti generali del sistema radio dei servizi IMT;
 - Gruppo di lavoro ITU-R WP5A, che è responsabile dei servizi mobili terrestri ad esclusione dei servizi IMT;
 - Gruppo di lavoro ITU-R TG 6/1 che è responsabile degli studi di compatibilità e condivisione della banda 470-960 MHz nella Regione 1 dell'ITU.

Help Interferenze

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 radiotelevisivi.

DESCRIZIONE

Il Progetto "Help Interferenze", avviato il 1° gennaio 2013 e in corso nel 2022, 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 radiotelevisivi DVB-T. Il servizio consente all'utente di verificare se il suo indirizzo rientra nelle zone geografiche interessate dalle interferenze LTE e ricevere adeguato supporto.

Il Progetto nasce in seguito all'emanazione, nel 2013, del 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 da parte del Ministero dello Sviluppo economico (ora MIMIT) (Decreto Ministeriale n.165/2013)

Il D.M stabilisce che gli Operatori del servizio radiomobile affidino alla Fondazione Ugo Bordoni, ente terzo indipendente sotto la supervisione del MIMIT, 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 MIMIT 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 o il Contact Center preposto. 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 della gestione diretta e del finanziamento degli interventi tecnici.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel 2022, in qualità di Gestore del servizio Help Interferenze, la Fondazione Ugo Bordoni ha provveduto alla gestione e alla manutenzione dei sistemi informativi a supporto del sito web (www.helpinterferenze.it) e del Contact Center del servizio, nella gestione e nel filtraggio delle segnalazioni effettuate dai cittadini e nel supporto informativo agli utenti.

Nello specifico, la FUB, in conformità a quanto previsto dal Regolamento e dalle Convenzioni con il MIMIT 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 antennisti 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;
- intrattenere i rapporti con gli uffici periferici del Ministero dello sviluppo economico.

A partire dal mese di agosto 2022, conseguentemente all'accensione delle prime reti in banda 700, è stata attivata una modalità provvisoria di gestione delle segnalazioni basata sulla distanza delle segnalazioni dalle BTS delle reti radiomobili.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023 il servizio Help Interferenze sarà esteso anche ai segnali DVB-T interferiti dai nuovi servizi 5G in banda 700 MHz. Il nuovo servizio istituzionale Help Interferenze fornirà così 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 di telefonia mobile 5G in banda 700 MHz da una parte e segnali radiotelevisivi DVB-T dall'altra.



PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- Partecipazione ai **Tavoli Tecnici** indetti dal **MIMIT** per la progettazione, implementazione e gestione del nuovo 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 di telefonia mobile 5G in banda 700 MHz e segnali radiotelevisivi DVB-T.

Monitoraggio sperimentazione 5G a Genova - TIM

Il progetto consiste nel monitoraggio e nella verifica dei progetti aggiudicati nell'ambito della sicurezza delle infrastrutture stradali nell'area territoriale di Genova attraverso sperimentazioni basate sulla tecnologia 5G.

DESCRIZIONE

Il Progetto prevede di monitorare e valutare il corso dello svolgimento della sperimentazione 5G nel territorio di Genova. La sperimentazione è volta a fornire soluzioni smart roads basate su tecnologie 5G.

Per la fase di sperimentazione in campo degli use case previsti nella proposta progettuale, è stata utilizzata la rete commerciale 5G di TIM. Le soluzioni fornite da 5G SMART GENOVA hanno seguito due tematiche: la smart mobility e la sicurezza delle infrastrutture.

Gli use case sviluppati sono in linea con il Bando MIMIT (Avviso Pubblico del 5 marzo 2020 e Determina Direttoriale del 28 settembre 2020) e si rivolgono specificamente alla Direzione Territorio e Mobilità della Città Metropolitana di Genova e in particolare al Centro Operativo della Viabilità, che gestisce le problematiche di monitoraggio delle infrastrutture stradali insieme alle tematiche di gestione del traffico e di sicurezza stradale. Il progetto viene realizzato in forma consortile, di cui TIM è capofila. Gli altri partner del progetto sono: l'Università degli Studi di Genova, Ericsson Telecomunicazioni, Himarc e la Città Metropolitana di Genova.

Il monitoraggio di progetti che afferiscono al paradigma 5G deve essere tanto più capillare, quanto più alta è la complessità stessa dei progetti proposti. Le attività riguardano essenzialmente:

1. Pianificazione e coordinamento del processo di monitoraggio e verifica
2. Verifica dei tempi di realizzazione delle reti e dei servizi
3. Valutazione della qualità tecnica della realizzazione dei progetti aggiudicatari
4. Valutazione del progetto in riferimento all'utilità sociale ed economica dei servizi implementati
5. Valutazione del grado di coinvolgimento delle Istituzioni, delle PA e del tessuto imprenditoriale.

Tali verifiche vengono effettuate sia attraverso l'analisi della documentazione trimestrale trasmessa dal capofila che tramite sopralluoghi svolti sul territorio con cadenza semestrale.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, la Fondazione ha proseguito l'attività di verifica dello stato di avanzamento delle attività di progetto, analizzando la documentazione trimestrale trasmessa dal capofila TIM ed effettuando periodicamente riunioni in videoconferenza. Nel mese di ottobre, in vista della chiusura del progetto, è stato effettuato un sopralluogo sul territorio che ha permesso di vedere realizzati sul campo alcuni use case implementati dal progetto e di effettuare le ultime verifiche propedeutiche alla chiusura delle attività.

Monitoraggio sperimentazione 5G a Genova - Vodafone

Il progetto prevede il monitoraggio e la verifica dei progetti finalizzati alla sicurezza delle infrastrutture stradali nell'area territoriale di Genova attraverso sperimentazioni basate sulla tecnologia 5G

DESCRIZIONE

Il Progetto prevede di monitorare e valutare il corso dello svolgimento della sperimentazione 5G nel territorio di Genova. La sperimentazione è volta a fornire soluzioni smart roads basate su tecnologie 5G.

Per la fase di sperimentazione in campo degli use case, previsti nella proposta progettuale, è stata utilizzata la rete commerciale 5G di Vodafone. Le soluzioni fornite seguiranno due tematiche: la smart mobility e la sicurezza delle infrastrutture. Gli use case sviluppati sono in linea con il Bando MIMIT (Avviso Pubblico del 5 marzo 2020 e Determina Direttoriale del 28 settembre 2020) e si rivolgono specificamente al Comune di Genova, che gestisce sia problematiche di monitoraggio delle infrastrutture stradali sia tematiche di gestione del traffico e di sicurezza stradale.

Il progetto viene realizzato in forma consortile, di cui Vodafone è capofila, gli altri partner del progetto sono: il consiglio Nazionale delle Ricerche, Leonardo, AMT Genova, Start 4.0 ed il Comune di Genova.

Il monitoraggio di progetti che afferiscono al paradigma 5G, si rende tanto più capillare quanto più alta è la complessità stessa dei progetti proposti. Le attività riguardano essenzialmente:

1. Pianificazione e coordinamento del processo di monitoraggio e verifica
2. Verifica dei tempi di realizzazione delle reti e dei servizi
3. Valutazione della qualità tecnica della realizzazione dei progetti aggiudicatari
4. Valutazione del progetto in riferimento all'utilità sociale ed economica dei servizi implementati
5. Valutazione del grado di coinvolgimento delle Istituzioni, delle PA e del tessuto imprenditoriale.

Tali verifiche vengono effettuate sia attraverso l'analisi della documentazione trimestrale trasmessa dal capofila che tramite sopralluoghi svolti sul territorio con cadenza semestrale.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, la Fondazione ha proseguito l'attività di verifica dello stato di avanzamento delle attività di progetto, analizzando la documentazione trimestrale trasmessa dal capofila Vodafone ed effettuando periodicamente riunioni in videoconferenza. Nel mese di ottobre, in vista della chiusura del progetto, è stato effettuato un sopralluogo sul territorio che ha permesso di vedere realizzati sul campo alcuni degli use case implementati dal progetto e di effettuare le ultime verifiche propedeutiche alla chiusura delle attività

Registro pubblico delle opposizioni

Servizio per salvaguardare la privacy dei cittadini e regolamentare l'attività di telemarketing.

DESCRIZIONE

Il Registro pubblico delle opposizioni (RPO) – regolamentato dal D.P.R. n. 26/2022 – è un servizio gratuito per i consumatori che permette di opporsi all'utilizzo dei dati personali per finalità di marketing telefonico e postale. Il Ministero delle Imprese e del Made in Italy (già 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.

Il servizio, attivo dal 2011 ed inizialmente riservato alle sole numerazioni presenti negli elenchi telefonici pubblici, è stato ampliato nel 2019 alla posta cartacea e nel 2022 a tutte le numerazioni nazionali, compresi i cellulari. Gli utenti possono richiedere l'iscrizione, il rinnovo, la revoca selettiva o la cancellazione tramite tre modalità: web, telefono, email.

L'iscrizione al RPO Telefonico esprime il diniego alla ricezione di chiamate di telemarketing da parte degli operatori, a meno di quelli con cui si hanno contratti attivi o cessati da non oltre 30 giorni, mentre l'iscrizione al RPO Postale blocca l'invio di pubblicità cartacea all'indirizzo presente negli elenchi telefonici da parte degli operatori che utilizzano tali elenchi come fonte per i contatti, senza aver raccolto specifico consenso.

Gli operatori che utilizzano i dati dei consumatori per fini di invio di materiale pubblicitario, vendita diretta, comunicazione commerciale o per il compimento di ricerche di mercato sono tenuti a verificare mensilmente con il Registro le liste dei potenziali contatti telefonici, per non incorrere in pesanti sanzioni. Gli operatori di telemarketing possono aggiornare le proprie liste di contatto attraverso gli strumenti digitali messi a disposizione dal RPO.

Nel complesso, il sistema mira a tutelare la privacy dei cittadini, 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 2022

Nel corso 2022, oltre alla gestione e manutenzione ordinaria del servizio, la FUB ha avviato – il 27 luglio 2022 – il servizio esteso a tutte le numerazioni nazionali, inclusi i cellulari.

L'estensione del RPO verso tutti i numeri telefonici ha previsto molteplici attività sia lato cittadino sia lato operatore che hanno portato alla revisione dell'intero servizio, offrendo una serie di nuove funzionalità ai destinatari dello stesso.

Per quanto riguarda il servizio per i contraenti telefonici, si riportano di seguito le principali attività svolte:

- Progettazione, realizzazione e testing delle seguenti componenti:
 - nuovo sito web, incluso nuova identità visiva del servizio;
 - applicativi web, risponditore automatico e sistema di gestione automatica dell'email per l'iscrizione, il rinnovo dell'iscrizione, la revoca selettiva e la cancellazione;
 - software di gestione del contact center;
- Aggiornamento dei moduli per le operazioni di iscrizione e gestione dell'iscrizione via email;
- Aggiornamento dell'informativa privacy e della cookie policy;

- Progettazione e realizzazione dei materiali informativi sul nuovo servizio;
- Aggiornamento e gestione profili social del servizio (Facebook, Twitter, Youtube).

Per quanto riguarda il servizio per gli operatori di telemarketing, si riportano di seguito le principali attività svolte:

Progettazione, realizzazione e testing delle seguenti componenti:

- applicativo web di registrazione degli operatori;
- area riservata dedicata per svolgere digitalmente le funzionalità di verifica delle liste dei contatti, ricarica credito, aggiornamento dati e altre operazioni;
- Aggiornamento delle Condizioni Generali di Contratto;
- Aggiornamento della manualistica;
- Aggiornamento dell'informativa privacy e della cookie policy.

Inoltre, è stata avviata la progettazione del servizio per il trasferimento dei numeri fissi non presenti negli elenchi telefonici pubblici, ai fini dell'iscrizione automatica nel RPO.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023, il progetto prevede di proseguire nella gestione del Registro Pubblico delle Opposizioni (RPO), regolamentato dal D.P.R. 26/2022. 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.



PUBBLICAZIONI

Articoli divulgativi

- ItaliaOggi, 7 febbraio 2022, R. Maurizio Pellegrini, "Telemarketing selvaggio addio"
- Wired Italia, 30 marzo 2022, R. Maurizio Pellegrini, "Il registro delle opposizioni per il cellulare diventa realtà da luglio"
- Agenda Digitale, 4 aprile 2022, R. Maurizio Pellegrini, "Stop pubblicità su cellulari, ecco l'impatto del nuovo registro opposizioni"



EVENTI

- **Fiera** Print 4 All, *"La comunicazione multicanale che rispetta il consenso"*, 4 maggio 2022, R. Maurizio Pellegrini
- **Webinar** *"Telemarketing 2022"*, 10 giugno 2022, organizzato dal Club CMMC, R. Maurizio Pellegrini
- **Convegno** *"Nuovo Registro delle opposizioni"*, 22 giugno 2022, organizzato da Studio Previti, R. Maurizio Pellegrini
- **Assemblea annuale** Assocontact 2022, *"Il contributo dei Contact Center all'economia e alla digitalizzazione del Paese"*, 5 luglio 2022, R. Maurizio Pellegrini,
- **Webinar** *"La tutela dei consumatori nei servizi di comunicazione elettronica"*, 11 novembre 2022, organizzato da AGCOM-MIMIT, R. Maurizio Pellegrini



PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- **Tavolo tecnico MIMIT-FUB-Gestori di telefonia** per il servizio di invio dei numeri fissi non presenti negli elenchi telefonici pubblici per l'iscrizione di default nel RPO.



TESI DI LAUREA E ATTIVITÀ DOTTORANDI

- **Master** in *"Responsabile della protezione dei dati personali: Data Protection Officer e Privacy Expert"*, docenza di R. Maurizio Pellegrini, Università degli studi Roma Tre

Refarming

Il progetto valuta l'impatto dell'evoluzione delle tecnologie 2G e 3G verso tecnologie avanzate 4G e 5G sui servizi voce e su quelli relativi alla tecnologia M2M. Vengono inoltre effettuate l'analisi di dati, al fine di stimare l'uso delle tecnologie 2G, 3G, 4G e 5G, sia per servizi mobili che per quelli M2M, e la valutazione sperimentale dei parametri di qualità voce sulle reti 2G e 3G.

DESCRIZIONE

Il progetto affronta tutti aspetti legati alla progressiva evoluzione delle tecnologie mobili 2G e 3G verso i sistemi avanzati 4G e 5G nell'ambito del Tavolo Tecnico per la razionalizzazione della banda a 900 MHz, 1800 MHz e 2100 MHz. Il progetto considera le problematiche che possono emergere dalla chiusura delle reti legacy 2G e 3G e studia l'evoluzione del mercato e delle tecnologie 2G, 3G, 4G e 5G nell'utenza mobile in Italia tramite l'elaborazione aggregata dei dati del GSM retail distinti per la parte mobile e quella Machine to Machine (M2M).

I dati del GSM retail forniti dagli operatori vengono elaborati per stimare l'andamento dell'uso delle tecnologie 2G, 3G, 4G, e 5G nel corso del tempo. Viene inoltre effettuata una stima dell'uso futuro delle tecnologie 2G, 3G, 4G e 5G in base al modello predittivo di Norton Bass.

La chiusura delle reti legacy 2G e 3G ha un impatto sulle prestazioni del servizio voce di terminali d'utente solo 2G o solo 2G/3G e sulle reti M2M che utilizzano prevalentemente la tecnologia 2G. Il progetto analizza la progressiva migrazione del servizio voce verso la tecnologia VoLTE attraverso l'analisi delle caratteristiche degli apparati mobili d'utente. Viene anche approfondito e studiato il processo di migrazione delle tecnologie M2M 2G verso la tecnologia 4G NB-IoT.

In seguito alle operazioni di refarming delle bande 900 MHz, 1800 MHz e 2100 MHz, occorre inoltre verificare il mantenimento della qualità voce degli utenti GSM e UMTS. Infine, il progetto prevede la realizzazione di una campagna sperimentale sul territorio nazionale per la valutazione dei parametri di probabilità di blocco e di caduta di una chiamata voce.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, sono stati analizzati i processi di chiusura delle reti 2G e 3G effettuati in altri paesi. La chiusura graduale delle reti 2G è l'opzione preferita in Asia ed in Nord America, mentre in Europa, a causa delle dimensioni significative dei mercati che si appoggiano al 2G per servizi M2M, gli operatori stanno pianificando di chiudere il 3G prima del GSM. Sono state inoltre studiate le problematiche derivanti dalla chiusura delle tecnologie 2G e 3G con particolare riferimento all'impatto sulle applicazioni IoT che si appoggiano alle reti 2G, come il telerilevamento e la lettura dei contatori, i sistemi veicolari di soccorso stradale ed il sistema europeo eCall. La migrazione ad altra tecnologia potrebbe in alcuni casi risultare problematica soprattutto dal punto di vista economico e di ammortamento di investimenti.

Le analisi sull'andamento nel tempo in Italia delle tecnologie 2G, 3G, 4G e 5G, effettuate nel 2022, mostrano per il 3G un trend di decrescita molto accentuato fino ad attestarsi a valori di pochi milioni di SIM mentre il 2G presenta una riduzione molto più lenta dell'utenza a causa del numero sempre molto elevato di SIM M2M 2G.

Nell'ambito del progetto, tra settembre e novembre 2022, si è svolta una campagna di misura per la valutazione della qualità voce 2G e 3G con l'ausilio di un mezzo mobile opportunamente allestito con la strumentazione necessaria ed in grado di soddisfare tutte le esigenze tecniche e logistiche legate al corretto svolgimento della campagna stessa.

Nell'ambito della campagna di misura, l'attività svolta è stata suddivisa in due parti: una prima, consistente nella misurazione vera e propria dei parametri di qualità in un set di località e percorsi stradali opportunamente selezionati, ed una seconda, di elaborazione ed analisi statistica dei dati di misura finalizzata alla verifica dei valori percentuali di probabilità di blocco e di caduta di chiamate voce 2G e 2G/3G.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023 proseguirà l'attività già avviata negli anni precedenti dal Tavolo tecnico refarming attraverso l'analisi dei dati del GSM retail, lo studio dell'andamento nel tempo delle percentuali di utilizzo delle tecnologie 2G,3G,4G e 5G da parte di servizi mobili e M2M e la valutazione sperimentale della qualità voce. Saranno inoltre seguite le attività di normativa tecnica sugli approcci di gestione della fase di transizione e chiusura delle tecnologie legacy 2G e 3G.



EVENTI

- **Workshop** organizzato da RSPG (Radio Spectrum Policy Group) sulla evoluzione delle tecnologie mobili verso sistemi avanzati 5G e 6G



PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- **Tavolo tecnico** refarming
- **CEPT ECC**

Supporto alla Direzione Generale per la Tutela della Proprietà Industriale - Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

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.

DESCRIZIONE

Nel contesto specifico delle attività in tema di brevetti e marchi inerenti la Convenzione di riferimento, la Fondazione fornisce supporto alla Dgtpi-Uibm, tramite un team dedicato e altamente specializzato, per l'attuazione delle attività previste nella medesima Convenzione e di seguito elencate:

- esame delle domande di brevetto;
- esame delle domande di registrazione dei marchi e di opposizione alla registrazione dei marchi;
- potenziamento del servizio di informazione dedicato agli utenti;
- supporto di natura giuridica-amministrativa;
- supporto specialistico connesso e funzionale alle attività precedenti, inclusa la manutenzione evolutiva dei sistemi sviluppati negli anni precedenti.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel 2022, il gruppo di lavoro FUB operante presso la Dgtpi-Uibm ha fornito supporto allo svolgimento della procedura di brevettazione ed esame delle domande di brevetto e delle attività inerenti il procedimento di esame delle domande di registrazione dei marchi e di opposizione alla registrazione dei marchi.

In particolare, nell'ambito dell'esame delle domande di brevetto, le attività svolte sono consistite nelle operazioni di verifica precedenti e successive all'invio all'Ufficio Europeo Brevetti (EPO) delle domande per la ricerca di anteriorità. Tali verifiche, che hanno riguardato anche l'esame giuridico e amministrativo 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.

Relativamente alle domande di registrazione e opposizione dei marchi, le attività svolte sono consistite nella verifica, istruttoria e invio all'esame delle stesse. È stato inoltre potenziato il Contact Center e fornito supporto al servizio di informazione dedicato all'utenza interessata. Infine, nell'ambito del supporto specialistico, le attività svolte hanno riguardato la gestione dei sistemi informatici, con particolare attenzione alla gestione del Centro Elaborazione Dati (CED) dell'Uibm, e la realizzazione di componenti software utili all'implementazione di nuove funzionalità o all'estensione e alla manutenzione evolutiva di funzionalità offerte dai software dei sistemi informativi dell'Uibm.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023, il gruppo di lavoro FUB proseguirà a fornire supporto alla Dgtpi-Uibm, in continuità con quanto svolto nel 2022.

Supporto tecnico, scientifico e operativo alla Dgvecssc

La FUB supporta la Direzione generale per la vigilanza sugli enti cooperativi, sulle società e sul sistema camerale (DGVECSCC) del MIMIT 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 DGVECSCC nelle soluzioni tecnologiche atte a migliorare l'efficienza del lavoro.

DESCRIZIONE

La Fondazione Ugo Bordoni realizza le attività di supporto alla Direzione generale per la vigilanza sugli enti cooperativi, sulle società e sul sistema camerale (DGVECSCC) 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 DGVECSCC;
 - 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 2022

Nell'ambito dell'attività per il SIDI, a seguito della finalizzazione dell'atto di sottomissione che estendeva al 30 giugno 2022 le attività di sviluppo del SIDI da parte del RTI, il team FUB si è coordinato con gli sviluppatori e con il MIMIT per stabilire un piano di implementazione: Su richiesta del MIMIT la FUB ha esplorato la possibilità di prendere in carico il sistema SIDI dalla seconda metà del 2022. La lista di richieste di documentazione in vista di un eventuale passaggio di consegne è stata solo in parte soddisfatta dal RTI, che ha parzialmente garantito l'accesso alla documentazione per i sistemisti FUB.

Relativamente all'attività di pianificazione strategica, la FUB è stata incaricata di redigere un progetto per la dematerializzazione degli archivi cartacei a partire dallo studio di fattibilità precedentemente consegnato.

Questo ha richiesto di pianificare degli incontri con rappresentanti delle Divisioni coinvolte nella dematerializzazione per mettere a punto il piano di interventi avendo presenti sia le loro richieste che la logistica della dislocazione degli archivi. Durante ogni incontro si è sottoposto un questionario ai funzionari presenti per raccogliere informazioni relativamente alle chiavi di ricerca usate, la presenza di documenti che potessero essere eventualmente mandati direttamente al macero, ecc. A valle delle interviste, inoltre, è stata effettuata un'ispezione degli archivi per valutare sommariamente il volume delle pratiche presenti, la loro organizzazione e lo stato di conservazione. Come risultato di questa fase di avviamento, sono stati messi in evidenza i macro-requisiti propedeutici per poter passare in seguito alla stesura del capitolato.

Infine, relativamente allo studio di fattibilità, nel corso del 2022 non sono state svolte attività al riguardo.

SPI-SICUR₂

Il Progetto ha operato nell'ambito della certificazione della sicurezza informatica di prodotti ICT e ha fornito supporto alle attività dell'OCSI e dell'Autorità nazionale di certificazione italiana NCCA nel contesto del Cyber Security Act (CSA).

DESCRIZIONE

Il Progetto ha supportato tecnicamente il MIMIT per ciò che concerne le funzioni che questo Ministero ha svolto nell'ambito delle certificazioni di sicurezza informatica commerciali (ossia eseguite fuori dal contesto classificato e da quello del Perimetro di sicurezza nazionale istituito con il decreto-legge 21 settembre 2019, n. 105 convertito con la legge 18 novembre 2019, n. 133). Negli ultimi anni questo supporto tecnico ha riguardato anche l'allineamento da parte del MIMIT a quanto previsto dalla normativa europea Cyber Security Act (CSA) nel campo della certificazione della sicurezza informatica, tra cui l'istituzione di un'autorità di certificazione italiana NCCA (National Cybersecurity Certification Authority). Nell'ambito del progetto sono state eseguite le seguenti attività:

1. attività di studio e ricerca a supporto dell'OCSI (Organismo di Certificazione della Sicurezza Informatica) e finalizzate alla produzione di indicazioni per gli LVS (Laboratori per la Valutazione della Sicurezza) e all'adeguamento delle procedure dello Schema nazionale ai fini del mantenimento dello status di Authorizing Member dell'OCSI nei contesti europei ed internazionali;
2. attività di studio e ricerca a supporto dell'Autorità Nazionale per la Certificazione in ambito Cybersecurity;
3. analisi di processi di certificazione reali a supporto delle attività di tipo teorico;
4. partecipazione ai tavoli tecnici internazionali ai fini dell'allineamento delle attività dell'OCSI e dell'Autorità alle modalità operative definite nei contesti internazionali.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nell'ambito dell'attività 1, con la finalità di supportare l'OCSI nella prossima visita ispettiva, la FUB ha contribuito alla revisione delle procedure per l'esecuzione di visite ispettive da remoto. Inoltre, ha fornito indicazioni per l'OCSI in merito al calcolo del potenziale di attacco e alla sfruttabilità della vulnerabilità classificata dal Common Vulnerability Enumeration (CVE) come CVE-2021-39238.

Nell'ambito dell'attività 2, relativamente allo schema di certificazione europeo Common Criteria EUCC, la FUB ha contribuito alla stesura delle linee guida per la transizione dal Senior Officials Group Information Systems Security (SOGIS) al nuovo schema CSA, per l'accreditamento dei laboratori a livello high e per le modalità di riduzione dell'ambito di applicabilità di una certificazione nei casi in cui una ricertificazione fosse necessaria ma non praticabile. Relativamente allo schema europeo in ambito 5G (EU5G), la FUB ha prodotto una presentazione delle caratteristiche principali del framework Network Equipment Security Assurance Scheme (NESAS) in termini di requisiti per la certificazione e per l'accreditamento dei relativi laboratori.

Nell'ambito dell'attività 3, FUB ha supportato l'OCSI nell'avvio del processo di ricertificazione di un modulo di un sistema operativo (modulo per il controllo d'accesso alle risorse).

Nell'ambito dell'attività 4, la FUB ha partecipato alle riunioni dei seguenti gruppi:

- gruppo ENISA per la definizione della proposta di schema EUCC
- gruppo ENISA per la definizione della proposta di schema per i servizi cloud EUCS
- gruppo ENISA per la definizione della proposta di schema EU5G

Altresì, la FUB ha partecipato alle riunioni del gruppo ECCG, che revisiona le proposte di schemi e fornisce una propria valutazione di cui tiene conto la Commissione europea ai fini dell'approvazione delle proposte.

Infine, FUB ha partecipato alle riunioni dei gruppi di lavoro JIWG e MC del SOGIS e del gruppo CCDB del Common Criteria Recognition Arrangement (CCRA).

ATA₂

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

DESCRIZIONE

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. Nell'ambito del progetto, le attività previste sono le seguenti.

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, FUB, come soluzione temporanea a breve, ha reso operativa l'applicazione web sui propri sistemi, predisponendone il reindirizzamento dal sito web della DGTPI-UIBM.

Inoltre, si prevede di adattare l'applicazione web alle politiche di gestione informatica del MIMIT, ai fini della migrazione della stessa 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. Inoltre, si prevede 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

L'attività prevede che FUB fornisca 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 con caratteristiche simili al servizio SOT della DGTPI-UIBM.

ATTIVITÀ FUB 2022

Durante i primi tre mesi del 2022 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 era ospitato temporaneamente su infrastruttura FUB, in attesa della predisposizione dell'applicazione sui sistemi della DGTPI-UIBM.

In previsione della conclusione del progetto a marzo 2022, DGTPI-UIBM e FUB hanno proseguito le attività volte a predisporre, in cooperazione con la sezione informatica del MIMIT, la migrazione del sistema sull'infrastruttura informatica della DGTPI-UIBM.

A tal fine, il software del modulo WEB per la sottomissione dei prodotti per l'anti-contraffazione è stato modificato sulla base delle indicazioni ricevute dalla sezione informatica del MIMIT. Dopo la conclusione dei test per verificare il corretto funzionamento del modulo sull'infrastruttura informatica del MIMIT, la versione aggiornata del software, la relativa documentazione e un backup dei dati delle sottomissioni ricevute sono stati forniti alla DGTPI-UIBM in previsione dell'installazione sui propri sistemi.

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.

È proseguita altresì l'analisi delle informazioni tecniche acquisite, sia tramite le sottomissioni ricevute, sia mediante analisi della recente letteratura tecnica al fine di mantenere aggiornata la vetrina online sulle tecnologie anti-contraffazione, pubblicata sul sito web della DGTPI-UIBM.



PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- Partecipazione al **gruppo di lavoro** europeo Expert Group on Anticounterfeiting Technologies di EUIPO (European Union Intellectual Property Office)

ANALISI DATI

La Qualità della Comunicazione Pubblica sui Social Network II (QCPS II)

Il progetto QCPS II (Qualità della Comunicazione Pubblica Social II) ha l'obiettivo di monitorare tutto il flusso in lingua italiana della piattaforma Twitter, al fine di analizzare il fenomeno della disinformazione mediante tecniche di sentiment analysis e di text mining.

DESCRIZIONE

Le piattaforme social - soprattutto Twitter - sono facilmente esposte al fenomeno della disinformazione essendo, per loro stessa natura, aperte alle interazioni di tutti con tutti.

Nell'ambito del progetto, al fine di valutare la pervasività e la diffusione del fenomeno della disinformazione, è stato monitorato per un intero anno il flusso in lingua italiana della piattaforma social Twitter. In particolare, è stato estratto tutto il flusso dei tweet in italiano utilizzando un insieme di filtri e di connettori applicati a tutto lo streaming erogato da Twitter.

I dati raccolti sono stati utilizzati per svolgere attività di ricerca dedicate alla classificazione completamente automatica dei temi di interesse sulla piattaforma, al clustering massivo di argomenti e di comunità di interessi e, infine, alla definizione di tecnologie e metodologie capaci di identificare e quantificare il fenomeno della disinformazione. È stato così possibile tracciare un quadro aggiornato e attendibile dello stato di salute della comunicazione social in Italia e caratterizzare il fenomeno della disinformazione nel suo complesso mediante l'identificazione di sottoreti di disinformazione e del loro volume di interazione social.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, è stata individuata una tecnica altamente scalabile ed efficace in grado di filtrare tutto il flusso italiano su Twitter, di analizzare tutte le interazioni tra utenti, di raggruppare gli utenti in comunità omofile di interessi, ed infine di effettuare l'etichettatura automatica semantica delle comunità di utenti mediante gli *hashtag* che sono stati utilizzati nelle interazioni. Inoltre, sono stati estesi i grafi di interazione tra utenti, ottenuti mediante i *Retweet* o le risposte, con il grafo di co-occorrenza tra utenti e *hashtag* utilizzati. A questi nuovi grafi estesi, costituiti da circa 10.6 milioni di nodi tra utenti e *hashtag* e 344 milioni di interazioni, si è applicato il clustering di Leiden per grafi massivi ottenendo comunità miste di utenti e *hashtag*. Si è poi calcolato il peso di *PageRank* dei nodi per fornire anche il grado di autorevolezza degli *hashtag* e degli utenti in questo grafo di conoscenza. Il vantaggio che offre studiare questo grafo di conoscenza è che si è in grado di individuare in modo rapido e preciso le principali comunità di disinformazione ricorrendo agli *hashtag* individuati nei singoli cluster. Le prime comunità più attive su Twitter, tra le 823.000 circa individuate, sono proprio quelle della disinformazione e risultano produrre un volume di traffico pari all'11% di tutto il traffico della TwitterSfera italiana. Lo studio, oltre a dimostrare che esiste un'attività rilevante dell'azione della disinformazione in Italia, ha evidenziato che la disinformazione usa argomenti divisivi - quali l'efficacia dei vaccini e la propaganda russa sull'invasione dell'Ucraina - in modo quasi completamente sovrapponibile nelle interazioni della rete. Ciò dimostra che la disinformazione sfrutta qualsiasi argomento divisivo per inquinare il dibattito politico italiano, in quanto l'obiettivo finale della disinformazione è sempre quello di minare le autorità esistenti, governi, partiti politici, media e istituzioni.

OBIETTIVI 2023

È in preparazione un articolo scientifico che, a partire da tutti i dati raccolti nel corso del progetto appena concluso, presenti la metodologia di analisi e le conclusioni dei risultati della ricerca.

RI.SI.CO.

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

DESCRIZIONE

Il progetto RI.SI.CO. (Ricerca Siti Contraffattori) prosegue l'attività della FUB a supporto della Direzione generale per la tutela della proprietà industriale - Ufficio italiano brevetti e marchi (DGTPI-UIBM), nella tutela delle imprese e nel contrasto all'illecito.

Il framework RI.SI.CO. offre strumenti software basati su tecniche di apprendimento automatico per il monitoraggio del fenomeno della contraffazione online e per il rilevamento automatico di siti web potenzialmente in violazione del diritto di proprietà industriale. Nel periodo 2018-2022, il progetto RI.SI.CO. ha analizzato circa 1 milione di pagine web, risultato di ricerche effettuate sui motori di ricerca Google, Bing e Yahoo, simulando il comportamento degli utenti in cerca di siti web dove effettuare acquisti online.

Con l'obiettivo di ampliare la conoscenza sugli strumenti innovativi anticontraffazione e di costruire un'azione sinergica per la lotta alla contraffazione sono state quindi avviate, insieme alla DGTPI-UIBM, collaborazioni con ANCMA e ANFIA (associazioni di categoria aderenti a Confindustria), che hanno visto la partecipazione di numerose aziende del Made in Italy.

Il confronto con le aziende è stato utile alla specializzazione dei modelli di machine learning utilizzati da RI.SI.CO. e propedeutico alla realizzazione di due monitoraggi per la filiera di cicli, motocicli ed accessori e per la filiera dell'industria automobilistica. Durante i monitoraggi ANCMA e ANFIA sono state analizzate oltre 250mila pagine web ed è stato possibile valutare lo stato della contraffazione online di singoli brand, effettuare analisi macroscopiche a livello geografico e identificare le strategie tecnologiche utilizzate dai soggetti contraffattori.

ATTIVITÀ FUB 2022

L'attività nel 2022 si è focalizzata su due attività principali:

- La conclusione del monitoraggio sullo stato della contraffazione online di 10 aziende del Made in Italy aderenti a Confindustria ANFIA (Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica);
- La stesura di un report di analisi dello stato della contraffazione online su siti web e marketplace per 11 aziende italiane del settore delle due ruote, realizzato in collaborazione con la DGTPI-UIBM, Confindustria ANCMA (Associazione Nazionale Ciclo Motociclo Accessori), INDICAM e DCP.

Nel 2022 si è concluso il monitoraggio ANFIA. La metodologia utilizzata ha previsto interviste con 10 aziende italiane per l'identificazione di articoli e prodotti iconici a maggior rischio contraffazione, la raccolta e l'analisi con strumenti automatici dei risultati dei motori di ricerca e la validazione manuale delle pagine sospette individuate.

A partire dai risultati del monitoraggio ANCMA è stato redatto in collaborazione con la DGTPI-UIBM, ANCMA, INDICAM e DCP un report dal titolo "E-commerce - opportunità e rischi per l'industria: il caso del settore due ruote, Riconoscere e combattere la contraffazione online" presentato il 15 dicembre 2022. Si tratta di un'indagine dell'of-

ferta illegale online corredata di indicatori economici e da una reportistica volta a diffondere i dati e a sensibilizzare tutti gli stakeholder sulla necessità di un efficace contrasto al fenomeno. Lo studio, effettuato su un campione di undici aziende del settore delle due ruote (produttori di veicoli finiti e componentistica), ha monitorato la presenza di contenuti illeciti per contraffazione di marchio e design, in un periodo di due mesi su quindici e-marketplace B2B, B2C e C2C e sui tre principali motori di ricerca sul web (Google, Bing e Yahoo).



PUBBLICAZIONI

- Report "E-commerce - opportunità e rischi per l'industria: il caso del settore due ruote, Riconoscere e combattere la contraffazione online"



EVENTI

- Webinar *"La contraffazione nel settore delle due ruote"*, 15 dicembre 2022, organizzato dalla DGTPI-UIBM

Studio e analisi dello sviluppo delle nuove tecnologie nell'ambito del decreto-legge n.21/2012 "Golden Power" e s.m.i.

La FUB supporta il MIMIT nella valutazione dei piani di sviluppo delle reti e dei servizi 5G presentati dalle imprese di comunicazione elettronica in osservanza al DL 21/2012 e successive modificazioni.

DESCRIZIONE

In base al DL 21/2012 e successive modificazioni, la Divisione III della DGTCISI-ISCTI del MIMIT esamina i piani di sviluppo delle reti e dei servizi di comunicazione elettronica basati sulla tecnologia 5G presentati dalle imprese nell'ambito della normativa Golden Power. L'esame riguarda altresì i piani di sviluppo con riferimento a ulteriori tecnologie rilevanti ai fini della sicurezza cibernetica, che possono essere individuati con uno o più decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri. In questo ambito, il progetto si occupa di studiare gli aspetti rilevanti alla base delle valutazioni richieste alla Divisione III, con riguardo all'evoluzione delle architetture di rete e dei prodotti e sistemi che ne fanno parte, e all'impatto che la sicurezza delle reti e dei prodotti produce sugli investimenti delle imprese e sullo sviluppo dei nuovi servizi. Nell'ottica di poter disporre di tutta la documentazione necessaria alle attività di valutazione, il progetto ha anche l'obiettivo di studiare, progettare e realizzare una piattaforma informatica a supporto delle notifiche e delle valutazioni sui piani presentati. La FUB, inoltre, supporta la Divisione III nel compito di esprimere il proprio parere con riferimento alle acquisizioni o fusioni societarie e in tutti i casi di cui all'art. 2 del DL 21/2012, qualora l'oggetto delle attività riguardi le tecnologie critiche nei settori dell'intelligenza artificiale, della robotica, dei semiconduttori, della cybersicurezza, delle nanotecnologie e delle biotecnologie, di cui all'art. 9 del DPCM n. 179/2021. In tale ambito, il progetto ha l'obiettivo di studiare costantemente lo stato dell'arte, al fine di mantenere la Divisione III aggiornata sulle nuove tecnologie per poterne valutare la criticità.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, sono stati analizzati più di 10 procedimenti, supportando il MIMIT nella stesura dei pareri inviati alla Presidenza del Consiglio dei Ministri. Le analisi svolte hanno riguardato i piani di sviluppo di rete degli operatori di comunicazione elettronica che, a vario titolo, hanno inserito nei loro piani industriali acquisti di apparati ad alta intensità tecnologica. La FUB ha quindi collaborato con la Divisione III nell'analisi della documentazione, e nella formulazione delle istruttorie, dei quesiti di approfondimento, laddove la documentazione risultava carente, e delle eventuali prescrizioni a corredo delle autorizzazioni dei piani. Inoltre, sono state effettuate valutazioni di impatto industriale ed economico, al fine di argomentare le eventuali prescrizioni individuate. Infine, relativamente alla realizzazione della piattaforma Golden Power a sostegno delle attività demandate al MIMIT, è stata analizzata tutta la documentazione di riferimento, compreso il decreto, e sono state svolte delle riunioni con i referenti del progetto per iniziare la raccolta delle richieste ed esigenze della Divisione, comprendere l'attuale processo operativo e stilare l'elenco dei requisiti funzionali, al fine di avviare la redazione di un documento di progetto su cui basare lo sviluppo. Il documento di progetto sarà inoltre di ausilio alla pianificazione dei test per la validazione del software rilasciato.

OBIETTIVI 2023

Nel corso del 2023, l'attività proseguirà in continuità con quanto svolto nel 2022. Verranno quindi analizzati i Piani presentati dai soggetti che ricadono nel perimetro del DL 21/2012, successivamente modificato dal DL 21/2022. Inoltre, relativamente alla realizzazione della piattaforma informatica per la gestione delle attività, si concluderanno le attività di progettazione, sviluppo, test e rilascio della stessa.

Metodologie di test di sorveglianza del mercato

Il progetto intende fornire supporto alla DGTCSI del MIMIT nello svolgimento dell'attività di sorveglianza del mercato per consentire di svolgere test su apparati radio e verificare la loro rispondenza ai requisiti di legge.

DESCRIZIONE

Il progetto prevede lo studio e la sperimentazione di metodologie di misura per l'effettuazione dei test, a seguito di approfondita analisi delle norme armonizzate. Lo studio e la sperimentazione sono state svolte sia in modalità "con-dotta" che in modalità "irradiata", così come descritte nelle norme armonizzate, con particolare riguardo alla verifica di rispondenza al requisito di uso efficace ed efficiente dello spettro radio (art. 3.2 della direttiva europea 2014/53/UE), al fine di definire modalità di test che possano aumentare l'efficienza del processo.

Lo studio riguarda anche l'aggiornamento dei banchi di misura del laboratorio di sorveglianza del mercato, con individuazione di apparati, strumentazione e componentistica di ultima generazione e verifica dei termini di calibrazione periodica di tutta l'apparecchiatura in questione.

Il progetto si articola nelle seguenti attività:

- studio ed analisi delle norme armonizzate relative ai singoli test da effettuare;
- individuazione delle tipologie di apparati, strumentazione e componentistica in grado di assicurare la migliore efficienza del processo di verifica;
- studio e analisi dei requisiti per la progettazione e costruzione dei banchi di misura;
- analisi delle specifiche metodologie di misura secondo le indicazioni contenute nelle norme di riferimento;
- esecuzione di test sperimentali.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del progetto sono stati svolti studi, approfondimenti ed elaborazioni i cui risultati sono sintetizzati all'interno dei due documenti tecnici previsti.

In particolare, nel corso del 2022, è stata eseguita una panoramica e un approfondimento sulla normativa di riferimento per l'attività di sorveglianza del mercato svolta dal MIMIT, con particolare attenzione a quelle che fanno riferimento al requisito 3.2 della direttiva 2014/53/EU (direttiva RED) riguardante l'uso efficace ed efficiente dello spettro radioelettrico. In questa fase dello studio sono state maggiormente approfondite le norme relative alle tipologie di apparati radio per le quali il laboratorio EUROLAB RADIO del MIMIT è stato abilitato a svolgere attività di test e verifica. Inoltre, dopo aver stabilito un ordine di priorità delle norme aventi maggiore interesse dal punto di vista dell'attività svolta dal MIMIT, sono stati evidenziati i requisiti essenziali da verificare per gli apparati che sono oggetto delle norme armonizzate, che si è ritenuto affrontare nella fase iniziale delle attività previste dalla presente Convenzione.

Successivamente, sono stati analizzati gli aspetti principali per la progettazione e messa in opera di un appropriato banco di misura sperimentale propedeutico all'esecuzione dei test descritti all'interno delle suddette norme armonizzate.

Inoltre, sono stati illustrati gli schemi di massima per la predisposizione di tre banchi di misura operanti secondo le modalità di misura "condotta" e "irradiata".

Infine, dopo aver svolto un sopralluogo presso i laboratori del Ministero per verificare la disponibilità e funzionalità degli apparati necessari allo svolgimento delle verifiche, sono stati prodotti allegati tecnici dell'ulteriore strumentazione che si ritiene necessaria per lo svolgimento delle attività richieste dalla sorveglianza del mercato, effettuando anche una indagine di mercato per individuare le ditte in grado di fornirla e il costo indicativo.

OBIETTIVI 2023

Nel corso del 2023 è previsto che vengano svolti test sperimentali in laboratorio riguardanti le norme armonizzate che si è ritenuto opportuno affrontare nella fase iniziale delle attività previste dalla Convenzione tra FUB e la DGTC-SI-ISCTI del MIMIT. Obiettivo di questa attività sarà anche quello di formare il personale tecnico selezionato dalla Direzione per dare modo al Ministero di continuare a svolgere le attività di test e verifica di apparati, necessarie per esercitare la sorveglianza del mercato.

Automazione verifiche coesistenza radioelettrica

La Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione (DGTCSI-ISCTI) del MIMIT ha affidato alla Fondazione Bordini lo svolgimento di attività di ricerca per lo studio di metodologie innovative per la gestione e la verifica tecnica delle istanze di assegnazione di frequenze per servizi di comunicazione elettronica.

DESCRIZIONE

Nell'ambito della riorganizzazione avvenuta al MIMIT, la Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione (DGTCSI-ISCTI) ha acquisito l'incarico di verifica tecnica relativa alle richieste di autorizzazioni di impianti temporanei (gare, visite diplomatiche, ecc.), sperimentazioni, IoT e per i ponti radio di collegamento ad uso privato.

In tale contesto, la Fondazione è stata incaricata dalla suddetta Direzione a svolgere attività di ricerca per lo studio di metodologie innovative per la gestione e la verifica tecnica delle istanze di assegnazione di frequenze per servizi di comunicazione elettronica, con particolare riferimento a:

- la gestione delle istanze per l'uso privato temporaneo di frequenze in aree geografiche limitate e per i ponti di collegamento radio;
- l'integrazione con gli strumenti informatici in uso dalla Direzione competente per la gestione amministrativa delle istanze;
- l'automazione della verifica dei requisiti tecnici delle istanze presentate;
- l'integrazione con le banche dati relative agli impianti per reti e servizi di comunicazione ad uso pubblico.

In particolare, il progetto si articola in due attività strettamente connesse tra loro:

- Attività 1 - riguarda lo studio delle istanze trattate dal Ministero e la loro catalogazione per tipologie al fine di individuare gli elementi caratterizzanti delle richieste di autorizzazione trattate dalle Direzioni generali del Ministero. L'attività consiste inoltre nell'individuare metodologie innovative per il trattamento delle informazioni e per l'integrazione con gli strumenti in uso al Ministero per la gestione amministrativa delle istanze, al fine di pianificare ed avviare un processo di trasformazione digitale.
- Attività 2 - riguarda lo studio di metodologie e algoritmi di automazione delle attività di verifica tecnica delle istanze per le diverse tipologie individuate nell'attività 1.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, relativamente all'attività 1, il personale specializzato FUB ha affiancato quello del MIMIT nella gestione delle istanze, con l'obiettivo di individuare metodologie innovative per il trattamento delle informazioni oggetto di implementazione nell'attività 2. Quindi, conseguentemente all'attività di studio e catalogazione delle istanze per tipologie, è stata sviluppata una prima versione del software GeConf-Simulatore che consente la verifica automatica della coesistenza e l'automazione dell'attività di gestione delle istanze. Il software si interfaccia strettamente con l'applicativo GeConF (Gestione Concessioni Frequenze), in uso presso la Direzione per la gestione amministrativa delle istanze e che è in fase di reingegnerizzazione. Grazie a GeConf-Simulatore, la gestione delle pratiche è stata automatizzata, quindi velocizzata.

Nel corso del 2022, FUB ha partecipato al tavolo tecnico relativo alla discussione dei requisiti funzionali del nuovo sistema GeConF, per definire le modalità di interfacciamento tra questo e GeConf-Simulatore. Tra i vari aspetti discussi, si segnalano i due più importanti:

- Validazione dei dati presentati dall'operatore: il front-end del nuovo GeConF potrà richiamare il validatore esterno realizzato dalla FUB per verificare la correttezza, la completezza e la coerenza dei dati immessi dall'utente che sta presentando una richiesta;
- Analisi della coesistenza: il funzionario del MIMIT potrà richiamare il tool esterno di analisi della coesistenza sviluppato dalla FUB per verificare l'esaudibilità della richiesta presentata dall'operatore o per farsi suggerire soluzioni alternative

GeConf-Simulatore offre le seguenti funzionalità:

1. Validazione delle richieste: i dati inseriti dagli utenti finali per la presentazione dell'istanza, relativi, ad esempio, alle caratteristiche radioelettriche degli impianti, saranno validate in tempo reale da GeConf-Simulatore. In questo modo GeConF evidenzierà eventuali errori e difformità, richiedendo la correzione di tutti i dati per poter presentare l'istanza;
2. Analisi della coesistenza: tramite strumenti di analisi di coesistenza, quali tool di simulazione della propagazione di onde elettromagnetiche, GeConf-Simulatore è in grado di validare le interferenze che gli impianti richiesti possono apportare ad impianti preesistenti (incumbent), e quindi la compatibilità delle nuove richieste con quelle già evase;
3. Ricerca di canali liberi: nel caso l'analisi di coesistenza abbia esito negativo, tramite l'integrazione con la base di dati del nuovo GeConF, GeConf-Simulatore determinerà possibili canali (frequenze) alternativi per il soddisfacimento della richiesta; sarà possibile in questo modo ripetere l'analisi di coesistenza utilizzando canali differenti.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023, FUB proseguirà le attività seguendo le modalità e i flussi definiti nel 2022. Particolare enfasi, inoltre, verrà data al completamento dell'integrazione tra GeConf-Simulatore e il nuovo sistema GeConF così da facilitare l'attività dei funzionari del MIMIT nell'analisi di coesistenza delle richieste degli operatori.

Progetto Po1 - Coordinamento, attività propedeutiche, golden power e raccomandazione UE 5G Progetto

Il progetto ha contribuito alle attività che prima il MIMIT e poi l'ACN hanno svolto relativamente al perimetro di sicurezza nazionale cibernetica definito dalla Legge 18/11/2019 n. 133 e alla sicurezza delle reti 5G (contesto europeo e contesto nazionale 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 istituire, inizialmente presso il Ministero delle Imprese e del Made in Italy e, successivamente, presso l'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale (ACN), un Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN) della sicurezza di componenti ICT che contribuiscono alla fornitura dei servizi essenziali.

Nella Legge n. 133 del 18 novembre 2019 è stato definito il perimetro di sicurezza nazionale cibernetica e sono stati individuati i compiti del CVCN. Tra questi, 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 ha fornito supporto tecnico al MIMIT 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 ha fornito supporto tecnico nelle attività che il Ministero ha svolto 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. A partire dalla seconda metà del 2021, a seguito dell'approvazione del decreto-legge 14 giugno 2021, n. 82 e della relativa legge di conversione 4 agosto 2021, n. 109 i risultati delle attività di questo progetto sono stati condivisi con ACN che ha assorbito le funzioni del MIMIT nel contesto cyber security.

ATTIVITÀ FUB 2022

Il progetto ha fornito supporto tecnico dapprima al MIMIT e, successivamente, ad ACN relativamente a:

1. l'aggiornamento della Metodologia per la predisposizione del documento di analisi dei rischi ai sensi del DPR 5 febbraio 2021 n. 54 e l'applicazione ad un caso reale;
2. l'aggiornamento della Metodologia per l'individuazione dei livelli di severità dei test ai sensi del DPR 5 febbraio 2021 n. 54;
3. l'aggiornamento delle Metodologie di verifica e di test ai sensi dell'art. 1, comma 7, lettera b del decreto-legge 21 settembre 2019, n. 105 convertito con modificazioni dalla legge 18 novembre 2019, n. 133;
4. la predisposizione di norme per l'accreditamento dei Laboratori Accreditati di Prova (LAP);

5. le attività di competenza della DGTCSI- ISCTI del MIMIT relative al DL 15/3/2012 n. 21 (Golden Power) per ciò che concerne le reti 5G. In particolare: analisi di notifiche e della relativa documentazione tecnica, partecipazione a riunioni e audizioni, richiesta agli operatori TLC di ulteriori informazioni di tipo tecnico, e proposte di prescrizioni per gli operatori TLC;
6. il monitoraggio del contesto europeo riguardante la sicurezza delle reti 5G, ai fini della individuazione di elementi utili per il contesto Golden Power.

Per ciò che concerne il supporto di cui ai punti 1), 2) e 3), nelle versioni aggiornate delle metodologie è stato confermato l'approccio precedentemente proposto ossia di definire metodologie, sebbene originali e specializzate per il contesto del perimetro di sicurezza nazionale, derivate da quelle sviluppate da organismi di riferimento nel campo della standardizzazione e con esse compatibili interamente (nel caso delle metodologie di cui ai punti 1) e 2) o limitatamente alla parte oggetto di derivazione (nel caso delle metodologie di cui al punto 3).



PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- Partecipazione al Cybersecurity National Lab (<https://cybersecnatlab.it/>) che concorre alla creazione dell'ecosistema nazionale della cybersicurezza, raggruppando i principali soggetti che eseguono ricerca in cybersicurezza in Italia e offrendo a decisori pubblici e istituzionali il proprio contributo per mettere in sicurezza il cyberspazio italiano e aumentare la competitività del sistema Paese.

Progetto Poz - Laboratorio software - componenti specifici e ordinari

Il Progetto ha supportato tecnicamente il MIMIT e successivamente l'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale (ACN) nella predisposizione e messa in esercizio del laboratorio SW del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN). I contributi del Progetto hanno riguardato la definizione dell'architettura del laboratorio, le modalità con cui eseguire le attività di test e la formazione del personale preposto all'esecuzione dei test.

DESCRIZIONE

La predisposizione del laboratorio software del CVCN ha richiesto la preliminare definizione dei requisiti funzionali (in termini di capacità che il laboratorio deve avere per consentire l'esecuzione dei test) e dei requisiti di sicurezza del laboratorio (in termini di capacità di protezione di informazioni e servizi gestiti al suo interno). Sono state poi definite opportune architetture hw e sw idonee a garantire il soddisfacimento dei predetti requisiti, anche mediante l'utilizzo di strumenti specializzati in grado di fornire le funzioni e le protezioni richieste. Queste ultime rivestono particolare importanza in quanto, sebbene i test vengano eseguiti su oggetti inseriti in un ambiente non operativo, alcune informazioni relative ai risultati di attività quali, ad esempio, il penetration test, potrebbero agevolare l'esecuzione di attacchi. Una parte del supporto è stato fornito nelle fasi di acquisizione, installazione e configurazione di componenti e strumenti selezionati per la realizzazione delle predette architetture. All'interno di queste ultime sono state eseguite varie sperimentazioni i cui risultati hanno fornito elementi utili per lo sviluppo di metodologie di test formalizzate nell'ambito del progetto P01 "Coordinamento, attività propedeutiche, Golden Power e Raccomandazione UE 5G" del CVCN. In particolare, una delle metodologie è stata sviluppata per il contesto Golden Power, nel quale ha interesse eseguire verifiche finalizzate ad individuare eventuali funzionalità non dichiarate all'interno dell'oggetto dei test. In alcuni casi, invece, le sperimentazioni sono state utilizzate per predisporre materiale formativo sull'utilizzo di strumenti del laboratorio.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nell'ambito del progetto, nel corso del 2022, è stato sostituito un prodotto di sicurezza (antivirus) realizzato dalla Federazione Russa, per effetto del decreto-legge 21 marzo 2022, n. 21 "Misure urgenti per contrastare gli effetti economici e umanitari della crisi ucraina". Tale sostituzione è avvenuta dopo averne valutato l'impatto sulle installazioni e configurazioni delle componenti sw del laboratorio precedentemente eseguite. Inoltre, è stata completata la configurazione dei domini Active Directory per gli utenti del CVCN. E' stata altresì eseguita una sperimentazione di tipo VA/PT (Vulnerability Analysis/Penetration Test) utilizzando gli strumenti acquisiti per il laboratorio sw e applicando la metodologia di test precedentemente definita, al fine di:

- apportare eventuali miglioramenti alla metodologia;
- predisporre materiale formativo sull'utilizzo di strumenti del laboratorio sw.

Nell'ambiente di test in cui è stata eseguita la sperimentazione, sono state inserite macchine con specifiche vulnerabilità, selezionate per consentire determinate tecniche di attacco (tra le quali il Pivoting) utilizzando differenti tool FOSS (Free and Open Source Software). Le varie fasi del penetration test sono state eseguite seguendo un approccio black-box/grey-box, nel quale l'esecutore dei test deve trovare tutte le informazioni utili attraverso l'uso di diversi strumenti capaci di individuare e sfruttare le vulnerabilità. E' stata poi eseguita una sperimentazione della metodologia per la ricerca di funzionalità non dichiarate su un malware sample reperito in ambito accademico, costituito da un eseguibile al cui interno è stata iniettata una backdoor. Anche questa sperimentazione è stata eseguita al fine di apportare eventuali miglioramenti alla relativa metodologia e di predisporre materiale formativo.

Progetto Po4 - Laboratorio per verifiche di resistenza ad attacchi hardware

Il Progetto supporta il MIMIT 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).

DESCRIZIONE

Per il triennio 2020-2022, per il Progetto sono stati definiti 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.

Per il raggiungimento degli obiettivi previsti, in coerenza con la Legge n. 133/2019, il Progetto ha adottato un approccio graduale per l'acquisizione 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 2022

Le attività sulle analisi di conformità sono proseguite con l'esecuzione di test case su dispositivi *embedded* con funzionalità AES (*Advanced Encryption Standard*) e RSA (*Rivest, Shamir, Adleman*). Le attività sulle analisi di vulnerabilità hanno riguardato diversi filoni.

Per il filone *side channel* sono stati definiti ed eseguiti *test case* di *power analysis* di dispositivi AES basati su microcontrollori programmati, anche con implementazioni ottimizzate per architetture a 32 bit e/o con contromisure (mascheramento). È stato inoltre avviato il filone di studio e sperimentazione di tecniche di *fault injection* non invasive, con test case dedicati a *clock glitching*, *voltage glitching* ed *electromagnetic fault injection*.

Ancora, è stato anche avviato il filone di approfondimento sulle tecniche di estrazione dati da memorie in sistemi *embedded*, con la definizione e l'esecuzione di test case sperimentali di tipo non invasivo. Sono stati infine ulteriormente approfonditi i concetti di analisi di vulnerabilità e di potenziale di attacco definiti nell'ambito dei Common Criteria.

Progetto Po6 - Analisi e sperimentazioni su segmenti metro e core di reti 5G

Il progetto prevede attività di analisi, approfondimento e sperimentazione su architetture 5G a supporto delle attività connesse con il CVCN, il DL 15/3/2012 n. 21 e la Raccomandazione UE 2019/534, con riferimento ai segmenti di rete *metro* e *core*.

DESCRIZIONE

Le attività di progetto riguardano l'analisi, l'approfondimento e la sperimentazione sulle reti di quinta generazione a supporto delle attività connesse con il CVCN, il DL 15/3/2012 n. 21 e la Raccomandazione UE 2019/534. La *security assurance* delle reti 5G rappresenta una tematica fondamentale, ma al tempo stesso complessa e frammentata, considerato l'elevato numero di *stakeholder* coinvolti.

Il progetto si è posto i seguenti principali obiettivi:

- monitorare nel corso del triennio l'evoluzione delle funzionalità dell'architettura 5G sulla base degli ultimi rilasci degli standard di riferimento, nonché approfondire gli aspetti di sicurezza dei diversi segmenti di rete e degli scenari di implementazione, con riferimento anche alle attività degli enti di standardizzazione;
- analizzare le soluzioni di virtualizzazione ed orchestrazione più recenti, basate su macchina virtuale, container ed unikernel, considerando i Key Performance Indicator (KPI) relativi alle diverse tecnologie di servizio;
- realizzare una piattaforma di virtualizzazione funzionale alla creazione di un ambiente sperimentale basato su tecnologie open source idoneo ad ospitare funzioni virtuali di terze parti, nonché sperimentare test di sicurezza di funzioni di rete o per altre esigenze espresse dal CVCN inerenti allo scopo del laboratorio 5G;
- analizzare ed approfondire il lavoro dell'European Union Agency for Cybersecurity (ENISA), in relazione allo scenario delle minacce delle reti 5G, e alle attività relative ai lavori per la realizzazione di uno schema di certificazione di sicurezza europeo e del *framework* Network Equipment Security Assurance Scheme (NESAS), sviluppato congiuntamente dal 3rd Generation Partnership Project (3GPP) e dall'associazione Global System for Mobile Communications (GSMA). Particolare attenzione è stata rivolta all'analisi dei test basati sulle specifiche ETSI/3GPP/GSMA, al fine di analizzarne la fattibilità, anche in assenza di componenti reali, e sperimentare l'esecuzione di un set di test selezionati.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso dell'anno sono stati effettuati un aggiornamento delle funzionalità dell'architettura 5G, sulla base degli ultimi rilasci degli standard di riferimento, e di alcuni blocchi funzionali della architettura 5G, basata sui servizi con riferimento alla release 17 3GPP.

Sono state proposte considerazioni sulla sicurezza in base agli scenari di implementazione dei sistemi 5G.

Tali considerazioni di carattere generale sono frutto dell'esperienza maturata nel corso del progetto e mirano a fornire una chiave di lettura rispetto all'ecosistema degli enti di standardizzazione che si occupano della cybersicurezza nel 5G, mettendo in evidenza le caratteristiche di complessità e frammentazione presenti nei vari enti che si occupano della standardizzazione e tra gli *stakeholder* che operano nell'ambito della cybersicurezza del 5G.

È stata condotta un'attività di set up sperimentale di *system integration* di soluzioni hardware e software volta alla creazione di una piattaforma 5G destinata ad ospitare funzioni di rete virtualizzate a supporto delle attività di sperimentazioni sul testing.

Sono state inoltre analizzate le varie soluzioni per l'implementazione di NFV che si sono affermate negli ultimi anni, in particolare soluzioni basate su macchina virtuale, container ed unikernel. In questo ambito l'utilizzo di Key Performance Indicator relativi alle diverse tecnologie di servizio può aiutare nella valutazione e nella scelta appropriata in base al tipo di servizio che si intende implementare e al contesto di implementazione (rete core, edge, IoT).

Infine, l'ultima attività svolta si è concentrata sui test Security Assurance Specification specificati in ambito 3GPP per prodotti di rete 5G che implementano meccanismi crittografici e, in continuità con lo scorso anno, sulla sperimentazione di due test case del gruppo Test Prodotti Generici di Rete Virtualizzati.

Progetto Po7 - Piattaforma informatica registro CVCN

Il progetto riguarda lo sviluppo della piattaforma informativa a supporto del CVCN nel rispetto dei nuovi decreti di pertinenza, adeguandola al nuovo contesto operativo, mantenendo le funzioni disponibili e realizzandone di nuove.

DESCRIZIONE

Il progetto ha come obiettivo la manutenzione correttiva ed evolutiva della piattaforma informativa a supporto dell'operatività del CVCN, oltre che la progettazione e lo sviluppo di nuove funzionalità. Nel corso del terzo anno di attività, il progetto ha seguito le disposizioni contenute nei decreti pubblicati durante il corso dell'anno e ha evoluto i sistemi sulla base delle esigenze emerse a seguito dell'operatività del CVCN fissata al 30 giugno 2022 dal Decreto Legge n. 82 del 14 giugno 2021.

Per il primo aspetto, il trasferimento di funzioni dal MIMIT all'ACN ha cambiato il contesto operativo, richiedendo nuove installazioni e configurazioni, ma soprattutto interventi di personalizzazione della piattaforma per adeguarla ed integrarla ai servizi in essere presso l'ACN. Inoltre, in linea con quanto previsto dal DPCM n. 92 del 18 maggio 2022, sono state progettate e sviluppate le funzionalità relative alla compilazione e ricezione via PEC delle domande di accreditamento da parte dei Laboratori di Prova.

Nell'ambito dell'attività di manutenzione della piattaforma, l'utilizzo dei sistemi da parte del personale CVCN ha permesso l'individuazione di modifiche ed interventi per migliorare la gestione dei procedimenti aperti e l'usabilità dei sistemi in generale. Inoltre, la piattaforma è stata messa in sicurezza sulla base dei risultati dell'attività *penetration test* eseguita dall'Agenzia. Nel corso del progetto, per lo sviluppo delle nuove funzionalità, si è continuato ad applicare l'approccio *security by design* rilasciando versioni intermedie dei sistemi prima nell'ambiente di test installato presso FUB quindi in quello di validazione dell'ACN. I test così eseguiti hanno consentito di finalizzare gli sviluppi e procedere con la messa in produzione.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022 le attività svolte per il progetto si sono concentrate su:

- progettazione e sviluppo della funzionalità relativa alla compilazione di domande di accreditamento presentate dai Laboratori di Prova;
- supporto all'attività di installazione e configurazione nell'ambito del trasferimento delle macchine che ospitano la piattaforma nel nuovo ambiente operativo presso l'ACN;
- integrazione dei sistemi con i nuovi servizi accessori ed adeguamento alle politiche e procedure in essere nel nuovo contesto;
- manutenzione della piattaforma in risposta a revisioni, verifiche e *penetration test* ed esigenze suggerite dall'utilizzo effettivo dei sistemi.

La personalizzazione della piattaforma ha richiesto importanti modifiche, non solo grafiche, dovute soprattutto alla necessità di integrarla nel nuovo contesto operativo, avendo questo implicato un cambio nelle modalità di accesso all'applicazione web e alla protocollazione dei documenti scambiati tra i soggetti.

Per ciò che concerne lo sviluppo delle nuove funzionalità, si è proceduto dapprima ad una fase di analisi che si è poi conclusa con la redazione di un documento di progetto contenente i requisiti funzionali e la descrizione di alto livello

delle funzioni, coadiuvata da diagrammi di tipo UML Use Case e comprensiva di diagrammi di processo di tipo BPM. Lo sviluppo che ne è seguito ha portato al rilascio di una versione nell'ambiente di test della FUB che ha consentito attività di test e verifiche da parte dell'ACN, avviando una proficua interazione da cui sono nate successive richieste e modifiche in un ciclo continuo fino al consolidamento delle funzionalità. Infine, nel corso del 2022, un'ulteriore attività ha riguardato l'aggiornamento dei manuali utente associati ai sistemi.

OBIETTIVI 2023

L'obiettivo generale per il 2023 resta lo sviluppo e la manutenzione della piattaforma informativa a supporto dell'operatività del CVCN al fine di adeguarla alle disposizioni di legge di riferimento in continua evoluzione e beneficiando dell'utilizzo da parte di tutti i soggetti coinvolti. Nel corso del 2023, sulla base dei feedback ricevuti, verranno individuati i nuovi requisiti funzionali da implementare e pianificati gli interventi, sempre nell'ottica di migliorare l'usabilità della piattaforma e di ampliarne lo scopo.

Misura Internet

Il progetto si occupa di attuare e gestire quanto prescritto dalla Delibera AGCOM n. 244/08/CSP e s.m.i. in materia di servizi di accesso a Internet da postazione fissa. In particolare, il progetto prevede di effettuare misure di network performance sia presso l'utente finale, fornendogli un software che valuti le prestazioni dell'accesso a Internet da postazione fissa, sia presso opportuni siti regionali, per comparare le prestazioni degli operatori relativamente ai profili più venduti.

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 con il supporto dell'Istituto Superiore delle Comunicazioni. Il Progetto nasce dalla Delibera AGCOM 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 2022

Nel 2022, per quanto concerne la gestione del sistema dei valori statistici comparativi, sono stati effettuati interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria nei punti di misura. La manutenzione ordinaria ha interessato l'hardware e l'aggiornamento software, in base alle nuove release dei sistemi operativi o del software (Ne.Me.Sys.), e la diagnosi da remoto. La manutenzione straordinaria ha riguardato invece l'installazione e la configurazione dei profili dei nuovi operatori che hanno aderito al progetto. Le installazioni presso i punti di misura hanno riguardato maggiormente linee broadband ed ultrabroadband. Relativamente alla gestione del sistema per gli utenti finali, nel 2022 è stata necessaria una manutenzione evolutiva che ha riguardato principalmente l'aggiornamento dei metadata degli Identity Provider per le finalità di accesso tramite autenticazione SPID.

A seguito del provvedimento emesso dal Garante della privacy lo scorso 9 giugno 2021 (Registro dei provvedimenti n. 224 del 09/06/2022 – doc. web n. 9782890) è stato predisposto un nuovo sistema di raccolta di analitiche sul sito misurainternet.it che superasse i problemi di privacy emersi in seguito alla pubblicazione del parere del Garante della privacy contro l'uso di Google Analytics per il tracciamento degli accessi degli utenti.

Nel corso dell'anno è stata inoltre ristrutturata l'area personale del sito di Misurainet per completare il passaggio a SPID come unico sistema di identificazione ed è stato effettuato l'aggiornamento del codice del software Ne.Me.Sys. a Python 3 poiché la versione precedente non era più supportata.

Infine, nel 2022, è stato avviato lo studio e le attività propedeutiche alla certificazione della qualità di accesso ad Internet per linee con velocità di trasmissione superiori ad 1 Gbps ed uno studio e sperimentazione di soluzioni basate sul paradigma della virtualizzazione applicata alle sonde di misura.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023, proseguiranno le attività di gestione e manutenzione delle sonde di misura per la raccolta dei valori statistici comparativi. Inoltre, per dare continuità ai servizi di Misurainet, continueranno le attività di gestione e manutenzione relativa ai sistemi dedicati agli utenti finali. Si procederà infine con la certificazione della qualità di accesso ad Internet per linee con velocità di trasmissione superiori ad 1 Gbps e fino a 10Gbps.

Misura Internet Mobile

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

DESCRIZIONE

L'AGCOM ha avviato e consolidato, con le delibere n. 154/12/CONS, 580/15/CONS, 125/19/CONS, 118/21/CONS e 251/22/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.

Nell'ambito del progetto, la Fondazione si occupa di:

- pianificare le attività da svolgere sul territorio e indicate da Agcom;
- fornire le risorse e la strumentazione tecnica necessaria;
- realizzare delle misure sul campo e acquisire i risultati, rendendoli disponibili all'Autorità e agli operatori;
- elaborare le statistiche dei risultati finali;
- gestire i processi di invalidazione tecnica di specifiche misure.

Le campagne di misurazione realizzate hanno per oggetto le reti mobili dei tre operatori mobili dotati di infrastrutture proprie su oltre il 50% dell'Italia, TIM, Vodafone e WindTre. Le modalità con cui viene rilevata la qualità dei servizi di accesso a Internet vengono definite e aggiornate da un Tavolo Tecnico cui partecipano AGCOM, la Fondazione Bordon e i suddetti operatori di rete mobile.

In particolare, la QoS delle reti mobili viene rilevata effettuando test di:

- velocità di trasmissione dati in download e upload (scaricamento/caricamento di uno o più file in parallelo dal terminale utente a un server di misura posto al NAP di Milano e viceversa);
- 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).

Tali prestazioni vengono misurate con l'uso di drive-test su mezzo mobile, opportunamente attrezzato per rilevare contemporaneamente tutte e tre le reti. 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 dalla Fondazione a livello di città e a livello nazionale, esaminati dal Tavolo Tecnico, quindi forniti all'Autorità per la pubblicazione sul sito web del progetto.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel 2022, nell'ambito del progetto, la Fondazione ha svolto una campagna di misurazione sul campo (drive test) che ha avuto come target le reti 4G e 5G, secondo il principio della "best technology" disponibile nei diversi punti di misura, e che ha riguardato, in continuità con gli anni precedenti (2019-2021), 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).

Nell'ambito della campagna, le misure raccolte sono state di due tipi:

- nomadiche, ossia con il mezzo fermo per una durata di 10 minuti circa;
- dinamiche, ossia con il mezzo in movimento. Tali misure vengono effettuate durante gli spostamenti tra una misura nomadica e l'altra oppure durante gli spostamenti tra punti di misura dinamici (way-point) o tra una città e l'altra (dinamiche extraurbane).

Nel corso della campagna di misura 2022, 35 città sono state misurate solo in modalità dinamica, vincolando il percorso all'interno della città. Le 10 città maggiori sono state invece misurate sia in modalità nomadica che in modalità dinamica. In continuità con gli anni precedenti, la campagna di misura è stata effettuata su un mezzo mobile equipaggiato con strumentazione specializzata, sia in modalità statica che dinamica, nelle aree comunali delle principali città italiane e nei percorsi extraurbani di collegamento. Le misurazioni sono state fatte utilizzando un software di misura professionale che opera direttamente sui terminali dell'utente, ovvero smartphone di ultima generazione basati sul sistema operativo Android. Al termine della campagna 2022, nel mese di dicembre i dati raccolti sono stati analizzati e presentati al Tavolo Tecnico sulla Qualità mobile e, successivamente, inviati ad Agcom per la pubblicazione.

OBIETTIVI 2023

Per il 2023 è prevista una nuova campagna di misura le cui modalità verranno discusse e concordate all'interno dei Tavoli Tecnici che si svolgeranno nel primo semestre del 2023 con AGCOM e con gli operatori mobili. Tali modalità verranno riportate nella nuova Delibera Agcom e nelle linee guida per la definizione delle campagne di misure sul campo (drive test) della qualità del servizio dati in mobilità.



PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- Partecipazione ai **Tavoli Tecnici** indetti da AGCOM per la pianificazione delle campagne di misura svolte sul territorio nazionale e per la definizione delle metriche di qualità.

App Speed Test

Il progetto consiste nella realizzazione di un'applicazione per smartphone e tablet con sistemi Android e iOS che fornisca la misurazione della QoS in modo equivalente a quanto viene fatto tramite lo strumento Speed Test Online di Misurainternet.

DESCRIZIONE

Il progetto prevede lo sviluppo di una App per smartphone e tablet, basati su sistemi operativi Android e iOS, per la fruizione dello Speed Test di Misurainternet tramite dispositivi mobili. L'applicazione servirà alla valutazione puntuale della qualità del servizio di accesso ad Internet da parte degli utenti finali, sia tramite rete mobile che Wi-Fi.

L'App rientra nel framework di Misurainternet, prevedendo un sistema di misura client/server in cui il client risiede su un device utente (dispositivo mobile) mentre il server è ospitato su apparati bersaglio (server di misura) locati presso i principali IXP Italiani, al fine di garantire la misurazione della sola rete di accesso dell'operatore.

Le misure sono realizzate seguendo la metodologia scientifica del software Ne.Me.Sys. e sono compliant con lo standard ETSI ES 202 765, così come previsto dal progetto Misurainternet, tuttavia non hanno valore probatorio.

L'applicazione sarà fruibile sia da smartphone che da tablet per sistemi Android e iOS, ed è sviluppata con codice open source.

ATTIVITÀ FUB 2022

La Fondazione ha definito le specifiche tecniche e coordinato lo sviluppo dell'applicazione, che è stato portato avanti con il supporto di un soggetto terzo esperto nella realizzazione di App per dispositivi mobile.

Nel corso dell'anno sono state rilasciate diverse versioni dell'App, attraverso i quali la Fondazione, in accordo con il committente AGCOM, ha avuto modo di verificare gli aspetti legati alle specifiche funzionali e architetturali dell'App, inclusa la parte grafica.

La Fondazione sta conducendo test specifici per verificare la corretta implementazione del sistema di misura e la bontà della stessa, confrontando le misure ottenute tramite applicazione con le misure ottenute attraverso il sistema speed test online, già realizzato nel progetto Misurainternet.

Tali misure sono condotte sia utilizzando l'accesso WiFi su linee certificate di cui si conoscono le reali prestazioni, sia sulle reti cellulari dei diversi operatori mobili.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023 è previsto il completamento e la pubblicazione dell'App negli store ufficiali Android e iOS.

Appalti innovativi

Il Progetto eroga servizi di ricerca e sviluppo concernenti studi di prefattibilità tecnica finalizzati alla progettazione dei bandi di domanda pubblica intelligente e supporto tecnico scientifico per l'attuazione dei relativi appalti di innovazione.

DESCRIZIONE

Il Progetto ha ad oggetto la fornitura ad AGID di servizi di ricerca e sviluppo - di cui all'articolo 158 comma 1 del Codice dei contratti pubblici - finalizzati alla progettazione dei bandi di domanda pubblica intelligente e il supporto tecnico scientifico per l'attuazione dei relativi appalti di innovazione, di cui all'Accordo di collaborazione tra il Ministero dello sviluppo economico e l'AGID sottoscritto in data 03/07/2019 e nell'ambito del programma "Smarter Italy".

Con il lavoro svolto in questo progetto la FUB contribuisce a favorire la diffusione degli Appalti innovativi, procedure volte a rivoluzionare le modalità e l'oggetto degli acquisti della PA. Tramite gli Appalti Innovativi, la PA lancia una sfida al mercato, esprimendo i propri bisogni e lasciando agli operatori la libertà di proporre la soluzione tecnica ritenuta più idonea, con l'intento di colmare il gap che si crea quando il mercato non dispone di soluzioni già pronte per rispondere alle esigenze della PA.

Le attività previste dal contratto AGID-FUB ricadono nell'ambito del programma "Smarter Italy", un programma di appalti di innovazione promosso da MISE (ora MIMIT), MUR e MID, e attuato da AGID in qualità di centrale di committenza delle gare di appalto.

Le prime Aree di intervento del programma sono: **smart mobility**, avente ad oggetto il miglioramento sostanziale dei servizi per la mobilità di persone e cose nelle aree urbane; **valorizzazione dei beni culturali**, avente ad oggetto la valorizzazione economica e turistica delle aree di rilevanza storica e artistica; **benessere sociale e delle persone**, avente ad oggetto il miglioramento dello stato psico-fisico dei cittadini; **protezione dell'ambiente**, avente ad oggetto la protezione dell'ambiente per il miglioramento della situazione ambientale in tutti i suoi aspetti.

All'interno di ciascuna Area di intervento sono definite delle Sfide di innovazione che qualificano i fabbisogni di innovazione a valle di un percorso di consultazioni pubbliche che coinvolge Pubbliche Amministrazioni e operatori di mercato (imprese, start-up, università, centri di ricerca, ecc.).

Per ogni Sfida viene successivamente eseguita una procedura di appalto, tra quelle tipiche dell'innovation procurement: Appalto pre-commerciale, dialogo competitivo, partenariato per l'innovazione, ecc. In questo contesto la FUB supporta l'AGID con attività finalizzate a verificare la fattibilità e a definire progetti di ricerca e/o innovazione.

Le azioni della FUB sono articolate in quattro attività principali: definizione del problema di ricerca oggetto della Sfida; elaborazione dello stato dell'arte tecnico-scientifico e analisi di anteriorità brevettuale relativa all'oggetto della Sfida; studio di fattibilità di un progetto di ricerca e/o innovazione che saranno posti a base dell'appalto di innovazione; approfondimenti utili alla redazione di risposte alle richieste di chiarimento e supporto all'interpretazione autentica riguardanti lo studio di fattibilità.

ATTIVITÀ FUB 2022

Durante il 2022, la Fondazione ha supportato AGID nel completamento della messa a gara delle Sfide di innovazione relative alla prima Area Tematica "Smart Mobility".

Le quattro Sfide di innovazione che sono state individuate per soddisfare i fabbisogni della Pubblica Amministrazione sono le seguenti:

- Soluzione innovativa predittivo/adattativa per la Smart Mobility
- Soluzioni innovative per il miglioramento della mobilità delle merci
- Soluzioni innovative per il miglioramento della mobilità sostenibile nelle aree a domanda debole
- Soluzioni innovative per il miglioramento della mobilità nei centri storici e nei borghi.

Nel 2022, per ciascuna delle suddette Sfide, sulla base della pianificazione fornita da AGID, la FUB ha realizzato uno studio di fattibilità con lo scopo di fornire ad AGID indicazioni tecniche ed elementi utili sia per l'espletamento delle fasi intermedie della messa a gara (pubblicazione del disciplinare) che per la definizione dell'Allegato tecnico al capitolato di gara. Ciascuno studio di fattibilità prodotto ha analizzato i destinatari, i principali benefici attesi e le funzioni innovative minime che dovranno caratterizzare le proposte che raccoglieranno le Sfide.

DINoS5G

Il Progetto sviluppa una piattaforma end-to-end dedicata alla diagnostica per la manutenzione predittiva intelligente dell'infrastrutture ferrovie, considerando l'integrazione, sia delle comunicazioni 5G terrestri, che delle comunicazioni satellitari.

DESCRIZIONE

Il Progetto vuole fornire una piattaforma di rete che supporti applicazioni di manutenzione ferroviaria basata su azioni di manutenzione predittiva. Lo scopo è considerare una tecnologia all'avanguardia per identificare le necessità di intervento ed agire in maniera tempestiva. In altre parole, sfruttando una maggiore capacità per l'infrastruttura ferroviaria, sarà possibile ottenere ispezioni oggettive e misurazioni rapide e accurate utilizzando un sistema di monitoraggio automatizzato, superando le limitazioni dei sistemi attualmente in esercizio, principalmente supportate dall'intervento umano per sopralluoghi, incompatibili con scenari quali lunghe gallerie o tratte ad alta densità di traffico, così come l'applicazione in aree meno servite da rete cablata o wireless, come contesti montani.

L'obiettivo principale di DINoS5G è sviluppare una soluzione basata sia sull'infrastruttura di comunicazione terrestre 5G sia sulle comunicazioni satellitari, per una gestione intelligente e innovativa della manutenzione delle infrastrutture ferroviarie. L'accesso satellitare sarà utilizzato per rafforzare e migliorare la resilienza e la disponibilità della comunicazione di rete a supporto della diagnostica, manutenzione e gestione dell'infrastruttura ferroviaria italiana di RFI. I dati trasferiti dai sistemi periferici RFI tramite satellite e/o 5G RAN saranno inseriti nella rete 5G Core, che collega i sistemi centrali RFI su larga scala per l'elaborazione diagnostica e le operazioni di manutenzione intelligenti. I sistemi periferici appariranno alla rete come nodi Edge, che selezioneranno 5G RAN o SAT RAN in base alle caratteristiche dei dati e alle politiche di orchestrazione della rete principale. Il vero valore aggiunto di DINoS5G è: (a) integrazione della rete satellitare e delle strutture terrestri nella fornitura congiunta e complementare di servizi, attività e procedure di manutenzione per monitorare lo stato dell'infrastruttura ferroviaria; b) sorveglianza costante e prestazioni sicure dell'infrastruttura ferroviaria.

ATTIVITÀ FUB 2022

Le attività del 2022 sono state incentrate alla predisposizione in campo dell'architettura di rete progettata nel corso dell'anno 2021. Si è proceduto alla realizzazione dei diversi elementi diagnostici e di rete, all'istanziamento dei servizi di connettività di rete, sia nel dominio terrestre che satellitare, così come alla creazione di appositi elementi della catena di comunicazione tra sistemi periferici e centralizzati, atti ad appianare le incompatibilità di esercizio delle due tipologie di rete, sfruttandole al meglio per supportare le operazioni di diagnostica ferroviaria. Nello specifico, FUB ha curato le attività di predisposizione dell'intera catena di servizio, focalizzandosi sui due elementi cardine del modello DINoS5G denominati Adaptation Function, in grado di permettere l'interazione tra dominio terrestre e satellitare ai fini di una gestione che si avvalga di un piano di comunicazione uniforme, livellando le differenze semantiche e sintattiche tra le parti, ed Edge Node, elemento chiave nell'esercitare politiche di reindirizzamento del traffico diagnostico verso i due accessi di rete, a seconda delle condizioni delle stesse in ogni punto di esercizio e alle caratteristiche del traffico diagnostico.

L'intera catena è stata quindi predisposta in due varianti distinte, atte a supportare due scenari complementari nell'ambito della diagnostica ferroviaria, ovvero l'esercizio a bordo treno per la raccolta di dati relativi allo stato di usura delle linee e quello a terra, per il monitoraggio continuo del funzionamento della componentistica, quale giunti o scambi.

Nell'ultima parte dell'anno, la FUB è stata impegnata nelle attività di messa in esercizio della piattaforma e nell'esecuzione di una massiva attività di *trial* sul campo presso un circuito ferroviario di test di proprietà di RFI, atta a verificare e quantificare il valore aggiunto che questa architettura è in grado di fornire ai sistemi di diagnostica ferroviaria di prossima generazione.

OBIETTIVI 2023

Nel corso della prima parte del 2023 è previsto lo svolgimento delle seguenti attività conclusive del progetto:

- finalizzazione delle attività di trial per la raccolta dati di monitoraggio del funzionamento della piattaforma in diversi scenari di utilizzo. I test saranno eseguiti su piattaforma a bordo treno o a terra;
- Processamento dei dati raccolti al fine di validare la proposta DInoS5G a supporto dei sistemi di monitoraggio diagnostico predittivo;
- Disseminazione dei risultati presso tavoli internazionali e conferenze in ambito railway motive e telecomunicazioni.



PUBBLICAZIONI

.....

Conferenze internazionali

- M. Ermini et al. "An innovative approach in interfacing Diagnostic Application protocols for the RFI Network with legacy communication stacks", 13th World Congress on Railway Research, 2022
- D'Alterio F., Persia S., Trigila S., Ermini M., Cadavero G., Santilli L., Marcelli G., Facchin I., Fattore G., De Palo V., "Integration of 5G technologies with satellite technologies for advanced railway applications", Conferenza IEEE Globecom 2022, 4-8 December 2022, virtual Rio de Janeiro, Brasile



EVENTI

.....

- **Review Meeting #2 con ESA** – Circuito Ferroviario di San Donato (Bologna) 25/05/22 – Presentazione di una prima versione della piattaforma DInoS5G a delegazione ESA
- **Review Meeting #3 con ESA** – Circuito Ferroviario di San Donato (Bologna) 22/11/22 – Presentazione della versione definitiva della piattaforma DInoS5G a delegazione ESA e demo di esercizio



PARTECIPAZIONI A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI

- **Forum** - ETSI IoT Week 2022 *"The Role of the Edge in IoT-based Railway Diagnostic Satellite and 5G Integrated Networks"*
- **Forum** - Network X 2022 *"5G and satellite communication for predictive maintenance of railway infrastructure"*



TESI DI LAUREA E ATTIVITÀ DOTTORANDI

- **Attività di dottorato** in ambito dell'applicazione delle tecnologie 5G a supporto degli scenari IoT di nuova generazione.

Centro di Competenze 5G e tecnologie innovative nella Regione Toscana

Il Centro di Competenze ha lo scopo di promuovere la trasformazione digitale delle imprese del territorio toscano. Le tematiche per realizzare tale trasferimento tecnologico riguardano le soluzioni più sfidanti, quali il 5G, l'IA e la Blockchain.

DESCRIZIONE

La Fondazione Ugo Bordoni supporta la Regione Toscana nella pianificazione e nella definizione del Centro di Competenze per il 5G e altre tecnologie innovative, quali l'Intelligenza Artificiale (IA) e la Blockchain, che porteranno alle aziende un vantaggio competitivo non agevolmente conseguibile con l'utilizzo di soluzioni tradizionali. Obiettivo del progetto è 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 dove alimentare 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 coinvolte nei progetti stessi.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, la Fondazione ha definito l'organizzazione del Centro di Competenze 5G e ha fornito supporto alla Regione Toscana per la realizzazione nel Centro di uno spazio permanente per la divulgazione tecnologica e per la promozione così del trasferimento tecnologico verso le imprese e le start-up del territorio tramite un'attività pianificata e periodica.

La Regione Toscana ha promosso un Bando nell'ambito del nuovo Piano Sviluppo e Coesione rivolto agli Organismi di ricerca toscani per la realizzazione di progetti per l'applicazione di 5G e tecnologie innovative nel settore manifatturiero attraverso l'attivazione di assegni di ricerca.

Il Bando per la selezione dei progetti da sviluppare presso il Centro ha previsto due fasi di apertura: la prima, per le domande presentate nel 2021, la seconda, per le domande presentate da febbraio a marzo 2022. Per entrambe le fasi, è stato fornito supporto per la costituzione di un Nucleo Tecnico di Valutazione per verificare l'eleggibilità delle proposte sia dal punto di vista formale che dell'eccellenza scientifica.

Per quest'ultimo aspetto, il Nucleo ha avuto il compito oltre che di valutare la qualità delle proposte anche l'ottemperanza al livello di maturità tecnologica. Nell'ambito dell'attività di selezione dei progetti, sono state fornite indicazioni sulla tematica 5G e Big Data, essendo ambiti di ricerca in cui la FUB fornisce proprio contributo in ambito nazionale e internazionale. Successivamente, il progetto ha monitorato lo stato di avanzamento dei progetti al fine verificarne l'impatto sul territorio.

È stata inoltre svolta l'attività di promozione dell'iniziativa del Centro in differenti eventi nel territorio sia on-line che in presenza. L'aspetto di divulgazione è stato fondamentale per promuovere le iniziative del Centro al fine di raccogliere le espressioni di interesse delle imprese presenti nella Regione Toscana, con particolare riferimento a quelle del settore manifatturiero, nonché di università ed enti di ricerca toscani.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023 sarà monitorato lo stato di avanzamento dei progetti, favorendo il dialogo e il confronto tra i ricercatori impegnati nei diversi progetti di ricerca attivati presso il CC5G. Saranno inoltre portate avanti attività di formazione sui temi individuati dalla Regione e indirizzate, da una parte, alle piccole e medie imprese toscane, dall'altra alle amministrazioni locali e attività di divulgazione, organizzando in primis una giornata di inaugurazione del Centro in presenza. Infine, si effettueranno delle giornate di divulgazione tecnologica presso il Centro ad uso delle piccole e medie imprese toscane, sui temi 5G, AI e Cybersecurity, seguite da dei brainstorming tra esperti e aziende.



EVENTI

- Seminario *"Innovazione e trasferimento tecnologico nel territorio toscano"*, 6 luglio 2022, Prato
- Internet Festival 2022, 6 - 9 ottobre 2022, Pisa (<https://www.internetfestival.it/>);
- EARTH TECHNOLOGIES EXPO, 5-8 ottobre 2022, Firenze (<https://www.etexpo.it/>).

Supporto Regione Toscana

Il progetto ha previsto il supporto della FUB alla Regione Toscana nel processo di revisione della Legge Regionale n. 49/2011 in materia di impianti di radiocomunicazione, individuando le modalità per lo sviluppo ottimale della rete 5G sul territorio.

DESCRIZIONE

Il progetto si connota come attività di supporto agli organi della Regione Toscana che sono coinvolti nel processo di revisione della Legge Regionale n. 49/2011, che attualmente disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione, con l'obiettivo di perseguire criteri localizzativi che minimizzino i rischi di esposizione ai campi elettromagnetici da essi generati.

La nuova tecnologia 5G prevede la configurazione di reti mobili la cui capacità di offrire servizi sarà declinata a seconda del contesto servito: ad esempio, potranno essere offerti:

- servizi informatici caratterizzati da ampia capacità di trasferimento dati;
- servizi caratterizzati da un numero massivo di dispositivi connessi alla rete (IoT);
- servizi caratterizzati da connessioni di rete a bassissima latenza e alta affidabilità, per il controllo da remoto di dispositivi critici (industriali o non, come i droni).

Ciò considerato, il corretto sviluppo della rete 5G sul territorio, fattore abilitante per l'ottenimento dei benefici socio-economici previsti, come sostenuto, sia dalla Commissione Europea, che da report internazionali come quelli del World Economic Forum, è ottenibile monitorando e indirizzando il modo in cui la qualità di servizio generata dagli impianti 5G si interseca con le esigenze del territorio, espresse anche come pianificazione urbanistica. In quest'ottica, l'attività della FUB comporta la progettazione di un sistema informatico che possa essere messo a supporto dei Comuni e della Regione, al fine di semplificare l'attività di gestione autorizzativa degli impianti, anche in relazione all'applicazione dei criteri localizzativi, e che consenta di monitorare gli sviluppi della rete 5G in termini di capacità di servizio offerte.

Per il perseguimento di tale scopo, la FUB supporta la Regione Toscana anche nelle attività di promozione verso i Comuni delle logiche di valutazione della copertura delle reti 5G.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, la FUB ha proseguito l'attività di partecipazione al gruppo di lavoro coordinato dalla Direzione Sistemi Informativi, infrastrutture tecnologiche e innovazione della Regione Toscana in merito alla modifica della l.r. 06 ottobre 2011, n. 49 "Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione".

La FUB, sintetizzando i requisiti raccolti nei vari incontri finalizzati all'adeguamento della suddetta legge regionale, ha redatto un documento, dal titolo "Analisi per la progettazione di un sistema informatico regionale per la valutazione degli obiettivi di qualità di servizio della rete 5G", comprensivo delle funzionalità previste per il sistema informatico a supporto della stima della qualità di servizio della copertura mobile sulla Regione Toscana.

Lo stesso documento comprende anche la descrizione delle procedure previste nel testo revisionato della legge regionale, introducendo la logica di interazione con il suddetto sistema informatico, con l'ottica di rendere mag-

giormente efficiente il processo di sviluppo delle reti di impianti, anche grazie all'integrazione con altre piattaforme regionali, come i servizi cartografici regionali per la fornitura delle aree di esclusione per l'installazione degli impianti, con la finalità di arricchire i servizi informatici a disposizione di operatori di telecomunicazione e Comuni.

Ad oggi la FUB prosegue la collaborazione per la revisione della legge regionale e la definizione degli strumenti informatici per l'attuazione della stessa.

OBIETTIVI 2023

La FUB proseguirà la collaborazione avviata con la Regione Toscana utilizzando le proprie competenze metodologiche e scientifiche per lo sviluppo coerente delle reti 5G sul territorio regionale, con la definizione e l'implementazione dei processi di ottimizzazione della copertura 5G nel territorio toscano, in sinergia con i processi di revisione normativa, e con la conduzione di uno studio sullo sviluppo dei settori verticali in Toscana. Inoltre, saranno avviate iniziative di formazione verso le amministrazioni regionali e gli enti locali.

Verifica della copertura e del servizio di radiodiffusione in DAB+ sulle autostrade nazionali

Il progetto si occupa di rilevare e valutare la copertura del segnale radio digitale DAB+ (standard Eureka 147) lungo le tratte autostradali nazionali gestite da Autostrade per l'Italia S.p.A.

DESCRIZIONE

Il progetto prevede la rilevazione del segnale radio digitale DAB+ (standard Eureka 147) sulle tratte autostradali nazionali di competenza di Autostrade per l'Italia, in entrambi i sensi di marcia (3.000 Km lineari complessivi), con lo scopo di verificare la presenza di MUX nazionali e regionali e del contenuto (emittenti radiofoniche) trasportato negli stessi.

Il progetto si è svolto in due fasi:

- Fase 1: una campagna di test per la rilevazione del segnale radio digitale DAB+ su tutte le porzioni autostradali della regione Liguria (le tratte autostradali della regione sono state misurate 4 volte andata e ritorno per un totale di circa 5000 km).
- Fase 2: una campagna di misura per la rilevazione del segnale radio digitale DAB+ su tutte le tratte autostradali nazionali gestite dalla società Autostrade per l'Italia S.p.A. (tutta la rete è stata misurata due volte, andata e ritorno per complessivi 16.800 km ca.).

L'attività di rilevazione del segnale radio è stata effettuata con misure di campo e di qualità lungo le tratte autostradali, incluse le gallerie, secondo gli standard e le prassi vigenti. Le misure sono state raccolte in movimento e sono state effettuate con mezzo mobile equipaggiato di strumentazione specializzata. Al termine della campagna di rilevazione, è stato prodotto un documento finale contenente i risultati delle misurazioni ottenuti tramite la validazione e l'elaborazione dei dati raccolti.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nell'ambito del Progetto, nel 2022 la Fondazione Bordini ha svolto una campagna di misurazione in campo del segnale radio digitale DAB+ (drive test), che è iniziata ad aprile 2022 ed è terminata a giugno 2022.

In particolare, la campagna di rilevazione è stata strutturata in due fasi: la prima ha riguardato le porzioni autostradali della sola Regione Liguria, la seconda ha riguardato tutte le tratte della rete nazionale gestite dalla società Autostrade per l'Italia S.p.A.

Ciascuna tratta autostradale è stata percorsa due volte in entrambi i sensi di marcia al fine di avere 4 passaggi per tratta autostradale. In un primo passaggio è stata effettuata una scansione di tutti i MUX presenti su una determinata tratta autostradale e negli altri tre passaggi è stata effettuata la misura sui tre MUX nazionali configurando un canale alla volta (ovvero un canale ad ogni passaggio sulla determinata tratta autostradale).

Le tratte autostradali sono state misurate vincolando il percorso ovvero passando per un numero di way-point che indicano il punto di inizio e il punto di arrivo della tratta da misurare.

Le misurazioni sono state svolte utilizzando analizzatori di spettro (scanner) con capacità di decodifica di canale, con lo scopo di eseguire misure di campo e di qualità secondo gli standard e le prassi vigenti. La metodologia di misura adottata ha previsto la raccolta dinamica dei test, ovvero con mezzo in movimento ad una velocità costante di circa 100 km/h.

Al fine di validare i dati attraverso un'altra fonte di rilevazione, al fianco dell'analizzatore di spettro (scanner) è stato adoperato anche un sistema di ricezione e monitoraggio del segnale digitale terrestre e dei contenuti ricevuti in DAB/DAB+.

Al termine della campagna di misura, è stato prodotto un documento finale per presentare l'analisi svolta che si è focalizzata sui livelli di campo per i segmenti autostradali all'esterno e all'interno delle gallerie. I dati raccolti sono stati validati ed elaborati per singola tratta autostradale, per singola galleria e per MUX nazionale.

OBIETTIVI 2023

Per l'anno 2023, è in fase di pianificazione una nuova campagna di misura per la rilevazione del segnale radio digitale DAB+ sulle tratte autostradali nazionali indicate da Autostrade, al fine di verificare la presenza di MUX nazionali e regionali e del contenuto trasportato negli stessi.

Verifica della copertura radio e QoS reti radiomobili pubbliche su tratte nazionali di Autostrade

Il progetto si occupa di rilevare e valutare la copertura radio 2G, 3G, 4G e 5G e la qualità del servizio offerta dagli operatori mobili lungo le tratte gestite da Autostrade per l'Italia S.p.A.

DESCRIZIONE

Il progetto prevede la rilevazione della copertura radio e la QoS (*Quality of Service*, qualità del servizio) delle reti radiomobili pubbliche nelle tratte autostradali gestite da ASPI S.p.A. su tutto il territorio nazionale (3.000 Km lineari complessivi). Le modalità di rilevazione e di aggregazione dei dati rilevati si basano sugli standard di settore e sono i medesimi adoperati nelle campagne svolte da AGCOM.

Il progetto è strutturato in tre fasi:

- Fase 1 - una campagna di test preliminare su una sola tratta dell'autostrada A12 (Genova-Sestri Levante, circa 50 km);
- Fase 2 - una campagna su tutte le tratte autostradali della Liguria, per la misura dei *Key Performance Indicator* (KPI) del servizio dati, del servizio voce e di livello fisico e di canale radio relativi alla copertura radiomobile;
- Fase 3 - una campagna di misura per la rilevazione dei KPI del servizio dati, del servizio voce, di livello fisico e di canale radio relativi alla copertura radiomobile sulle tutte le tratte nazionali ASPI S.p.A.

L'attività di rilevazione della qualità di servizio delle connessioni dati è stata effettuata mediante l'esecuzione di misure lungo le tratte autostradali, incluse le gallerie, effettuando test di velocità di trasmissione dati in upload e in download, di browsing di una specifica pagina web, di ping e di videostreaming.

L'attività di rilevazione della qualità di servizio voce si basa sulla realizzazione di test di tipo *Call to Any Number*, nel quale, per la realizzazione delle chiamate di test, sono stati opportunamente fissati il massimo tempo di accesso della chiamata, la durata della singola chiamata e il tempo di attesa tra una chiamata e la successiva. I parametri per la valutazione della qualità del servizio voce nelle reti mobili sono la percentuale di chiamate senza successo (*Call Blocked Rate*), la percentuale di chiamate cadute (*Call Drop Rate*), e la percentuale di successo nel completamento di una chiamata (*Call Completion Success Rate*).

Per quanto riguarda l'attività di verifica della copertura, sono effettuate misure di copertura radioelettrica volte ad individuare i livelli di intensità del segnale radio disponibile sulle tratte autostradali. Scopo dell'attività di misure della copertura è quello di individuare eventuali valori di campo sotto la soglia minima di ricezione e studiare una correlazione tra i valori di campo e la qualità delle chiamate voce. Le misure sono state effettuate con mezzo mobile equipaggiato di strumentazione specializzata.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nell'ambito del Progetto, nel 2022 la Fondazione Bordini ha completato la campagna di misurazione in campo (drive test).

In particolare, nel mese di febbraio è stata completata la Fase 3, avviata nel 2021, ovvero la realizzazione di una campagna di misura per la rilevazione dei KPI del servizio dati, del servizio voce, di livello fisico e di canale radio relativi alla copertura radiomobile su tutte le tratte della rete nazionale gestita dalla società Autostrade per l'Italia S.p.A.

Le tratte autostradali in tutte e tre le Fasi, ovvero Fase 1 costituita da una campagna di test su una sola tratta dell'autostrada A12 (Genova-Sestri Levante, circa 50 km), Fase 2 costituita da una campagna di test su tutte le tratte autostradali della Liguria, e Fase 3, costituita da una campagna di test su tutte le tratte autostradali nazionali gestite dalla società Autostrade, sono state misurate vincolando il percorso ovvero passando per un numero di *way-point* che indicano il punto di inizio e il punto di arrivo della tratta da misurare.

Le misurazioni sono state fatte utilizzando un software di misura professionale che opera direttamente su terminali d'utente: smartphone di ultima generazione basati sul sistema operativo Android.

Al termine della campagna, i dati raccolti sono stati validati ed elaborati. I risultati della campagna sono stati analizzati con un particolare focus sui dati misurati nelle gallerie. I dati sono stati analizzati per singola tratta autostradale (dentro e fuori le gallerie) per tecnologie (GSM, UMTS, LTE, 5G) e per operatore (TIM, VODAFONE, WINDTRE, e ILIAD). Oltre ai dati rilevati, sono stati analizzati gli esiti delle misure di qualità del servizio voce, del servizio dati, nonché i risultati dello studio che ha permesso di correlare i valori di campo con la qualità delle chiamate al fine di fornire una stima di copertura del servizio voce sulle singole tratte, inclusi i percorsi in galleria.

OBIETTIVI 2023

Per il 2023, è in fase di pianificazione una nuova campagna di misura per il monitoraggio e la valutazione della copertura radio e della QoS telefonia e dati sulle tratte autostradali gestite da ASPI su tutto il territorio nazionale.



PUBBLICAZIONI

.....

Conferenze internazionali

- Rufini A., Rea L., Constantini L., Matera F., Pompei S., Cinque M., "Mobile Wireless QoS Monitoring along Italian highways", 61st FITCE International Congress Future Telecommunications: Infrastructure and Sustainability (FITCE), 29 – 30 September 2022, Rome, Publisher IEEE 2022

Adeguamento dei sistemi hardware e software dello Speedtest di MisuraInternet per il Piano “Scuola Connessa”

Il progetto ha l’obiettivo di predisporre una versione personalizzata di “Misura Internet per le sonde”, per le finalità di monitoraggio dei contratti, nonché di realizzare un portale per la verifica delle misure effettuate nelle scuole partecipanti al Piano “Scuola Connessa”.

DESCRIZIONE

L’obiettivo del Piano “Scuola Connessa” è quello di fornire a circa 35.000 edifici scolastici un accesso ad Internet basato su connettività di 1 Gbit/s in accesso per ogni scuola, con almeno 100 Mbit/s simmetrici garantiti fino ai punti di scambio Internet. Per gli scopi del progetto, è stato realizzato un nuovo servizio di misura modellato sulle specifiche del progetto MisuraInternet nella sua declinazione dedicata al monitoraggio costante dei profili più commercializzati, che prevede la presenza di sonde distribuite sul territorio italiano. Nella realizzazione specifica per il Piano “Scuola Connessa” le sonde, ospitate presso i plessi scolastici, sono gestite dagli animatori digitali, ed effettuano automaticamente, con cadenza periodica, le misure di qualità di accesso ad Internet senza bisogno di interventi manuali oltre la prima installazione. Il servizio, ospitato nell’infrastruttura informatica della Fondazione, si occupa dell’orchestrazione e della raccolta delle misure eseguite presso le scuole.

Per l’esecuzione delle misure è stato predisposto un software, disponibile per i sistemi operativi Linux e Windows, che usa lo stesso motore di misura, certificato, del software Ne.Me.Sys realizzato per il progetto MisuraInternet. Il software viene fornito tramite un pacchetto di installazione auto-configurante, realizzato specificamente per le esigenze del progetto Piano “Scuola Connessa”, con lo scopo di minimizzare l’intervento manuale. Dopo l’installazione, il software di misura è completamente autonomo e procede periodicamente al monitoraggio delle prestazioni dell’accesso ad Internet della scuola.

Nell’ambito del progetto è stato, inoltre, realizzato un portale di gestione e monitoraggio dell’andamento delle misure di ciascuna scuola. Il portale è dedicato all’uso del personale Infratel che può ricevere, in tempo reale, informazioni sullo stato della qualità del servizio Internet di ciascuna scuola, esportare report completi dello stato dei client di misura delle scuole e, tramite allarmi specifici, avere contezza delle criticità emerse durante le misure, o della loro assenza. Alla realizzazione dei servizi e dei software citati precedentemente, è stata inoltre affiancata un’azione di potenziamento delle risorse di calcolo dei server di misura.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel corso del 2022, le attività del progetto sono state svolte in due diverse fasi. Durante la prima parte dell’anno, a partire dalla sottoscrizione del contratto, sono state svolte le attività di raccolta dei requisiti, progettazione e realizzazione dei sistemi, compreso il loro rilascio in produzione o la diffusione dei pacchetti di installazione software. Successivamente al rilascio in produzione dei servizi e alla disponibilità del software, nella seconda parte dell’anno, sono state svolte attività di manutenzione correttiva, di concerto con il committente o proattivamente in seguito all’individuazione della necessità di interventi emersa durante le operazioni periodiche di monitoraggio dei sistemi e dei servizi.

OBIETTIVI 2023

Nel corso del 2023 le attività si concentreranno sulla manutenzione correttiva ed, eventualmente, evolutiva dei software e dei sistemi.

Studio per la realizzazione di un'infrastruttura proprietaria 5G nelle stazioni ferroviarie di RFI

Il progetto ha come scopo lo studio delle potenzialità di una rete 5G privata finalizzata alla veicolazione di servizi fruibili nelle stazioni ferroviarie.

DESCRIZIONE

Il progetto concerne lo studio per la realizzazione di un'infrastruttura proprietaria 5G nelle stazioni ferroviarie di RFI (Rete Ferroviaria Italiana).

In particolare, all'interno del progetto si intende effettuare uno studio di fattibilità per nuovi servizi nelle stazioni ferroviarie considerando le potenzialità delle reti 5G. Partendo quindi dall'analisi dei requisiti tecnici indispensabili per l'implementazione di servizi per applicazioni di diagnostica ferroviaria, per la gestione dei passeggeri all'interno della stazione e dei servizi informativi ai passeggeri, si individuano i principali servizi di stazione che possono beneficiare dell'utilizzo di rete 5G.

Definiti quindi i requisiti per la connettività nelle stazioni ferroviarie, si andrà ad effettuare la progettazione di una rete 5G per i servizi di diagnostica e di indoor positioning. L'attività di progettazione dell'infrastruttura di rete 5G in una stazione ferroviaria riguarderà la copertura radio e contestualmente la capacità computazionale che concorrono al soddisfacimento dei requisiti dei servizi previsti.

Valutato quindi in che condizioni una rete 5G, privata o pubblica, possa supportare i servizi per stazioni ferroviarie, all'interno del progetto verrà elaborato un modello scalabile per l'infrastrutturazione delle stazioni tramite reti 5G.

Tale modello sarà validato da risultati raccolti in campo tramite una sperimentazione svolta in una stazione ferroviaria individuata ed equipaggiata di una rete creata ad-hoc.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nel 2022, le attività del progetto hanno riguardato dapprima l'analisi dei requisiti delle reti 5G necessari per soddisfare i differenti servizi che possono essere erogati in una stazione ferroviaria. I principali servizi di stazione che possono beneficiare di un tal tipo di approccio sono, ad esempio, quelli di diagnostica ferroviaria, o quelli destinati agli utenti, come l'indoor positioning. In particolare, per questo ultimo caso, è stato preso in considerazione un servizio di guida assistita per utenti non vedenti tramite l'impiego di algoritmi di "indoor positioning". È stata quindi effettuata un'analisi dei vari modelli di applicazione delle reti 5G, al fine di individuare il modello maggiormente idoneo al caso ferroviario, in funzione delle diverse condizioni. In particolare, tale analisi ha riguardato la definizione delle condizioni tecniche per la realizzazione di una rete 5G per i servizi individuati. A tale scopo sono stati valutati i requisiti necessari alla realizzazione di una rete "Private 5G" mediante l'utilizzo di frequenze locali in grado di fornire le caratteristiche necessarie per abilitare servizi in stazione. Infine, è stato realizzato un Proof of Concept, ossia la progettazione di una rete 5G funzionale allo sviluppo di servizi a supporto dell'infrastruttura ferroviaria, da realizzare all'interno di una stazione di proprietà di RFI.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023, l'obiettivo del progetto sarà l'elaborazione di un modello scalabile per l'infrastrutturazione di stazioni ferroviarie tramite reti 5G. In particolare, verranno effettuare delle elaborazioni simulative che consentiranno di stimare le prestazioni di una rete 5G privata per servizi di diagnostica e di una rete 5G pubblica con l'ausilio di una rete di sensori per servizi di indoor positioning. Il modello sarà quindi validato tramite sperimentazioni in campo.

Servizio web di certificazione diritto smart card satellitare RAI

Il progetto prevede la realizzazione, gestione e manutenzione del servizio web di certificazione per gli utenti che richiedono la smart card satellitare (ai sensi dell'art. 19 contratto di servizio RAI - Radiotelevisione italiana SpA).

DESCRIZIONE

L'attuale contratto nazionale di servizio tra il Ministero delle Imprese e del Made in Italy e la RAI - Radiotelevisione Italiana s.p.a. (di seguito contratto di servizio RAI), con riguardo alle zone del territorio nazionale non raggiunte dal digitale terrestre a seguito dell'attuazione del Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze, prevede all'articolo 19 che RAI fornisca una smart card per la piattaforma satellitare agli utenti titolati a farne richiesta. Il Contratto di servizio prevede altresì che il Ministero delle Imprese e del Made in Italy, di seguito MIMIT, indichi un ente certificatore terzo per verificare la titolarità della richiesta da parte del cittadino. La verifica della titolarità si effettua verificando che la richiesta del cittadino sia effettuata per un'abitazione che si trovi in un'area non coperta dal digitale terrestre.

In data 23 novembre 2021, il MIMIT ha indicato a RAI la Fondazione Ugo Bordoni quale ente terzo competente che possa svolgere il ruolo di certificatore.

il progetto prevede lo svolgimento di due attività:

- realizzazione del servizio di valutazione delle richieste dei clienti RAI;
- manutenzione del servizio, garantendone la disponibilità, il supporto sistemistico e gli aggiornamenti hardware e software necessari.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nei primi mesi del 2022, la FUB ha realizzato il software necessario alla verifica della titolarità dell'utenza alla ricezione della Smartcard offerta da RAI. Il sistema consente alla RAI di caricare le richieste di analisi, da svolgere in modo asincrono, tramite un servizio SFTP (Secure File Transfer Protocol) messo a disposizione da FUB. Tre volte al giorno, FUB scarica le richieste pendenti, effettua l'analisi e carica l'esito in una cartella apposita del servizio SFTP.

In particolare, il sistema realizzato è così composto:

- Canale di interscambio delle richieste tra RAI e FUB;
- Sistema di geocodifica degli indirizzi associati a ciascuna richiesta;
- Sistema di valutazione della copertura (ricezione presso l'utenza) del segnale televisivo RAI per i suoi tre Multiplexer di trasmissione dei programmi TV negli immediati dintorni dell'indirizzo indicato nelle richieste inviate da RAI a FUB;
- Comunicazione dell'esito della valutazione della copertura a RAI per gli indirizzi di utenza indicati;
- Nel corso del 2022, la FUB si è inoltre occupata della manutenzione del sistema e dell'aggiornamento evolutivo dello stesso per migliorare la geocodifica degli indirizzi.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023, FUB proseguirà nella gestione e manutenzione del servizio.

ACE-BRAIN

ACE-BRAIN nasce dalla collaborazione tra quattro istituzioni accademiche con l'obiettivo di promuovere la tecnologia blockchain come pilastro del futuro mercato unico dell'UE, nonché come fondamento per una società più democratica, resiliente e sostenibile. La FUB contribuisce con l'approfondimento di peculiarità scientifiche e tecnologiche della blockchain.

DESCRIZIONE

ACE-BRAIN (Blockchain Regulation And INnovation) è stato creato da quattro istituzioni accademiche: Università Roma Tre, Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano, Istituto Universitario Europeo e Fondazione Ugo Bordoni.

La missione di ACE BRAIN riguarda la promozione della tecnologia blockchain come pilastro del futuro mercato unico dell'UE, nonché come fondamento per una società più democratica, resiliente e sostenibile, in Europa e oltre. Le iniziative specifiche di ricerca e istruzione sono indirizzate a:

- Affrontare le tensioni esistenti tra diverse tecnologie blockchain, quadri normativi specifici del settore e legislazione trasversale, come la protezione dei dati e il diritto della concorrenza;
- Colmare la lacuna esistente negli studi accademici nel punto di intersezione tra diritto, economia, ingegneria e governance, ponendo così le basi di un approccio sempre più maturo e interdisciplinare allo studio del "law as code";
- Colmare il divario tra la comunità degli sviluppatori blockchain e la comunità politica dell'UE;
- Sviluppare curricula a tutti i livelli di anzianità (undergraduate, graduate, postgraduate, doctoral, post-doc, executive training) e una serie dedicata di MOOC (Massive Open Online Courses) per la distribuzione globale.

ACE BRAIN è caratterizzata dalla possibilità di sfruttare la rete di connessioni a livello europeo del team di investigatori, collaborando con le pertinenti comunità di *policy maker* e sviluppatori attraverso una serie di iniziative nell'intero territorio dell'UE.

ATTIVITÀ FUB 2022

Nella seconda metà del 2022 è stato dato avvio al progetto ACE BRAIN. In particolare, è stata avviata l'attività di ricerca propedeutica nel settore giuridico, per cui sono stati svolti studi sulla letteratura accademica e sullo stato dell'arte della legislazione europea e nazionale che influenza l'adozione della tecnologia blockchain.

Lo studio ha messo in luce analogie tra l'approccio normativo statunitense ed europeo, definito come "Participated Regulation".

La FUB, il cui contributo è inerente all'approfondimento di peculiarità scientifiche e tecnologiche della blockchain, attraverso un corso tenutosi nel periodo tra settembre e novembre, ha condiviso la propria knowledge sui fondamenti di tale tecnologia con studenti e membri affiliati al progetto ACE-BRAIN, iniziando così il processo di raccordo tra il mondo accademico ingegneristico e quello economico-giuridico.

Inoltre, il 5 dicembre 2022, i membri di ACE BRAIN hanno partecipato al kick-off di progetto in un'aula del Parlamento europeo, alla presenza di rappresentanti di alto livello di istituzioni come la Commissione Europea, il Parlamento Europeo, la Banca d'Italia, la Bundesbank, il Financial Stability Board.

OBIETTIVI 2023

Nel 2023, il team di ACE BRAIN prevede diverse iniziative, tra cui la redazione di un white paper, la creazione di tutorial di sviluppo rivolti a studenti, l'organizzazione di workshop specifici su casi d'uso dei settori finanziari, bancari e assicurativi, la prosecuzione del confronto con i policy maker.

La FUB interverrà nell'ambito di queste attività per mettere a disposizione le proprie competenze tecnologiche, così da consentire un'analisi delle tematiche di regolazione anche dal punto di vista ingegneristico.



EVENTI

- **ACE-BRAIN Kick-off event**, 5 dicembre 2022, presso il Parlamento Europeo, Bruxelles.



PROGETTI 2023

I PROGETTI 2023

MINISTERO DELLE IMPRESE E DEL MADE IN ITALY (MIMIT)

▪ Monitoraggio sperimentazione 5G a Genova – TIM e Vodafone	116
▪ Registro Pubblico delle Opposizioni	116
▪ Refarming	116
▪ Supporto alla Direzione Generale per la Tutela della Proprietà Industriale - Ufficio Italiano Brevetti e Marchi ...	117
▪ Studio e analisi dello sviluppo delle nuove tecnologie nell'ambito del decreto-legge n.21/2012 "Golden Power" e s.m.i	117
▪ Metodologie di test di sorveglianza del mercato	117
▪ Automazione verifiche coesistenza radioelettrica	118
▪ Banda 700	118
▪ Help Interferenze	118
▪ Attività di ricerca per lo studio e l'analisi delle tematiche relative alle future allocazioni di spettro oggetto della WRC-23	119
▪ Attività di studio, ricerca e supporto alla DGSCERP nella realizzazione di azioni di comunicazione sul tema del 5G e coordinamento tecnico-scientifico delle Case delle Tecnologie Emergenti (CTE)	119
▪ Portale Unico delle Case delle Tecnologie Emergenti (CTE).....	119
▪ Attività di studio, ricerca e supporto riguardanti le telecomunicazioni fisse e la diffusione del segnale televisivo	120

AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI (AGCOM)

▪ Misura Internet	120
▪ Misura Internet Mobile	121

AGENZIA PER L'ITALIA DIGITALE (AGID)

▪ Appalti innovativi	121
----------------------------	-----

ESA

▪ DIno5G	122
----------------	-----

REGIONE TOSCANA

▪ Centro di Competenze 5G e tecnologie innovative nella regione Toscana	122
▪ Sviluppo evolutivo del Centro di Competenze 5G e tecnologie innovative della regione Toscana.....	123
▪ Implementazione di nuove metodologie di simulazione, valutazione della Qualità del Servizio, e pianificazione di reti di nuova generazione per i Comuni toscani	123

INFRATEL

- Adeguamento dei sistemi hardware e software dello Speedtest di MisuraInternet per il Piano Scuola 124

RAI

- Servizio web di certificazione diritto smart card satellitare RAI 124

RFI

- Studio per la realizzazione di un'infrastruttura proprietaria 5G nelle stazioni ferroviarie di RFI 125

FONDAZIONE ALGORAND

- ACE BRAIN 125

MUR

- Progetto SERICS 126
- Progetto RESTART 126

MINISTERO DELLE IMPRESE E DEL MADE IN ITALY (MIMIT)

Monitoraggio sperimentazione 5G a Genova – TIM e Vodafone

TLC - RETI E
SPETTRO

La Fondazione Ugo Bordoni supporta il MIMIT nello svolgimento delle attività di monitoraggio e verifica volte ad accertare lo stato di sviluppo ed avanzamento, nonché le relative tempistiche di realizzazione, delle attività di sperimentazione 5G per la sicurezza delle infrastrutture stradali nell'area territoriale di Genova. L'oggetto della sperimentazione è definito dai due progetti definitivi presentati dalle società aggiudicatrici (con capofila TIM S.p.A. e Vodafone Italia S.p.A.), nonché dagli impegni assunti dalle medesime società nel corso del procedimento di selezione e degli obblighi previsti nell'Avviso del MIMIT del 5 marzo 2020 ("Avviso pubblico per l'acquisizione di proposte progettuali finalizzate alla sicurezza delle infrastrutture stradali nell'area territoriale di Genova attraverso sperimentazioni basate sulla tecnologia 5G").

Si tratta di un progetto nel quale la Fondazione, sulla base delle proprie conoscenze specifiche sui sistemi 5G, svolge sostanzialmente attività di verifica e monitoraggio sulle soluzioni tecniche in uso.

Registro Pubblico delle Opposizioni

SERVIZI
DIGITALI

Il Registro pubblico delle opposizioni – regolamentato dal D.P.R. n. 26/2022 – è un servizio gratuito per i consumatori che permette di opporsi all'utilizzo dei dati personali per finalità di marketing telefonico e postale.

Il Ministero delle Imprese e del Made in Italy (già 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.

Le attività previste nell'ambito del progetto si suddividono in due distinte categorie:

1. gestione del servizio rivolto ai contraenti telefonici e agli operatori di telemarketing;

2. realizzazione di nuove funzionalità rivolte a cittadini, operatori e soggetti istituzionali.

Il servizio, attivo dal 2011 ed inizialmente riservato alle sole numerazioni presenti negli elenchi telefonici pubblici, è stato ampliato nel 2019 alla posta cartacea e nel 2022 a tutte le numerazioni nazionali, compresi i cellulari.

Refarming

TLC - RETI E
SPETTRO

Il continuo processo di innovazione tecnologica che caratterizza i sistemi cellulari per comunicazioni mobili si traduce in una costante azione di revisione tecnica delle reti, condotta dagli operatori per garantire la massima efficienza operativa, fermi restando gli obblighi di copertura assunti e la necessità dell'Amministrazione di tutelare gli utenti finali che non devono essere penalizzati dalle scelte operative messe in campo dagli operatori.

Al fine di attivare un piano di riorganizzazione delle bande 900 e 1800 MHz, ancora utilizzate dagli operatori del servizio radiomobile pubblico con tecnologia 2G, con comunicazione del 31 luglio 2009 il MIMIT ha dichiarato di avvalersi del supporto tecnico, scientifico, operativo, logistico e di comunicazione della Fondazione. Nell'ottobre 2009, la Fondazione ha quindi istituito un Tavolo Tecnico con compiti di verifica, controllo e di monitoraggio delle fasi previste nel calendario di attuazione del Piano, che vede la partecipazione dei rappresentanti dei tre gestori GSM e del MIMIT stesso. A tali compiti si è aggiunta, nel 2014, l'analisi dei mercati GSM retail, al fine di offrire al MIMIT informazioni utili per la definizione dei processi di evoluzione dell'uso delle tecnologie 2G verso quelle più avanzate (4G e 5G). Il progetto, nel 2019, è stato rinnovato e si è ampliato il raggio di azione delle attività del tavolo anche ai servizi in 3G e alla relativa banda 2100 MHz, e alla verifica della qualità delle comunicazioni voce.

Supporto alla Direzione Generale per la Tutela della Proprietà Industriale - Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

SERVIZI DIGITALI

La Fondazione fornisce supporto alla Dgtpi-Uibm, tramite un team dedicato e altamente specializzato, per l'attuazione delle seguenti attività in tema di brevetti e marchi:

- A. Supporto all'esame delle domande di brevetto (verifiche precedenti all'invio all'EPO per la ricerca di anteriorità; verifiche successive all'invio all'EPO per la ricerca di anteriorità);
- B. Supporto all'esame delle domande di registrazione dei marchi e di opposizione alla registrazione dei marchi;
- C. Potenziamento del Contact Center e supporto al servizio di informazione dedicato all'utenza interessata, in particolare alle PMI;
- D. Supporto nel campo giuridico-amministrativo connesso e funzionale alle precedenti attività A), B) e C);
- E. Supporto specialistico connesso e funzionale alle attività di cui alle lettere precedenti, inclusa la manutenzione evolutiva dei sistemi sviluppati negli anni precedenti, finalizzati al contrasto alla contraffazione;
- F. Coordinamento e controllo gestionale delle attività relative allo svolgimento della Convenzione.

Studio e analisi dello sviluppo delle nuove tecnologie nell'ambito del decreto-legge n.21/2012 "Golden Power" e s.m.i.

TLC - RETI E SPETTRO

SERVIZI DIGITALI

La FUB supporta la DGTCI-ISCTI del MIMIT nell'ambito dell'articolo 1-bis e dell'art. 2 del DL n. 21/2012 svolgendo attività di ricerca per lo studio e l'analisi dello sviluppo delle nuove tecnologie.

Esse si concentrano sulle seguenti tematiche:

- a. l'evoluzione delle architetture di rete, dei prodotti e dei sistemi che supportano la fornitura dei servizi di comunicazione elettronica in tecnologia 5G e delle eventuali ulteriori tecnologie rilevanti ai fini della sicurezza cibernetica;
- b. la valutazione degli impatti sullo sviluppo delle reti e dei servizi, di cui alla lettera a), derivanti dalla necessità di assicurare la sicurezza delle reti;
- c. la realizzazione di una piattaforma informatica per la gestione delle attività di cui all'art. 1-bis del DL n. 21/2012;
- d. o sviluppo delle tecnologie nei settori dell'intelligenza artificiale, della robotica, dei semiconduttori, della cibersicurezza, delle nanotecnologie e delle biotecnologie di cui al DPCM n. 179 del 2020.

Metodologie di test di sorveglianza del mercato

TLC - RETI E SPETTRO

SERVIZI DIGITALI

Il progetto prevede, in collaborazione con il personale tecnico indicato dalla direzione della DGTCI-ISCTI del MIMIT, attività di studio e verifiche sperimentali finalizzate ad implementare le prove di laboratorio per la sorveglianza ed il controllo del mercato di apparati e terminali di comunicazioni elettroniche, relativamente agli aspetti di uso efficace ed efficiente dello spettro radio, nonché agli aspetti di safety e compatibilità elettromagnetica.

In particolare, la Fondazione è impegnata a realizzare le seguenti attività:

- studio ed analisi delle norme armonizzate relative ai singoli test da effettuare;
- individuazione delle tipologie di apparati, strumentazione e componentistica in grado di assicurare la migliore efficienza del processo di verifica;
- studio e analisi dei requisiti per la progettazione e costruzione dei banchi di misura;
- analisi delle specifiche metodologie di misura secondo le indicazioni contenute nelle norme di riferimento;
- esecuzione di test sperimentali.

Automazione verifiche coesistenza radioelettrica

TLC - RETI E
SPETTRO

SERVIZI
DIGITALI

Il progetto prevede lo svolgimento di attività di ricerca per lo studio di metodologie innovative per la gestione e la verifica tecnica delle istanze di assegnazione di frequenze per servizi di comunicazione elettronica, con particolare riferimento a:

- la gestione delle istanze per l'uso privato temporaneo di frequenze in aree geografiche limitate e per i ponti di collegamento radio;
- l'integrazione con gli strumenti informatici in uso dalla Direzione competente per la gestione amministrativa delle istanze;
- l'automazione della verifica dei requisiti tecnici delle istanze presentate;
- l'integrazione con le banche dati relative agli impianti per reti e servizi di comunicazione ad uso pubblico.

Banda 700

TLC - RETI E
SPETTRO

ANALISI
DATI

La DGTCSI-ISCTI del MIMIT, in continuità con il 2022, ha affidato alla Fondazione Ugo Bordoni 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, nell'ambito degli interventi finanziati con il "Fondo per il riassetto dello spettro radio".

In particolare, il progetto prevede lo svolgimento delle seguenti attività:

- 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;

- verifica periodica 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;
- 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;
- 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;
- studi su nuove destinazioni d'uso di frequenze in relazione a specifici servizi;
- simulazione delle coperture radioelettriche e della qualità dei servizi.

Help Interferenze

TLC - RETI E
SPETTRO

Il MIMIT-DGSCERP ha individuato la Fondazione come Gestore del servizio Help Interferenze, che è in corso dal 2013. Tale servizio, istituito in attuazione dell'art. 14 comma 2bis del D.L. 179/2012, ha il fine di minimizzare eventuali interferenze tra i servizi a banda ultralarga mobile a 800 MHz e gli impianti per la ricezione televisiva domestica singoli e/o centralizzati attraverso l'installazione di un filtro sull'antenna televisiva che attenua la potenza interferente senza ridurre significativamente la potenza utile del segnale televisivo.

La Fondazione ha sottoscritto dunque una convenzione con gli operatori di telecomunicazioni operanti in banda 700 e 800 MHz, in conformità col Regolamento del servizio emanato dal MIMIT, di modo da verificare le segnalazioni da parte dei cittadini di interferenze presunte DVB-T/LTE tramite mappe di copertura, ed eventualmente comunicare agli operatori la necessità di intervento da parte di un antennista, per l'installazione di un apposito filtro sull'impianto di ricezione televisiva del segnalante.

Attività di ricerca per lo studio e l'analisi delle tematiche relative alle future allocazioni di spettro oggetto della WRC-23

TLC - RETI E
SPETTRO

La DGTCISI-ISCTI del MIMIT ha affidato alla Fondazione Ugo Bordoni lo svolgimento di attività di ricerca per lo studio e l'approfondimento scientifico relativo alle future allocazioni di spettro discusse in ambito internazionale CEPT e ITU, e che costituiscono argomento di trattazione anche nella prossima WRC-23. Il progetto ha quindi l'obiettivo di studiare quali siano le condizioni tecniche di utilizzo dello spettro e di coesistenza tra diversi servizi nella stessa banda o in bande adiacenti in diversi scenari applicativi (es. uso condiviso dello spettro). Verranno quindi studiati i possibili scenari di utilizzo dello spettro in diverse bande di frequenza per diversi servizi più di interesse nel contesto nazionale (es. servizi mobili, televisivi, fissi e fissi satellitari) per fornire al Ministero gli elementi necessari per poter gestire le future politiche di gestione dello spettro.

Attività di studio, ricerca e supporto alla DGSCERP nella realizzazione di azioni di comunicazione sul tema del 5G e coordinamento tecnico-scientifico delle Case delle Tecnologie Emergenti (CTE)

TLC - RETI E
SPETTRO

Il MIMIT-DGSCERP ha affidato alla Fondazione Ugo Bordoni lo svolgimento di attività di studio, ricerca e supporto alla Direzione stessa nella realizzazione di azioni di comunicazione sul tema del 5G e nel coordinamento tecnico-scientifico delle Case delle Tecnologie Emergenti (CTE) finanziate dal MIMIT nell'ambito del Piano Sviluppo e Coesione (PSC) di cui alla Delibera CIPESS 9/2021 e successiva Delibera CIPESS 9/2022. In particolare, relativamente alla realizzazione di azioni di comunicazione sul tema 5G, la fondazione si occuperà di elaborare materiale tecnico-scientifico, supportare la Direzione nella verifica e nella validazio-

ne della correttezza tecnico-scientifica dei contenuti adattati per finalità di comunicazione e nelle attività di disseminazione sul territorio. Inoltre, la Fondazione si occuperà di supportare la Direzione nel coordinamento delle attività svolte dalle Case delle Tecnologie Emergenti (CTE). Infine, è previsto che la Fondazione svolga attività di studio, ricerca e supporto relativamente alle seguenti tematiche:

- prominence dei servizi di media audiovisivi e di radiofonia digitale di interesse generale impattati dalla diffusione delle nuove reti di telecomunicazioni e servizi innovativi;
- diffusione del segnale televisivo via Internet attraverso protocollo IP;
- evoluzione del quantum computing e sviluppo ai fini dell'utilizzo nelle applicazioni industriali;
- evoluzione verso tecnologie 6G.

Portale Unico delle Case delle Tecnologie Emergenti (CTE)

TLC - RETI E
SPETTRO

Il MIMIT-DGSCERP ha affidato alla Fondazione Ugo Bordoni la progettazione e lo sviluppo del Portale web delle Case delle Tecnologie Emergenti (CTE) per il monitoraggio e la divulgazione dei risultati del Programma di supporto delle tecnologie emergenti e delle attività delle singole Case finanziate dal Ministero nell'ambito del Piano Sviluppo e Coesione di cui alla Delibera CIPESS 9/2021 e successiva Delibera CIPESS 9/2022.

Il portale ha lo scopo di comunicare verso l'esterno le attività e le iniziative dei centri in modo uniforme, aumentando la visibilità a livello nazionale, fornendo inoltre dettagli circa i progetti svolti all'interno delle diverse Case. Il Portale rappresenterà dunque un unico punto di accesso al progetto per le CTE esistenti e per quelle che potranno essere finanziate in un prossimo futuro.

Attività di studio, ricerca e supporto riguardanti le telecomunicazioni fisse e la diffusione del segnale televisivo

TLC - RETI E
SPETTRO

SERVIZI
DIGITALI

La DGSCERP del MIMIT ha affidato alla Fondazione Ugo Bordoni il compito di svolgere attività di studio, ricerca e supporto alla Direzione stessa riguardanti le telecomunicazioni fisse e mobili e la diffusione del segnale televisivo. In particolare, la Fondazione sarà impegnata sul Tavolo tecnico 5G, sulle problematiche di interferenza tra i sistemi di comunicazione elettronica radiomobile in banda 700 MHz e in banda 800 MHz e i sistemi di diffusione del segnale televisivo, sulle problematiche di coesistenza nelle bande pioniere assegnate alle reti 5G e sul monitoraggio degli obblighi di copertura delle reti 5G. Inoltre, la Fondazione fornirà supporto alla Direzione relativamente alla manutenzione evolutiva dei sistemi informatici in uso presso la Direzione, compresi quelli sviluppati dalla stessa Fondazione nel corso della convenzione relativa al supporto per l'attuazione di quanto previsto dall'art. 1 comma 1039 della L. 205/2017. Infine, oltre ad essere previsto il supporto di tipo tecnico, amministrativo e specialistico alle diverse divisioni della Direzione, la FUB, nell'ambito del programma del MIMIT di innovazione tecnologica di tipo sperimentale nel comparto audiovisivo e dell'industria culturale e creativa, impiegherà le proprie competenze per la realizzazione di una procedura selettiva per l'acquisizione di proposte progettuali innovative, finalizzate all'impiego ed allo sviluppo della tecnologia 5G nel settore della produzione e della distribuzione di contenuti audiovisivi.

Misura Internet

TLC - RETI E
SPETTRO

SERVIZI
DIGITALI

Il progetto ha l'obiettivo di attuare e gestire quanto prescritto dalla Delibera AGCOM n. 244/08/CSP e s.m.i. in materia di servizi di accesso a Internet da postazione fissa. Il progetto è iniziato nel 2009 e l'ultima Delibera relativa dell'AGCOM (590/20/CONS) ha rinnovato il servizio per ulteriori 36 mesi a partire dal 1 ottobre 2020. Nello specifico, il progetto fornisce agli utenti finali la possibilità di misurare la qualità della singola linea di accesso a Internet da postazione fissa e di conoscerne le network performance, in termini di velocità di trasmissione dei dati, ritardo di trasmissione dati e tasso di perdita dei pacchetti. Il progetto prevede inoltre la misurazione continuativa (h24, 7/7) di linee campione installate in punti di misura regionali appositamente adibiti per gli scopi del progetto. Tramite tale rete di misura vengono rilevate le prestazioni delle linee maggiormente vendute dei singoli operatori nazionali e regionali e, recentemente, anche le linee best-technology di alcuni operatori. I risultati sono pubblicati semestralmente sul sito del progetto e possono essere consultati dagli utenti al fine di ottenere dei valori di riferimento su cui confrontare le diverse offerte presenti sul mercato. Lo scopo del Progetto è quindi, da una parte di fornire agli utenti strumenti software per misurare le network performance della propria rete di accesso a Internet da postazione fissa - ottenendo peraltro dei certificati utili al fine di eventuali reclami/recessi - e dall'altra parte di fornire un confronto aggiornato semestralmente tra le network performance delle offerte maggiormente vendute sul mercato dagli operatori.

Misura Internet Mobile

TLC - RETI E SPETTRO

Il progetto persegue l'obiettivo di offrire agli utenti finali la possibilità di verificare la qualità del proprio accesso a Internet da postazione mobile, confrontando anche le prestazioni dei diversi operatori. La valutazione della qualità dei servizi relativa alle connessioni dati a larga banda delle reti mobili italiane si basa su campagne di misura (drive test) svolte sul territorio nazionale.

A partire dal 2016, oltre ai dati aggregati relativi alle misurazioni effettuate sulle reti mobili dei 4 operatori proprietari di reti fisiche, sono pubblicamente disponibili i risultati puntuali comparativi delle misurazioni svolte per le diverse reti, mediante interfaccia grafica basata su mappe del territorio. I risultati di ciascuna campagna di misura, così come i dettagli sui principali aspetti tecnici e regolamentari del progetto, sono disponibili sul sito dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni <http://www.misurainternetmobile.it/>. La rilevazione delle prestazioni del servizio delle reti mobili è effettuata mediante l'esecuzione di test attivi che si svolgono tra opportuni dispositivi mobili (client) e server dedicati. Le modalità di verifica vengono definite e aggiornate da un Tavolo Tecnico cui partecipano AGCOM, Fondazione e gli operatori di rete mobile, cui spetta il finanziamento dell'attività.

Appalti innovativi

ANALISI DATI

L'accordo triennale con AgID prevede che la Fondazione svolga attività finalizzata alla realizzazione di studi di fattibilità di progetti di ricerca e innovazione, che potranno essere posti ad oggetto dei bandi di domanda pubblica intelligente nell'ambito del programma Smarter Italy. Smarter Italy è un programma di appalti di innovazione promosso dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy, dal Ministero dell'Università e della Ricerca e dal MID - Dipartimento per la Trasformazione Digitale della Presidenza del Consiglio dei Ministri e attuato dall'Agenzia per l'Italia Digitale.

Le prime Aree di intervento del programma sono:

- Smart Mobility ad oggetto il miglioramento sostanziale dei servizi per la mobilità di persone e cose nelle aree urbane;
- Valorizzazione dei beni culturali (Cultural Heritage), ad oggetto la valorizzazione economica e turistica delle aree di rilevanza storica e artistica;
- Benessere sociale e delle persone (Wellbeing) ad oggetto il miglioramento dello stato psico-fisico dei cittadini;
- Protezione dell'ambiente.

In particolare, per ciascuna delle 4 aree tematiche di interesse e per ciascuna "Sfida" (sotto-tema) all'interno di un'area tematica, la Fondazione ha l'incarico di realizzare le seguenti attività:

1. definizione del problema di ricerca oggetto della Sfida;
2. elaborazione dello stato dell'arte tecnico-scientifico e l'analisi di anteriorità brevettuale relativa all'oggetto della Sfida;
3. studio di fattibilità di un progetto di ricerca e/o innovazione che saranno posti a base dell'appalto di innovazione;
4. approfondimenti utili alla redazione di risposte alle richieste di chiarimento e supporto all'interpretazione autentica riguardanti lo studio di fattibilità.

DINoS5G

TLC - RETI E
SPETTRO

Il Progetto "DINoS5G", cui contribuiscono anche TIM, Telespazio, Fondazione Bruno Kessler, Mermec e Marini Impianti Industriali, promosso da Rete Ferroviaria Italiana (RFI) e finanziato da ESA (European Space Agency) ha l'obiettivo principale di sviluppare sistemi di diagnostica predittiva per l'infrastruttura ferroviaria, integrando la tecnologia di rete mobile 5G e quella satellitare. Il Progetto mira a innalzare gli standard di efficienza della rete ferroviaria grazie ad azioni di manutenzione predittiva. La realizzazione di un sistema di monitoraggio automatizzato permetterà di ottenere ispezioni oggettive e misurazioni rapide e accurate della rete ferroviaria e quindi di intervenire tempestivamente sulla stessa, ancor prima del verificarsi di un'eventuale anomalia.

Centro di Competenze 5G e tecnologie innovative nella regione Toscana

TLC - RETI E
SPETTRO

Il progetto con la Regione Toscana ha lo scopo di costituire un Centro di competenze che miri a creare l'ambiente ideale per lo sviluppo di progetti in grado di coniugare le competenze scientifiche dell'università e degli enti di ricerca con le esigenze del tessuto imprenditoriale e dei settori, presenti sul territorio regionale, che si ritengono strategici. Più specificatamente, l'obiettivo del Centro di competenze è quello di offrire uno spazio fisico e le risorse necessarie per sviluppare idee, sperimentare nuove tecnologie e trasferire le conoscenze acquisite verso quei soggetti che possono trarre particolari benefici dalle trasformazioni digitali.

In particolare, il progetto ha previsto le seguenti fasi di attività, in cui la Fondazione agisce in supporto della Regione:

- progettazione e avviamento del Centro di competenze;
- svolgimento di consultazioni presso gli stakeholder circa le esigenze progettuali specifiche del territorio (università, enti di ricerca, enti locali, imprese, ecc.);
- selezione di progetti di ricerca, sperimentazione e innovazione sull'uso del 5G e delle tecnologie innovative all'interno del settore manifatturiero toscano, tramite apposito bando a valere su risorse individuate da Regione Toscana, separate da quelle dell'accordo con la Fondazione;
- conduzione delle attività del Centro di competenze e coordinamento scientifico dei progetti selezionati.

Sviluppo evolutivo del Centro di Competenze 5G e tecnologie innovative della regione Toscana

TLC - RETI E
SPETTRO

ANALISI
DATI

CYBER
SECURITY

Il Progetto ha come scopo la collaborazione scientifica per lo sviluppo evolutivo del Centro di competenze 5G e tecnologie innovative della Regione Toscana, quale ecosistema per lo sviluppo di progetti in grado di coniugare le competenze tecnologiche del sistema pubblico della ricerca sui temi del 5G e delle tecnologie ad essa connesse e della cybersecurity con le esigenze del tessuto manifatturiero del territorio regionale per sostenere la sperimentazione e l'applicazione di nuove soluzioni funzionali ai processi di trasformazione digitale delle produzioni, nonché per favorire la realizzazione di reti locali verticali, con prevalente attenzione alle start up e alle PMI innovative. Obiettivo del Centro di competenze è altresì quello di favorire la presenza delle imprese, offrendo loro uno spazio fisico e le risorse necessarie in termini di competenze per sviluppare idee, sperimentare nuove tecnologie e trasferire conoscenze affinché possano trarre i maggiori benefici dalle trasformazioni digitali.

In particolare, il progetto ha previsto le seguenti fasi di attività, in cui la Fondazione agisce in supporto della Regione:

- prosecuzione del coordinamento scientifico del Centro di competenze, selezione e supervisione progetti di ricerca;
- conduzione delle attività del Centro di competenze, sia mediante la co-organizzazione scientifica di seminari divulgativi, che attraverso la messa a disposizione di un esperto/tecnico quale interfaccia per azioni di divulgazione sul territorio indirizzate a target mirati di imprese;
- realizzazione di uno studio di fattibilità per favorire la costituzione di reti 5G territoriali per alcuni settori verticali di interesse regionale;
- integrazione delle attività legate al tema della cybersecurity con quelle legate ai temi del 5G e tecnologie connesse al fine di capitalizzare i risultati dell'attività svolta del Centro di competenze C3T e pianificare azioni congiunte verso le imprese toscane;
- analisi di dati territoriali tramite algoritmi di Intelligenza Artificiale (IA).

Implementazione di nuove metodologie di simulazione, valutazione della Qualità del Servizio, e pianificazione di reti di nuova generazione per i Comuni toscani

SERVIZI
DIGITALI

Regione Toscana e Fondazione Ugo Bordoni hanno sottoscritto un protocollo d'intesa con lo scopo da parte della Regione Toscana di individuare specifiche tematiche e iniziative utili a promuovere lo sviluppo delle reti di nuova generazione attraverso la collaborazione della Fondazione Ugo Bordoni e le sue competenze metodologiche e scientifiche.

In particolare, la collaborazione tra Regione Toscana e la Fondazione "Ugo Bordoni" (FUB) riguarderà:

- A. La promozione di iniziative di collaborazione per l'adeguamento della Legge Regionale n. 49/2011, nell'ottica di favorire la diffusione delle nuove reti 5G e rendere efficace il loro sviluppo per la realizzazione di servizi innovativi sul territorio della Regione Toscana;
- B. La definizione ed implementazione dei processi di ottimizzazione della copertura 5G nel territorio toscano, in sinergia con i processi di revisione normativa;
- C. La diffusione di progetti basati su reti di nuova generazione nel territorio toscano;
- D. Il supporto al territorio – anche attraverso la promozione di linee guida e di iniziative di supporto ai Comuni e agli altri Enti coinvolti nei processi autorizzatori e di implementazione – per la corretta pianificazione e promozione della tecnologia 5G;
- E. Iniziative di formazione alla PA toscana e sperimentazione di strumenti software a supporto di Regione Toscana e Comuni della Regione per la gestione dei processi di pianificazione delle reti e per il monitoraggio della qualità di reti e servizi di nuova generazione.

Adeguamento dei sistemi hardware e software dello Speedtest di MisuraInternet per il Piano Scuola

SERVIZI DIGITALI

Il progetto con Infratel prevede la predisposizione di una versione personalizzata di "Misura Internet per le sonde" per le finalità di monitoraggio dei contratti, nonché la realizzazione di un portale per la verifica delle misure effettuate nelle scuole partecipanti al Piano Scuola tramite uno strumento opportunamente sviluppato e basato sui principi del software Ne.Me.Sys.

A fronte delle attività già svolte e che riguardano:

- Realizzazione frontend del portale per la visualizzazione e il monitoraggio dell'andamento delle misure delle sonde delle scuole;
- Realizzazione backend del portale per l'accesso ai dati raccolti dalle sonde nelle scuole;
- Adeguamento software Ne.Me.Sys. per le sonde così da adattarsi alle finalità di monitoraggio dei contratti delle scuole;

La Fondazione continuerà il proprio impegno nel progetto tramite la gestione e manutenzione ordinaria della piattaforma.

Servizio web di certificazione diritto smart card satellitare RAI

TLC - RETI E SPETTRO

L'attuale contratto nazionale di servizio tra il Ministero delle Imprese e del Made in Italy e la RAI - Radiotelevisione Italiana s.p.a. prevede all'articolo 19, con riguardo a quelle zone del territorio nazionale non raggiunte dal digitale terrestre a seguito dell'attuazione del Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze, che RAI fornisca una smart card per la piattaforma satellitare agli utenti che siano titolari a farne richiesta. Nel 2023, la FUB, individuata dal MIMIT quale terzo competente che possa svolgere il ruolo di certificatore, proseguirà nella gestione del servizio web di certificazione per gli utenti che richiedono la smart card satellitare. La verifica della titolarità consiste nel controllare che la richiesta del cittadino venga effettuata per una abitazione che si trovi in un'area non coperta dal digitale terrestre. In continuità con quanto svolto nel 2022, il progetto prevede lo svolgimento di due attività:

- realizzazione del servizio di valutazione delle richieste dei clienti RAI;
- manutenzione del servizio, garantendone la disponibilità, il supporto sistemistico e gli aggiornamenti hardware e software necessari.

Studio per la realizzazione di un'infrastruttura proprietaria 5G nelle stazioni ferroviarie di RFI

TLC - RETI E
SPETTRO

Il Progetto di Ricerca con RFI prevede la definizione e realizzazione di una rete 5G nelle stazioni ferroviarie al fine di abilitare servizi innovativi per il settore ferroviario.

Le attività previste nel progetto comprendono:

- l'analisi dei requisiti delle reti 5G necessari per soddisfare i differenti servizi che possono essere erogati in una stazione ferroviaria;
- lo studio delle caratteristiche elettromagnetiche dell'ambiente di stazione e la realizzazione di un dimostratore tecnologico da installare in stazione.
- l'elaborazione di due modelli scalabili per la definizione di un'infrastruttura proprietaria volta all'erogazione di servizi 5G nelle diverse stazioni ferroviarie;
- la sperimentazione di una architettura di rete 5G pubblica con l'ausilio di una rete di sensori per i servizi di guida per non vedenti tramite indoor positioning all'interno di una specifica stazione.

ACE BRAIN

SERVIZI
DIGITALI

ACE BRAIN - Blockchain Regulation And INnovation è un centro di eccellenza finanziato dal programma "Algorand Centre of Excellence (ACE)" e realizzato in compartecipazione da Università Roma Tre (capofila), Università Cattolica del Sacro Cuore (UCSC), European University Institute (EUI) e Fondazione Ugo Bordoni. Il centro porterà avanti sia attività di ricerca che di formazione, sia attraverso corsi universitari, laboratori (living labs) e hackathon. La FUB parteciperà al progetto come supporto tecnico-scientifico, offrendo le proprie competenze sia per la formazione all'interno dei corsi universitari offerti dagli altri partner, sia realizzando dei laboratori con gli studenti di tali università (in particolar modo con Roma Tre), sia organizzando hackathon con gli altri partner e supportando tecnicamente la realizzazione di MOOC (Massive Open Online Courses). Inoltre la FUB parteciperà all'attività di ricerca offrendo il proprio supporto all'interno delle SANDBOX previste nel progetto, con la finalità di contribuire all'analisi tecnica degli aspetti regolamentari e realizzare prototipi basati su tecnologia blockchain (almeno utilizzando Algorand, ma investigando anche altre tecnologie). Sulla base dei risultati delle sandbox, è prevista attività di pubblicazione congiunta con i partner. E' infine prevista la compartecipazione alla realizzazione di un Atlas degli use case blockchain.

Progetto SERICS

TLC - RETI E
SPETTRO

CYBER
SECURITY

La Fondazione ha partecipato con successo alla presentazione del Partenariato Esteso 7 per la realizzazione di un progetto di ricerca, denominato SERICS (SEcurity and Rights in the CyberSpace), all'interno del Bando del MUR finalizzato al finanziamento della ricerca di base nell'ambito del Piano nazionale per la ripresa e la resilienza (PNRR), Missione 4 Componente 2 Investimento 1.3 sovvenzionato dall'Unione Europea - NextGenerationEU.

Tale progetto di ricerca è suddiviso in 10 aree tematiche (AT), associate ad altrettanti Spokes (aggregazioni di soggetti all'interno del Partenariato esteso). La FUB è coinvolta all'interno di due di queste aree tematiche:

- AT4: Operating Systems and Virtualization Security. I sistemi operativi (OS) e le tecnologie di virtualizzazione (VT) sono fattori chiave per i paradigmi di calcolo e comunicazione, sia esistenti che emergenti, quali cloud, fog, edge computing e 5G/6G. L'area tematica 4 riguarda lo sviluppo di servizi di sicurezza altamente automatizzati e di metodologie di certificazione della sicurezza a supporto di sviluppo e verifica di applicazioni cloud, edge e 5G che siano secure-by-design;
- AT7: Infrastructure Security. L'obiettivo generale di questa area tematica riguarda l'evoluzione delle tecnologie per la sicurezza delle infrastrutture. Questo obiettivo generale si traduce in quattro obiettivi specifici:
 - progettare e sviluppare un'architettura di calcolo sicuro aperta e disponibile a livello nazionale, che rappresenterà il punto di partenza per la costruzione di infrastrutture sicure che non soffrano di rischi potenziali derivanti dall'uso di tecnologie proprietarie;
 - migliorare sicurezza e affidabilità dell'infrastruttura per l'automotive che, con l'interconnessione e l'elettrificazione di massa dei veicoli, diventerà uno dei beni più vulnerabili del paese;
 - migliorare la sicurezza, l'affidabilità e la resi-

lienza delle Smart grid, che sono una componente fondamentale per l'ottimizzazione del consumo di energia e per raggiungere il Green deal;

- contribuire al miglioramento della posizione di sicurezza dei beni ICT (ad esempio, reti, sistemi e servizi IT/OT) inclusi nel "Perimetro di Sicurezza Nazionale Cibernetica", fornendo ontologie, metodologie, linee guida, best practice e altri strumenti.

Progetto RESTART

TLC - RETI E
SPETTRO

ANALISI
DATI

All'interno dello stesso bando del MUR descritto per il progetto SERICS, la Fondazione ha partecipato con successo anche alla costituzione del Partenariato esteso 14, per il relativo progetto denominato RESTART (RESearch and innovation on future Telecommunications systems and networks, to make Italy more smART).

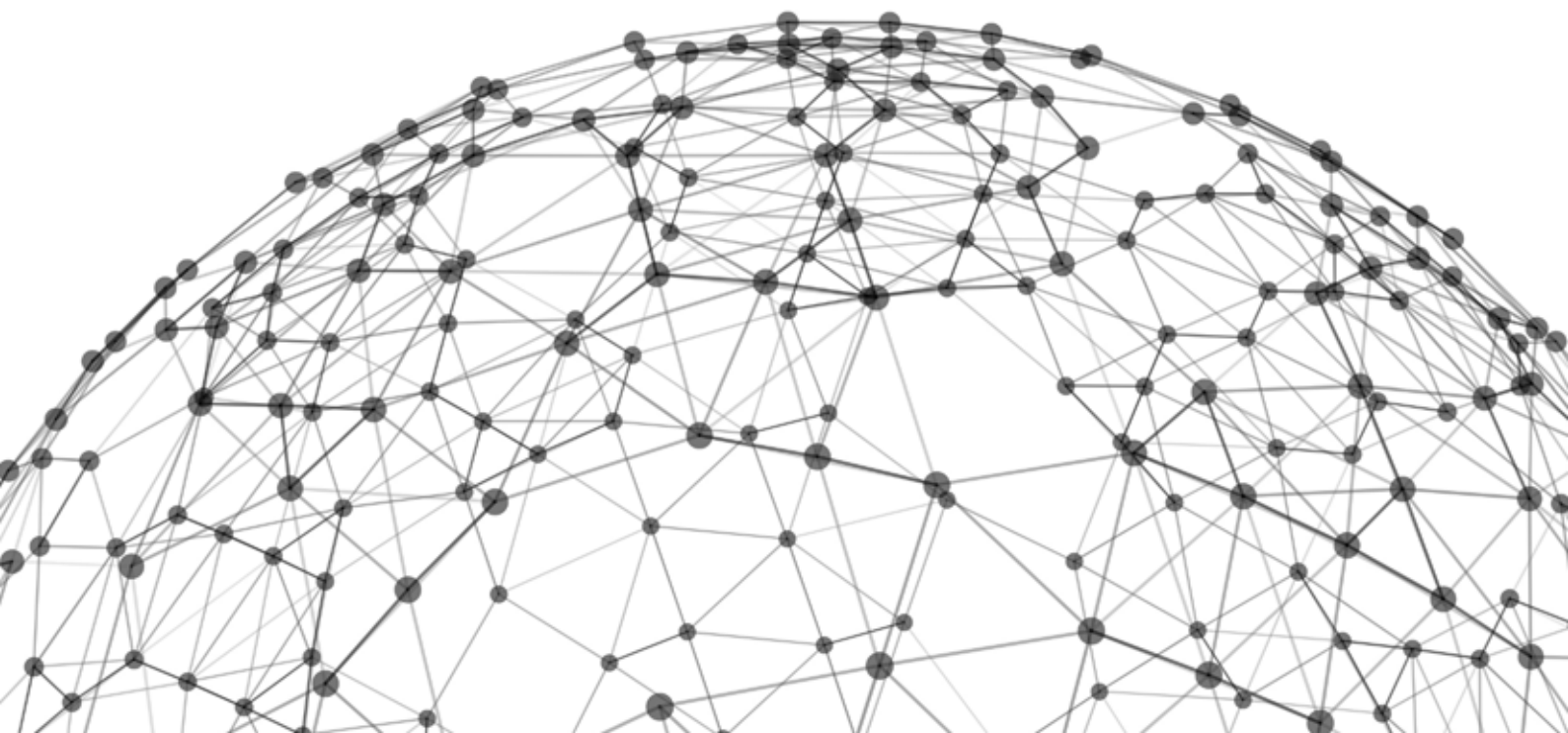
Il progetto RESTART è organizzato in una struttura Hub and Spokes, dove l'Hub gestisce e coordina gli Spoke che svolgono le attività per il raggiungimento degli obiettivi del progetto. Ci sono 8 Spoke relativi a otto grandi temi scientifici. L'intera organizzazione collaborerà alla realizzazione di 35 progetti di ricerca. La FUB è direttamente coinvolta in 3, tra gli 8 Spoke in cui è suddiviso tale progetto:

- Spoke 2 (Integration of Networks and Services), che ha i seguenti obiettivi specifici:
 - progettare un'architettura di comunicazione multi-livello per le reti terrestri e non terrestri (T/NT), che supportino i nuovi use cases orientati al 6G che abbiano specifici requisiti energetici e di qualità del servizio;
 - ideare e valutare nuove tecniche di trasmissione e framework avanzati per l'orchestrazione di reti e servizi nel campo delle reti integrate T/NT
 - studiare come gli emergenti obiettivi sociali (inclusione, sostenibilità, affidabilità) e politiche regolamentari possano essere tradotti in

soluzioni tecnologiche per le reti di telecomunicazioni del futuro;

- definire i principi architetturali, le componenti, le API e gli strumenti necessari per costruire piattaforme di test e strumenti di validazione avanzati beyond-5G.
- Spoke 3 (Wireless Networks and Technologies), con i seguenti obiettivi specifici:
 - riprogettare un nuovo concetto di architettura di rete che sia specifico per ambienti smart radio;
 - sviluppare nuove architetture radio in grado di adattarsi ai vincoli stringenti imposti dallo spettro ad alta frequenza;
 - sviluppare una nuova generazione di componenti tecnologici ad alta frequenza;
 - sviluppo di soluzioni nuove e non convenzionali di antenna array synthesis.
- Spoke 8 (Intelligent and Autonomous Systems), che ha i seguenti obiettivi:
 - unire tecnologie di intelligenza artificiale e di comunicazione per rendere possibili servizi intelligenti che operino alla periferia della rete;
 - utilizzare l'Internet of Things (IoT) per monitorare e ottimizzare infrastrutture critiche;
 - analisi predittiva, dimensionamento ottimale e monitoraggio in tempo reale e adattamento dell'utilizzo delle risorse di funzioni di rete cloud-native in reti "5G e beyond";
 - un'architettura avanzata di edge computing distribuita su diversi siti geograficamente distanti, ogni sito con un'infrastruttura di rete integrata di edge-computing (per servizi di storage e processamento interni alla rete).

NETWORKING



PARTECIPAZIONE A GRUPPI, COMMISSIONI, TAVOLI TECNICI E AZIONI COST

GRUPPI DI NORMATIVA TECNICA

GRUPPI CEPT

La FUB segue da diversi anni i tavoli internazionali CEPT e ITU e ha partecipato in supporto al MIMIT 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 2022, la Fondazione ha partecipato ai lavori di diversi Gruppi CEPT:

▪ Gruppo ECC PT1

La presenza e il ruolo della Fondazione, per conto del MIMIT, all'interno del gruppo ECC PT1 che si occupa di "IMT Matters" è proseguita anche nel 2022. In particolare, oltre al coordinamento dei lavori già svolto per la stesura di linee guida operative destinate alle Amministrazioni nazionali che vogliano 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. Durante il 2022 FUB è stata incaricata di coordinare due attività del PT1, la prima sul coordinamento cross border nelle bande 3.4-3.8 GHz e 26 GHz e la seconda di coordinamento CEPT dell'Agenda Item 1.3 WRC-23 sulla possibile attribuzione primaria del servizio mobile nella banda 3.6-3.8 GHz in Regione 1.

Da novembre 2022 FUB ha ricevuto l'incarico di vice chairman del PT1.

FUB ha partecipato alle riunioni del gruppo ECC PT1 previste nel 2022 approfondendo diverse tematiche di interesse per le bande pioniere assegnate al 5G tra cui le problematiche di coesistenza tra sistemi 5G e servizi incumbent FS e FSS in diverse bande di frequenza, le problematiche di coordinamento al confine, la coesistenza tra sistemi 5G nella banda 3.6-3.8 GHz e radioaltimetri nella banda 4.2-4.4 GHz, l'armonizzazione della banda 2300-2400 GHz per sistemi MFCN incluse le antenne AAS, gli studi di coesistenza nella banda 3800-4200 MHz per il possibile utilizzo di reti locali. Sono state inoltre seguite durante il PT1 le attività che riguardano l'armonizzazione della banda 40.5-43.5 attribuita a IMT durante la WRC19 e la prosecuzione degli studi sull'utilizzo attuale e sui piani futuri di utilizzo della banda 6 GHz nell'ambito dei lavori sull'Agenda Item 1.2 che si stanno svolgendo per la preparazione 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).

FUB ha partecipato nel 2022 alle riunioni del Correspondence Group (CG) SE21 sulle metodologie e misure in banda per le antenne AAS al fine di predisporre e finalizzare un ECC Report.

L'obiettivo è sviluppare tecniche e metodologie per determinare o stimare il Typical Radiation Pattern (TRP), mediante misurazioni del campo prodotto dalle stazioni 5G in condizioni di operatività reale della stazione

che consentano di facilitare il controllo della conformità alle normative nazionali esistenti (esempio ERC REC. 74-01) e l'esecuzione di indagini sulle interferenze. Le nuove AAS 5G possono avere beam forming dinamici ed i limiti sono prescritti in termini di TRP ma misurare questo valore in campo può risultare complesso rispetto alle stazioni operanti con tecnologie precedenti. Per misurare i segnali desiderati, è necessario convertire la potenza ricevuta dal segnale SSB (Synchronization Signal Block) e misurata in campo, in

una stima del valore di TRP. Ad ottobre 2022 è stato finalizzato l'ECC Report 345: "In-band measurement methodologies for 5G AAS base stations in the field".

L'attività è proseguita iniziando ad analizzare alcune misure preliminari sulle emissioni fuori banda delle stazioni 5G AAS.

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 produrre contributi da inviare a ISO per l'aggiornamento della versione corrente dello standard, recependo le segnalazioni inoltrate dagli esperti e dagli utenti finali attraverso gli organismi di certificazione dei propri paesi. Il CCMB si occupa inoltre di revisionare i documenti di supporto e il protection profile collaborativi (cPP, collaborative Protection Profile) prodotti dalle comunità tecniche internazionali (ITC, international Technical Communities) nei rispettivi domini tecnici di pertinenza.
- 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/

adeguatezza 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 supporta anche l'organizzazione delle conferenze annuali ICC (International Common Criteria Conference) e si è occupato, insieme al CCDB, di aggiornare le procedure di mutua ispezione e di certificazione per fronteggiare le restrizioni correlate alla pandemia da SARS-COV-2.

- 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 2022, come accaduto nel 2021, le attività sono state svolte principalmente in forma virtuale per ovviare alle restrizioni negli spostamenti imposti dalla pandemia da SARS-COV-2.

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 2022 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.

- 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.

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).

▪ 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 EUCS relativo alla certificazione dei servizi cloud e lo schema di certificazione nel contesto 5G (EU5G).

Nel 2022, è proseguito il supporto al MIMIT nella partecipazione al gruppo ECCG e ai relativi sottogruppi e agli ADHoc working group coordinati da ENISA incaricati di predisporre le proposte di schemi EUCC (European Common Criteria Scheme), EUCS (European Cloud Security Scheme) ed EU5G (European 5G Scheme). In particolare, nel contesto del nuovo schema di certificazione in ambito EU5G, FUB ha partecipato alle riunioni dei tre workstream WS1, WS2 e WS3, i cui lavori sono stati avviati nel mese di gennaio 2022. I tre workstream sono impegnati nella traduzione del framework NESAS e dei processi di certificazione correlati alla eUICC nel formato previsto per gli schemi CSA (WS1 e WS2 rispettivamente) e nella definizione di una GAP analysis rispetto ai due temi trattati nei WS1 e WS2 per integrare tali soluzioni in uno schema che soddisfi appieno i requisiti del framework definito dal CSA (WS3).

GRUPPI DI ESPERTI / GRUPPI DI STUDIO E DI LAVORO

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

La Fondazione ha preso parte al Gruppo Nazionale convocato dal MIMIT 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 2022 alle riunioni del gruppo di lavoro organizzato dal MIMIT 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. FUB ha anche partecipato ad alcune riunioni organizzate dal MISE in preparazione ai meeting CEPT PT1, ECC, FM e CPG.

ITU (ITU-R 5D)

Nel 2022, 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 coesistenza 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 (gruppo ITU-R 5D) sono stati effettuati studi di coesistenza tra stazioni base e user equipment 5G e i sistemi incumbent FS, FSS e radioastronomia necessari per verificare la possibilità di attribuzione IMT in tale

banda alla WRC23. Sono stati discussi e confrontati i risultati di diversi studi di coesistenza presentati al gruppo ITU-R 5D. La sintesi di tali studi è stata inserita nel documento Conference Preparatory Meeting CPM che sarà discusso alla WRC23. Altri argomenti di interesse in discussione all'interno del gruppo ITU-R 5D che sono stati seguiti e approfonditi dalla Fondazione riguardano lo sviluppo di un report ITU-R sui modelli di antenna 5G AAS, lo studio dell'uso delle bande sopra 100 GHz per sistemi IMT, le applicazioni IMT per i settori verticali quali industria, agricoltura, sanità

ITU (ITU-R 5A)

Durante il 2022 la FUB ha partecipato al gruppo ITU WP 5A che svolge il lavoro preparatorio per l'Agenda Item 1.3 della WRC-23 con lo scopo di effettuare gli studi di compatibilità e condivisione tra il servizio mobile terrestre e i servizi incumbent FS e FSS nella banda 3600-3800 MHz. Il gruppo di lavoro 5A ha completato un documento contenente la sintesi degli studi di condivisione e compatibilità che rappresenta il riferimento tecnico per redigere il testo Conference Preparatory Meeting (CPM).

Dai risultati di questi studi non è possibile trarre un'unica conclusione generale unificata in quanto alcuni dei parametri di input riflettono semplicemente le condizioni e le circostanze in base alle quali è stato condotto lo studio. Le conclusioni appropriate per la condivisione e la compatibilità dipendono da quali ipotesi sui parametri sono considerate più rilevanti da ciascuna amministrazione.

CEI CT 106 (COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO) – GDL “STAZIONI RADIOBASE & IOT”

Nel corso del 2022 personale della Fondazione Bordini ha partecipato attivamente alle attività del Comitato Tecnico 106 (“CET 106 - Esposizione Umana ai campi elettromagnetici”) del CEI, con particolare riferimento al Gruppo di Lavoro “Stazioni Radiobase & IoT”. Scopo delle attività di questo gruppo è preparare norme e guide tecniche riguardanti i metodi di misura e di valutazione dei vari parametri che definiscono la conformità ai limiti normativi per le esposizioni ai campi a radiofrequenza.

Nel corso dell'anno la Fondazione ha partecipato a 6 riunioni di cui tre plenarie e tre focalizzate sul GdL specifico. Le attività portate avanti riguardano principalmente l'aggiornamento delle Linee Guida 211-10 sulle modalità di calcolo previsionale dei livelli di campo elettromagnetico generati da stazioni radiobase.

A fine 2021 all'interno del GdL "Stazioni Radiobase & IoT" è stato creato un sottogruppo di lavoro focalizzato sull'approfondimento dei modelli di stima dell'attenuazione di tratta. L'attività di tale sottogruppo denominato "Fondo Elettromagnetico" è stata coordinata dalla Fondazione Ugo Bordoni.

Nel corso del 2022 il sottogruppo di lavoro "Fondo Elettromagnetico" si è incontrato tramite webmeeting per sette volte tra gennaio e ottobre 2022. Le tematiche trattate riguardano i modelli di stima della attenuazione di tratta, il calcolo del raggio di influenza e la definizione sulla base della letteratura scientifica disponibile dei valori della attenuazione del segnale radio da parte degli edifici. Sugli argomenti trattati è stato pubblicato un report i cui contenuti sono entrati a far parte di vari capitoli ed appendici della versione delle Linee Guida 211-10 che attualmente si trova in fase di revisione prima di essere sottoposta ad inchiesta pubblica.

FUB ha inoltre presentato i risultati del lavoro svolto dal sottogruppo di lavoro "Fondo Elettromagnetico" durante la riunione del gruppo CT 106 "Stazioni Radio Base & IoT" che si è tenuta a settembre in presenza a Napoli.

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.

FORUM

HD FORUM ITALIA

www.hdforumitalia.org

L'Associazione HD Forum Italia (in breve, HD Forum), costituita nel 2006 dalla Fondazione Ugo Bordoni 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. Nei fatti, è ormai un organismo di riferimento per l'intera filiera tecnologica dell'ecosistema televisivo. Sin dagli inizi, la Fondazione ne ospita la sede legale e vi ricopre una posizione di rilievo, detenendone per statuto la vicepresidenza vicaria.

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 2022, FUB ha partecipato alle seguenti Azioni:

COST Action CA20120, Intelligence-Enabling Radio Communications for Seamless Inclusive Interactions (INTERACT)

<https://interactca20120.org/>

L'Azione COST CA20120 "INTERACT", iniziata nel 2021 e che durerà in totale quattro anni, rappresenta l'ideale continuazione di una serie di Azioni COST relative alle comunicazioni mobili, iniziata nel 1984 con l'Azione COST 207. La Fondazione ha partecipato in modo attivo a tutte queste Azioni.

I temi di interesse per la FUB nell'ambito dell'Azione COST INTERACT, come già nella precedente Azione IRACON conclusasi nel 2020, 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, nonché la valutazione delle esposizioni ai campi elettromagnetici, in particolare dovute alle reti di comunicazioni mobili di quinta generazione (5G) che si stanno rapidamente diffondendo in tutto il mondo.

Nel corso del 2022 personale della FUB ha partecipato, sia di persona che online, a due riunioni dell'Azione INTERACT, tenutesi a Bologna nei giorni 8-11 febbraio ed a Valencia nei giorni 19-22 settembre, presentando complessivamente cinque contributi o Temporary Documents (TDs) sulle proprie attività di ricerca.

Il personale della FUB intende continuare a partecipare alle attività dell'Azione INTERACT anche negli anni a venire.

ATTIVITÀ DI REVIEWING PER CONVEGNI E RIVISTE

CONVEGNI

- ONDM 2022 26th Conference On Optical Network Design and Modelling Warsaw (Poland), May 16-9, 2022
- WI-IAT-2022, IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (WI) and Intelligent Agent Technologies (IAT), Nov 17, 2022 - Nov 20, 2022, Niagara Falls, Canada
- CIRCLE 2022 (Joint Conference of the Information Retrieval Communities in Europe) 4-7th July 2022, Samatan, Gers, France
- 114th AEIT International Annual Conference (AEIT), 3-5 October 2022, Rome
- 61st FITCE International Congress Future Telecommunications: Infrastructure and Sustainability (FITCE), 29-30 September 2022, Rome

- Italian Conference on Optics and Photonics, ICOP2022, 15-17 giugno 2022, Trento

RIVISTE

- Fiber and Integrated Optics

PRESIDENZA E PARTECIPAZIONI A COMITATI DI PROGRAMMA DI CONFERENZE

- 114th AEIT International Annual Conference (AEIT), 3-5 October 2022, Rome
- 61st FITCE International Congress Future Telecommunications: Infrastructure and Sustainability (FITCE), 29-30 September 2022, Rome
- ONDM 2022 26th Conference On Optical Network Design and Modelling, Warsaw (Poland), May 16-9, 2022

- Italian Conference on Optics and Photonics, ICOP2022, Trento 15-17 giugno 2022

EVENTI

Accanto ai numerosi eventi di tipo seminariale e convegnistico evolutisi nell'ambito dello sviluppo dell'attività progettuale, già descritta, riportiamo i principali eventi e le principali attività di disseminazione realizzati nel corso del 2022.

È proseguita la collaborazione con Agcom nell'ambito del Piano di formazione Agcom/Corecom 2021-2022 con due **webinar**, in particolare, il **18 gennaio 2022** si è svolto un webinar su *La transizione dalla Tv digitale al DVB-T2* e il **28 febbraio** un webinar su *Le Nuove disposizioni regolamentari sulla Mappatura geografica delle installazioni di rete e dell'offerta di servizi di connettività*.

La linea dei **fubinar** è proseguita il **13 aprile 2022** con un incontro su *L'impatto economico e sociale della diffusione del 5G*, che è stato aperto dalla Sottosegretaria allo sviluppo economico On. Anna Ascani e dove è stato presentato e discusso uno studio congiunto FUB-IRPET che ha fornito stime di impatto del 5G su scala nazionale, in prospettiva multiregionale e multisetoriale.

Il **6 luglio 2022** si è svolto, poi, un **seminario** su *Innovazione e trasferimento tecnologico nel territorio toscano*. Dagli investimenti in 5G e tecnologie innovative nuove opportunità di crescita e di trasformazione industriale. Il seminario, organizzato in occasione della presentazione pubblica del Centro di competenze 5G e tecnologie innovative, avviato dalla Regione Toscana con il supporto tecnico-scientifico della Fondazione Bordoni, si è svolto in modalità mista: fisicamente a Prato, nella sede del Centro di competenze 5G e tecnologie innovative, e online mediante la piattaforma Zoom.

Nel mese di ottobre, la FUB ha partecipato dal **5 all'8 ottobre** alla *Earth Technology Expo 2022*, seconda edizione della expo di tecnologie per la transizione ecologica, energetica e digitale. Nel corso della Fiera, presidiando lo spazio dedicato al Centro di competenze 5G e tecnologie innovative presso lo stand della Regione Toscana, la FUB ha condotto

una Networking session con le imprese toscane e ha tenuto un intervento nel corso dell'atelier tecnologico su "5G, innovazione digitale, smart city e smart infrastructure".

Dal **6 al 9 ottobre**, la FUB ha partecipato all'*Internet Festival IF2022* di Pisa con un proprio stand, dove ha presentato il Centro di competenze 5G e tecnologie innovative, realizzato con la Regione Toscana e il Comune di Prato, e ha tenuto un intervento nel corso della conferenza su "Opportunità e progetti per una Toscana diffusa e connessa".

Dal **30 novembre al 1 dicembre** la FUB ha promosso la Conferenza annuale *"5G Italy. The global meeting in Rome 2022"* con una sponsorizzazione di livello Gold e con qualificati interventi in plenaria.

PUBBLICAZIONI

RIVISTE NAZIONALI

- Pallotti E., Mangiatordi F.
GPU computing per l'ottimizzazione della copertura delle reti di broadcasting
La Comunicazione Note, Recensioni e Notizie, pubblicazione dell'Iscom - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione, Ministero dello sviluppo economico, N.65, 2022, pp.7-33.
- Consalvi F., Amaduzzi L., Lovecchio N., Papa M., Barbieri S., Biscarini M., Marzano F.S., Fusco G.
Radiometria atmosferica a elioscansione: progetto di un sistema multi-antenna in banda w per applicazioni di radiocomunicazioni e telerilevamento
La Comunicazione Note, Recensioni e Notizie, pubblicazione dell'Iscom - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione, Ministero dello sviluppo economico, N.65, 2022, pp.81-97.
- Carciofi C., Faccioli M., Folli M., Garzia A., Petrini V., Valbonesi S.
Metodologie e analisi di copertura e coesistenza 5G nella banda 6 GHz
La Comunicazione Note, Recensioni e Notizie, pubblicazione dell'Iscom - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione, Ministero dello sviluppo economico, N.66, 2022, pp.7-24.
- Valbonesi S., Grazioso P.
Comunicazione e percezione del rischio in scenari 5G ed oltre
La Comunicazione Note, Recensioni e Notizie, pubblicazione dell'Iscom - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione, Ministero dello sviluppo economico, N.66, 2022, pp.25-45.

- Barbieri S., Biscarini M., Marzano F.S., Consalvi F., Fusco G.
Stazione ricevente AlphaSat in banda KA e in banda Q a Roma: misure e analisi dei dati di attenuazione
La Comunicazione Note, Recensioni e Notizie, pubblicazione dell'Iscom - Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione, Ministero dello sviluppo economico, N.66, 2022, pp.57-68.

RIVISTE INTERNAZIONALI

- Borsatti D., Grasselli C., Contoli C., Micciullo L., Spinacci L., Settembre M., Cerroni W., Callegati F.
Mission Critical Communications Support with 5G and Network Slicing
IEEE Transactions on Network and Service Management, 22 Settembre 2022, Publisher IEEE 2022
DOI: 10.1109/TNSM.2022.3208657

CONFERENZE INTERNAZIONALI

- D'Alterio F., Teodori M., Rea L., Matera F.
Probability-based dispatching framework for speed-test applications: design and implementation
8th International Conference on Network Softwarization (NetSoft), 27 June – 01 July 2022, Milan, Publisher IEEE 2022
DOI: 10.1109/NetSoft54395.2022.9844078
- Ferranti L., Persia S., Rea L., Matera F.
NS-3 simulations on Smart Grid Networks performance adopting mmWave communications
61st FITCE International Congress Future Telecommunications: Infrastructure and Sustainability (FITCE), 29 – 30 September 2022, Rome, Publisher IEEE 2022
DOI: 10.23919/FITCE56290.2022.9934308

- Rufini A., Rea L., Constantini L. , Matera F., Pompei S., Cinque M.
Mobile Wireless QoS Monitoring along Italian highways
61st FITCE International Congress Future Telecommunications: Infrastructure and Sustainability (FITCE), 29 – 30 September 2022, Rome, Publisher IEEE 2022
 DOI: 10.23919/FITCE56290.2022.9934795
- D'Alterio F., Cazzaniga A., Lavacca F., Garrone F., Persia S., Tornelli C.
SDN implementation based on Mininet to support Synchrophasor Measurement Systems for Smart Grid Management
AEIT International Annual Conference, 03 – 05 October 2022, Rome, Publisher IEEE 2022
 DOI: 10.23919/AEIT56783.2022.9951731
- Matera F., Attanasio V.
GNS-3 Emulation Platform to Study Wide Area Network Performance in Contexts Close to Reality
AEIT International Annual Conference, 03 – 05 October 2022, Rome, Publisher IEEE 2022
 DOI: 10.23919/AEIT56783.2022.9951844
- Cardamone N., Vecchia G., Vitaliti A., Dalena V., Mauro A., Settembre M., Garrone F., Terruggia R., Bartalesi D., Dondossola G.
Blockchain-Based Public Key Authentication of IoT Devices for Electrical Energy Systems
AEIT International Annual Conference, 03 – 05 October 2022, Rome, Publisher IEEE 2022
 DOI: 10.23919/AEIT56783.2022.9951818
- D'Alterio F., Persia S., Trigila S., Ermini M., Cadavero G., Santilli L., Marcelli G., Facchin I., Fattore G., De Palo V.
Integration of 5G technologies with satellite technologies for advanced railway applications
Conferenza IEEE Globecom 2022, 4-8 December 2022, virtual Rio de Janeiro, Brasile

FORMAZIONE E DIDATTICA



DOCENZE

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)

Docenza su “Laboratorio di informatica per Ingegneria Clinica, corso base di programmazione in Python”

Sapienza - Università di Roma

Docenza su “Basi di dati e sistemi informativi”

Università di Roma Tor Vergata

Docenza su “Digital skills Lab”

Luiss Guido Carli

Docenza “Impianti wired di TLC e reti IP” nell’ambito del corso di Commutazione e Segnalazione

Scuola Superiore TLC presso il MIMIT

Master in “Responsabile della protezione dei dati personali: Data Protection Officer e Privacy Expert”

Università di Roma Tre

TESI E DOTTORATI DI RICERCA

Partecipazione alla commissione di discussione e revisione della tesi di dottorato

“Human Body scattering effects at millimeter waves frequencies for future 5G systems and beyond”

Universitat Politècnica de València

Partecipazione alla commissione di discussione della tesi di dottorato

“Study of feasible cell-free massive MIMO systems in realistic indoor scenarios”

Universitat Politècnica de València

Attività di dottorato

“Applicazione delle tecnologie 5G a supporto degli scenari IoT di nuova generazione”

Linee Strategiche 2023-2025

Approvate nella seduta
del Consiglio di Amministrazione
del 29 novembre 2022

SOMMARIO

1. PREMESSA	4
2. SCOPO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO	7
3. CONTESTO	8
4. MISSIONE DELLA FONDAZIONE	10
5. TEMATICHE DI RILEVANZA STRATEGICA	11
5.1. La competizione per lo Spettro (e politiche di contenimento dei consumi energetici)	13
L'ottimizzazione dell'uso delle risorse energetiche nel quadro della competizione per lo spettro ...	15
5.2. Sinergie tra 5G, Intelligenza Artificiale e Blockchain	15
5.3. Reti 5G e sviluppo dei vertical	16
5.4. Cyber security	18
6. OBIETTIVI STRATEGICI	20
6.1 Rafforzamento del ruolo istituzionale della FUB e di supporto tecnologico avanzato alla PA	20
Consolidamento dell'azione a supporto della PA e delle attività dell'ente	20
6.2 L'impegno della Fondazione per la Ricerca	21
Progetti di ricerca	21
Progetti di ricerca europei	23
6.3 Consolidamento e sviluppo delle competenze tecnico-scientifiche verso i temi strategici individuati	24
Sviluppo e miglioramento delle competenze tecnico-scientifiche	24
Formazione e aggiornamento del personale	25
Rafforzamento del network tecnico e scientifico	25
6.4 Miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza dell'organizzazione	26
Produttività e pratiche organizzative	26

1. PREMESSA

Istituita con il Decreto del Presidente della Repubblica n. 2462 del 2 agosto 1952, la Fondazione fu intitolata a Ugo Bordonì, illustre scienziato scomparso nello stesso anno, protagonista dello sviluppo telefonico italiano e guida della STET¹ fin dalla sua costituzione. La Fondazione Ugo Bordonì (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 Bordonì. 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.

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

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 ad una governance totalmente di nomina pubblica - quattro membri del CdA nominati dal Ministero di cui all'art. 41 della 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 ed 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.

A seguire, la Legge n. 205/2017 ha individuato nella Fondazione il soggetto che supporta il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE) nelle attività di transizione della banda 700 Mhz e assegnazione delle frequenze per il 5G, nonché delle attività di ricerca e sperimentazione sulla tecnologia 5G². In attuazione della previsione normativa, a maggio 2018 la Fondazione ha sottoscritto con la Direzione Generale per i servizi di comunicazione elettronica, di radiodiffusione e postali (DGSCERP) due convenzioni quinquennali in scadenza al 31 dicembre 2022. La prima, detta Convenzione 1039, ha regolato le attività di supporto al MISE da parte della Fondazione nella attuazione delle previsioni della Legge n. 205/2017, mentre la seconda ha regolato l'attività di ricerca su aspetti connessi allo sviluppo delle reti di nuova generazione.

Infine, nel 2019 il Consiglio di amministrazione dell'ente ha approvato un nuovo statuto, che prevede l'istituzione di un Comitato delle pubbliche amministrazioni, organo di indirizzo e controllo sugli obiettivi strategici e sulle decisioni significative della Fondazione, istituito allo scopo di consentire l'esercizio del controllo analogo ai sensi dell'art. 5 del d.lgs. 18 aprile 2016, n. 50, da parte del Ministero e delle altre amministrazioni pubbliche e delle Autorità indipendenti di cui all'art. 41 della legge 16 gennaio 2003, n.3, come modificato dall'art. 31, della legge 16 giugno 2009, n. 69.

Tali modifiche statutarie sono state approvate dall'organo di controllo (il Ministero dello sviluppo economico) e hanno consentito alla Fondazione di essere riconosciuta come ente di *in house providing* per Presidenza del Consiglio dei Ministri, MISE e AGCOM (Delibera Anac del 10 gennaio 2021).

² 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".

Inoltre, il nuovo Statuto prevede che le amministrazioni pubbliche, nonché le autorità indipendenti, che intendano avvalersi delle attività della Fondazione mediante affidamenti *in house providing* compatibili con gli scopi statutari della Fondazione (art. 7 comma 3), possano richiedere di far parte del Comitato delle pubbliche amministrazioni.

Questo nuovo quadro consente dunque alla Fondazione di qualificarsi come ente di *in house providing* per tutta la Pubblica amministrazione e le autorità indipendenti.

A partire dall'analisi della storia dell'ente, qui riassunta, questo documento definisce gli obiettivi che la Fondazione intende perseguire nel periodo 2023-2025 nel rispetto della sua natura di Istituzione di Alta Cultura e Ricerca, riconosciuta dalla Legge n.3/2003, e della sua missione a supporto dell'efficientamento della Pubblica Amministrazione e in coerenza con quanto previsto dalle precedenti Linee strategiche per il triennio 2019-2021, approvate dal Consiglio di amministrazione dell'ente in data 25 gennaio 2019.

2. SCOPO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Nella prima parte del documento viene descritto il contesto nel quale la Fondazione opera; un contesto che è da un lato delineato dall'evoluzione del settore ICT e dall'altro declinato nell'ambito delle iniziative che a livello governativo europeo e nazionale sono promosse per favorire la trasformazione digitale ed ecologica del paese, racchiuse all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Nella seconda parte si descrivono poi gli obiettivi strategici che la Fondazione intende perseguire nel medio termine. Ogni anno verrà redatto un Piano Annuale Operativo (PAO) delle attività in coerenza con le presenti Linee strategiche e con gli altri strumenti di programmazione dell'Ente, e che conterrà la descrizione delle azioni da perseguire per attuare gli obiettivi individuati. Ciascun PAO sarà approvato dal CdA dell'Ente, che approverà altresì la relazione annuale consuntiva sulla sua attuazione.

3. CONTESTO

In coerenza con quanto previsto dalle precedenti Linee strategiche dell'ente, riguardanti il triennio 2019-2021, la Fondazione ha perseguito i propri compiti statutari di supporto alle Pubbliche amministrazioni su tematiche relative all'evoluzione in atto nel settore ICT.

La FUB, nel corso di tale periodo, ha indirizzato le proprie attività verso le nuove tecnologie emergenti nel campo dell'ICT, quali **5G, blockchain e Intelligenza Artificiale (IA)**. Tali tecnologie si sono progressivamente sviluppate nel corso dell'ultimo triennio, e iniziano a esser sempre più impiegate all'interno del tessuto produttivo del Paese, nonché all'interno delle attività della Pubblica amministrazione.

Tuttavia, il contesto all'interno del quale operano le Amministrazioni pubbliche e la Fondazione stessa è fortemente mutato negli ultimi anni, anche per effetto della comparsa dell'emergenza COVID-19 a marzo 2020.

In particolare, tale emergenza sanitaria ha generato anche importanti effetti negativi sull'economia italiana e sullo sviluppo tecnologico dei diversi settori produttivi del Paese. In risposta all'emergenza pandemica, l'Unione Europea ha predisposto un piano di finanziamenti, concordati con gli Stati membri, denominato Next Generation EU (NGEU), che comprende fondi per circa 750 miliardi di euro. La principale componente del programma NGEU è il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (Recovery and Resilience Facility, RRF), che prevede interventi strutturali per il rilancio dell'economia degli Stati Membri nel periodo 2021-2026, con un finanziamento totale di 672,5 miliardi di euro. All'interno di questa iniziativa, lo Stato Italiano ha predisposto un Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), denominato Italia Domani³.

Il piano, ricalcando quanto previsto dall'RRF europeo, si basa su sei missioni principali:

1. *Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo*: volta a sostenere la transizione digitale del Paese, attraverso la modernizzazione della Pubblica amministrazione e del sistema produttivo e lo sviluppo delle infrastrutture di comunicazione. In particolare, la missione ha l'obiettivo di garantire la copertura di tutto il territorio nazionale tramite reti a banda ultra-larga, di migliorare la competitività delle filiere industriali, di agevolare l'internazionalizzazione delle imprese e di rilanciare due importanti settori che caratterizzano l'Italia: il turismo e la cultura;
2. *Rivoluzione verde e transizione ecologica*: volta a sostenere la transizione verde ed ecologica dell'economia e della società, per rendere il sistema sostenibile preservandone la competitività. In particolare, sono previsti interventi riguardanti l'agricoltura, la gestione dei rifiuti, le energie rinnovabili e le risorse idriche, lo sviluppo delle filiere industriali della transizione ecologica e della mobilità sostenibile;
3. *Infrastrutture per una mobilità sostenibile*: volta a rafforzare ed ottimizzare le reti ferroviarie (sia quelle nazionali ad alta velocità che quelle regionali), il trasporto merci, il traffico aereo e la rete dei porti;
4. *Istruzione e ricerca*: volta a colmare le carenze strutturali, quantitative e qualitative, dell'offerta dei servizi di istruzione del Paese. Il piano di interventi prevede anche un significativo rafforzamento dei sistemi di ricerca, di base e applicata, e nuovi strumenti per il trasferimento tecnologico;

³ <https://italiadomani.gov.it/>

5. *Coesione e inclusione*: volta agli investimenti in infrastrutture sociali, a rafforzare le politiche del lavoro, sostenere il sistema duale e l'imprenditoria femminile, migliorare il sistema di protezione per le situazioni di fragilità sociale ed economica, promuovere l'inclusione sociale, anche attraverso lo sport, e la coesione territoriale;
6. *Salute*: volta a rafforzare la prevenzione e l'assistenza sul territorio, con l'integrazione tra servizi sanitari e sociali e l'ammodernamento delle dotazioni tecnologiche del Sistema Sanitario Nazionale (SSN).

In questo quadro, la Fondazione si pone l'obiettivo di supportare la Pubblica amministrazione nello sviluppo dei progetti previsti dal piano Italia Domani, con particolare riferimento alla transizione ecologica e alla mobilità sostenibile, allo sviluppo delle reti di comunicazione a banda ultralarga e alla diffusione di metodologie avanzate di pianificazione e monitoraggio nei processi della Pubblica Amministrazione per il raggiungimento di questi obiettivi strategici. Inoltre, considerato che le tecnologie innovative costituiscono i fattori abilitanti per il raggiungimento degli obiettivi del Piano Italia Domani, la Fondazione dovrà impegnarsi ad accrescere le proprie competenze metodologiche, già consolidate nel corso del precedente triennio, su temi quali il 5G, l'Intelligenza Artificiale, il Cloud e gli algoritmi, le tecnologie Blockchain e la Cyber Security.

Il periodo pandemico ha comportato la necessità di rivedere le modalità organizzative di lavoro. Da marzo 2020, a causa della pandemia, tutti i dipendenti sono stati chiamati a svolgere le loro attività in modalità Smart Working (di seguito "SW"), fatto che ha comportato una riorganizzazione delle modalità lavorative, la dotazione ai dipendenti di apparati hardware e l'introduzione di strumenti digitali collaborativi, consentendo di mettere i dipendenti nelle condizioni di svolgere il proprio lavoro da remoto. Va anche registrato che le modalità di lavoro agile applicate in modo così radicale hanno comportato anche minori occasioni di contatto diretto fra i dipendenti, cosa che, nel lungo periodo, può causare minori coesione, contaminazione fra le aree, senso di appartenenza alla Fondazione, sviluppo di nuove idee progettuali e scambio di buone pratiche.

Alla luce di questo trade-off tra maggiore flessibilità e perdita di occasioni di contatto diretto, nel periodo di riferimento del presente documento la Fondazione intende quindi valorizzare l'esperienza fin qui vissuta e sperimentare nuovi modelli di organizzazione del lavoro, orientati alla flessibilità del luogo di lavoro e alla ricerca di nuovo equilibrio tra lavoro e vita privata, tra esigenze organizzative ed aspettative delle persone, tra efficienza produttiva e sostenibilità ambientale, integrando in modo stabile ed esteso la modalità di lavoro agile utilizzata durante la fase emergenziale con la modalità tradizionale di lavoro in ufficio.

4. MISSIONE DELLA FONDAZIONE

La Missione della Fondazione è ben definita nel proprio Statuto *"la Fondazione Ugo Bordoni è Ente Morale senza fine di lucro, riconosciuto dalla legge 16 gennaio 2003, n. 3, come modificata dall'art. 31 della legge n. 69 del 18 giugno 2009, come istituzione di alta cultura e ricerca, avente lo scopo di effettuare e sostenere ricerche e studi scientifici e applicativi nelle materie 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."*

Lo stesso Statuto indica con precisione che le attività della Fondazione sono rivolte principalmente alle Pubbliche amministrazioni e alle Autorità indipendenti, con l'intento di fornire supporto tecnico-scientifico per la digitalizzazione dei servizi e per favorire la diffusione della cultura digitale. La 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 del cittadino e per il consolidamento delle istituzioni democratiche. Inoltre, come richiamato nel corso del paragrafo 1, le recenti modifiche statutarie pongono la Fondazione come organo in house della Pubblica amministrazione e delle autorità indipendenti.

In questo contesto, la Fondazione è chiamata a produrre beni di interesse del governo, della Pubblica Amministrazione, delle comunità scientifiche e dei cittadini. Le attività della Fondazione non sono dunque finalizzate a realizzare prodotti pubblicabili, non si basano sul mero trasferimento di conoscenza esistente, ma sulla applicazione competente di conoscenza scientifica a casi attuali di particolare complessità.

Per tali fini, 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 in primo luogo alle istituzioni pubbliche;
- presidiare gli ambiti innovativi di ricerca, ponendosi come punto di riferimento nel panorama scientifico e tecnologico internazionale;
- implementare servizi pubblici per il cittadino che richiedono competenze scientifiche e tecnologiche particolarmente avanzate;
- rappresentare un punto di raccordo tra istituzioni, mondo scientifico e sistema industriale.

4. MISSIONE DELLA FONDAZIONE

Il **5G** non è soltanto la quinta generazione di telefonia mobile, ma rappresenta un salto quantico nel settore delle telecomunicazioni. Per la prima volta nella storia, abbiamo uno standard di connessione che abilita e prevede non solo il collegamento Internet tra umani per mezzo di oggetti intelligenti, ma anche lo scambio autonomo di informazioni tra milioni di oggetti per chilometro quadrato (il cosiddetto *Internet Of Things*). Si tratta di un salto quantico perché finora Internet ha sviluppato le sue potenzialità come abilitatore della comunicazione tra umani (social) mentre, con la nuova generazione, oggetti come le automobili, le macchine utensili, i sistemi di generazione dell'energia e le flotte di navi e autotreni, per citarne solo alcuni, diverranno produttori e consumatori di dati e, più in generale, produttori di valore.

Il **5G** consente di realizzare *reti di oggetti connessi* in settori industriali dove la connessione non esisteva: reti di automobili, reti di macchine utensili e robot, reti di generatori di energia (smart-grid), reti di veicoli da trasporto merci ed infine reti di oggetti trasportati lungo le catene logistiche. Interi settori industriali scopriranno che *"mettere in rete i propri oggetti finora sconnessi"* ha la capacità di produrre **valore aggiunto**, anche di proporzioni inattese.

Avremo dunque una fase di *"scoperta del valore"* della rete dei propri oggetti (auto, autotreni, generatori di energia, lampioni, infrastrutture di porti e stazioni), dei nuovi dati generabili e del potere contrattuale che questa *"scoperta del valore"* garantisce ai vari settori industriali nei confronti di coloro che fino ad oggi avevano connesso gli umani (operatori di telecomunicazioni) o avevano scoperto e raccolto il valore di queste connessioni tra umani (gli operatori delle grandi piattaforme di Internet). Un esempio per tutti: *le reti di automobili*.

Finora le auto sono state raggiunte in modalità *"broadcast"* dalle radio (molto) e dalle televisioni (poco) e hanno consentito a questi operatori di raccogliere il valore di questa connessione unidirezionale. I dati prodotti dalle automobili sono stati finora raccolti in modalità *"offline"* o attraverso moduli di comunicazione on-board (nel caso delle cosiddette *connected cars*) che alimentano *data-lake* presso le case automobilistiche e che costituiscono un patrimonio informativo riservato a queste ultime. Il proprietario dell'auto non ha mai forse neanche saputo di raccogliere dati e informazioni molto preziose per le case costruttrici. Ora tutto cambia. Con la nuova topologia Sidelink, che si va perfezionando nelle progressive Release del 5G, le auto possono essere connesse tra loro e scambiarsi informazioni sul traffico a breve e lunga distanza. Le strade saranno attrezzate con *infrastrutture intelligenti* e *sistemi di comunicazione* a bassissima latenza: computer in grado di processare velocemente i dati e aiutare il guidatore fino a sostituirsi a lui. Ovviamente le case automobilistiche cercheranno di valorizzare i dati prodotti da queste nuove reti di auto, sensori e computer. Ma, nella logica della *"scoperta del valore"*, altrettanto faranno i proprietari dei veicoli, i gestori di strade e autostrade che vorranno valorizzare i dati raccolti e processati dai loro apparati, i proprietari degli algoritmi di intelligenza artificiale che renderanno possibile la guida autonoma e gli operatori di telecomunicazioni che avranno reso possibile la comunicazione. Come si vede, si tratta di produzione di *nuovo valore* e abilitazione di *nuova competizione* su dati e informazioni. Oltre ai benefici per le comunicazioni fra veicoli (C-V2X - cellular vehicle-to-everything), Sidelink assieme all'integrazione del 5G con Time Sensitive Networking consentirà di realizzare applicazioni analoghe con riferimento alle fabbriche, secondo il paradigma di Industria 4.0, alle *"smart-grid"* energetiche e alle reti legate alla catena logistica (navi, camion, treni, porti, stazioni, nodi di interscambio).

Il 5G non arriverà da solo. Sarà accompagnato e potenziato dallo sviluppo accelerato di altre due grandi novità tecnologiche: l'**Intelligenza Artificiale (AI)** e la **Blockchain**. La Release 18 del 5G, definita come 5G advanced e che anticipa alcune funzionalità del 6G, incrementerà le capacità di raccolta dati in tempo reale (i più preziosi) e quindi l'efficienza degli algoritmi di AI. A loro volta, le reti 5G saranno gestite e orchestrate sempre meno dal progettista umano e sempre di più, e in tempo reale, da algoritmi di ottimizzazione: saranno **reti intelligenti** e **software-defined**. La **Blockchain**, infine, consentirà "micro-transazioni" sicure tra oggetti dell'IOT e **smart-contracts** per facilitare e potenziare la generazione di valore nel mercato dei dati in tempo reale.

Le reti 5G saranno **Reti di Reti**. Ad esempio, la rete delle auto connesse e quella delle stazioni di ricarica oltre a consentire la connessione delle auto e delle colonnine tra loro, saranno interconnesse per consentire l'ottimizzazione delle ricariche o l'effettuazione dei pagamenti. Dunque la rete 5G sarà composta da tante fette ("slice") logiche, ciascuna composta da una o più reti fisiche tra loro interconnesse. Le "slice" si riconfigureranno in modo dinamico, orchestrate da algoritmi di ottimizzazione. Osservazione importante: le "slice" non saranno fette della rete che conosciamo ma sottoreti specializzate (*automotive, distribuzione dei contenuti, energia*), logicamente distinte ma parti di una unica rete fisica.

In questo scenario, il ruolo delle reti dei classici operatori di telecomunicazioni **cambia radicalmente**. Finora questi avevano lo scopo di abilitare le comunicazioni tra utenti finali (privati e imprese) con l'"incumbent" che aveva prima il monopolio e ora la fetta più grande di queste connessioni.

In futuro questo scenario cambierà.

Grandi reti di oggetti (veicoli, "wearable", infrastrutture di ogni tipo) avranno come requisito fondamentale quello della connettività, che potrà declinarsi secondo differenti modalità. La prima modalità, che è quella offerta dagli operatori TLC, richiede di poter essere "rintracciato" in qualunque luogo ci si possa trovare. La seconda, che nasce qualora gli oggetti abbiano necessità di inviare i propri dati a specifici nodi centrali o di ricevere informazioni non specificamente indirizzate a sé, consente loro di connettersi *senza bisogno di un operatore di telecomunicazioni specializzato*, magari utilizzando frequenze "ad accesso libero" (WiFi) o partecipando a future assegnazioni di frequenze licenziate (non necessariamente aste onerose come in passato).

La connessione delle abitazioni potrebbe non essere più l'unico obiettivo della rete. L'acronimo **FTTH** (cioè la fibra all'abitazione – H sta per Home) potrebbe non essere più l'unico sinonimo di "infrastrutture a prova di futuro" ed essere affiancato dalla "fibra alle base station" o dalla "fibra alle infrastrutture" o dalla "fibra ad Industria 4.0" da un lato e dalle tecnologie radio FWA dall'altro lato, per la connettività degli utenti finali. O, più in generale, dall'obiettivo più generale della copertura (fissa, wireless, rame o fibra) ad alta capacità e bassa latenza del 100% del territorio.

Gli operatori di telecomunicazioni *non saranno i soli ad estrarre nuovo valore* dal collegamento di milioni di oggetti e dallo sviluppo di nuove applicazioni basate sulle reti dei *clienti verticali* (case automobilistiche, utilities, operatori della catena logistica). Al contrario, saranno costretti ad accordarsi con questi ultimi per realizzare le "slice" logiche della rete 5G. Un accordo e una collaborazione necessari, che potrebbero facilitare gli investimenti nel 5G (previsti per centinaia di miliardi di dollari a livello mondiale) ed accelerare il passo di questa indispensabile trasformazione industriale.

Occorre tuttavia sottolineare che le opportunità più avanzate, quali le slice logiche, saranno rese possibili solo dal dispiegamento di sistemi 5G con funzioni di rete con un adeguato livello tecnologico, che realizzino almeno il paradigma che lo standard definisce Stand alone, in contrapposizione al paradigma che pur adoperando l'interfaccia radio e le frequenze 5G, si basa ancora sulle funzioni di rete proprie del 4G. Ancora, le funzionalità che garantiscono gli obiettivi di latenza necessari per le applicazioni più innovative richiedono la presenza alla periferia della rete di capacità di elaborazione e di memorizzazione che realizzino un modello di edge-computing.

Esiste certamente un tema legato agli investimenti necessari per rendere disponibili le funzionalità più avanzate del 5G nei tempi più rapidi possibili e pertanto appare necessario favorire politiche industriali in grado di coinvolgere i soggetti e i settori industriali che maggiormente si avvantaggerebbero della presenza di una rete 5G funzionalmente avanzata, seguendo un approccio non necessariamente solo verticale rispetto ai settori industriali ma anche territoriale, favorendo la collaborazione tra operatori tradizionali TLC e portatori di interesse nei settori verticali, con la finalità di ripartire i costi di infrastrutturazione fra più soggetti per far sviluppare reti 5G anche per uso locale.

Questo, come vedremo nel paragrafo successivo, ha una relazione strettissima con un utilizzo il più efficiente possibile delle risorse dello spettro radioelettrico, ambito nel quale la Fondazione potrebbe fornire un contributo estremamente specializzato nel prossimo futuro, come peraltro ha già fatto durante tutta la sua storia.

5.1 LA COMPETIZIONE PER LO SPETTRO (E POLITICHE DI CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI)

Le nuove reti 5G consentono la realizzazione di reti eterogenee, composte da un "mix" di macro e micro celle che utilizzano in modo coordinato nuove bande di frequenza con coperture molto diverse. Questa maggior complessità ha come conseguenza l'aumento dell'attività computazionale nei nodi di rete e la necessità di una gestione ottimizzata e centralizzata dei punti di trasmissione. In quest'ottica deve essere anche letta la sempre più diffusa definizione di accordi tra operatori di telecomunicazioni per la gestione comune delle torri e dello spettro e della nascita di operatori "*wholesale only*" o di "*neutral host*" per la gestione delle frequenze nelle reti virtualizzate.

In parallelo, il sempre maggiore ricorso a nuove tecnologie basate su antenne adattative - gestite in tempo reale da algoritmi di ottimizzazione che seguono le dinamiche del traffico - consente prestazioni in termini di efficienza nell'uso dello spettro (misurata in bit/Hz) che permettono al tempo stesso di riutilizzare le stazioni base esistenti e di garantire velocità di trasmissione più elevate - grazie alle ampie nuove porzioni di spettro riservate al 5G - limitando almeno nel breve termine la necessità di nuove bande di frequenza.

Ciò nonostante, esiste un elevatissimo interesse verso nuove bande di frequenza. L'elemento di novità nell'attuale panorama della gestione dello spettro non nasce, come in passato, solo dalle esigenze di velocità di trasmissione più elevate, ma piuttosto dalla forte richiesta da parte di *nuovi attori di mercato* di gestire con maggiore autonomia le proprie esigenze di connettività, fino a disporre di porzioni dello spettro per un uso definito "regionale" e "locale" ma che sarebbe meglio definire *specializzato* o, per essere in sintonia con l'universo 5G, *verticale*.

La richiesta di "spettro per usi locali" viene infatti dai grandi operatori dominanti nei mercati verticali dell'*automotive*, dell'*energia* o dell'*e-health*. Si tratta spesso di grandi campioni nazionali (come le grandi case automobilistiche o il complesso delle manifatturiere), che stanno a cuore ai governi e che presentano la richiesta di un accesso preferenziale a porzioni dedicate dello spettro come uno dei punti qualificanti di una politica industriale nazionale. Rispondendo a questa pressione, l'asta 5G tedesca ha riservato, nella preziosissima banda 3.4-3.8 GHz, un blocco di 100 MHz per un uso "regionale". In realtà, una lettura accurata delle motivazioni alla base delle regole di gara mostra che uno degli obiettivi del regolatore tedesco era quello di mettere a disposizione spettro dedicato per l'importante "vertical" dell'*automotive*. Questa scelta ha ovviamente reso molto più dura la competizione degli operatori di telecomunicazioni sui 300 MHz residui.

A rendere il quadro ancora più complesso si aggiunge la circostanza che la richiesta di riservare porzioni di spettro ad uso "locale" non viene esclusivamente dalle grandi "industry" verticali del nascente mercato 5G, ma anche dai cosiddetti *micro-operatori*, ovvero operatori che hanno un ruolo di "local

incumbent” in aree o mercati molto ristretti: un porto, una stazione ferroviaria, un aeroporto, un ufficio postale, una grande installazione industriale. Potrebbe trattarsi di ISP, di operatori specializzati o degli stessi gestori o proprietari dell’infrastruttura. Recenti studi hanno mostrato come il ruolo dei *micro-operatori* sia molto competitivo con quello dei grandi “provider” di connettività.

Le competenze specifiche richieste per garantire il servizio sulle micro-reti 5G, la necessità di controllare e gestire in tempo reale reti di sensori e attuatori ad altissima densità, l’obiettivo di gestire “in casa” dell’utente e con le massime garanzie di sicurezza enormi moli di dati, sono obiettivi molto diversi da quelli del business classico dell’operatore di telecomunicazioni, certamente abituato a connettere migliaia di utenti ma non a garantire l’azione coordinata di uomini e apparati per il raggiungimento di sofisticati obiettivi industriali o di servizio. Dunque, piattaforme hardware e software flessibili, gestite da micro-operatori specializzati, potrebbero essere in grado di rispondere meglio alle esigenze dell’Industria 4.0 o dei futuri servizi “data intensive” agli utenti e, quindi, richiedere l’uso di **spettro locale** e non più necessariamente gestito direttamente dagli operatori di telecomunicazioni.

Le modalità con cui generare questa riserva di spettro sono diverse e non coincidono necessariamente con l’assegnazione diretta dello spettro. La scelta dipende dalle specifiche esigenze locali del *vertical* e può andare dall’uso in leasing di frequenze 5G, secondo quanto previsto dalla delibera Agcom 231/18/CONS e ribadito dagli esiti della consultazione pubblica 131/21/CONS, fino allo studio sistematico dei possibili schemi di condivisione di spettro (spectrum-sharing), in particolare con servizi ad uso geografico circoscritto (quali ad esempio, sistemi fissi terrestri o satellitari), o fino, ancora, all’utilizzo di frequenze *unlicensed*, anche in previsione delle nuove disponibilità di frequenze nella banda dei 6 GHz e dei recenti significativi sviluppi degli standard Wi-Fi 6E e Wi-Fi 7.

A questo riguardo va ricordato che, anche negli esiti della richiamata consultazione pubblica 131/21/CONS (orientata verso il leasing delle frequenze dell’operatore), si è sottolineata l’esigenza di ulteriori approfondimenti sull’impiego di specifiche porzioni di spettro *unlicensed* e di tecniche avanzate di *spectrum sharing* in particolare nella prospettiva di impiego di nuove bande di frequenza in corso di analisi (6 GHz alta e alla banda 3.8-4.2 GHz).

Le Istituzioni dovranno valutare al meglio, con una azione di *spectrum review*, la qualità e l’attuale utilizzazione dello spettro elettromagnetico, evitando situazioni di sottoutilizzazione (anche solo geografica) e accaparramento e, soprattutto, evitando accuratamente di assegnare ad operatori in concorrenza tra loro porzioni di spettro equivalenti a condizioni economiche o con impegni di copertura molto diversi.

Molte Istituzioni internazionali, come la FCC⁴, Ofcom⁵ e ANFR⁶, in questi anni stanno predisponendo strumenti automatici per la gestione avanzata della condivisione dello spettro secondo schemi che devono necessariamente seguire criteri definiti a livello nazionale, sulla base delle specificità delle singole situazioni così come si sono composte storicamente negli anni.

La Fondazione si candida - sulla scorta delle proprie consolidate competenze scientifiche nel campo della gestione dello spettro e dei sistemi radio - a fornire il proprio supporto specialistico alle Istituzioni preposte all’uso dello spettro nelle operazioni di studio e di gestione ottima (e per quanto possibile automatizzata) degli schemi di condivisione avanzata dello spettro e nel monitoraggio della evoluzione delle richieste di spettro, così come proverranno dal mercato delle comunicazioni elettroniche e dai diversi settori industriali.

Questa esigenza sarà inevitabilmente sempre più avvertita man mano che gli schemi di licensing evolveranno e, in parallelo, aumenterà il ricorso a frequenze in porzioni sempre più alte dello spettro radio-elettrico.

⁴ FCC - Universal Licensing Systems - <https://www.fcc.gov/wireless/universal-licensing-system>

⁵ OFCOM - How Ofcom has enabled innovation through spectrum sharing - <https://www.ofcom.org.uk/about-ofcom/latest/features-and-news/innovation-through-spectrum-sharing>

⁶ ANFR - Ateliers des Fréquences #4 : encourager le partage du spectre - <https://www.anfr.fr/liste-actualites/actualite/ateliers-des-frequences-4-encourager-le-partage-du-spectre>

L'ottimizzazione dell'uso delle risorse energetiche nel quadro della competizione per lo spettro

I sistemi per comunicazioni elettroniche mobili, pur non essendo definiti normativamente come energivori, sono caratterizzati da un elevatissimo consumo energetico che riguarda sia i servizi di connettività veri e propri (consumi degli apparati trasmissivi, di server, di apparati di routing e interconnessione, etc.) che i servizi ausiliari (illuminazione, condizionamento dei locali tecnici, etc.).

I consumi sono in parte ovviamente collegati al traffico sviluppato e quindi non possono essere tagliati senza penalizzare il servizio stesso, ma per una percentuale non trascurabile sono indipendenti dal servizio offerto. Identificando parametri oggettivi per il monitoraggio dei consumi energetici in relazione alle prestazioni fornite (attraverso indicatori oggettivi espressi, ad esempio, in bit/joule o equivalenti) è possibile promuovere un assessment delle possibili politiche di risparmio energetico che, in parte possono essere nel breve termine condotte autonomamente dai singoli operatori sulla base del traffico della rete, ma che in una prospettiva di più lungo respiro possono prevedere il ricorso a condivisione di siti o di apparati, anche attraverso servizi di neutral hosting, o un'accelerazione del ricambio tecnologico già in corso, limitando per quanto possibile l'utilizzo di impianti di precedente generazione in favore di apparati di più recente concezione, caratterizzati da maggiore efficienza energetica.

La condivisione dei siti, e il ricorso al neutral hosting in generale, si scontra con il rispetto dei limiti italiani in materia di esposizione ai campi elettromagnetici, ma possono essere messi a punto algoritmi di AI in grado di minimizzare i consumi energetici complessivi garantendo, al tempo stesso, l'adozione di livelli di esposizione dei campi elettromagnetici as low as reasonably achievable (principio ALARA).

La complessità delle problematiche e l'interazione tra aspetti prestazionali e aspetti infrastrutturali suggerisce la messa a punto di strumenti di altissimo livello di monitoraggio, di simulazione avanzata e di ottimizzazione, da porre alla base di politiche interministeriali di supervisione e di indirizzo strategico, nel rispetto di principi di imparzialità e terzietà fondamentali in un'ottica di mercato.

Le competenze della Fondazione all'incrocio fra queste tematiche e gli studi già condotti su coperture e disponibilità dei servizi potrebbero essere utilizzate con estrema tempestività per perseguire questi obiettivi di preminente interesse nazionale.

5.2 SINERGIE TRA 5G, INTELLIGENZA ARTIFICIALE E BLOCKCHAIN

Guardare all'evoluzione tecnologica causata dal solo avvento del **5G** dimenticando le contemporanee e sinergiche evoluzioni nell'**Intelligenza Artificiale** e dell'avvento del **Web 3.0**, decentralizzato e basato sulle tecnologie di Distributed Ledger, è certamente un errore per gli addetti ai lavori, ma è un doppio errore per il mondo della ricerca scientifica.

La convergenza di queste tre rivoluzioni epocali afferma con chiarezza che nessuno dei tre temi può essere studiato da solo e con l'armamentario metodologico di una sola delle comunità scientifiche di riferimento. Le competenze che hanno storicamente caratterizzato il ruolo istituzionale della Fondazione sono quelle relative alle Telecomunicazioni. Tuttavia, oggi un Istituto di alta cultura e ricerca come la Fondazione che non approfondisca gli ultimi sviluppi dell'Ottimizzazione Combinatoria o del Deep Learning non ha alcuna possibilità di contribuire all'avanzamento delle conoscenze nell'ICT, che pur rimane il suo settore di elezione. Alcuni esempi:

- l'efficienza delle **Blockchain** richiede reti a bassa latenza (come le reti 5G) per il broadcasting degli aggiornamenti; a sua volta la progettazione e la gestione delle reti **5G** richiede efficienti algoritmi di **AI**;

- l'efficienza degli algoritmi di **AI** richiede di poter avere accesso a grandi quantità di dati, quali quelle che verranno prodotti dall'**Internet of Things**; l'**IoT** a sua volta genererà milioni di micro-transazioni al secondo; micro-transazioni che potranno essere gestite soltanto in modo automatico e con i **micro-pagamenti** diretti resi possibili dalle Blockchain;
- **oggetti autonomi** (auto, robot, ..) potranno essere controllati in **modalità remota** dall'AI solo tramite reti **5G** a bassa latenza;
- l'accesso al **livello MAC** delle reti 5G sarà garantito a milioni di oggetti per km² dalla tecnologia **Blockchain** e da algoritmi di **Clustering** e **AI**.

Dunque, sembrerebbe essere necessaria una **ricerca interdisciplinare** su questi temi decisivi per il nostro futuro. E, parallelamente a questa, la **formazione di esperti** in un settore totalmente nuovo, che nasce dalla convergenza di temi che sono stati studiati finora da gruppi di ricerca diversi con formazioni, obiettivi e sensibilità scientifiche diverse.

Questo è molto difficile perché molti credono che la ricerca interdisciplinare non esista e che l'evoluzione dei paradigmi scientifici (che invece esiste) sia sempre interna alle dinamiche dei singoli gruppi disciplinari. Ma se anche questa visione epistemologica fosse falsa (ed è possibile), sarebbe la struttura stessa dell'Università Italiana, organizzata per raggruppamenti scientifico/disciplinari raramente comunicanti, a rendere complesso lo sforzo di organizzare gruppi di ricerca interdisciplinari.

Certamente la Fondazione Bordini è una struttura di elezione (assieme al CNR e alle altre fondazioni scientifiche del nostro Paese) per lo studio di temi che affondano le loro radici in settori disciplinari diversi. Ovviamente, non potrebbe trattarsi di un'attività scollegata dalle realtà della ricerca pubblica e dal contesto europeo. L'attività di studio dovrebbe essere accompagnata da un continuo misurarsi con i problemi reali e da una significativa e convinta partecipazione ai programmi che la **Commissione Europea** sta lanciando. Solo a livello comunitario, nel naturale approccio interdisciplinare e di collaborazione tra Accademia e Industria dei progetti promossi dalla Comunità Europea, si può dare risposta all'esigenza di *studio combinato* delle tre rivoluzioni tecnologiche del nostro tempo.

Il ruolo della Fondazione in questo panorama si distinguerà perciò per l'avvalersi delle competenze interdisciplinari nell'ambito Intelligenza Artificiale e Blockchain all'interno delle tematiche di suo più immediato interesse, relative al campo delle Telecomunicazioni. In questo scenario, particolare rilevanza assumono le partecipazioni ai Programmi di Partenariato Esteso finanziati dal MUR e di cui si parlerà più diffusamente nel seguito.

Iniziative europee quali l'**Osservatorio della Blockchain**, Lo sviluppo dei **Corridoi Europei 5G**, l'iniziativa **GAIA-X** e la **creazione di Centri di Competenza Regionale** sono appuntamenti ai quali il nostro Paese (e dunque la Fondazione Bordini) non potrà mancare.

5.3 RETI 5G E SVILUPPO DEI VERTICALI

Sulla base delle considerazioni svolte nella descrizione del contesto tecnologico dei prossimi anni è possibile immaginare il ruolo che potrà avere la Fondazione Bordini e i temi sui quali potrà fornire una solida collaborazione alle Istituzioni. Certamente questo contributo non riguarderà nello specifico lo sviluppo della tecnologia 5G, che sarà certamente determinato dal decisivo contributo di "vendor" e del mondo della ricerca di base. Al contrario, la FUB potrà avere un ruolo utile e insostituibile per le Istituzioni nello svolgimento di attività specifiche e strategiche per i soggetti di riferimento della Fondazione, quali ad esempio:

- monitoraggio e gestione dell'uso dello spettro e delle infrastrutture di rete;
- supporto al MISE nella realizzazione di sistemi di gestione (archivi), simulazione e monitoraggio in campo dell'uso dello spettro; valutazione e mitigazione dell'interferenza tra operatori di reti sulle frequenze sopra i 6 GHz;
- supporto a MISE e AGCOM per la simulazione delle coperture delle reti fisse e mobili e monitoraggio della qualità delle reti;
- supporto al MISE nella assistenza ad **utenti locali** (Comuni, Società Pubbliche, ecc.) e integratori di rete per la realizzazione di "case studies" e sperimentazioni di reti 5G;
- assistenza al MISE nel coordinamento internazionale dello spettro-elettromagnetico e nella partecipazione ai lavori di enti normatori internazionali (ETSI, ITU);
- supporto al MISE per la preparazione, partecipazione ai lavori della WRC-23 ed attività di studio necessarie successive alla stessa;
- supporto nelle procedure di assegnazione delle frequenze e del monitoraggio ex-post del rispetto degli impegni di gara;
- avvio di studi per il 6G.

Nel corso del 2023 si terrà la WRC-23 (World Radio Conference), da cui si aspettano indicazioni sulle modalità di utilizzo di alcune bande di frequenza fondamentali per il futuro del 5G. Tra queste la banda dei 6 GHz, per la quale già esiste una decisione comunitaria relativa alla parte bassa (5.945-6.425 GHz), che sarà destinata ad applicazioni *unlicensed*. Per la parte alta (6.425-7.125 GHz), è invece in fase di studio un utilizzo *licensed* per i sistemi 5G, indicati in ambito ITU come sistemi IMT 2020.

Il dibattito scientifico è articolato e riguarda aspetti di propagazione e copertura - non esistendo ancora piene conoscenze sull'utilizzo di queste frequenze per sistemi d'area - e aspetti di coesistenza con sistemi incumbent, che includono collegamenti fissi terrestri e sistemi fissi via satellite.

Questi approfondimenti sono solo l'inizio di nuovi studi che saranno avviati nella prospettiva dei sistemi di nuova generazione, il **6G**, che costituiscono il riferimento tecnologico dei progetti promossi nell'ambito del PNRR e di cui si parlerà più diffusamente nel successivo capitolo 6.

Gli obiettivi del 6G in termini di prestazioni non sono ancora definiti e devono tenere conto dei casi d'uso relativi a realtà immersive, ad ologrammi e ad altre applicazioni avanzate. Il paradigma di Metaverse offre già un'idea dell'ambiente operativo cui si inizia a pensare. Le esigenze di connettività e di latenza del 6G condurranno all'utilizzo di nuove e più elevate bande di frequenza che arriveranno alle soglie dei 300 GHz, nella banda cosiddetta *sub-Terahertz band* (sub-THz).

Ovviamente, per dare avvio al 6G sarà necessario avere un'idea dello spettro da utilizzare ben prima del 2030 e la Fondazione, sulla base delle competenze specialistiche coltivate negli anni sull'uso dello spettro e sul dimensionamento di sistemi per accesso radio, potrà partecipare a pieno titolo a questi studi a supporto dell'Amministrazione.

5.4 CYBER SECURITY

L'evoluzione e la pervasività delle tecnologie ICT, descritte nei paragrafi precedenti, fa emergere come tema sempre più rilevante quello della sicurezza cibernetica. In questo quadro, le istituzioni italiane hanno affrontato la questione definendo la governance e le azioni necessarie.

Il D.L. 21 settembre 2019, n. 105, convertito con modificazioni nella Legge 18 novembre 2019, n. 133, *(Disposizioni urgenti in materia di perimetro di sicurezza nazionale cibernetica allo scopo di assicurare la sicurezza di reti, sistemi informativi e servizi informatici necessari allo svolgimento di funzioni o alla prestazione di servizi, dalla cui discontinuità possa derivare un pregiudizio alla sicurezza nazionale)* ha affidato al Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale – CVCN, operante presso il Ministero dello sviluppo economico, il compito di effettuare il processo di verifica di beni e servizi ICT destinati agli asset critici gestiti dai soggetti inclusi nel perimetro di cyber security.

Il Decreto-legge 14 giugno 2021, n. 82, convertito nella legge 4 agosto 2021, n. 109, ha definito l'architettura nazionale di cybersicurezza e istituito l'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale (ACN). Fra i suoi compiti, la Legge ha affidato all'Agenzia la gestione del Centro di Valutazione e Certificazione Nazionale (CVCN), precedentemente gestito dal Ministero dello Sviluppo Economico e che ha avviato la sua operatività il 30 giugno 2022.

La Fondazione dal 2019 ha fornito supporto nelle attività necessarie per la costituzione ed operatività del CVCN e a tal fine è stata sottoscritta una convenzione tra Fondazione e MISE, in scadenza nel mese di dicembre 2022, la cui titolarità è passata all'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale.

Il ruolo della Fondazione nel passaggio delle competenze dal Ministero dello Sviluppo Economico all'Agenzia è oggetto di interlocuzioni ancora in corso al momento della stesura di queste Linee Strategiche. Ciò nonostante, qualche indicazione preliminare è già emersa e può indirizzare la definizione delle Linee Strategiche stesse.

Mentre nella Convenzione con il MISE la Fondazione poteva essere chiamata a fornire anche un supporto rispetto alle attività operative sulla base di competenze specifiche su metodologie e strumenti per eseguire verifiche di corretta implementazione (analisi di conformità) e verifiche di vulnerabilità e di penetration testing, sicurezza di applicazioni web, sicurezza da attacchi di tipo side channels e fault injections e reverse engineering, nel caso del rapporto con l'Agenzia, e più precisamente con il Servizio di Certificazione e Vigilanza, il ruolo appare più orientato ad una funzione di analisi tecnico-scientifica preliminare alla fase operativa stessa. I temi sui quali la Fondazione potrebbe svolgere questo ruolo di pre-analisi sono i seguenti:

- Sicurezza dei servizi cloud
- Crittografia
- Sicurezza ICS/SCADA (con possibilità di estendere l'analisi anche a sistemi di Videosorveglianza)
- Sicurezza nelle reti di quinta generazione (5G)
- Evoluzione del sistema informativo

In relazione al tema della sicurezza dei servizi cloud, il Servizio di Certificazione e Vigilanza, come noto dalle comunicazioni ufficiali, ha il compito sia di svolgere attività di competenza del CVCN in merito a beni, sistemi e servizi ICT che utilizzino servizi cloud nell'ambito del Perimetro di Sicurezza Nazionale Cibernetico (PNSC), che di scrutinio e qualificazione dei servizi cloud della PA, che possono avere diversi livelli di classificazione. Inoltre, il Servizio di Certificazione e Vigilanza garantisce che l'ACN assolva il ruolo di autorità nazionale di certificazione in materia di cybersicurezza e quindi anche in relazione allo sviluppo e alla promozione di schemi di certificazione di sicurezza e standard europei e internazionali in materia di servizi cloud, anche al fine di conseguire un vantaggio competitivo sul mercato.

In tale prospettiva il contributo della FUB potrebbe elaborare proposte di integrazione/modifica della documentazione che aveva messo a punto in ambito CVCN per tutti i livelli di criticità attualmente definiti nel PNSC, monitorare il contesto europeo ed internazionale sui servizi cloud sia in materia di certificazione che di interoperabilità e fornire il proprio supporto al Servizio di Certificazione e Vigilanza nella definizione delle attività necessarie per la qualificazione dei servizi cloud della PA.

Per gli aspetti relativi alla Crittografia il Servizio di Certificazione e vigilanza ha il compito di valorizzare la crittografia come strumento di cybersicurezza. In tale ambito la Fondazione potrebbe supportare il Servizio per valutare le vulnerabilità di dispositivi embedded che utilizzano moduli crittografici e la corretta implementazione di algoritmi crittografici in questi dispositivi. Inoltre la crittografia ha un ruolo chiave per la gestione della sicurezza dei dati in transito e a riposo, anche in relazione al Polo Strategico Nazionale, che rappresenterà la nuova infrastruttura informatica basata sul cloud, localizzata sul territorio nazionale, a servizio della PA.

Quanto proposto sopra per dispositivi embedded è applicabile anche a dispositivi che implementano strumenti crittografici in contesti di sicurezza ICS/Scada o videosorveglianza.

Per i sistemi 5G, che costituiscono un punto di elevata specializzazione, la Fondazione può supportare il Servizio di Certificazione e Vigilanza, nel contesto europeo in materia di certificazione 5G, essendo purtroppo noto che il numero di testbed 5G con componenti reali è oggi estremamente limitato ed il numero di quelli accessibili per sperimentazione di testing di sicurezza ancora meno.

Infine, in continuità con quanto sviluppato per il CVCN del Mise, la Fondazione potrebbe curare lo sviluppo evolutivo della piattaforma informatica realizzata a supporto dell'operatività del Centro e già trasferita all'Agenzia, in stretta collaborazione tra le due parti.

6. OBIETTIVI STRATEGICI

Gli obiettivi strategici della Fondazione per il periodo 2023-2025, oggetto principale del presente documento, sono stati individuati, a partire da quanto definito nello Statuto, attraverso un'analisi della storia e delle caratteristiche della FUB, dei risultati conseguiti nel precedente triennio operativo, nonché dello scenario tecnologico attuale, tenendo conto delle indicazioni fornite dall'organo vigilante (MISE) e dal Comitato delle pubbliche amministrazioni. Essi possono essere così sintetizzati:

- Rafforzamento del ruolo istituzionale di supporto tecnologico avanzato alla PA;
- L'impegno della Fondazione per la Ricerca;
- Consolidamento e sviluppo delle competenze tecnico-scientifiche verso i temi strategici individuati;
- Miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza dell'organizzazione.

6.1 RAFFORZAMENTO DEL RUOLO ISTITUZIONALE DELLA FUB E DI SUPPORTO TECNOLOGICO AVANZATO ALLA PA

In linea con l'opera di consolidamento delle committenze pubbliche attuata nel corso del precedente triennio, la FUB deve continuare ad essere un punto di riferimento per gli enti che fanno parte del Comitato delle Pubbliche amministrazioni e continuare ad ampliare il proprio ruolo di supporto alla Pubblica Amministrazione (PA) in genere per quel che riguarda le tematiche ICT e i processi di innovazione, in linea peraltro con quanto stabilito dalle leggi 3/2003 e 69/2009. Inoltre, essa dovrà rafforzare il proprio ruolo di organismo terzo, continuando a sviluppare le proprie competenze sui temi strategici individuati attraverso lo svolgimento di progetti di ricerca, in particolare nel contesto europeo, o con committenza privata.

Consolidamento dell'azione a supporto della PA e delle attività dell'ente

La Legge e lo Statuto della Fondazione Ugo Bordoni individuano nella PA il soggetto principale verso il quale essa deve rivolgere la propria attività. Storicamente alla Fondazione è stato riconosciuto dallo Stato un ruolo strategico nel campo delle ICT, in particolare per quanto attiene alle politiche delle telecomunicazioni e la gestione dello spettro da parte di MISE e AGCOM. Negli ultimi anni questo ruolo si è ulteriormente rafforzato, in particolare con il MISE, laddove la FUB è stata individuata come soggetto a supporto del Ministero per la diffusione della tecnologia 5G e, nello specifico, come ente preposto al monitoraggio delle sperimentazioni 5G, al supporto del processo di liberazione della banda 700 MHz e concessione delle frequenze per il 5G, alla ricerca e sperimentazione su applicazioni per il 5G nei vari vertical.

L'ICT è oggi protagonista principale delle politiche di sviluppo del Paese e in particolare tecnologie come il 5G, l'IoT, la blockchain, l'Intelligenza Artificiale, il Cloud e gli algoritmi e la Cyber security incideranno pesantemente sulle politiche di sviluppo di tutti i settori (cfr. Cap. 3 - Contesto) e per la trasformazione digitale ed ecologica.

Questo comporterà la necessità di adottare politiche intersettoriali nelle quali la Fondazione, nella sua azione di supporto alla Pubblica Amministrazione può rappresentare un centro di competenze e di elaborazione di strategie e progettualità finalizzate alla trasformazione digitale ed ecologica, da mettere a disposizione del Ministero di riferimento (il MISE) e delle altre pubbliche amministrazioni, a livello centrale e locale, agenzie pubbliche e autorità indipendenti. Ampliare il proprio raggio di azione verso altre Pubbliche amministrazioni, diverse dal Ministero dello Sviluppo Economico, rappresenta per la Fondazione non solo una piena applicazione del ruolo individuato dalla Legge, ma anche la possibilità di diversificare le fonti di finanziamento e di garantire dunque l'equilibrio finanziario dell'ente.

La trasformazione della Pubblica Amministrazione verte sui principi di semplificazione dei rapporti con cittadini e imprese, ottenendo allo stesso tempo la riduzione di tempi e costi della PA. Ciò è ottenibile solo attraverso una combinazione organica delle moderne tecnologie, ossia combinando la realizzazione di processi digitali sempre più sviluppati, anche tramite algoritmi di classificazione ed intelligenza artificiale, con una rete di comunicazione che sia in grado di permettere ai cittadini e alle imprese, ma anche alle stesse PA, di poter fruire di queste soluzioni. Il tutto sempre con particolare attenzione agli aspetti di cybersecurity, considerando l'aumento considerevole di dati digitali e sensibili che la PA dovrà gestire. La Fondazione, oltre alla conoscenza maturata nell'ambito della ricerca, ha acquisito una solida esperienza dei processi amministrativi e delle esigenze della PA, lavorando ad architetture digitali che ottimizzino e innovino l'attuale impalcatura della PA.

Tale percorso si traduce nella capacità della Fondazione di migliorarsi ancor più nella visione di integrazione delle tecnologie esistenti, con l'ottica di privilegiare soluzioni sicure e sostenibili, soprattutto per favorire la transizione digitale ed ecologica dei sistemi della PA. Già nel passato il tema della sostenibilità ambientale delle tecnologie innovative è stato al centro dell'attenzione della FUB, ad esempio nell'investigazione di infrastrutture cloud o nell'analisi delle tecnologie distribuite come la blockchain, ed è proprio in questo momento che tali aspetti sono diventati vincolanti per la definizione dei cambiamenti digitali della PA. Pertanto, la Fondazione approfondirà le tematiche di impatto ambientale affinché possa contribuire a programmare un futuro con impronta di carbonio sempre più bassa.

Oggi il percorso di trasformazione della PA e più in generale del paese ha l'opportunità di una accelerazione grazie al PNRR. L'obiettivo della FUB è quello di far sì che la propria esperienza e competenze siano messe a disposizione nello sviluppo dei progetti del PNRR, affiancando le Amministrazioni Titolari ed i Soggetti Attuatori del Piano.

6.2 L'IMPEGNO DELLA FONDAZIONE PER LA RICERCA

Progetti di ricerca

La Fondazione ha tra i suoi obiettivi quello di finanziare parte della propria attività di ricerca con progetti a questa dedicati, al fine di favorire l'acquisizione di nuove conoscenze utili a rimanere al passo con le rapide evoluzioni dell'ICT, anche attraverso la partnership con altri enti scientifici.

In questo contesto, per il prossimo triennio la Fondazione sarà coinvolta nei progetti di ricerca finanziati dal MUR sui fondi del PNRR (Missione 4.2). In particolare la Fondazione è entrata nel partenariato esteso che ha presentato un progetto per la Tematica 14 - Telecomunicazioni del futuro e nel consorzio che ha presentato un progetto per la Tematica 7 - Cybersicurezza.

L'attività sulla Tematica 14 ha condotto alla partecipazione al Progetto RESTART che è un programma estremamente ampio, che aggrega Università, Enti di ricerca e i principali stakeholder del settore delle telecomunicazioni italiane in un quadro complessivo che intende fornire una visione di lungo periodo.

Il panorama della ricerca sulle Tlc in Italia è apparso fino ad oggi alquanto frammentato e questa inizia-

tiva offre l'opportunità di definire una cornice coordinata sulle "Telecomunicazioni del futuro" all'interno della quale troveranno spazio tutte le tematiche di maggiore interesse. Il volume delle risorse destinate a questo Progetto, pari a 116 M€, è così elevato che potrà focalizzare gran parte delle competenze sulle ricerche per le telecomunicazioni, peraltro in una situazione di skill shortage.

L'importanza strategica della presenza in questo ambito è di per sé evidente e costituirà un importante punto di riferimento per i prossimi anni. La Fondazione sarà impegnata principalmente in tre ambiti (spoke) riguardanti rispettivamente "Integration of Networks and Services", "Wireless Networks and Technologies" e "Intelligent and Autonomous Systems" all'interno dei quali al tempo stesso troveranno spazio le competenze specialistiche dell'Ente da un lato e dall'altro potrà essere sviluppata una ricerca interdisciplinare, del tipo descritto al capitolo 4, basata su competenze di telecomunicazioni e di Intelligenza Artificiale.

Ancora nell'ambito delle iniziative promosse per il PNRR, un discorso analogo vale per l'Area tematica 7 (Cybersecurity: new technologies and protection of rights) in cui la Fondazione partecipa al progetto di ricerca ed innovazione SERICS - SEcurity and RIghts in the CyberSpace, anche se con un impegno contenuto rispetto alla Tematica 14. Più precisamente, la Fub è stata invitata a partecipare allo spoke 4 "Operating System and Virtualization Infrastructure" e allo spoke 7 "Infrastructure security". Nello spoke 4 la FUB è coinvolta nel progetto "5GSEC - Security in 5G and beyond". Nello spoke 7 è coinvolta nel Progetto "Eraclito" dove deve approfondire la definizione di ontologie per i sistemi che rientrano nel Perimetro di sicurezza nazionale per poter essere di supporto alla realizzazione di tool, metodologie e piattaforme di cybersecurity.

La Fondazione inoltre, in partnership con Università RomaTre quale capofila, Università Cattolica Sacro Cuore (UCSC) e European University Institute (EUI), ha ricevuto un finanziamento per svolgere attività di ricerca sul paradigma blockchain 3.0. Il ruolo della Fondazione è quello di esperto tecnologico. Le tre università infatti metteranno a disposizione giuristi ed economisti che si occuperanno di approfondire il paradigma 3.0 dal punto di vista della fattibilità economica e giuridica dell'applicazione della blockchain ai casi di studio reali individuati. La Fondazione darà un supporto in tutte le attività progettuali dal punto di vista tecnico, quale soggetto competente rispetto alla tecnologia blockchain ed in particolare nel mondo Algorand. Sarà nostra responsabilità sviluppare i prototipi dei casi di studio individuati, piuttosto che tenere sessioni formative ed informative sulla tecnologia.

La Fondazione ha partecipato al programma di Ricerca di Sistema Elettrico finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico in collaborazione con RSE. L'obiettivo della Fondazione è continuare a fornire il proprio contributo scientifico al Piano di Ricerca di Sistema Elettrico tenuto anche conto che le competenze FUB nelle reti di telecomunicazioni e nella cybersicurezza sono sempre più centrali nel settore energetico. In continuità quindi con le attività sviluppate nei precedenti trienni la FUB potrà sviluppare studi e sperimentazioni specifiche per l'integrazione delle reti 5G nella rete del sistema elettrico, i dispositivi IOT e l'utilizzo della blockchain per la loro gestione, la cybersicurezza in relazione ai dispositivi di funzionamento delle rete elettrica.

Altra occasione importante per la Fondazione per dedicare risorse a programmi di ricerca è rappresentata dall'Accordo Quadro che la Fondazione ha sottoscritto con Rete Ferroviaria Italiana ed in particolare con la struttura Ricerca e Sviluppo, che potrà consentire alla Fondazione di approfondire ed applicare al mondo ferroviario le proprie competenze in ambito ICT.

Obiettivo strategico sarà quello di svolgere una costante attività di scouting circa le opportunità di finanziamento pubblico con bandi della Comunità europea, nazionali e regionali.

Progetti di ricerca europei

La Fondazione, tenuto conto dell'importanza della partecipazione a progetti europei, ha elaborato delle specifiche linee di indirizzo che vengono qui sintetizzate.

La Fondazione ha una lunga tradizione come partner di progetti cofinanziati dall'UE, sin dal varo dei primi programmi comunitari di ricerca RACE ed ESPRIT negli anni 80 e fino al più recente programma quadro Horizon 2014-2020. Anche nell'attuale programma Horizon Europe 2021-2027, è importante che la Fondazione continui ad esprimere la propria presenza con opportuni progetti, per accrescere visibilità, prestigio internazionale e, allo stesso tempo, trovare occasione di qualificazione e di crescita professionale per i ricercatori della Fondazione.

Quando si parla di azioni volte a ottenere finanziamenti europei, bisogna distinguere tra quelli direttamente attribuibili dalla Commissione (ad esempio, Horizon Europe 2021-27, CEF e quota parte di Next European Generation Fund) e quelli attribuiti dalla Commissione all'Italia per essere gestiti da Governo, Regioni e Ministeri per il Piano Nazionale di Recupero e Resilienza (i tradizionali POR/FESR e PON/FESR e il nuovo PNRR).

La ricerca di finanziamenti nell'ambito del PNRR Italia avrà luogo attraverso l'ampia rete di rapporti che la FUB intrattiene con PA, altri enti di ricerca, istituti universitari, gestori di telecomunicazioni, gestori energetici, ecc.

La ricerca di finanziamenti attraverso risposte (in forma di richieste di cofinanziamento o offerte di consulenza) a bandi direttamente emessi e gestiti dalla Commissione Europea deve essere condotta incrociando le tematiche scientifiche nelle aree di applicazione su cui la FUB ha competenza ed interesse.

Tale programmazione ha uno sviluppo settennale, ma con articolazioni che vengono decise di anno in anno, scaglionando la pubblicazione di bandi. È importante poter partecipare, in modo quasi permanente, ai tavoli di lavoro (alcuni costituiti da esperti di settore, altri da delegati istituzionali designati dai vari Paesi membri) per poter anticipare, o anche influenzare, gli interventi tematici che saranno messi a bando di anno in anno.

FUB punterà a bandi focalizzati non alle tecnologie di per sé, perché in quel campo la concorrenza di università e laboratori industriali in fatto di Proof of Concept e sperimentazioni in campo è molto forte, ma ad applicazioni delle tecnologie in aspetti per i quali l'esigenza di innovazione di servizi ai cittadini, di processi presso le PA e presso le imprese è molto sentita. In proposito, si possono menzionare:

Infrastrutture di videocomunicazione, ad elevato grado di disponibilità anche grazie alla rete 5G, per apprendimento a distanza, onde favorire l'accelerazione dell'alfabetizzazione digitale e la formazione permanente dei cittadini, in un mondo in cui le competenze richieste variano in continuazione.

- Big data applicati all'incrocio tra domanda e offerta di lavoro.
- Big data e AI applicati alla comprensione di fenomeni socio-politici complessi e ai fenomeni di influencing sui social.
- Blockchain applicate a database della Pubblica Amministrazione, con possibilità di aggiornamenti affidabili dei dati in archivio da parte degli stessi cittadini e delle imprese interessate.
- 5G applicata a casi d'uso di rilevanza produttiva, con particolare riferimenti a distretti territoriali di notevole rilevanza per il made in Italy.

6.3 CONSOLIDAMENTO E SVILUPPO DELLE COMPETENZE TECNICO-SCIENTIFICHE VERSO I TEMI STRATEGICI INDIVIDUATI

I Progetti di Ricerca descritti al paragrafo 6.2 costituiscono una buona base per il consolidamento delle competenze tecnico-scientifiche dell'Ente, ma non esauriscono le esigenze della Fondazione per questa finalità. Questo obiettivo strategico mira pertanto a consolidare il ruolo della FUB nell'ambito delle tecnologie ICT d'avanguardia e l'attitudine dell'Ente nel coniugare la capacità di effettuare studi e ricerche di alto valore tecnico-scientifico della qualità tipica degli enti di ricerca e con la concretezza necessaria per supportare adeguatamente la Pubblica amministrazione e il Paese nella transizione digitale ed ecologica.

Sviluppo e miglioramento delle competenze tecnico-scientifiche

La Fondazione conduce da 70 anni attività di ricerca scientifica nel campo dell'ICT in collaborazione con istituzioni, università ed enti di ricerca nazionali e internazionali. Queste attività di alto profilo le hanno consentito di maturare nel tempo le competenze che ancor oggi la pongono al centro di alcune tra le più importanti iniziative pubbliche di innovazione del Paese.

È dunque necessario mettere in campo azioni mirate a preservare le competenze esistenti e a favorire l'acquisizione di nuove conoscenze utili a mantenere la FUB al passo con le rapide evoluzioni dell'ICT, in modo da consolidare e rafforzare tale ruolo attraverso l'ampliamento dell'organico, compatibilmente con gli equilibri di bilancio, con nuovi ricercatori e il consolidamento di competenze attraverso le attività di progetto.

Per quanto riguarda il primo aspetto, l'aumento del numero di commesse nel corso del triennio precedente ha comportato l'inserimento in organico di nuovi dipendenti. In linea con quanto svolto nel corso del triennio precedente, nel corso del periodo di riferimento la FUB continuerà a monitorare costantemente gli indirizzi e le esigenze delle aree in relazione alla evoluzione delle strategie dell'Ente e procedere, compatibilmente con gli equilibri di bilancio, a nuovi inserimenti, anche con l'obiettivo di ridurre l'età media dei ricercatori della Fondazione, garantendo il ricambio generazionale nel medio/lungo periodo.

Per quanto attiene ai progetti, un'importante sfida deriva dal fatto che, ormai da molti anni, alla Fondazione non vengono riconosciuti finanziamenti specifici per attività di ricerca. Dunque, tali azioni sulle competenze devono essere, al contempo, efficaci e compatibili con lo svolgimento dei progetti finanziati che garantiscono il funzionamento dell'ente.

A tal fine, la Fondazione deve:

sviluppare progetti per la PA privilegiando quelli di particolare complessità che ricadono nelle tematiche strategiche individuate, la cui esecuzione possa contribuire alla crescita delle competenze strategiche della fondazione;

- far crescere le competenze dei ricercatori svolgendo inoltre:
- progetti di ricerca finanziati su temi strategici del panorama ICT, anche attraverso collaborazioni con partner scientifici;
- progetti finanziati anche da soggetti privati, che consentano di ampliare e approfondire le conoscenze utili nelle attività statutarie a supporto della PA ;
- pianificare una strategia di formazione del personale in grado di coniugare le esigenze di breve termine collegate alla realizzazione dei progetti con le esigenze di medio termine orientate all'accrescimento del patrimonio di conoscenze scientifiche dei ricercatori della Fondazione (fcr. Formazione e aggiornamento del personale);
- condurre attività di ricerca e didattica su temi emergenti in collaborazione con le Università.

Formazione e aggiornamento del personale

La *formazione* è il processo attraverso cui viene fornita, mantenuta o migliorata la preparazione professionale del personale sulla base di azioni pianificate. Tali azioni sono pianificate coerentemente con le strategie di medio termine della FUB e a seguito del raffronto tra le competenze presenti in Fondazione con quelle richieste per la conduzione dei progetti. A tal fine alla Direzione Scientifica è assegnata la pianificazione e la gestione della formazione del personale. In tal senso è prevista la redazione di un *Piano formativo annuale* per l'intero Ente e, per ciascun dipendente, di un piano formativo individuale con l'obiettivo di far crescere ogni singola risorsa dal punto di vista delle soft skill (comunicazione, negoziazione, ecc.) e tutti i ricercatori dal punto di vista tecnico-scientifico e del project management.

Con particolare riferimento agli aspetti di natura tecnico-scientifica che rivestono una valenza strategica per l'Ente, la definizione del Piano Formativo è collegata all'evoluzione delle competenze delle Aree che devono, esse stesse, essere modulate sulla base delle esigenze operative e degli obiettivi scientifici della Fondazione. Come già anticipato, la sfida principale consiste nel fatto che il posizionamento culturale dell'Ente e il patrimonio scientifico dei ricercatori deve favorire una nuova interdisciplinarietà che seguendo le evoluzioni del 5G verso la release 18, definita come 5G advanced, e verso il 6G tenga conto dell'enorme impatto che le nuove discipline, in particolare l'Intelligenza Artificiale, avranno sul settore dell'ICT.

La capacità di simulare sistemi ICT complessi, che costituisce uno dei principali asset scientifici della Fondazione, dovrà evolvere verso l'utilizzo di tecniche di Intelligenza Artificiale, così come evolveranno in tal senso i sistemi ICT stessi. A questi obiettivi dovrà tendere l'azione di formazione scientifica nel prossimo triennio con un piano di interventi che dovrà interessare ogni singola area di competenza.

Rafforzamento del network tecnico e scientifico

La Fondazione ha intessuto nel corso degli anni un prezioso network di relazioni istituzionali e scientifiche, anche al fine di rafforzare le proprie competenze tecnico-scientifiche, le partnership di progetto e la propria riconoscibilità pubblica. Oltre alla partecipazione - spesso su mandato ministeriale - ad organismi tecnici nazionali e internazionali, la rete di relazioni tecniche si estende anche a gruppi di interesse industriali e a gruppi di lavoro connessi con programmi di ricerca europei.

Le diverse tipologie di network tecnici possono essere classificati come segue:

- **network internazionali**, ossia gruppi internazionali di composizione eterogenea (centri di ricerca, organizzazioni, aziende, ecc.) finalizzati al coordinamento di iniziative all'interno di specifici domini verticali.
- **Gruppi**, cioè gruppi di normativa tecnica (come ad esempio i gruppi ISO), gruppi di esperti, di studio e lavoro (come ad esempio ECC/CEPT, ITU, e il Comitato tecnico Namex);
- **tavoli tecnici**, cioè i tavoli nazionali quale, ad esempio, quello istituito da AGCOM sulla qualità dei servizi di comunicazioni mobili e personali e il tavolo tecnico 5G del Ministero dello Sviluppo Economico;
- **forum**, ossia associazioni su temi specifici di interesse per la Fondazione. Esempi di forum è HD Forum Italia per promozione e profilazione normativa della tv digitale ad alta qualità tecnica;

Inoltre, sul piano scientifico e del rapporto con il mondo universitario, la Fondazione ha attivo alcune collaborazioni con dipartimenti universitari che si interessano di tematiche affini a quelle considerate strategiche, e intende approntarne di nuove, sempre con l'obiettivo di impostare rapporti di collaborazione di reciproca soddisfazione.

6.4 MIGLIORAMENTO DELL'EFFICACIA E DELL'EFFICIENZA DELL'ORGANIZZAZIONE

Così come fatto nel corso del triennio precedente, la Fondazione deve costantemente adeguare e monitorare la propria organizzazione ed i processi interni, affinché questi siano funzionali al raggiungimento degli obiettivi strategici.

Produttività e pratiche organizzative

Il buon funzionamento dell'Ente dipende, oltre che dalla qualità del lavoro svolto dalle singole persone, da una chiara definizione delle procedure e delle pratiche che governano i processi del lavoro quotidiano. Nel 2018, a valle della riorganizzazione delle Direzioni (cfr. 6.1 Sviluppo dell'organizzazione), ha avuto inizio un processo di revisione delle procedure e dei processi interni e la sua integrazione nel sistema informativo (SII) per la loro gestione.

Tra le procedure che sono state ridefinite si trovano quelle relative alla *gestione di un progetto* (ovvero le procedure che regolano il ciclo di vita di un progetto, dall'acquisizione alla valutazione), alla *gestione del personale* (tra cui, ad esempio, le procedure per la distribuzione delle attività sulle diverse competenze presenti, la condivisione e trasparenza degli obiettivi individuali che sottostanno ai criteri per la valutazione del merito, la gestione del piano di formazione del personale e più in generale dei flussi informativi e autorizzativi interni) e al *funzionamento generale dell'ente* (quali ad esempio, i processi di acquisizione di beni e servizi in economia, le procedure per l'acquisizione di nuovo personale e di collaborazioni esterne).

Il processo di revisione e digitalizzazione proseguirà nel prossimo periodo, con l'obiettivo principale di migliorare l'organizzazione delle attività, mettendo in condizione il personale e l'intero Ente di lavorare al meglio delle proprie potenzialità.

Altro obiettivo strategico, volto al miglioramento dell'organizzazione del lavoro, accelerato dalle esigenze del periodo pandemico, è quello di rivedere le modalità di lavoro, integrando lo smart working in modo stabile con la modalità di lavoro tradizionale e individuando, a tal fine, anche spazi adeguati a tale regime che valorizzino le aree comuni ed un uso dinamico delle postazioni di lavoro.

L'introduzione della modalità di lavoro ibrida apre la necessità di rivedere non solo le modalità puramente organizzative del lavoro e di fruizione degli spazi, ma anche le modalità di comunicazione tra dipendenti e di scambio di informazioni e conoscenze, che devono, da una parte, vedere lo sviluppo di strumenti digitali volti alla collaborazione e alla condivisione, e dall'altra prevedere anche momenti periodici di incontro *de visu*, siano essi informali (ad es. giornate di lavoro condivise in sede, sessioni di lavoro di gruppo) o formali (ad es. riunioni di progetto, riunioni organizzative, seminari).



Viale del Policlinico, 147
00161 Roma
tel +39 06 5480 1
www.fub.it