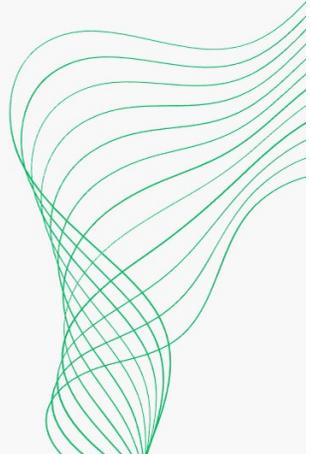


# PIANO STRATEGICO TRIENNALE 2025 – 2027

Approvato dal Consiglio di amministrazione il 19/11/2024  
e dal Comitato delle PA il 27/11/2024

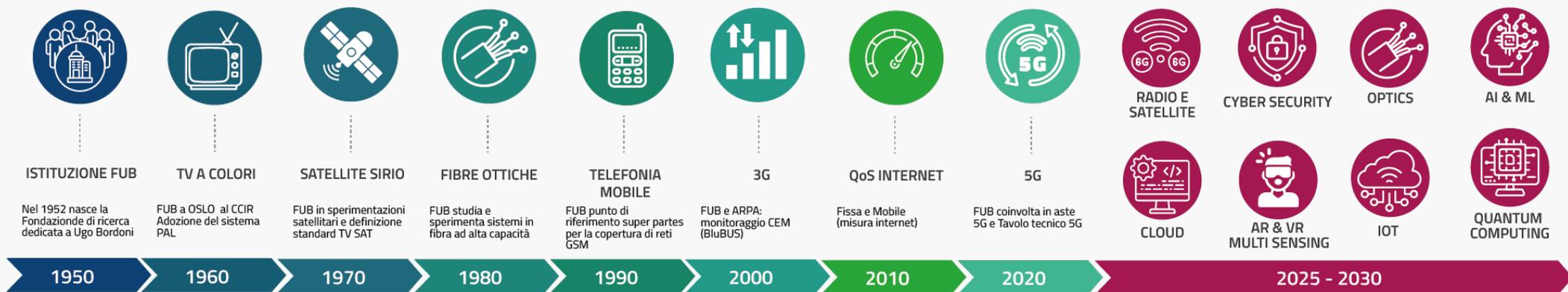
## ANTICIPIAMO IL FUTURO

*Un piano per le sfide tecnologiche e l'innovazione del Paese*



# UNA STORIA DI SUCCESSO AL SERVIZIO DELL'INNOVAZIONE DEL PAESE

Con solide radici nella storia della ricerca e dell'innovazione, anticipiamo gli scenari e guidiamo il cambiamento richiesto dall'evoluzione tecnologica e dalla complessità delle sfide globali.



# SCENARIO DI CONTESTO



Il panorama tecnologico globale affronta sfide senza precedenti, trasformando industrie e società attraverso la digitalizzazione e le tecnologie avanzate come il 5G/6G, il cloud e l'intelligenza artificiale, con ricadute socio-economiche, industriali che impattano sulle politiche pubbliche.

Questi cambiamenti richiedono competenze specializzate e strategie innovative da parte dei governi per garantire competitività, inclusività e sicurezza delle infrastrutture.

# VALORI E PRINCIPI GUIDA

I fattori di successo per affrontare le sfide globali poste dall'evoluzione tecnologica si fondano su solidi valori e principi guida ben radicati in tutti i nostri talenti.

S

- **STORIA:** riconoscere la storia e le radici della Fondazione come timone per il futuro

T

- **TALENTO:** valorizzare le persone e le loro competenze, offrendo un ambiente di lavoro inclusivo, stimolante e collaborativo per coltivare i migliori talenti

E

- **ETICA E TRASPARENZA:** perseguire la trasparenza e l'integrità, creando rapporti di fiducia e impegnandosi per una condotta etica e responsabile in tutte le attività

P

- **PROGRESSO:** promuovere le attività di ricerca e innovazione per un progresso sostenibile e offrire una solida visione per lo sviluppo del sistema produttivo nazionale

S

- **SQUADRA:** favorire un approccio collaborativo e sinergico che integri competenze valorizzi le diversità, per affrontare in modo efficace e innovativo le sfide complesse



«Passi verso l'eccellenza guardando al futuro  
con riconoscimento per il cammino percorso e per i compagni di cordata»

# MISSIONE

Contribuiamo al progresso e al benessere socio-economico del Paese con ricerca, innovazione e consulenza strategica.

## RICERCA

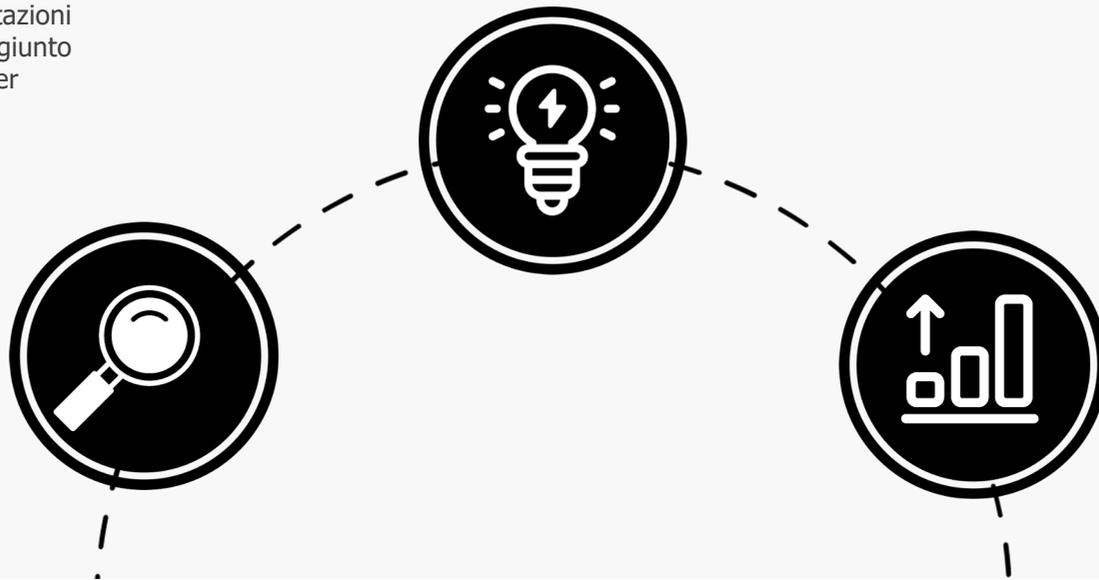
Generiamo nuove conoscenze, competenze e soluzioni innovative a problemi complessi, anticipando bisogni ed esigenze e guidando l'innovazione mediante studi, sperimentazioni e analisi ad alto valore aggiunto per i nostri stakeholder

## INNOVAZIONE

Trasformiamo la conoscenza scientifica in innovazione applicata, lavorando con stakeholder pubblici per accelerare il progresso tecnologico e offrire soluzioni per lo sviluppo del sistema produttivo

## STRATEGIE

Garantiamo supporto strategico a istituzioni e amministrazioni, offrendo analisi rigorose basate su dati e studi avanzati, per orientare decisioni che favoriscano lo sviluppo economico e tecnologico



# NUOVO INDIRIZZO STRATEGICO

La nostra visione per il futuro: guidare il progresso, promuovere l'eccellenza, sostenere i talenti



## ECCELLENZA NELLO STUDIO, NELLA RICERCA E NELL'INNOVAZIONE

dove l'intuizione, conoscenza e sperimentazione si trasformano in applicazioni pratiche creando valore per il Paese



## CASA PER NUOVI E GIOVANI TALENTI

in ambiente dinamico e stimolante volto alla crescita di competenze e alla collaborazione con esperti di settore



## PARTNER STRATEGICO

per il Ministero delle Imprese e del Made in Italy e altre pubbliche amministrazioni attraverso collaborazioni scientifiche e consulenza strategica

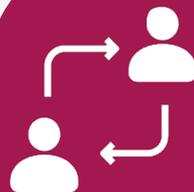
# LEVE STRATEGICHE PER IL CAMBIAMENTO

Il cambiamento necessario per realizzare il nuovo indirizzo strategico si fonda sullo sviluppo di 4 pilastri trasversali alle aree tematiche strategiche.



## LABORATORI

Sperimentazione e validazione di modelli e soluzioni



## RETE DI COLLABORAZIONI

Accesso a competenze specialistiche, condivisione di idee e attrazione di giovani talenti



## PROGETTI DI RICERCA NAZIONALI ED EUROPEI

Collaborazione con partner di eccellenza a livello nazionale ed europeo, favorendo la condivisione di risorse, dati e idee



## FUB ACADEMY

Nuovo programma di crescita di competenze e formazione basato su un apprendimento continuo, flessibile, interdisciplinare e certificato

# LE QUATTRO AREE TEMATICHE STRATEGICHE



**TELECOMUNICAZIONI**



**CYBERSICUREZZA**



**NUOVE  
TECNOLOGIE**



**CLOUD E DATI**

# TELECOMUNICAZIONI: tematiche di ricerca e innovazione

RICERCA

INNOVAZIONE



01

6G

02

Campi elettromagnetici

03

Reti satellitari

04

Gestione dello spettro

05

Qualità del servizio

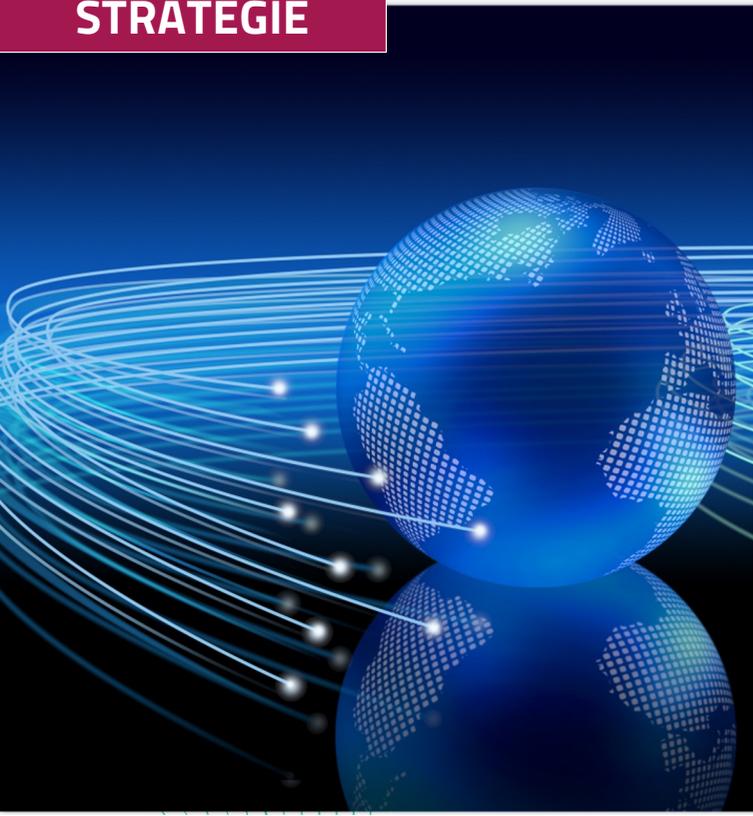
06

Partecipazione a organismi di standardizzazione

# TELECOMUNICAZIONI: obiettivi strategici

Le telecomunicazioni del futuro saranno l'infrastruttura invisibile che conetterà il mondo, integrando intelligenza artificiale, sicurezza e tecnologie emergenti per creare nuovi servizi e connessioni più intelligenti, sicure e globalmente inclusive. L'obiettivo strategico dell'area sarà consolidare il ruolo di:

## STRATEGIE



**01**

Partner strategico per la gestione dello spettro radio

**02**

Ente terzo per la misura della qualità dei servizi (OTT VS TELCO)

**03**

Gestore del catasto delle infrastrutture

**04**

Partner per analisi con simulazione avanzata

**05**

Partner nei progetti di ricerca comunitari

**06**

Partner tecnico scientifico per le analisi di reti verticali (IoT e mMTC)

# CYBERSICUREZZA: tematiche di ricerca e innovazione

RICERCA

INNOVAZIONE



01

Cybersicurezza delle reti 5G

02

Cybersicurezza delle infrastrutture critiche: OT/Industrial Control System, IoT

03

AI & cybersicurezza

04

Cloud & data security

05

Crittografia "quantum safe"

06

Aumento capacità di scrutinio tecnologico valutazione e certificazione

# CYBERSICUREZZA: obiettivi strategici

La cybersicurezza è cruciale per contrastare minacce crescenti e in evoluzione, proteggere dati sensibili e infrastrutture critiche, rafforzando la fiducia nella digitalizzazione.

Gli obiettivi strategici per l'area sono:

## STRATEGIE



**01**

Supportare le attività nazionali di cybersecurity

**02**

Integrare ricerca, testing e normativa per la sicurezza del 5G

**03**

Analizzare e ottimizzare l'interazione tra AI e sicurezza

**04**

Affrontare le minacce e sfruttare il potenziale delle tecnologie quantistiche per la sicurezza

**05**

Incrementare rete di collaborazioni e partecipazioni a progetti di ricerca nazionali ed europei

# NUOVE TECNOLOGIE: tematiche di ricerca e innovazione

RICERCA

INNOVAZIONE



01

Data science applicata alle politiche pubbliche

02

Analisi tecnico-scientifica: AI, QT, IoT, DLT, Cloud, Virtual Worlds, HPC

03

Sandbox regolamentari

04

Analisi economica dell'impatto delle politiche industriali

05

Sviluppo e analisi di scenari tecnologici e industriali

06

Analisi tecnico-economica interdipendenze delle tecnologie

# NUOVE TECNOLOGIE: obiettivi strategici

Le tecnologie abilitanti accelerano l'innovazione, migliorano l'efficienza e promuovono la sostenibilità, trasformando i processi e creando opportunità in un contesto globale in evoluzione.

Gli obiettivi strategici per l'area sono:

## STRATEGIE



- 01** Diventare partner strategico per le tecnologie abilitanti
- 02** Applicare data science per valutare effetti di politiche pubbliche
- 03** Elaborare metodologie per favorire il trasferimento tecnologico
- 04** Valutare possibili interdipendenze tra tecnologie e nella catena del valore
- 05** Realizzare collegamento tra ricerca industria e governance
- 06** Supportare regolamentazione e standardizzazione e strategie nazionali

# CLOUD E DATI: tematiche di ricerca e innovazione

RICERCA

INNOVAZIONE

01

Cloud-edge continuum

02

AI - driven cloud e data analytics

03

Sovranità digitale: cloud europeo e nazionale

04

Data governance ed economia dei dati

05

Digital twin: dati, simulazioni e AI

# CLOUD E DATI: obiettivi strategici

L'integrazione del cloud computing con l'intelligenza artificiale e la gestione avanzata dei dati è al centro della trasformazione digitale, offrendo opportunità per la competitività delle imprese e la crescita dell'economia basata sui dati. Gli obiettivi strategici per l'area sono:

## STRATEGIE

01

Promuovere e sviluppare un ecosistema basato su cloud edge continuum per rete e servizi

02

Guidare la P.A. nella migrazione al cloud

03

Valorizzare il patrimonio informativo pubblico verso una economia dei dati

04

Lavorare a position paper per supportare i decisori su cloud continuum e computing continuum

05

Incrementare rete di collaborazioni e partecipazioni a progetti di ricerca nazionali ed europei

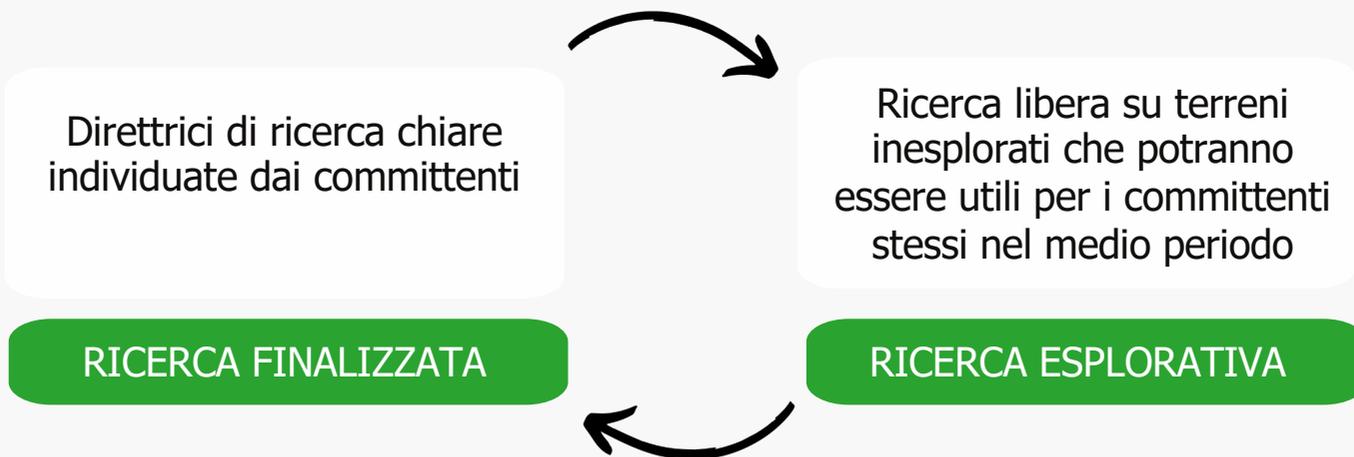
# FOCUS SU QUALITÀ DELLA RICERCA

## Articolo 9 Poteri del Consiglio di amministrazione

m) Definisce strumenti finalizzati a monitorare il raggiungimento, da un punto di vista quantitativo e qualitativo, degli impegni assunti e idonei a fornire elementi di valutazione per lo sviluppo di una offerta tecnico-scientifica di qualità. Gli strumenti devono essere atti a misurare oggettivamente la qualità della ricerca, la formazione verso l'esterno e verso l'interno, il ritorno economico e sociale e l'impatto dell'Ente a livello internazionale

La Fondazione si impegna a portare avanti le attività istituzionali in linea con i criteri individuati dal Consiglio di amministrazione in relazione alla qualità della ricerca, della consulenza strategica, della partecipazione ai progetti nazionali ed europei, della formazione e dell'impatto delle attività svolte.

# LA COMPOSIZIONE DELLA RICERCA

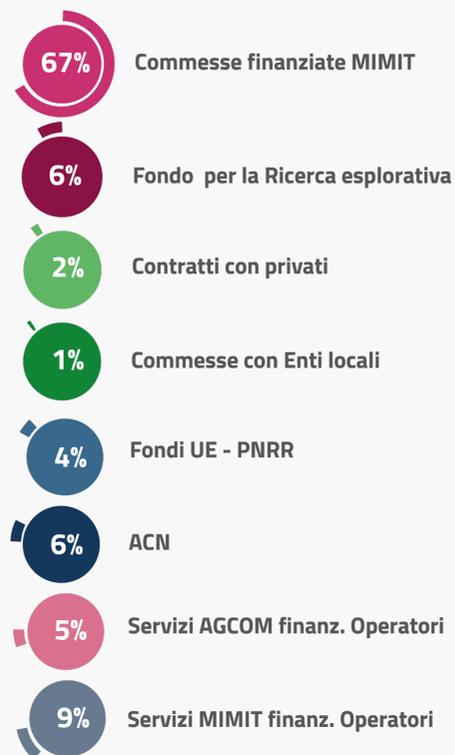
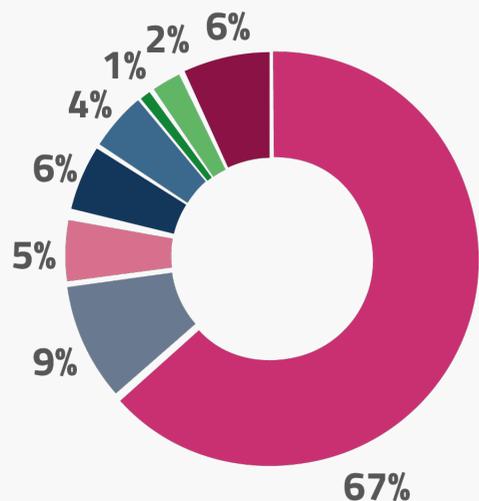


LA RICERCA ESPLORATIVA DI OGGI POTRÀ ESSERE  
LA RICERCA FINALIZZATA DI DOMANI

*«I dirigenti dovranno affrontare difficili decisioni strategiche e sfide operative in un panorama inesplorato, caratterizzato da una tecnologia in rapida evoluzione e da rischi emergenti»  
(dal rapporto Draghi, 2024)*

# MODELLO DI FINANZIAMENTO

## Previsione ricavi 2027 e ripartizione per fonti di finanziamento



Gli introiti della Fondazione nel 2024 sono circa € 13 milioni.

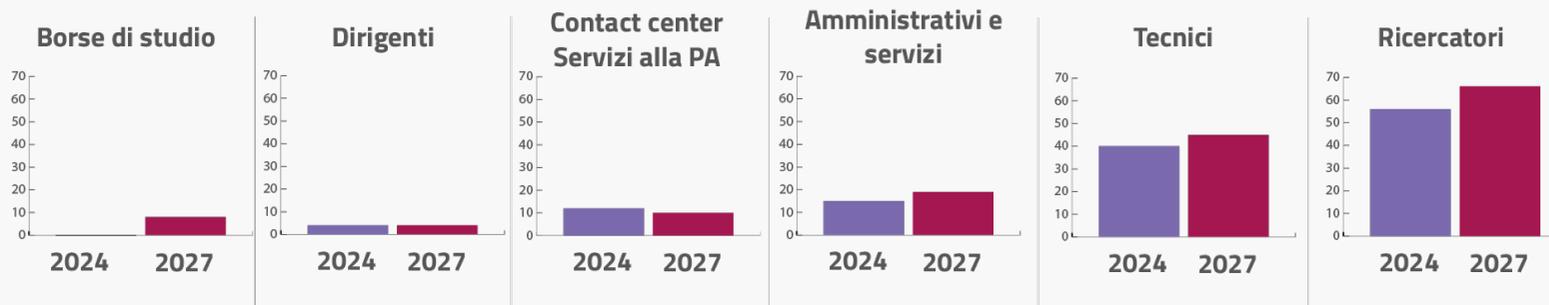
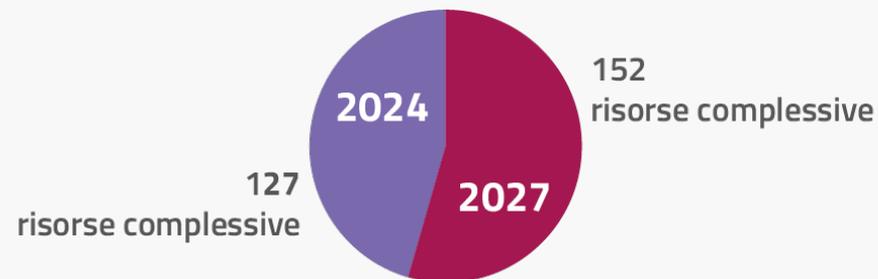
Nel 2025 la previsione si attesta a circa € 16 milioni, in linea con le previsioni del biennio successivo, anche grazie alle continuità delle attività svolte.

In quest'ottica, si potrà perseguire l'obiettivo di istituire un fondo per finanziare la ricerca esplorativa e la crescita di nuove conoscenze scientifiche volto ad anticipare i principali trend tecnologici, le sfide sociali e gli impatti economici correlati, affinché la FUB possa continuare a essere, un partner tecnico, scientifico e strategico per il Governo e le Agenzie Nazionali.

# FUB WORKFORCE

Il *core business* di un ente di ricerca si basa sul capitale umano

*La Fondazione, in linea con il Regolamento (UE) 2021/241, promuove l'occupazione giovanile e femminile, valorizza esperienze per superare il 'glass ceiling', considera periodi di congedo, adotta lavoro agile e favorisce pari opportunità senza discriminazioni territoriali.*



# UN'AZIONE PROGRESSIVA DI RI-ORIENTAMENTO DEI FINANZIAMENTI



Le attività di ricerca, a oggi, si attestano a circa il 4% delle risorse economiche, finanziate con fondi PNRR. Le attività di consulenza strategica costituiscono circa il 30% delle risorse economiche, finanziate dalle convenzioni. Il restante 66% circa afferisce prevalentemente ad attività di servizio e di supporto operativo e informatico.



Il perseguimento delle linee strategiche illustrate richiede una modifica della composizione delle attività e dei relativi finanziamenti a vantaggio delle attività di ricerca scientifica, studio e consulenza strategica.

---

La Fondazione pur continuando a garantire supporto all'Amministrazione, e in piena continuità con le attività operative strategiche, sarà gradualmente chiamata ad acquisire nuove attività dedicate alla ricerca, allo studio e alla consulenza strategica.

I ricercatori delle Aree tematiche saranno maggiormente impegnati nelle attività di studio e ricerca e il nuovo modello organizzativo della Fondazione sarà coerente con lo sviluppo delle linee strategiche presentate.

# RISULTATI ATTESI 2025 - 2027

L'attuazione delle linee di indirizzo strategico consentirà di raggiungere nel prossimo triennio risultati misurabili con KPI finalizzati a quantificare il valore aggiunto per i nostri stakeholders.

**RICERCA**

**INNOVAZIONE**

**STRATEGIE**

**KPI**



**01**

Aumento di accordi attivi con Università ed Enti di ricerca

**02**

Incremento formazione per giovani ricercatori e personale FUB

**03**

Aumento dei finanziamenti dedicati alla ricerca

**04**

Miglioramento della qualità della ricerca

**05**

Incremento progetti di consulenza strategica

# ATTIVITÀ STRATEGICHE TRIENNALI 2025-2027

# PREMESSE

## LE FUTURE SFIDE GLOBALI

Lo scenario tecnologico nazionale e internazionale è segnato da sfide globali senza precedenti, con particolare rilevanza per i settori delle telecomunicazioni e dell'ICT, che coinvolgono istituzioni, imprese e cittadini. La crescente digitalizzazione e l'adozione di tecnologie avanzate a tutti i livelli – come il 5G/6G, l'intelligenza artificiale e il cloud computing – stanno trasformando industrie e società, sollevando questioni di competitività, inclusività e sostenibilità. Queste rapide trasformazioni richiedono articolate risposte e avanzate soluzioni da parte della governance per affrontare le complessità legate all'evoluzione delle reti, alla sicurezza dei dati e alla resilienza delle infrastrutture.

All'interno di questo contesto, la Fondazione Ugo Bordoni – con le sue aree di competenza nei settori delle telecomunicazioni, cybersicurezza, nuove tecnologie, cloud e dati – investe nella ricerca scientifica, promuove sperimentazioni tecnologiche e presidia i temi strategici, con l'obiettivo di fornire ai decisori politici un quadro completo e aggiornato su cui intervenire dal punto di vista tecnico, regolatorio e delle politiche industriali.

Nel settore delle **telecomunicazioni**, le priorità includono l'espansione della connettività globale e spaziale per ridurre il divario digitale, una gestione armonizzata dello spettro e l'uso sostenibile dello spazio nel contesto della *space economy*. La **cybersicurezza** affronta sfide come l'aumento della sofisticazione degli attacchi, la protezione delle infrastrutture critiche e la salvaguardia delle reti e dei dati nazionali, soprattutto tenendo in considerazione le tecnologie più avanzate come l'IA e il quantum computing.

Per quanto riguarda le **tecnologie abilitanti**, l'obiettivo è promuovere la sovranità digitale, sostenere politiche industriali per lo sviluppo tecnologico e garantire la resilienza della filiera produttiva, anche attraverso regolamentazione e standardizzazione. Nell'ambito del **cloud e dei dati**, si sostiene l'autonomia tecnologica e la sovranità dei dati, con un'attenzione specifica alla sicurezza e alla sostenibilità delle infrastrutture multi-cloud.

## IL NUOVO CORSO DELLA FONDAZIONE

La legge n. 74/2023 e la conseguente approvazione del nuovo Statuto hanno ridefinito la mission e il modello organizzativo della Fondazione Ugo Bordoni, riportando al centro la ricerca pura e applicata e il rapporto con la comunità scientifica nazionale ed europea, favorendo gli studi applicati e la sperimentazione in aree strategiche delle telecomunicazioni come il 6G, le nuove tecnologie emergenti, tra cui l'intelligenza artificiale, il cloud computing e la cybersecurity.

Rispetto al passato, la Fondazione intende fornire alle Istituzioni un supporto prevalentemente incentrato sulla ricerca e nella consulenza strategica. Tale cambiamento potrà essere realizzato con un maggiore impegno dell'ente nei progetti di ricerca.

L'attuazione dei nuovi obiettivi strategici dell'ente passa anche attraverso un potenziamento delle risorse interne, ottenuto rafforzando la preziosa componente dei ricercatori e coinvolgendo giovani talenti attraverso apposite borse di studio.

L'attività di studio e ricerca sarà supportata dai laboratori che saranno realizzati per sperimentare soluzioni tecnologiche e innovative.

Il nuovo corso si baserà su una crescita di competenze e formazione attraverso un programma permanente e ampliando la rete di collaborazione con le Università e i centri di ricerca, per creare un terreno fertile al confronto, al dibattito scientifico e all'ideazione di proposte progettuali innovative anche in ambito europeo.

## AMPLIAMENTO PARTNERSHIP

Nel prossimo triennio la Fondazione mira non solo a consolidare il rapporto con il Ministero delle imprese e del made in Italy ma anche ad ampliare i Committenti pubblici con cui storicamente collabora, in particolare sulle tematiche legate al cloud, come per esempio il Dipartimento per la trasformazione digitale della Presidenza del Consiglio dei Ministri.

La FUB può mettere a fattor comune le proprie competenze nella realizzazione e gestione di infrastrutture capaci di elaborare grandi volumi di dati, utilizzando tecnologie e metodologie avanzate come il *machine learning* e, più recentemente, l'intelligenza artificiale applicata in contesti emergenti come l'Open RAN. L'esperienza della FUB nel campo delle telecomunicazioni, nei *big data*, nell'ottimizzazione delle risorse di rete e nella sicurezza di infrastrutture complesse, la rende un partner strategico nella transizione delle pubbliche amministrazioni verso il cloud del Polo Strategico Nazionale, nell'implementazione di soluzioni innovative per la gestione sicura dei dati e nell'adozione di tecnologie di intelligenza artificiale per migliorare la qualità dei servizi pubblici.

## ATTIVITÀ STRATEGICHE TRIENNALI

Alla luce dello scenario descritto, segue una sintetica panoramica, suddivisa per Committenti, delle possibili evoluzioni delle convenzioni in corso da svolgere nell'ambito del Piano Triennale Strategico 2025-2027, in linea con le sfide globali e gli obiettivi strategici dell'ente con riferimento alle aree tematiche istituzionali della Fondazione Ugo Bordoni.

A completare il quadro, vengono presentate anche quattro proposte trasversali alle aree tematiche della Fondazione – "Finanziamenti PNRR e progetti europei", "Collaborazioni universitarie e progetti di ricerca", "Laboratori" e "FUB Academy" – che rappresentano delle leve strategiche per valorizzare e arricchire il patrimonio culturale e scientifico dell'ente.

### LEGENDA AREE DI COMPETENZA FUB



Telecomunicazioni



Cybersicurezza



Nuove Tecnologie



Cloud e Dati



La Direzione generale per il digitale e le telecomunicazioni del Ministero delle imprese e del made in Italy (MIMIT - DGTEL) si occupa di tematiche in materia di telecomunicazioni. La Fondazione Ugo Bordoni fornisce supporto tecnico-scientifico alla quasi totalità delle undici divisioni di cui si compone questa Direzione generale.

Gli argomenti di maggior interesse sui quali la FUB offre la propria collaborazione spaziano dai campi elettromagnetici, alle ricerche nel settore delle comunicazioni (per esempio il 6G), agli ecosistemi ibridi che prevedono la coesistenza delle reti terrestri e satellitari, alla qualità del servizio (QoS). La FUB si conferma a tutti gli effetti come partner di ingegneria, innovazione e ricerca scientifica sui temi centrali della DGTEL. Le attività della Fondazione Ugo Bordoni sono declinate su più convenzioni che assumono carattere strategico e operativo e riguardano principalmente: l'elaborazione di pareri tecnici sulle frequenze ai fini del rilascio delle autorizzazioni e assegnazione dei diritti d'uso delle frequenze; gli studi sulle prospettive di evoluzione di reti e servizi di comunicazione elettronica e di radiodiffusione; la partecipazione alle attività di standardizzazione in ambito europeo ed internazionale.

Le attività svolte dalla Direzione generale si riferiscono principalmente alle tematiche di presidio dell'Area di Telecomunicazioni della Fondazione Ugo Bordoni, ma la complessità e la pluralità degli argomenti – considerata la natura stessa dell'ecosistema TLC – vede un diretto coinvolgimento anche delle competenze del Cloud, della sicurezza cibernetica e delle tecnologie abilitanti, estendendo il perimetro degli argomenti a tutte le Aree dell'ente.

## CONVENZIONI IN CORSO

Si riportano di seguito le convenzioni attive con la DGTEL:

- Studio, ricerca e supporto alla DGSCERP e supporto tecnico/scientifico e operativo 2023-2025, con termine 31.12.2025;
- Fondo per il riassetto dello spettro radio ("Banda 700 MHz"), con scadenza 30.11.2024 e in fase di rinnovo fino al 2026;
- Studio e analisi dello sviluppo delle nuove tecnologie, a supporto delle attività della DGTCSI nell'ambito dell'articolo 1-bis e dell'art. 2 del DL n. 21/2012 ("Golden Power"), con termine 24.07.2025;
- Condivisione dinamica ed efficiente dello spettro radio ("Spectrum Sharing"), con termine 31.12.2026;
- Realizzazione di reti 5G per il monitoraggio del DAB ("Bolle 5G"), con termine 31.12.2025.

Alle attività elencate si aggiunge anche, sotto l'egida del MIMIT-DGTEL, il contratto di servizio per la gestione del Registro pubblico delle opposizioni - RPO e la convenzione con gli operatori di telecomunicazioni Help-Interferenze, di cui le attività verranno descritte nel seguito.

Si specifica che la convenzione Spectrum Sharing è di recente avvio e ricalca gli obiettivi strategici dell'Area Telecomunicazioni della FUB, relativamente alle attività di ricerca e di supporto strategico per il Ministero. Le altre convenzioni seguono le tematiche storiche dell'Area TLC, a partire dai Tavoli tecnici di coordinamento degli operatori per il deployment delle reti 5G fino ad arrivare alle reti DVB-T e DAB+.

Entrando nel merito delle attività dettagliate nelle convenzioni, per quanto riguarda quelle che fanno leva sulla capacità dell'ente di sviluppare simulatori previsionali di copertura avanzata delle reti TLC, verranno portati avanti gli studi e i lavori del Tavolo tecnico 5G, con specifico riferimento alla copertura radiomobile e alla coesistenza civile e riservata.

Particolare attenzione verrà riservata all'attuazione del piano Radio Digitale DAB, effettuando le necessarie verifiche per completare l'assegnazione delle reti DAB sul territorio.

Per il progetto Fondo 700 MHz verranno approfondite le tematiche riguardanti il sistema televisivo e in particolare le analisi dell'impatto sul parco televisori esistenti della migrazione al DVB-T2.

All'interno del progetto Golden Power, accanto alle attività di verifica dei piani provenienti dagli Operatori, verranno introdotti corsi di formazione avanzata su tematiche di interesse del MIMIT e della FUB, esplorando anche nuovi settori come, per esempio, quello delle Quantum Technologies, oltre ai settori storici come le reti e la sicurezza cibernetica.

La convenzione Spectrum Sharing offrirà alla Fondazione l'opportunità di concentrarsi esclusivamente sulla ricerca: le tematiche saranno quelle della gestione dello spettro radio e delle reti di prossima generazione. La convenzione prevede attività sui temi dello spectrum management sfruttando metodologie tipiche dell'AI, su quelli delle reti satellitari e la loro integrazione con le reti terrestri e delle reti 6G, che potranno operare anche su bande radio ad altissime frequenze finora inesplorate con una profonda introduzione dell'AI in ogni segmento e con un approccio verso il *cloud continuum*, ovvero con cloud presente in ogni segmento di rete. Data la complessità delle nuove reti TLC e la necessità di un approccio olistico e multidisciplinare per lo studio delle sue evoluzioni, saranno coinvolte tutte le Aree della FUB per la realizzazione delle attività previste dalla convenzione Spectrum Sharing. All'interno di questa convenzione è prevista anche la possibilità di finanziare borse di studio e apparati per Laboratori sperimentali.

Infine, all'interno della convenzione Bolle 5G, verrà realizzata una rete sperimentale 5G per la gestione e il telecontrollo in tempo reale degli strumenti di misura degli Ispettorati territoriali del MIMIT, con lo scopo di centralizzare le informazioni e valorizzare i dati raccolti.

## POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

L'Area Telecomunicazioni della Fondazione Ugo Bordonì ha consolidato negli anni una solida esperienza nella pianificazione di reti complesse e nella fornitura di servizi innovativi a supporto della Direzione generale per il digitale e le telecomunicazioni del MIMIT. La partecipazione dell'ente a importanti progetti nazionali e il presidio degli organismi internazionali ha permesso di acquisire competenze di alto livello e di svolgere un ruolo super-partes con attori chiave del settore. Tuttavia, il panorama competitivo è in continua evoluzione, dall'ingresso di nuovi operatori e dall'accelerazione dell'innovazione tecnologica. Nonostante le sfide, tali circostanze offrono anche nuove opportunità. L'aumento della domanda di connettività ultraveloce, la diffusione dei dispositivi IoT e la nascita di nuove applicazioni come il 6G e il cloud computing creano un contesto favorevole per lo sviluppo di nuovi servizi e modelli di business.

In questo scenario, l'Area Telecomunicazioni si pone l'obiettivo di anticipare le tendenze del mercato e di svolgere attività di supporto alla DGTEL e a tutto il Ministero nella trasformazione digitale, approfondendo le opportunità che derivano dalle tecnologie emergenti, dalle nuove reti ibride (fisse e satellitari) e dall'introduzione del cloud computing e dell'intelligenza artificiale nella pianificazione e nell'esercizio delle reti. Il 6G, la prossima generazione di reti mobili, offrirà velocità di trasmissione dati ancora più elevate, latenza ultra-bassa e una connettività pervasiva, abilitando nuove applicazioni rivoluzionarie in settori come la sanità, l'industria 4.0 e le città intelligenti. Le reti non terrestri (NTN), basate su satelliti, consentiranno di estendere la copertura di rete anche nelle aree più remote, garantendo una connettività continua e affidabile. Il cloud

computing, infine, offrirà una flessibilità e una scalabilità senza precedenti, permettendo di erogare servizi innovativi in modo efficiente.

Per cogliere appieno le opportunità offerte dalla trasformazione digitale ed elaborare soluzioni efficaci alle sfide del futuro, l'Area Telecomunicazioni si concentrerà sulle seguenti attività:

- ricerca e sviluppo – attività di ricerca e sviluppo per esplorare nuove tecnologie e soluzioni innovative;
- collaborazioni strategiche – consolidamento delle partnership esistenti e creazione di nuove alleanze con attori chiave del mondo accademico e dell'ecosistema digitale;
- crescita di competenze e nuovi talenti – attrazione e sviluppo di competenze specializzate nei settori delle telecomunicazioni, dell'informatica e dell'ingegneria;
- digitalizzazione dei processi interni – adozione di tecnologie digitali per ottimizzare i processi interni e migliorare l'efficienza operativa;
- sicurezza cibernetica – protezione delle infrastrutture di rete e dei dati da minacce sempre più sofisticate.

Grazie a una visione strategica, a un team altamente qualificato e a un costante impegno per l'innovazione, la FUB intende contribuire in modo attivo e determinante allo sviluppo di una società sempre più connessa e digitale.



La Direzione Generale per la Proprietà Industriale - Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (UIBM) del Ministero delle Imprese e del Made in Italy è l'ente nazionale responsabile della gestione, regolamentazione e promozione della proprietà industriale in Italia. Il suo compito principale è proteggere e valorizzare i diritti di proprietà industriale, come i brevetti, i marchi, i disegni e i modelli industriali, in modo da incentivare l'innovazione e la competitività del sistema economico italiano.

## CONVENZIONI IN CORSO

La FUB è in regime convenzionale, senza soluzione di continuità, con l'UIBM dal 2011. L'attuale convenzione triennale è sottoscritta fino al 31 marzo 2027 per svolgere, attraverso un gruppo di lavoro inter-organico al Ministero, le seguenti attività:

- A. supporto per l'espletamento delle attività necessarie per garantire il funzionamento della procedura di brevettazione nazionale;
- B. supporto all'esame delle domande di registrazione dei marchi e al procedimento di opposizione alla registrazione dei marchi;
- C. servizio di informazione all'utenza con continuità e specializzazione attraverso il proprio contact center dedicato;
- D. supporto nel campo giuridico-amministrativo connesso e funzionale alle precedenti attività A), B) e C);
- E. supporto specialistico per lo sviluppo di specifiche azioni, connesse e funzionali alle attività di cui alle lettere precedenti, finalizzate al contrasto alla contraffazione e alla valorizzazione della proprietà industriale;
- F. coordinamento e controllo gestionale delle attività relative allo svolgimento della convenzione.

## POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

La FUB continuerà nei prossimi anni a fornire supporto all'UIBM nell'ambito della promozione della proprietà industriale, dell'esame dei procedimenti amministrativi, della lotta alla contraffazione, della partecipazione a gruppi di lavoro internazionali, della gestione contabile, dell'assistenza agli utenti e della gestione sistemistica.

A latere di tali attività, la collaborazione tra FUB e UIBM potrebbe ampliarsi prevedendo nuove linee di intervento.

Una di queste riguarda la valorizzazione dei dati a disposizione della Direzione Generale, i quali analizzati con tecniche avanzate ed eventualmente arricchiti con ulteriori informazioni potrebbero rappresentare una fonte di inestimabile valore per elaborare trend tecnologici nazionali, fornendo un quadro puntuale sui comparti industriali per il decisore politico.

Un ulteriore ambito di collaborazione potrebbe riguardare la consulenza strategica e tecnica per l'ammodernamento dell'infrastruttura informatica in termini di architettura e servizi. Nel processo di migrazione da un modello *home premises* al cloud, con il conseguente sviluppo di applicativi cloud native, la FUB potrebbe fornire all'UIBM supporto strategico per la gestione del cloud, gli aspetti di cybersecurity e l'eventuale management di un cloud ibrido.

Nell'ambito dello sviluppo di nuovi servizi, per migliorare sia l'attività interna sia il raccordo tra l'UIBM, l'European Patent Office e la World Intellectual Property Organization, la FUB potrebbe fornire supporto al Ministero nell'individuare possibili applicazioni di *data science*, applicata per esempio alla classificazione delle domande di brevetto, alla traduzione automatica dei testi brevettuali nelle diverse lingue e alle risposte agli utenti sui quesiti in merito alla proprietà industriale.



La Direzione generale per gli incentivi alle imprese (DGIAI) del Ministero delle imprese e del made in Italy ha il compito di promuovere e gestire le politiche di incentivazione a favore delle imprese italiane. Le sue principali aree di intervento includono:

1. Gestione degli incentivi;
2. Sostegno all'innovazione;
3. Supporto alle start-up;
4. Sviluppo sostenibile;
5. Settori strategici;
6. Analisi e monitoraggio.

La DGIAI si propone di creare un ambiente favorevole per la crescita e lo sviluppo delle imprese italiane, migliorando la loro competitività sul mercato nazionale e internazionale.

## CONVENZIONI IN CORSO

A dicembre 2023 la DGIAI e la FUB hanno sottoscritto una convenzione della durata di tre anni, con l'obiettivo di svolgere le seguenti attività:

- A. supporto metodologico, tecnico e scientifico nella definizione e realizzazione di strumenti informatici anche per le attività di coordinamento dell'Unità con Camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura per le finalità previste dall'art. 30 del DL n. 50/2022;
- B. supporto alla definizione di linee guida indirizzate alle Regioni e finalizzate alla condivisione di metodologie, obiettivi e informazioni sull'andamento dei mercati e sui principali players internazionali con l'obiettivo di definizione di target (società non ancora presenti in Italia);
- C. analisi evoluta, anche per il tramite di metodologie e algoritmi di intelligenza artificiale, delle banche dati a supporto dei progetti strategici di attrazione di investimento;
- D. supporto alla definizione di un processo per la creazione di un network di soggetti privati che possano affiancare l'Unità nell'erogazione di servizi specializzati;
- E. supporto tecnico-amministrativo alle attività dell'Unità di missione attrazione e sblocco investimenti.

## POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

La collaborazione con la DGIAI potrà giovare delle competenze messe a disposizione dalle Aree della FUB Nuove Tecnologie e Cloud e Dati.

In particolare, la Fondazione Ugo Bordoni potrà realizzare per conto della DGIAI analisi di scenario, di impatto e di settore, con l'obiettivo di fornire alla Direzione Generale strumenti e informazioni atti a rendere più efficienti ed efficaci le azioni del Ministero nell'ambito degli incentivi alle imprese, con eventuali focus su particolari comparti industriali (come per esempio le aziende che si occupano di cybersicurezza).

La FUB potrà inoltre supportare la DGIAI nell'individuazione di indicatori e metodologie avanzate di analisi dei dati e delle informazioni di riferimento, per favorire per esempio il monitoraggio degli interventi e l'attrazione degli investimenti.

## MINISTERO DELLE IMPRESE E DEL MADE IN ITALY-DIREZIONE GENERALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE ABILITANTI (MIMIT-DGTEC)



La Direzione generale per le nuove tecnologie abilitanti (DGTEC) del Ministero delle imprese e del made in Italy ha il compito di elaborare politiche industriali, programmi e progetti di interesse nazionale che riguardino le tecnologie abilitanti, quali per esempio intelligenza artificiale, tecnologie quantistiche, cloud, tecnologie a registro distribuito e mondi virtuali.

Conduce studi, ricerche e sperimentazioni in materia di tecnologie innovative e digitali per gli ambiti di competenza del Ministero, anche attraverso accordi di collaborazione con altri soggetti pubblici e privati specializzati.

### COLLABORAZIONI IN CORSO

A ottobre 2024 la DGTEC ha istituito un gruppo di lavoro sulle tecnologie abilitanti nominando, oltre a rappresentanti del Ministero, degli esperti della FUB con lo scopo di supportare la Direzione Generale per le nuove tecnologie abilitanti nell'elaborazione di politiche industriali, indagini statistiche, studi e ricerche nell'ambito delle nuove tecnologie abilitanti, anche attraverso la partecipazione alle iniziative elaborate a livello europeo, secondo le priorità di volta in volta condivise.

### POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

Grazie alle competenze a disposizione dalla FUB, partendo da quelle storiche nell'ambito delle telecomunicazioni per arrivare a quelle della nuova Area Nuove tecnologie, la FUB mira a diventare un partner strategico per la DGTEC, fornendo supporto nell'elaborazione di politiche industriali e strategie nazionali nel campo delle tecnologie abilitanti, con l'obiettivo di favorire la competitività e l'adozione di tali tecnologie da parte dei comparti industriali.

La Fondazione Ugo Bordoni intende offrire competenze di natura tecnico-scientifica, accompagnate da analisi economiche e da studi sul contesto industriale, con l'obiettivo di applicare la *data science* alla valutazione di scenari di impatto delle politiche pubbliche.

La FUB, inoltre, può supportare la DGTEC nella predisposizione di metodologie e azioni atte a favorire il trasferimento tecnologico, nonché nel presidio dei gruppi di lavoro nazionali e internazionali che si occupano di standardizzazione e regolamentazione delle tecnologie abilitanti.

Infine, la FUB si propone di assistere la DGTEC nell'analisi delle interdipendenze tra le diverse tecnologie e nella catena del valore, al fine di individuare potenziali criticità.



La Direzione tutela dei consumatori di AGCOM svolge attività preparatorie e istruttorie per le funzioni di regolamentazione in materia di contratti stipulati dagli utenti finali con gli operatori di telecomunicazioni. Le principali tematiche trattate da AGCOM – per cui la FUB fornisce supporto tecnico, scientifico e operativo – fanno riferimento all'individuazione di metriche e metodi per la valutazione della qualità del servizio (QoS), ovvero uno degli aspetti fondamentali che indirizzano le scelte dei consumatori per la sottoscrizione dei contratti di connettività Internet o per l'acquisto delle SIM.

Gli studi condotti da FUB sul tema della qualità del servizio offrono ad AGCOM da oltre dieci anni le soluzioni tecniche, mediante le quali i cittadini da una parte possono esercitare i propri diritti laddove riscontrino violazioni contrattuali, dall'altra disporre di una serie di strumenti per misurare la qualità del servizio offerta dalle reti sul territorio e visualizzare la sua evoluzione negli anni, sia per le reti fisse sia per quelle mobili.

AGCOM si configura come un interlocutore strategico per la Fondazione, non solo per i progetti in essere, ma anche per le opportunità e le potenzialità che derivano dai temi della QoS. Con una rete soggetta a radicali trasformazioni tecnologiche, si affacciano nella filiera del servizio nuovi attori che ricoprono ruoli rilevanti, tra cui gli OTT (Over The Top), i cloud provider e i fornitori di CDN (Content Delivery Networks).

## CONVENZIONI IN CORSO

Si riportano di seguito i tre progetti attivi tra la Fondazione Ugo Bordononi e la Direzione tutela dei consumatori di AGCOM:

- Misura Internet fisso ([misurainternet.it](http://misurainternet.it)) – attività svolta dalla FUB dal 2008 come soggetto indipendente nell'ambito della Delibera AGCOM n. 244/08/CSP;
- Rete di monitoraggio nazionale per la qualità di accesso a Internet;
- Misura Internet mobile ([misurainternetmobile.it](http://misurainternetmobile.it)).

I progetti trattano la qualità del servizio di accesso alle reti fisse e mobili, comprendendo anche i più recenti accessi Fixed Wireless Access (FWA). Date le peculiarità e le differenze tra le reti, le attività portate avanti riguardano lo studio e le misurazioni della QoS erogata agli utenti tramite sistemi di valutazione secondo i Key Performance Indicator (KPI), individuati negli organismi di standardizzazione internazionali, di cui la FUB fa parte.

Sia per le reti fisse sia per le reti mobili sono state create delle reti di misura *ad hoc*. Nel caso della rete mobile sono stati realizzati dei veri e propri laboratori mobili dedicati alla valutazione della QoS.

Le rilevazioni raccolte e analizzate nei progetti sono rese pubbliche negli appositi siti di progetto e poi trasmesse al BEREC (l'Organismo dei regolatori europei delle comunicazioni elettroniche) come valori ufficiali della QoS offerta dalle reti italiane.

I progetti rientrano nelle attività storiche della Fondazione Ugo Bordononi, che riguardano lo studio, la sperimentazione e il monitoraggio dell'evoluzione delle reti: dalle misurazioni delle reti 2G/3G alle recenti tecnologie 5G per la rete mobile, guardando al futuro delle reti 6G, e dall'ADSL (reti in rame) alle reti FTTH (fibra ottica) e FWA (reti radio), nel caso della rete fissa.

Per lo svolgimento dei progetti la FUB:

- coordina appositi Tavoli tecnici presieduti da AGCOM e partecipati dagli operatori nazionali di telecomunicazioni;
- conduce in maniera permanente campagne di misura, tramite mezzo mobile nel caso delle reti mobili e tramite rete di punti di misura regionali (progetto servizio di housing) nel caso della rete fissa;
- fornisce strumenti di misurazione della rete agli utenti finali;
- analizza e studia i dati raccolti adoperando strumentazione tecnica.

## POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

I progetti AGCOM che orbitano intorno alla tematica della qualità del servizio rivestono un'importanza strategica per l'Area Telecomunicazioni della Fondazione Ugo Bordoni.

Tra le possibili evoluzioni future, per il progetto *Misura Internet* fisso si prevede di dedicare particolare attenzione alla QoS delle reti di accesso FWA, che solo recentemente sono state ricomprese tra le reti di accesso da postazioni fissa e sulle quali comincia a realizzarsi uno storico di dati. Il progetto *Misura Internet* mobile invece seguirà lo sviluppo delle reti di quinta generazione e successive e andranno individuate delle nuove architetture di misura idonee alla valutazione del livello di qualità dei servizi più avanzati, in particolare quelli che presentano dei requisiti stringenti in termini di latenza e velocità di download.

In un periodo di rapida evoluzione delle reti – dove i processi di *cloudificazione* mirano a delimitare le reti sui singoli servizi – appare fondamentale specializzare i sistemi di misura affinché gli utenti possano verificare se i requisiti previsti per il servizio siano o meno rispettati.

In tale scenario la FUB si porrà come obiettivo di medio termine l'individuazione dei metodi per la misura della qualità dei servizi veri e propri, inclusi quelli più complessi, come il video streaming e la realtà aumentata o virtuale, nonché la guida autonoma.

Attualmente il rapporto tra gli Over The Top e gli operatori di telecomunicazione, nonostante un acceso dibattito che prosegue da oltre un decennio, non è ancora stato regolamentato né a livello normativo né dal punto di vista tecnico. All'interno dei progetti portati avanti con AGCOM, la Fondazione Ugo Bordoni si pone l'obiettivo di studiare e approfondire la questione descritta, a partire dai dati raccolti e dalle reti di misura realizzate al fine di proporre delle soluzioni tecniche che possano essere di ausilio alla regolamentazione del settore.



Nel contesto attuale, caratterizzato da una crescente minaccia di cyber-attacchi su scala globale e dall'evoluzione delle tecniche di attacco informatico, l'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale (ACN) svolge un ruolo fondamentale per assicurare una maggiore sicurezza e resilienza cibernetica al Paese.

L'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale e la Fondazione Ugo Bordonì hanno sottoscritto il 30 giugno 2024 una convenzione triennale, che prevede lo svolgimento delle attività suddivise in due categorie principali: 1) progettazione, ricerca, sviluppo, formazione; 2) supporto tecnico-scientifico con particolare riferimento alle attività del Servizio di Certificazione e Vigilanza.

### CONVENZIONI IN CORSO

Il dettaglio delle attività svolte dalla FUB è definito attraverso piani operativi annuali sottoscritti tra le parti e aggiornabili di comune accordo per assicurare efficienza ed efficacia nella collaborazione e consentire l'allineamento a nuove esigenze dell'Agenzia.

Il piano per il primo anno di attività si riferisce al periodo 01.07.2024 - 30.06 2025.

Le attività iniziali hanno riguardato principalmente il supporto per l'allestimento dei laboratori del Servizio di Certificazione e Vigilanza (CVCN), con riferimento in particolare all'aggiornamento del capitolato tecnico per l'analisi avanzata di componenti hardware e al supporto per la piattaforma di test per reti core 5G. Inoltre, è in corso la predisposizione della documentazione tecnica finalizzata alla conformità ai requisiti tecnici della norma ISO/IEC 17025 per il laboratorio interno al CVCN. Nell'ambito dell'evoluzione dei sistemi informativi sviluppati dalla FUB e in uso presso l'ACN, sono state condotte attività di progettazione e sviluppo di componenti applicativi richiesti per adeguare i sistemi ai processi interni di ACN e di attivazione del "Sistema di Condivisione" in aggiunta alle attività di supporto operativo e manutenzione correttiva della piattaforma in uso.

Le ulteriori attività che prevedibilmente la FUB svolgerà nella categoria "progettazione, ricerca, sviluppo, formazione" sono quelle attinenti alle seguenti tematiche: metodologie di scrutinio tecnologico, progettazione e aggiornamento dei laboratori, attività di formazione, analisi e studi, sviluppo di nuovi elementi per i sistemi informativi in uso e per rispondere ai cambiamenti di contesto legislativi e operativi.

Per quanto riguarda la categoria "supporto tecnico-scientifico", è invece prevedibile che le attività riguarderanno principalmente la manutenzione correttiva ed evolutiva dei sistemi informativi esistenti, il supporto tecnico in ambito TLC/5G, i procedimenti istruttori OCSI, la qualificazione dei servizi cloud, i test di sicurezza su componenti hardware e software, tra cui i componenti di rete 5G, le determinazioni tecniche di competenza del CVCN e l'affiancamento ad ACN nella partecipazione a gruppi di lavoro europei.

Le attività svolte nell'ambito della convenzione potranno beneficiare dei risultati ottenuti e delle nuove competenze acquisite attraverso la partecipazione della FUB al Partenariato Esteso "Security and Rights in the CyberSpace" (SERICS), PNRR, Missione 4 "Istruzione e ricerca" – Componente 2 Dalla ricerca all'impresa – Investimento 1.3, finanziato dall'UE – NextGenerationEU Tematica 7.

### POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

A seguito dell'approvazione del nuovo Statuto, che ha ridefinito la missione della Fondazione Ugo Bordonì – ponendo al centro la ricerca scientifica e facendo leva su un rafforzamento delle risorse interne e borse di studio per giovani talenti – l'ente sarà in grado di intensificare le attività di ricerca su diverse tematiche strategiche in ambito cyber. Tra queste, si citano per esempio gli aspetti di sicurezza, privacy e sovranità dei dati nelle infrastrutture cloud, con un'attenzione specifica all'impatto sugli aspetti normativi, tecnologici e strategici e la responsabilità e affidabilità di sistemi che impiegano l'intelligenza artificiale (IA), in particolare nei servizi cloud. Questo approccio favorirà da subito anche le analisi, gli studi e le attività più innovative che saranno concordate tra le parti tramite i piani operativi dell'attuale convenzione, mantenendo al contempo gli impegni sulle altre tipologie di attività. Per il futuro si auspica un possibile coinvolgimento della Fondazione anche in altri servizi dell'Agenzia.

## REGISTRO PUBBLICO DELLE OPPOSIZIONI (RPO)



registrodelleopposizioni.it

Il Registro pubblico delle opposizioni, regolamentato dal D.P.R. n. 26/2022, è un servizio gratuito per i cittadini che permette di opporsi all'utilizzo dei dati personali per finalità di marketing telefonico e postale. L'ambito di applicazione riguarda tutte le numerazioni nazionali fisse e mobili e gli indirizzi postali presenti negli elenchi telefonici pubblici.

La Fondazione Ugo Bordoni gestisce il Registro pubblico delle opposizioni per conto del Ministero delle imprese e del made in Italy, finanziato dagli operatori del settore. Il servizio pubblico si rivolge sia ai cittadini sia alle imprese, offrendo ai primi diritti e tutele e ai secondi strumenti per ottemperare alla normativa vigente.

### CONVENZIONI IN CORSO



Con riferimento al RPO, il rinnovo del contratto di servizio per la realizzazione, gestione e manutenzione del Registro fino al 31 dicembre 2029 è in corso di

formalizzazione. La FUB, in qualità di gestore del RPO offre: a) ai cittadini la possibilità di opporsi all'utilizzo dei dati personali per finalità di marketing telefonico e postale; b) agli operatori di telemarketing un servizio per verificare se i numeri telefonici e gli indirizzi postali a loro disposizione sono contattabili; c) ai gestori telefonici un servizio per l'invio delle numerazioni fisse non presenti negli elenchi telefonici, ai fini dell'iscrizione di default nel RPO.

#### DATI SERVIZIO

Iscrizioni al RPO Telefonico	30 milioni
Iscrizioni al RPO Postale	103 mila
Operatori di telemarketing abilitati	900
Numeri telefonici verificati	5,8 miliardi

### POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

La FUB proseguirà nei prossimi anni nella gestione del Registro pubblico delle opposizioni, secondo quanto previsto dal d.P.R. n. 26/2022 e dalla normativa di riferimento. La FUB garantirà ai cittadini il diritto di iscriversi, rinnovare e revocare (anche selettivamente) l'iscrizione al RPO, gestendo le richieste entro un giorno lavorativo e agli operatori la verifica delle liste dei potenziali contatti, elaborando le richieste entro 24 ore.

Il servizio prevede evoluzioni tecnologiche per adeguamenti derivanti da modifiche normative o per l'aggiunta di nuove funzionalità e servizi volti a migliorare la fruizione del RPO o a digitalizzare e ottimizzare i processi interni.

Attraverso la gestione del RPO (fin dal 2011) la FUB ha assunto un ruolo centrale nella regolamentazione del settore del telemarketing, partecipando in maniera attiva ai tavoli di riferimento con Istituzioni, operatori, associazioni di categoria e associazioni dei consumatori, trattando temi di carattere tecnico, regolamentare e di impatto. La FUB, inoltre, continuerà a fornire supporto all'Autorità Garante per la protezione dei dati personali e all'Autorità Giudiziaria nell'ambito delle attività ispettive in merito alle violazioni del diritto di opposizione.



Il progetto Help Interferenze riguarda l'attività di gestione ordinaria relativa alle segnalazioni dei cittadini sui fenomeni interferenziali causati dai sistemi LTE operanti in banda 700 e 800 MHz sugli impianti per la ricezione televisiva. Le segnalazioni, se fondate e circostanziate, sono seguite dalla creazione dei ticket da inoltrare agli operatori di telecomunicazione per la risoluzione dei problemi di interferenza tra i segnali radio per la telefonia mobile e quelli televisivi.

## CONVENZIONI IN CORSO

**HELP interferenze**   Relativamente a Help Interferenze, la FUB ha un accordo con gli operatori di telefonia mobile (TIM, Vodafone Italia, Wind Tre e, dal 2024, ILIAD) valido fino al 31 dicembre 2025 per mettere in atto misure e modalità di intervento al fine di minimizzare le eventuali interferenze tra i servizi a banda ultra-larga mobile a 700 e 800 MHz e gli impianti per la ricezione televisiva domestica.

## POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

Per il servizio Help Interferenze, la FUB proseguirà l'attività di gestione ordinaria relativa alle segnalazioni dei cittadini sui fenomeni interferenziali causati dai sistemi LTE/5G operanti in banda 700 e 800 MHz sugli impianti per la ricezione televisiva. La verifica dei fenomeni interferenziali tra i servizi 4G-5G e il DVB-T sarà effettuata secondo le mappe di rischio realizzate dalla Fondazione Ugo Bordoni attraverso appositi strumenti di simulazione. L'accordo con gli operatori prevede che le segnalazioni fondate e circostanziate generino dei ticket da inoltrare agli operatori di telecomunicazione interessati, i quali si occupano della risoluzione dei problemi di interferenza tra i segnali radio per la telefonia mobile e quelli televisivi.

Il servizio Help Interferenze è stato reso possibile grazie alle competenze della FUB nell'ambito della coesistenza di servizi distinti su bande frequenziali adiacenti, supportate da campagne di misura sul campo, da sperimentazioni presso i laboratori del MIMIT e dalla collaborazione con gli ispettorati territoriali. Tali competenze potrebbero essere impiegate per verificare la coesistenza di altri servizi su bande adiacenti, senza limitarsi ai modelli interferenziali tra segnale televisivo e radiomobile.



Data la necessità di verificare la copertura e la qualità dei servizi radiomobili pubblici e del servizio di radiodiffusione DAB+ sulle autostrade di propria competenza, Autostrade per l'Italia S.p.A. ha affidato alla Fondazione Ugo Bordoni la realizzazione di tali attività, riscontrando nelle competenze FUB e nel suo ruolo istituzionale il soggetto opportuno per svolgere valutazioni di QoS.

### COLLABORAZIONI IN CORSO

L'attuale contratto, relativo al periodo 03.12.2023 al 31.12.2027, si inserisce nell'insieme dei progetti sulla QoS che la FUB coordina a vari livelli.

Tale Convenzione prevede lo svolgimento di campagne di misura nazionali per la verifica della qualità del servizio dati e del servizio voce delle reti mobili e per la verifica della copertura delle reti mobili e della radiodiffusione in DAB+ sulle tratte autostradali.

A valle delle campagne di misura, il progetto svolge un'attività di analisi sui dati raccolti con le misurazioni che offre ad Autostrade l'opportunità di valutare i progressi nel deployment delle reti mobili sul sedime autostradale e di valutare l'incisività e gli obiettivi raggiunti dei propri investimenti in infrastrutture per erogare servizi sempre più efficaci e di qualità agli utenti che viaggiano sulle autostrade.

### POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

Il progetto affronta la tematica della Qualità del servizio trattata all'interno dell'Area Telecomunicazioni della FUB.

Nei prossimi anni l'ente intende consolidare i propri metodi di misura, proponendosi di studiare e proporre soluzioni per la valutazione dei servizi per l'*automotive*. Tali tipologie di servizi risultano tra i più sfidanti dell'ecosistema TLC, avendo requisiti come basse latenze e alte velocità che necessitano di architetture specifiche. La valutazione della qualità di queste reti si configura come un tema complesso e inesplorato, sul quale la Fondazione intenda fornire il proprio contributo.



Il ruolo della ricerca scientifica è sempre più cruciale per affrontare le sfide globali complesse. La partecipazione ai progetti PNRR e ai programmi europei rappresenta un'opportunità strategica che consente di collaborare con partner di eccellenza a livello nazionale ed europeo, favorendo la condivisione di risorse, dati e idee. Tale approccio non solo accelera il progresso scientifico, ma promuove anche lo sviluppo di nuove competenze, rafforzando la capacità di affrontare situazioni complesse. Nell'ultimo triennio, la FUB ha dimostrato un impegno concreto nella realizzazione di progetti di ricerca di rilevanza nazionale ed europea, allineati agli obiettivi strategici del PNRR e dell'ESA, consolidando così la propria capacità di cooperazione nei settori chiave per l'innovazione e il progresso.

## ATTIVITÀ IN CORSO

Si riportano di seguito i progetti svolti nell'ultimo triennio o attualmente in corso.

### **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**

- RESTART - REsearch and innovation on future Telecommunications systems and networks, to make Italy more smART – *in corso*

Il progetto RESTART è il più rilevante programma di ricerca e sviluppo nel settore delle telecomunicazioni in Italia, strutturato con un modello "Hub and Spokes". La Fondazione Ugo Bordononi partecipa a tre Spoke:

- **Spoke 2:** integra reti terrestri e non terrestri (T/NT) e orchestra reti e servizi orientati al 6G;
- **Spoke 3:** sviluppa architetture di rete per smart radio, affrontando sfide legate all'uso dello spettro ad alta frequenza;
- **Spoke 8:** integra intelligenza artificiale per servizi intelligenti e architetture di edge computing avanzate.

- SERICS - SEcurity and RIghts in the CybeRspace – *in corso*

Il progetto SERICS è il più rilevante programma di ricerca e sviluppo nel settore della cybersecurity, organizzato secondo il modello "Hub and Spokes", vede la Fondazione Ugo Bordononi coinvolta in due su dieci Spoke:

- **Spoke 4 (Progetto 5GSec):** si occupa della sicurezza nel 5G, con un focus sulla 5G security assurance e risk assessment;
- **Spoke 7 (Progetto ERACLITO):** focalizzato sulla sicurezza delle infrastrutture ICT, fornendo strumenti come ontologie, linee guida e best practice per proteggere il "Perimetro di Sicurezza Cibernetica Nazionale".

### **Bando ESA - European Space Agency**

- DInoS5G - Diagnostic Integrated Networks of Satellite and 5G – terminato il 25.09.2023

DInoS5G è una soluzione end-to-end che integra sistemi di comunicazione satellitari con l'infrastruttura terrestre 5G. La piattaforma permette di gestire grandi quantità di informazioni sull'infrastruttura ferroviaria, centralizzandole a livello territoriale e nazionale. L'integrazione tra reti 5G terrestri e satellitari migliora la resilienza, la disponibilità e la copertura dei servizi di connettività, a supporto della diagnostica dell'infrastruttura ferroviaria italiana.

## POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

Con riferimento alle quattro aree tematiche di competenza – Telecomunicazioni, Cybersicurezza, Nuove tecnologie, Cloud e dati – la FUB proseguirà il suo impegno non solo nelle evoluzioni dei progetti PNRR (*RESTART* e *SERICS*) in cui è attualmente coinvolta, ma anche all'interno di altri programmi di finanziamento mediante accesso diretto con progetti di ricerca o indiretto tramite commesse con enti pubblici e privati, tra cui per esempio:

- **Horizon Europe (2021-2027):** principale programma di ricerca e innovazione dell'Unione Europea, con ampio spazio per progetti in tecnologie avanzate;
- **Digital Europe Programme (2021-2027):** programma che mira a rafforzare la leadership tecnologica dell'UE nelle aree digitali strategiche. È altamente rilevante per progetti su temi cloud, cybersicurezza, AI e reti 5G/6G;

- **IPCEI – Important Projects of Common European Interest:** progetti che mirano a promuovere la collaborazione tra enti di ricerca, imprese e governi di diversi Stati membri, creando sinergie tra diverse competenze. L'obiettivo è sostenere investimenti in aree strategiche che hanno un impatto significativo sulla competitività e l'autonomia tecnologica dell'Unione Europea.

Sarà valutata anche la possibilità di partecipare ad altre iniziative strategiche europee, tra cui *6G Flagship initiatives*, *European Cloud Federation & Gaia-X*, o supportare l'ACN nelle attività che svolge nell'ambito dell'European Cybersecurity Competence Center.



La collaborazione con le Università è da considerarsi un'attività strategica, in quanto consente di accedere a risorse e competenze specialistiche, favorendo la condivisione di idee e l'attrazione di giovani talenti. La Fondazione Ugo Bordoni nel corso degli anni ha promosso collaborazioni con diverse università – in particolare nelle aree di Roma e Bologna – che hanno permesso di sviluppare importanti tematiche di ricerca, aumentando la capacità dell'ente di affrontare sfide complesse. Nell'ambito del rilancio del ruolo della FUB come ente di ricerca, si prevede di ampliare ulteriormente la rete di collaborazione sia a livello nazionale sia internazionale, rafforzandone la posizione nel panorama della ricerca anche attraverso l'assegnazione di borse di studio, dottorati e assegni di ricerca.

## ATTIVITÀ IN CORSO

Attualmente sono attive due convenzioni con l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" e l'Università degli studi "Roma Tre", con cui la Fondazione Ugo Bordoni sta svolgendo attività di ricerca su tematiche riguardanti le reti di TLC. È anche in fase di definizione un accordo di collaborazione con l'Università della Lorena sul tema di approcci basati sull'ontologia nel contesto della cybersicurezza del 5G. Nel passato la FUB ha già assegnato diverse borse di dottorato principalmente con le Università di Roma e di Bologna, che hanno permesso ai dottorandi di affrontare tematiche concrete e innovative nel settore delle telecomunicazioni, oggetto di ricerca nell'ente. Alcuni ricercatori della FUB hanno inoltre potuto accrescere le loro competenze seguendo un corso di dottorato senza assegno, fruendo di permessi di studio.

Grazie ai partenariati scientifici estesi in ambito PNRR – nell'ambito dei progetti RESTART e SERICS – la FUB sta svolgendo attività di ricerca con i più importanti centri e Università nazionali sui temi delle telecomunicazioni e della sicurezza.

Inoltre, grazie alla partecipazione della FUB ai gruppi di standardizzazione e normativa (ITU-R, ETSI e CEPT) la FUB ha attivato diverse collaborazioni con Università e centri di ricerca di vari Paesi europei. Si segnala in particolare la collaborazione attualmente in corso su antenne adattative di reti 5G e a RIS (Reconfigurable Intelligent Surfaces).

Si segnalano inoltre le collaborazioni in corso con l'Instituto Superior Técnico di Lisbona sulla valutazione delle esposizioni ai CEM e quelle già avviate in passato, potenzialmente riattivabili, con università e centri di ricerca, tra cui l'Universitat Politècnica de València (Spagna), l'Università di Oulu (Finlandia), l'Università di Glasgow, l'Università di Lugano e il Joint Research Centre (JRC) della Commissione Europea nella sua sede di Ispra (VA).

## POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

Per il prossimo triennio sono state preliminarmente individuate alcune università con competenze ed esperienze specializzate in temi di ricerca e sperimentazione di interesse per la FUB. Ci si attende che tali collaborazioni portino risultati significativi sia nella promozione dell'innovazione e della ricerca avanzata sui temi di interesse per l'ente sia nella creazione di nuove conoscenze e competenze. Inoltre, si prevede un incremento del numero delle pubblicazioni scientifiche e di partecipazioni a convegni, contribuendo in tal modo anche al prestigio della Fondazione Ugo Bordoni come ente di ricerca.

- In questa prospettiva saranno valorizzate anche alcune infrastrutture della FUB, puntando a ricreare laboratori dotati di strumentazione per effettuare misure e sperimentazioni, sia in loco sia sul campo.
- Si riportano di seguito i potenziali temi di ricerca.
- Gestione e architetture di reti anche con l'utilizzo dell'intelligenza artificiale con particolare riferimento alle reti Beyond 5G e 6G e, in questo contesto, a quelle non terrestri e cloud based.
- Gestione dello spettro ed esposizione ai campi elettromagnetici, tenendo in conto le caratteristiche innovative delle reti di nuova generazione come, per esempio, l'uso di antenne adattative e nuove bande ad altissima frequenza.
- Modelli matematici avanzati per valutare le politiche pubbliche per le tecnologie emergenti.
- Aspetti di sicurezza nelle reti di TLC con approcci innovativi basati su ontologie per la sicurezza del 5G.



I laboratori rivestono un ruolo essenziale per lo svolgimento di attività che richiedono specifica strumentazione e per la validazione di simulazioni/emulazioni tramite test sperimentali. Attualmente, la Fondazione Ugo Bordoni utilizza i propri laboratori per le attività di misura della Qualità del Servizio (QoS) mobile e fissa e di simulazione/emulazione per studi di rete che integrano intelligenza artificiale e sicurezza. Inoltre, la FUB si avvale dei laboratori del Ministero delle imprese e del Made in Italy per gli studi sui sistemi radio e di rete fissa (fibra ottica e doppino). Nel prossimo triennio si prevede il potenziamento delle strutture esistenti e la creazione di ulteriori laboratori per le attività innovative previste.

## ATTIVITÀ IN CORSO

Si riporta di seguito l'elenco dei laboratori attivi in base alle principali attività svolte in FUB.

### Studi di copertura e coesistenza di reti wireless

#### LAB FUB

Il laboratorio è attrezzato con potenti server per effettuare simulazioni di copertura e coesistenza. È prevista l'installazione di un nuovo server, acquistato grazie a fondi del progetto PNRR RESTART, specificamente destinato alle simulazioni di reti non terrestri (NTN). Inoltre, il laboratorio dispone di un analizzatore di spettro e diverse sonde per l'analisi del campo elettromagnetico, utilizzati anche per la validazione dell'attività di simulazione.

#### LAB MIMIT

I laboratori radio dell'Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione (ISCTI), con cui la FUB collabora, sono dotati di strumentazioni per lo studio dei campi elettromagnetici a diverse frequenze e una camera anecoica, che potrebbero essere integrati con nuova strumentazione.

### Studi per la QoS fissa e mobile

#### LAB FUB

La FUB ha realizzato e gestisce la rete di monitoraggio della rete fissa (misurainternet.it) con sonde attive distribuite nei vari ispettorati del MIMIT dislocati sul territorio nazionale. Per il monitoraggio della QoS mobile dispone di un'auto attrezzata con apparati per monitorare anche la copertura DAB.

#### LAB MIMIT

La FUB effettua test e sperimentazioni sulla QoS nel Lab di rete, costituito da una rete completa di tipo regionale con router ad alta capacità di diverso tipo e accessi sia in rame che ottici di nuova generazione (GPON). I laboratori radio sono impiegati in particolare per studi di coesistenza tra sistemi 3G/4G/5G e sistemi DVB.

### Studi di cybersecurity

#### LAB FUB

La FUB, nell'ambito di convenzioni con il CVCN, prima con il MISE e ora con l'ACN, ha operato per l'allestimento di laboratori di sicurezza software, hardware e per sperimentazioni sulla sicurezza delle reti 5G. Per attività interne utilizza soluzioni e strumenti open source per test di security assurance su reti 5G Standalone. Inoltre, dispone di una piattaforma Chipwhisperer per studi su attacchi hardware di tipo side channel e fault injection. Nel corso del triennio si intende rafforzare l'attività a carattere sperimentale a supporto di attività innovative di studio.

## POSSIBILI EVOLUZIONI E ATTIVITÀ FUTURE

### *LAB FUB*

Nell'ambito del progetto RESTART, è in corso di studio la realizzazione di un dominio di rete 5G che copra principalmente l'accesso RAN e includa un segmento Core, per riprodurre una catena 5G completa, includendo possibilmente anche aspetti di sicurezza. Questa rete sarà cruciale per futuri studi e permetterà la partecipazione a progetti europei, grazie alla possibilità di connessione federata con altri istituti nazionali e internazionali. Inoltre, con l'acquisto di ulteriori server sarà possibile sperimentare comportamenti specifici del Cloud, in vista delle reti Cloud Native (6G).

### *LAB MIMIT*

I laboratori di rete fissa sono essenziali per gli studi sulla QoS e per la certificazione degli apparati utilizzati per il progetto dell'AGCOM Misurainternet, ma necessitano di aggiornamenti per gestire test a capacità sempre più elevate. I laboratori radio sono cruciali per test di copertura e coesistenza nel 5G e oltre, e potrebbero contribuire allo studio della propagazione delle onde millimetriche fino alle frequenze sub-THz, richiedendo anch'essi aggiornamenti strumentali. Recentemente la FUB, per conto del MIMIT, ha condotto un'indagine per progettare un laboratorio radio dedicato alla verifica dei livelli elettromagnetici dei dispositivi sul mercato. Inoltre, dato il crescente interesse per i sistemi ottici, in particolare la propagazione ottica in aria (FSO), sarebbe utile riutilizzare i laboratori ottici per proseguire studi, su questi sistemi e sulla crittografia quantistica.



Il contesto attuale è caratterizzato da un'accelerazione tecnologica senza precedenti e cambi di paradigma che stanno ridefinendo il modo in cui affrontiamo la tecnologia e il lavoro.

La digitalizzazione sposta il valore dai beni fisici ai dati e alle informazioni. Le nuove reti di comunicazione, il cloud, l'intelligenza artificiale, la diffusione di nuovi dispositivi e piattaforme digitali sono i principali motori del cambiamento. Anche la sicurezza per far fronte a minacce più sofisticate sta evolvendo da approcci tradizionali reattivi e perimetrali verso approcci basati sull'uso di intelligenza artificiale per la rilevazione di anomalie e modelli "zero trust".

Un nuovo approccio formativo, in grado di sviluppare competenze per adattarsi alle nuove esigenze tecnologiche, alla rapidità del cambiamento e alla complessità dei sistemi che stanno emergendo è cruciale per favorire la competitività e l'innovazione futura. All'interno di tale scenario e con queste premesse nasce il progetto della *FUB Academy*, un hub innovativo che punta a offrire programmi di formazione all'avanguardia sulle aree di competenza dell'ente.

## ATTIVITÀ IN CORSO E FUTURE

La FUB collabora stabilmente con la Scuola Superiore di Specializzazione in Telecomunicazioni presso Il Ministero delle imprese del made in Italy, una struttura di eccellenza nell'alta formazione nel settore delle comunicazioni elettroniche e dell'ICT. Inoltre, collabora con alte scuole di formazione, come per esempio la 5G Academy e il Politecnico di Milano.

Con il progetto della FUB Academy, la Fondazione Ugo Bordoni intende sviluppare un proprio programma innovativo di formazione nelle aree di tematiche di propria competenza, basato su un apprendimento continuo, flessibile, interdisciplinare e certificato, adattato a diverse tipologie di partecipanti:

- giovani interni (tesisti, dottorandi, neoassunti) – con una solida base teorica, ma con esigenze di conoscenza di dominio, esperienze pratica, integrazione nel contesto di lavoro, connessione con esperti del settore;
- personale esperto interno – professionisti che vogliono aggiornarsi e integrare nuove conoscenze e pratiche con accesso a corsi avanzati;
- partecipanti esterni – soggetti esterni alla FUB, per esempio tra gli stakeholder o tra quelli che partecipano alla rete di collaborazione dell'ente, interessati ad acquisire nuove competenze.

La FUB Academy mira a costruire una rete di docenti, interni ed esterni, che unisca competenze e visioni diverse, con un impegno condiviso verso l'innovazione e l'eccellenza.

Con il programma della FUB Academy, la Fondazione Ugo Bordoni intende promuovere una cultura di apprendimento continuo, crescita condivisa e certificazione del valore.