

Linee Strategiche 2023-2025

Approvate nella seduta
del Consiglio di Amministrazione
del 29 novembre 2022

FUB
Fondazione Ugo Bordon
Ricerca e Innovazione



Linee Strategiche 2023-2025

Approvate nella seduta
del Consiglio di Amministrazione
del 29 novembre 2022

SOMMARIO

1. PREMESSA	5
2. SCOPO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO	8
3. CONTESTO	9
4. MISSIONE DELLA FONDAZIONE	11
5. TEMATICHE DI RILEVANZA STRATEGICA	12
5.1. La competizione per lo Spettro (e politiche di contenimento dei consumi energetici)	14
L'ottimizzazione dell'uso delle risorse energetiche nel quadro della competizione per lo spettro ...	16
5.2. Sinergie tra 5G, Intelligenza Artificiale e Blockchain	16
5.3. Reti 5G e sviluppo dei vertical	17
5.4. Cyber security	19
6. OBIETTIVI STRATEGICI	21
6.1 Rafforzamento del ruolo istituzionale della FUB e di supporto tecnologico avanzato alla PA	21
Consolidamento dell'azione a supporto della PA e delle attività dell'ente	21
6.2 L'impegno della Fondazione per la Ricerca	22
Progetti di ricerca	22
Progetti di ricerca europei	24
6.3 Consolidamento e sviluppo delle competenze tecnico-scientifiche verso i temi strategici	25
individuati	
Sviluppo e miglioramento delle competenze tecnico-scientifiche	25
Formazione e aggiornamento del personale	26
Rafforzamento del network tecnico e scientifico	26
6.4 Miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza dell'organizzazione	27
Produttività e pratiche organizzative	27

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'efficiamento 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 radioelettrico.

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 formazione, 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 attive 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 un 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