

Rapporto annuale di attività **2023**

Relazione di gestione
e risultati raggiunti

FONDAZIONE
links
PASSION FOR INNOVATION





Indice

1. INTRODUZIONE	2
2. ATTIVITA DI RICERCA E INNOVAZIONE	5
a. STRATEGIC MARKETING E INNOVATION SERVICES	5
b. FUTURE CITIES AND COMMUNITIES	7
i. Mobility and Logistics	7
ii. Blockchain	8
iii. City, Climate and Environment	8
iv. Collaborazione con Politecnico	9
c. ARTIFICIAL INTELLIGENCE, DATA AND SPACE	9
i. AI for GEO	9
ii. AI for Industry and Space	10
iii. AI for People	10
iv. AI for Security	11
v. Collaborazione con Politecnico	12
d. ADVANCED COMPUTING, POTONICS and ELECTROMAGNETICS	12
i. HPC	12
ii. Elettromagnetismo Computazionale	13
iii. Fotonica	13
iv. Collaborazione con il Politecnico	14
e. CONNECTED SYSTEMS AND CYBERSECURITY	15
i. Cybersecurity	16
ii. Intelligent perception	17
iii. Autonomous IoT Systems	17
iv. Connected and Mobile Cooperative Systems	17
v. Robotics	17
f. INNOVATION IN CULTURE, SOCIAL AND P.A.	18
i. Beni Culturali e UNESCO	18
ii. Wellbeing e Sustainable Society	18
iii. Politiche Pubbliche e Innovazione Sociale	19
iv. XRLab	20
v. Centro di Osservazione della Terra	21
g. ED-TECH	22



1. INTRODUZIONE

Il 2023 ha rappresentato per le tecnologie digitali un anno di importanti avanzamenti ed evoluzioni, a conferma della costante spinta innovativa in questo settore che ogni anno vede susseguirsi un sempre crescente numero di nuovi servizi e tecnologie che rapidamente raggiungono il mainstream.

La Fondazione LINKS ha affrontato queste nuove sfide e opportunità con una organizzazione ormai consolidata - a due anni dalla definizione del nuovo assetto, e l'ottimo livello di efficienza raggiunto, dovuto al ridotto numero di gruppi di ricerca numericamente più grandi e ad una distribuzione di ruoli più chiara, si è manifestata con un significativo numero di risultati scientifici e progetti acquisiti.

*Il 2023 è stato l'anno in cui settori come la Intelligenza Artificiale ha compiuto passi importanti soprattutto dal punto di vista della User Experience: se infatti l'aumento della capacità di calcolo ha certamente favorito progressi significativi, **la vera spinta a questo settore è stata conseguenza della introduzione di modalità di accesso ai modelli e agli strumenti di AI generativa alla portata di tutti.***

Tra gli eventi che hanno segnato il progresso della AI nel 2023 spiccano l'accordo pluriennale (e conseguente investimento muti miliardario) che Microsoft ha siglato con OpenAI in Gennaio, l'annuncio da parte di Google del chatbot denominato Bard in Febbraio, e in generale la integrazione negli strumenti di uso quotidiano - per la redazione di documenti, la creazione di immagini, lo sviluppo di codice o la preparazione di presentazioni - di tool che assistono l'utente generando contenuti che richiedono solo una successiva attività di affinamento e verifica.

In Aprile Google Research ha rilasciato MusicLM, un modello che implementa funzionalità di text-to-audio che porterà innovazione nel settore della generazione di brani musicali.

Questi sono solo alcuni degli eventi che hanno caratterizzato la AI nel 2023, e che in molti casi presentano un allineamento con precedenti progetti e studi condotti in LINKS (ad esempio il progetto MusicAI negli anni 2021-2022, o progetti di interazione tra utenti e sistemi digitali basati su chatbot), confermando la capacità di vision che ha sempre caratterizzato i nostri gruppi di ricerca.

*Un altro settore che sta subendo evoluzioni tecnologiche enormi e nel quale LINKS ha ottenuto riscontri e riconoscimenti dalla comunità scientifica è quello della **cybersecurity**: il team di ricerca, che ha raggiunto nel 2023 la dimensione di 10 ricercatori (anche grazie alla capacità di fare squadra con il Politecnico includendo dottorandi, tesisti, stagisti), ha lavorato*



ad una soluzione avanzata di sicurezza digitale per gli oggetti connessi che ha iniziato il percorso di valutazione per essere accettata e integrata in librerie software utilizzate da elaboratori, laptop e smartphone a livello globale.

*Il lavoro condotto negli ultimi anni nel settore dell'**High Performance Computing** e orchestrazione di risorse completato più di recente dai settori del **quantum** computing e delle architetture dei microprocessori di prossima generazione (RISC-V) ha portato a siglare importanti accordi con aziende e istituzioni accademiche prestigiose. Tra queste sono da segnalare i contatti attivati con il MIT di Boston (USA) grazie alla partnership siglata con la società Quera, e che potrebbero portare a un accordo di collaborazione nel corso del prossimo anno.*

*Anche le **tecnologie decentralizzate** (tra le quali la blockchain) stanno guadagnando terreno nella diffusione per applicazioni diverse da quelle tradizionali di gestione sicura e immutabile del dato: il contratto ottenuto a seguito di procedura competitiva con Brembo per la tracciabilità dei componenti, o il contratto Meltatech per la tokenizzazione di un mercato dei metalli preziosi ne sono la conferma. Alla fine del 2023 i team che in LINKS studiano queste tecnologie e le loro applicazioni hanno ricevuto contatti e richieste sia per collaborazioni in progetti finanziati, sia per attività di formazione e consulenza strategica per manager di importanti aziende del nostro territorio: siamo ormai abituati a riconoscere questi sintomi che indicano una maggiore consapevolezza e curiosità da parte dei decisori verso soluzioni e servizi emergenti, e che – grazie a diversi anni di attività e di studio condotti con limitato supporto economico da parte del mercato - presto per LINKS si trasformeranno in accordi di collaborazione più robusti.*

*La maggiore efficienza organizzativa conseguente alla revisione dell'assetto dei gruppi di ricerca ha avuto un effetto significativo anche dal punto di vista della **ricognizione e organizzazione degli asset (non limitati ai brevetti) derivanti dai progetti e attività di LINKS** negli ultimi anni: nel 2023 il team incaricato delle azioni di strategic marketing e servizi per l'innovazione ha concluso la predisposizione di un processo di valorizzazione dei prodotti della ricerca. Due soluzioni tecnologiche (nei settori della mobilità connessa e della localizzazione indoor) hanno completato un percorso di predisposizione di informazioni strutturate e azioni di promozione per proporle a potenziali partner di mercato. Anche a supporto di azioni future di questo tipo, lo stesso gruppo ha messo a punto nel primo semestre 2023 il framework di KPI e indicatori di impatto per la **misurazione dell'azione della Fondazione** lungo le dimensioni della ricerca, dell'innovazione e impatto, della gestione delle risorse umane e dei risultati economici.*

Sul fronte della collaborazione con le amministrazioni pubbliche, i beni culturali e i servizi al cittadino il 2023 è stato caratterizzato da accordi significativi, meglio descritti nelle sezioni successive dedicate ai team che sono stati protagonisti. Tra tutti si segnalano l'accordo con



Compagnia di San Paolo, il Comune di Torino e GTT per attivare un laboratorio di innovazione per la transizione green del trasporto pubblico (ancora una volta riconoscimento della qualità delle competenze specifiche maturate in anni di ricerca), il rinnovo del protocollo con le Regione Piemonte e il Politecnico per la pianificazione regionale su tematiche di Mobilità e Cambiamento climatico, energia e ambiente. Significativo nel settore dei beni culturali l'incremento di interesse registrato da parte di numerose PA da un lato con richieste di supporto per candidare propri territori e risorse come siti Patrimonio dell'UNESCO, e dall'altro – su un fronte più tecnologico – con richieste di utilizzo di soluzioni di realtà virtuale o aumentata per offrire ad un vasto pubblico di utenti l'opportunità di conoscere e visitare virtualmente le bellezze e le risorse dei propri territori.

In chiusura segnaliamo il successo della integrazione in LINKS del gruppo Ed-Tech, che riscontra un crescente interesse sia internamente alla nostra Fondazione sia presso istituzioni e aziende nel mercato dell'education. Il gruppo ha raggiunto alla chiusura del 2023 un traguardo importante dal punto di vista della sostenibilità, completando il passaggio da gruppo dedicato ad un solo progetto di grandi dimensioni (Riconessioni) e quindi un solo finanziatore (la Compagnia di San Paolo) ad un vero team di ricerca in grado di acquisire progetti e finanziamenti competitivi che gli garantiscono un supporto economico proporzionalmente paragonabile a quello degli altri gruppi di ricerca di LINKS, senza perdere la propria prerogativa di fornire supporto al Gruppo CSP molto attivo nelle tematiche dell'education.



2. ATTIVITA DI RICERCA E INNOVAZIONE

Le sezioni successive offrono maggiori dettagli sulle attività svolte dai gruppi di ricerca di LINKS nel 2023, e sui principali risultati conseguiti. Il primo capitolo riguarda una funzione, mentre ciascuno dei capitoli successivi è dedicato ad un dominio di ricerca, con sottosezioni dedicate ai Programmi di Ricerca del dominio.

a. STRATEGIC MARKETING E INNOVATION SERVICES

In linea con quanto definito dallo statuto di LINKS e dalla riorganizzazione del 2021, il gruppo Strategic Marketing e Innovation Service si è concentrato su attività di Open Innovation, gestione delle relazioni con l'ecosistema dell'innovazione, e sul trasferimento tecnologico facendo leva su alcuni asset individuati all'interno dei risultati prodotti dai team di ricerca di LINKS.

Le attività di open innovation e relazione con l'ecosistema di innovazione si sono concretizzate con il presidio da parte di SMI di eventi in collaborazione con startup su progetti cofinanziati e iniziative di ecosistema. Con l'obiettivo di definire un portfolio di servizi per l'innovazione, che sarà finalizzato nel corso del 2024, il team di SMI ha svolto attività su progetti focalizzati sull'open Innovation e sul supporto e accompagnamento alla crescita di startup e PMI innovative aventi attività e profilo deep tech, (collaborando con i Domini di Ricerca nell'iniziativa CTE Next), così come su attività di formazione e divulgazione (nell'ambito delle iniziative legate alla cultura dell'innovazione con gli Atenei, con le Fondazioni ITS Academy, con altri soggetti dell'ecosistema come Totem). L'esperienza e la multidisciplinarietà del gruppo favoriscono, inoltre, lo sviluppo e il consolidamento di attività imprenditoriali ad alto tasso di innovazione attraverso servizi specifici per la creazione di business plan e la valorizzazione imprenditoriale di prodotti e applicazioni ad elevato contenuto tecnologico.

Nell'ambito del trasferimento tecnologico, è stato completato il processo che prevede un'azione sinergica con i ricercatori dei Domini per validare le potenzialità di valorizzazione di alcuni asset di LINKS, tangibili o intangibili. Lo scopo è quello di associare a ciascun asset "valorizzabile" un documento che ne descriva le caratteristiche tecniche e il potenziale di mercato, esplorandone possibili percorsi di valorizzazione.

Le attività hanno interessato in particolare la valutazione di due asset del Dominio CSC (ARTEMIS – Localizzazione indoor con UWB e l'ecosistema di tecnologie per le comunicazioni veicolari, e in particolare la Road-Side Unit) con l'obiettivo di testare il processo e mettere a terra una azione concreta di valorizzazione.

Nel 2023 si è consolidato lo studio di possibili modelli di Open Innovation e partnership con gli attori dell'ecosistema dell'innovazione, il cui obiettivo è la definizione di nuovi percorsi per la valorizzazione dei risultati della ricerca di LINKS e di un quadro per la collaborazione con startup, incubatori e acceleratori. Il team SMI ha inoltre realizzato un'analisi e benchmarking per confrontare modelli esistenti presso altri enti di ricerca in materia di tech



transfer e “terza missione” (es. modalità di incentivazione e remunerazione dei ricercatori, regolamento spin-off, definizione di una strategia brevettuale e valorizzazione IP).

Coerentemente con le competenze del team inerenti alla valorizzazione dei risultati della ricerca di LINKS e il trasferimento tecnologico, SMI ha affiancato i Domini di Ricerca su task di exploitation e replicability in numerosi progetti europei in corso - 5GMeta, Ecofact, Ship2Fair, Reclaim, e altri -, così come in fase di proposta con l’obiettivo di impostare fin dal principio un percorso di valorizzazione di potenziali nuovi asset.

Nel corso del 2023 sono proseguite le attività in partnership con Intesa Sanpaolo Innovation Center (ISPIC): a metà dell’anno è stato pubblicato il report X-Plore “Silver Economy”, che esplora le tecnologie pensate per le esigenze della popolazione anziana e presenta esempi concreti di tecnologie che stanno avendo un impatto positivo sulla vita dei “silver”, come la sensoristica avanzata, la robotica, l’uso di veicoli a guida autonoma, la realtà virtuale. Sempre nel 2023 il team SMI ha lavorato in collaborazione con ISPIC e con la One Ocean Foundation al report X-Plore “OceanTech”, che sarà pubblicato in occasione della Giornata Mondiale degli Oceani a metà 2024.

La seconda macro-attività che vede SMI collaborare con l’area di ISPIC dedicata ai trend di innovazione riguarda lo scouting e monitoraggio dei trend tecnologici e di consumo, finalizzato in particolare a individuare startup a livello nazionale e internazionale che utilizzano modalità innovative per aggredire un mercato, presentate nei documenti denominati Industry Trend Report. Nel 2023 è stata completata la redazione dell’Industry Trend Report “Turismo - Hospitality & Hotellerie”.

Il 2023 è stato anche l’anno nel quale è stata testata e validata la metodologia per la creazione di un indice sintetico di innovazione nell’ambito della collaborazione con il Dipartimento di Management e con il Dipartimento di Scienze Economico-Sociali e Matematico-Statistiche (ESOMAS) dell’Università degli Studi di Torino, con i quali LINKS ha rinnovato nel 2022 l’accordo triennale di collaborazione.

Per quanto riguarda le attività a supporto di LINKS (Direzione, Comunicazione e Sviluppo Risorse, Domini di Ricerca), nel primo semestre 2023 è stato finalizzato il framework di KPI e indicatori di impatto per la misurazione dell’azione della Fondazione. Il sistema misura l’azione di LINKS su 4 dimensioni strategiche: la ricerca e l’eccellenza scientifica, l’innovazione e l’impatto, la gestione delle risorse umane e il benessere organizzativo, gli economics.

Nell’ambito della linea d’azione dedicata alla valorizzazione delle risorse umane, in collaborazione con la funzione Sviluppo Risorse è proseguita nel 2023 la gestione del Talent Management Program. Il programma si rivolge a tutto il personale della Fondazione, con opportunità di formazione mirata e altamente personalizzata in base alle esigenze di upskilling dei diversi Domini di Ricerca, così come momenti mirati a far conoscere la Fondazione agli studenti più meritevoli (per un totale di 11 eventi in un anno e mezzo). L’obiettivo è quello di migliorare l’employer branding di LINKS e la retention dei talenti.



Il Talent Management Program ha visto inoltre la creazione della LINKS Academy, che da maggio 2022 a fine 2023 ha ospitato 45 giovani talenti neoassunti in LINKS (e 27 mentor), con lo scopo di garantire loro opportunità di crescita e accompagnamento in un percorso di valorizzazione delle competenze, nonché momenti di condivisione delle esperienze e socialità.

Nell'ambito delle proprie attività e in collaborazione con il team EdTech, SMI ha infine contribuito a coordinare la presenza di LINKS sulle missioni e sui tavoli di lavoro di Compagnia di San Paolo, che vedono la partecipazione di tutti gli Enti strumentali e hanno l'obiettivo di supportare la definizione della strategia condivisa in ambito educativo del Gruppo Compagnia. LINKS, in particolare, ha in carico il coordinamento della Missione "Innovazione digitale ed ecologica applicata all'educazione" e ha lavorato alla definizione di iniziative progettuali in ambito education che saranno avviate nel corso del 2024.

b. FUTURE CITIES AND COMMUNITIES

i. Mobility and Logistics

Il programma **Mobility & Logistics** include progetti nell'ambito della pianificazione e della modellistica dei trasporti, dell'ottimizzazione di supply chain e logistica distributiva, della simulazione e controllo avanzato del traffico, con crescente diffusione della mobilità cooperativa, connessa e autonoma, e della mobilità a zero emissioni, con un focus sull'integrazione in smart grid e positive energy districts (PED).

Nel 2023 è stata progettata e avviata su mandato della Compagnia di San Paolo e del Comune di Torino l'iniziativa triennale (2023-2026) volta a costituire con GTT un **Centro di Innovazione per la transizione green del trasporto pubblico**, composto da 10 nuovi ricercatori, che avrà lo scopo di effettuare studi, ricerche e progetti volti a supportare GTT nel percorso verso la decarbonazione del trasporto pubblico locale della Città di Torino. L'operatività del Centro è guidata da tre filoni tematici: a) transizione energetica ed ecologica; b) innovazione del servizio offerto e c) innovazione del modello operativo.

Nello stesso anno è stato rinnovato il **Protocollo di Collaborazione con Regione Piemonte e Politecnico di Torino** che ha lo scopo di sviluppare progetti congiunti utili a



supportare le attività di pianificazione regionale su due filoni: *Mobilità dei trasporti e della logistica*, e *Territorio, cambiamento climatico, energia e ambiente*.

Rimanendo nel settore della mobilità, nell'anno appena concluso sono state avviate due iniziative dedicate ad aumentare la sostenibilità di LINKS e del gruppo Compagnia di San Paolo. La prima riguarda il **Mobility management** di LINKS e ha condotto all'elaborazione e adozione del Piano degli Spostamenti Casa Lavoro della Fondazione e all'attivazione di azioni per incentivare gli spostamenti sostenibili dei ricercatori, tra cui la messa a disposizione della piattaforma di car-pooling JoJob, il rimborso del 50% degli abbonamenti annuali al trasporto pubblico e la fornitura di voucher per la manutenzione delle biciclette. La seconda è una collaborazione con PRISMA per l'aggiornamento del Regolamento **Missioni degli enti** del gruppo Compagnia di San Paolo e l'elaborazione di un processo di monitoraggio e riduzione dei consumi e delle emissioni atmosferiche derivate dalle trasferte dei dipendenti, che includa azioni di sensibilizzazione e di incentivo all'esecuzione di scelte sostenibili.

ii. Blockchain

Il programma **Blockchain**, focalizzato sulla ricerca applicata in ambito Decentralized Ledger Technologies (DLT) e che include studio, progettazione, implementazione e validazione di innovative soluzioni decentralizzate, ha visto nel 2023 l'avvio di un progetto di **ricerca industriale con BREMBO**, volto a sviluppare e testare una piattaforma blockchain per la tracciabilità dei dati di prodotto e di processo all'interno di due catene di prototipazione di sistemi frenanti situate presso lo stabilimento R&D di Stezzano (BG).

in AIOTI LINKS ha un ruolo di co-chair nel working group Blockchain e ha contribuito alla scrittura di due Position Paper: uno sulla convergenza tra Internet of Things (IoT) e Decentralized Ledger Technologies (DLT) e uno sul contributo che l'IoT può dare per creare un ambiente urbano più salutare, e alla realizzazione di un Webinar divulgativo sul tema della convergenza tra IoT, DLT ed Artificial Intelligence (AI) propedeutico all'Hackathon Web3 organizzato a settembre 2023

iii. City, Climate and Environment

Nel programma **City, Climate & Environment** rientrano le attività di innovazione nella pianificazione strategica, territoriale e urbana, nello studio e riduzione degli impatti del climate change sulla società e sulla qualità della vita delle persone, e nell'analisi dei comportamenti di cittadini e comunità al fine di stimolare partecipazione, comportamenti sostenibili e accettazione delle innovazioni.

Numerosi progetti che il dominio FCC ha condotto nel 2023 rientrano nel focus **Riduzione degli impatti e adattamento al climate change**, tra cui Climactions, Distender e UP2030, volti a studiare gli impatti del cambiamento climatico sulle città e sulla salute dei cittadini e a elaborare e sperimentare insieme ai cittadini, piani, strategie e soluzioni per rendere le città più resilienti mediante l'impiego di servizi ecosistemici e Nature Based Solutions (NBS), che siano efficaci ed eque su tutta la città.



Allo stesso programma fanno capo due rilevanti esperienze internazionali in ambito **governance giovanile**, climate change e sostenibilità: **Andrea Rosso**, ricercatore di FCC che è stato selezionato, prima, per **rappresentare l'Italia al Y20**, il gruppo giovanile del G20 che coinvolge ragazzi provenienti da tutto il mondo, riunitisi quest'anno in India per negoziare proposte politiche globali da presentare ai capi di stato, e, poi, come giovane delegato dell'Unione Europea con l'associazione Young European Leadership alla **COP28 di Dubai** (Conference of the Parties, la conferenza su climate change delle Nazioni Unite).

iv. Collaborazione con Politecnico

Nel periodo 2020-2023 è stata inoltre consolidata la **collaborazione con il Politecnico di Torino**, ad esempio con i dipartimenti DIATI, DIGEP, DENERG, DIST, DAUIN, DET e DISMA, mediante più di 10 progetti congiunti, 2 dottorati, uno sulla modellistica del traffico (Prof. Deflorio) e uno sulla modellistica energetica (Prof. Chicco), e più di 20 tesi e tirocini curriculari.

Sono state avviate anche relazioni con l'**Università di Torino**, attraverso l'attivazione di 1 dottorato su blockchain (Prof. Schifanella) e 1 progetto PRIN, con il **Politecnico di Milano**, con cui è stato attivato 1 dottorato PNRR sulla mobilità autonoma (Prof. Coppola), con l'Università di Genova (1 tesi con il Prof. Bruzzone), con l'Università La Sapienza di Roma (1 visiting PhD con il Prof. Grimalda) e con il Technion di Haifa (1 visiting PhD con la Prof.ssa Plaut).

c. ARTIFICIAL INTELLIGENCE, DATA AND SPACE

i. AI for GEO

Il programma di ricerca **AI for Geo** punta a rivoluzionare l'approccio al monitoraggio ambientale e alla gestione delle risorse naturali, avvalendosi dell'IA per l'analisi automatica dei dati di telerilevamento multimodali. Gli obiettivi principali del programma includono lo sviluppo di soluzioni che permettano la creazione automatica di mappature digitali dettagliate a supporto di algoritmi previsionali, di Decision Support Systems (DSS) e *Digital Twin*, al fine di ottimizzare la gestione e la pianificazione ambientale e urbana.

Nel 2023 le tecniche di IA sono state applicate, nell'ambito del programma AI for Geo, al settore della **agricoltura**: in questo settore LINKS ha avuto l'opportunità di valorizzare l'esperienza derivante dai passati progetti Vitigeoss e Visca, applicandola al progetto Guardians che si concentrerà maggiormente su soluzioni per la stima dell'irrigazione,



dell'indice di rischio relativo ad alcune patologie particolarmente aggressive ed impattanti sulla produzione agricola, e sulla qualità del prodotto finito

Un altro ambito presidiato dal programma AI for Geo è quello della **mappatura del territorio** (impianti PV, aree agricole etc) e del monitoraggio ambientale. Al **contesto urbano** (monitoraggio e previsione della qualità dell'aria e della temperatura delle aree abitate) è dedicata la terza linea operativa del programma.

ii. AI for Industry and Space

La componente industry si declina su diverse linee di intervento, quali la gestione dell'energia e dei processi industriali. Dai progetti in ambito energetico sono scaturiti prototipi che dimostrano e utilizzano soluzioni che includono tecniche di AI, al quali il team ADS ha dedicato buona parte delle attività del 2023:

- Ottimizzazione di risorse energetiche (Ship2Fair)
- Supporto alla installazione di impianti di tipo solare termico (Ship2Fair)
- Strumenti per portare la IA vicina al grande pubblico: marketplace di modelli creati da utenti anche non esperti (progetto Data Cellar)
- Monitoraggio intelligente di consumi energetici: lo smart meter progettato nell'ambito del progetto Data Cellar ha abordo algoritmi di IA per la disaggregazione automatica dei consumi. Il tema è anche oggetto del progetto ECOFACT.
- Bilanciamento dell'energia generata e consumata all'interno delle comunità energetiche

iii. AI for People

L'IA multimodale e generativa rappresenta una pietra miliare fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi delineati nel programma di ricerca "AI for People". Questa nuova forma di IA, che combina la capacità di comprendere, interpretare e generare informazioni attraverso diverse modalità (testo, immagine, suono), può essere strumentale nell'accrescere la consapevolezza scientifica e nell'agire responsabilmente per il futuro del nostro pianeta

Questa tecnologia ha il potenziale di rivoluzionare numerosi settori dell'industria e della cultura come il settore sanitario (diagnosi precoce, trattamenti personalizzati etc), quello culturale e educativo (esperienze immersive e personalizzate, apprendimento più coinvolgente e accessibile), e quello dell'intrattenimento e dell'espressione artistica (creazione di contenuti innovativi, strumenti che facilitano la produzione artistica, abilitazione di nuove forme di espressione creativa).

Il programma di innovazione dei processi industriali vede inoltre interessanti prototipi che applicano tecniche di analisi di immagini per l'identificazione di anomalie e difetti. A titolo di esempio si riportano le attività svolte con l'azienda Quality Biella per supportare gli operatori nell'identificazione di difetti nei tessuti e le attività svolte con Heineken nel progetto VIS4BEER per l'ottimizzazione delle proprie linee di imbottigliamento



La componente Space è stata oggetto di un'azione di pivoting delle attività per passare dal mondo dell'analisi tradizionale di segnali GNSS (Global Navigation Satellite System) al mondo dell'IA, in particolar modo a quello di tecniche di analisi di serie temporali numeriche applicate alla navigazione, ma anche alla sicurezza delle infrastrutture critiche come le reti cellulari, che utilizzano i segnali di navigazione per la sincronizzazione temporale dei nodi della rete

iv. AI for Security

Il programma di ricerca "AI for Security" ha l'obiettivo di elevare la sicurezza e la resilienza a livello mondiale, proponendo soluzioni basate sull' IA per prevenire, anticipare e gestire in maniera più efficace un ampio spettro di minacce. Includendo scenari emergenziali complessi derivanti sia da fenomeni naturali come alluvioni, incendi, terremoti e fenomeni meteorologici estremi, che da azioni umane quali criminalità, attacchi terroristici e cibernetici, questo programma propone soluzioni che possano supportare l'intero ciclo di gestione emergenziale, che include le fasi di prevenzione, preparazione, rilevamento, risposta e recupero. La elaborazione di dati multimediali e multimodali, processati attraverso tecnologie IA come il *machine learning*, porta allo sviluppo di strumenti predittivi e di rilevamento avanzati in grado di supportare il *decision making* per evitare o ridurre gli impatti degli eventi emergenziali. I principali risultati raggiunti da questo programma di ricerca includono la realizzazione di:

- Una piattaforma integrata per la gestione emergenziale denominata ERMES (Enhancing Resiliency to Manage Emergency Situations), che abilita e centralizza la raccolta dati da diverse fonti (satelliti, sensori, applicazioni mobili, output di modelli previsionali) e permette la fruizione di modelli di IA (progetti I-REACT, FASTER, SAFERS, SHELTER).
- Un set di modelli avanzati di IA che si avvalgono di dati satellitari, prevalentemente di quelli offerti gratuitamente dal programma Europeo Copernicus, che comprendo i modelli di mappatura della copertura del suolo e del perimetro di alluvioni e incendi
- Algoritmi di analisi video in grado di monitorare i movimenti di persone e folle, computando parametri quantitativi relativi alla numerosità nello spazio, alla dinamica del movimento (velocità, direzioni) e descrivendo la scena osservata, generando messaggi di allerta in caso di situazioni di pericolo, come le situazioni di panico (progetto APPRAISE).
- Un algoritmo di che utilizza le reti neurali profonde accoppiate alla teoria dei grafi per considerare le relazioni all'interno delle reti sociali digitali nel rilevamento di utenti malevoli, che generano messaggi di odio e radicalizzazione, informando le forze dell'ordine in maniera più puntuale rispetto a soggetti da attenzionare. (progetto APPRAISE).

Nel corso del 2023 si è concretizzata un'importante azione di trasferimento tecnologico, iniziata grazie al progetto FASTER e conclusasi grazie al progetto SAFERS, attraverso la quale la piattaforma ERMES ed il modulo del Chatbot sono state date in licenza al CSI Piemonte, il quale sta erogando il software ed il relativo supporto alla Protezione Civile della Regione Piemonte



v. Collaborazione con Politecnico

L'anno 2023 ha visto una stretta collaborazione col Politecnico di Torino e l'attivazione di percorsi di dottorato congiunti con diverse università, che attualmente vedono coinvolti il 13% dei ricercatori del dominio.

Il programma di ricerca **AI for People** è coinvolto direttamente in attività di formazione universitaria con il Politecnico di Torino e presta servizio con altri enti di formazione a vario titolo (universitario e master specialistico).

d. ADVANCED COMPUTING, POTONICS and ELECTROMAGNETICS

Il 2023 è stato un anno nel quale, oltre a proseguire le attività di ricerca finanziata e commissionata da alcuni **partner storici** di LINKS (Cisco, Tokamak, IDS, e altri), sono state attivate o rafforzate collaborazioni nazionali e internazionali con nuovi partner accademici e industriali. Le sezioni seguenti riportano i principali risultati e progetti nei settori specifici di interesse del dominio CPE (HPC, Elettromagnetismo computazionale e antenne, Fotonica)

Il dominio CPE ha proseguito lo studio di alcuni temi **di ricerca di frontiera** come il **Quantum Computing** (meglio dettagliato nella sezione HPC), le applicazioni basate sull'uso di grafene, la progettazione di fibre innovative di tipo **hollow-core** e le **tecnologie ipersoniche**. Lo studio di fibre innovative è uno degli argomenti sul quale si è rafforzata la collaborazione con il Politecnico (DISAT), che contribuisce alla ricerca portando competenze specifiche sui materiali utilizzati. Lo studio di soluzioni di telecomunicazioni per oggetti che si muovono a velocità multiple della velocità del suono richiede competenze di alto profilo, e le competenze di LINKS e del Politecnico si sono rivelate preziose per entrare in contatto e collaborare con un gruppo della NATO che studia le nuove minacce basate sull'uso di queste tecnologie.

i. HPC

Nel 2023 sono proseguite le attività su alcuni progetti significativi sia dal punto di vista del contenuto scientifico sia della dimensione e rilevanza dei partner industriali. Tra questi **il progetto ACROSS** ha offerto un contesto ampio per lo studio della convergenza tra Big Data, HPC e AI. Le ricerche rese possibili da ACROSS si spingono fino alla esplorazione di architetture di processori innovativi (processori neuromorfici) e al relativo sviluppo di codice. Un risultato già ottenuto nel progetto ACROSS è un significativo speed up (30x) di codice originariamente scritto per architetture tradizionali (CPU) portandolo su GPU. Il codice



originale implementava in Matlab un processo di elaborazione legato alla simulazione CFD di pale della turbina di un motore aeronautico in sinergia con il partner Avio Aero.

La già citata trasversalità delle architetture HPC e delle tecnologie per la trasmissione di dati in ambienti complessi applicate a settori diversi è confermata da altre attività svolte nel settore della difesa (**SEPROM**) e in quello dell'Aerospazio con il progetto 5G Emerge sulla diffusione di contenuti multimediali via satellite anche su veicoli.

Su fronte delle collaborazioni con aziende e partner strategici, nel 2023 sono state avviate (o sono state poste le basi per avviarle nei prossimi mesi) alcune nuove relazioni di collaborazione scientifica con aziende particolarmente innovative: la **Startup Francese Pasqal** su tecnologia Neutral Atoms, la **startup americana QuEra** su tecnologia Neutral Atoms (spin-off di atenei prestigiosi come MIT e Harvard sul tema del cosiddetto QC embedding), e recentemente **IQM** su tecnologia Superconducting (è anche in valutazione, in sinergia con altri partner del nostro ecosistema, la acquisizione di una macchina quantistica IQM Spark).

ii. Elettromagnetismo Computazionale

Un trend che prosegue aumentando la sua rilevanza e diffusione è lo studio del settore delle antenne e altre soluzioni tecnologiche per il puntamento di satelliti non geostazionari (GEO e LEO) dedicati al supporto della connettività Internet. A questa tematica è dedicato il **progetto ESA 5GEmerge**, un Consorzio di 40 partner al quale partecipano molti broadcaster e industrie. LINKS è l'unico ente di ricerca tra i partecipanti, e porta la sua competenza nel settore delle *smart antennas*. L'obiettivo del progetto è la realizzazione prototipale di antenne in grado di eseguire le operazioni di steering utilizzando la tecnica del *beam forming* (senza parti meccaniche in movimento), settore nel quale LINKS può vantare competenze consolidate in molti anni di attività e di collaborazione con il Politecnico. Una evidente ragione del successo di queste tematiche è la prevedibile diffusione, nei prossimi anni, di sistemi che richiedono connettività in movimento (veicoli, velivoli, imbarcazioni etc).

Infine è in corso la negoziazione per un **accordo bilaterale tra MIT e LINKS** per favorire lo scambio di ricercatori tra le due istituzioni.

iii. Fotonica

Le reti ottiche in tutto il mondo si basano oggi su un particolare tipo di fibra ottica detta *monomodale*, che è in grado di trasportare ad elevata velocità le informazioni incanalando la luce emessa da un laser attraverso un filamento di vetro. Tuttavia, per la natura stessa del vetro e per le sue caratteristiche fisiche, il segnale ottico si propaga in quel materiale più lentamente rispetto alla trasmissione in aria.

Per ovviare a queste limitazioni, la tecnologia ottica ha recentemente proposto l'uso di fibre particolari dette *hollow-core* (a nucleo vuoto) che rappresentano un salto tecnologico significativo. Tra le numerose potenziali applicazioni di questa tecnologia, la trasmissione di dati a banda ultralarga è probabilmente quella di maggior impatto scientifico e industriale. In tal senso, esperimenti trasmissivi su fibre *hollow-core* di ultima generazione sono oggetto



di una collaborazione tra Fondazione LINKS, Southampton University, Lumenisity, CISCO Photonics e Politecnico di Torino.

Anche il tema del **fiber sensing**, che LINKS ha avviato nel 2021, ha avuto un interesse crescente nel 2023. La fibra ottica, in questo caso, viene utilizzata non solo come mezzo per la trasmissione dei dati ma diventa un sensore distribuito in grado di rilevare le vibrazioni, le perturbazioni e i cambiamenti dell'ambiente in cui si trova. Utilizzando cavi ottici è possibile, ad esempio, monitorare e studiare i terremoti o le condizioni del traffico. Primi esperimenti in tal senso sono già stati avviati nei laboratori di LINKS e nuove collaborazioni stanno prendendo forma.

Le fibre ottiche trovano applicazione anche nel settore dello studio di **materiali innovativi**: in questo caso le tecnologie fotoniche intervengono utilizzando sorgenti laser per la marcatura, la colorazione e la *texturizzazione* di materiali metallici, polimerici e ceramici. A questo tipo di attività fa riferimento anche il progetto LIG - Laser Induced Graphene – avviato alcuni anni fa (2021) e mirato alla generazione di grafene partendo da materiali polimerici trattati con laser: un metodo rapido ed economico per ottenere una “schiuma di grafene”, materiale tridimensionale con caratteristiche tipiche di questo materiale.

iv. Collaborazione con il Politecnico

Il dominio CPE conduce le proprie attività di ricerca in forte sinergia con il Politecnico, coinvolgendo diversi Dipartimenti (DAUIN, DET, DIMEAS e DENERG). I docenti di riferimento per i diversi temi di interesse sono Montrucchio (Quantum computing), Gaudino, Proietti, Curri (Fotonica e Quantum Communication), Vecchi (Electromagnetics), Janner e Maggiora (biomedicale e Grafene), Sterpone (FPGA), Zanino, Subba (Fusione Nucleare).



e. CONNECTED SYSTEMS AND CYBERSECURITY

Nel corso del 2023 il dominio Connected Systems and Cybersecurity ha rafforzato e aggiornato la propria visione tecnologica e scientifica, focalizzando le proprie attività di studio e ricerca sulla convergenza tra Cyber-Physical System, Internet of Things (IoT) e Distributed Intelligence, con particolare attenzione alla sicurezza informatica dei sistemi connessi. Ciò ha stimolato lo sviluppo della ricerca sui sistemi sicuri, intelligenti e autonomi in settori chiave quali l'automazione industriale, la mobilità connessa ed autonoma e la robotica collaborativa e di servizio.

Dal punto di vista applicativo il lavoro si è concentrato sulla integrazione di tecnologie usate per comprendere e interpretare l'ambiente circostante (sensori IoT, telecamere e LiDAR). Sono state sviluppate soluzioni IoT innovative per sistemi autonomi, affrontando sfide di interoperabilità in contesti eterogenei come l'automazione industriale, la mobilità e le smart city, promuovendo il concetto di *digital twin* per gestire e ottimizzare ecosistemi complessi. Tali tecnologie unite a paradigmi di intelligenza distribuita sono state impiegate per innovare diversi scenari applicativi, inclusa la mobilità avanzata ed autonoma. Il dominio ha lavorato sulla comprensione del contesto, sulla connettività e su approcci cooperativi per migliorare la sicurezza sulle strade. In tali scenari risulta preziosa l'integrazione di tecnologie 5G avanzate, anche in vista dell'evoluzione verso il 6G. Costruendo su competenze IoT ed in sinergia con tematiche di mobilità, il dominio ha sviluppato competenze su robotica collaborativa e di servizio con droni di terra e d'aria. La cybersecurity è stato un elemento trasversale, con forti competenze maturate sulle comunicazioni sicure, la gestione dell'identità degli oggetti ed il *trusted embedded computing*. Sono state ricercate soluzioni per supportare la sicurezza informatica in scenari futuri caratterizzati dall'avvento del quantum computing.

Considerando la eterogeneità e multidisciplinarietà dei settori applicativi di interesse, le attività di ricerca hanno visto la collaborazione e il rafforzamento di sinergie con gli altri domini della Fondazione.

Come già consuetudine negli anni passati, anche nel 2023 il dominio è stato impegnato in numerosi progetti finanziati dalla Commissione Europea, collaborando con l'industria anche in progetti nazionali e commerciali. Sono state ampliate le collaborazioni con il Politecnico di Torino per consolidare le proprie competenze ed esplorare tematiche di frontiera. Sono stati coinvolti tesisti, tirocinanti ed attivati dottorati congiunti su temi di cybersecurity e robotica. Risultati rilevanti sono stati raggiunti anche in termini di pubblicazioni scientifiche internazionali su conferenze e giornali.

Il dominio CSC nel 2023 è stato coinvolto in una interessante collaborazione con il gruppo SMI su temi di valorizzazione degli asset. Due degli asset sviluppati in CSC sono infatti risultati tra i più promettenti per una possibile promozione al mercato: le unità di bordo veicolo (OBU) e di monitoraggio lato strada (RSU) per la mobilità connessa, e la soluzione di localizzazione indoor wireless. È stato inoltre promosso il modello dell'open source, con focus su soluzioni di cybersecurity e robotica.



Il dominio ha ampliato la sua presenza su tavoli di lavoro internazionali, inclusa la 6G Smart Networks and Services Industry Association (6G-IA). Di particolare rilevanza sono i risultati di ricerca sulla cybersecurity, che sono risultati di interesse per uno dei gruppi di lavoro della Internet Engineering Task Force (IETF). Infine, il 2023 ha visto proseguire le attività nell'ambito dell'European Telecommunications Standards Institute (ETSI), dove un ricercatore di CSC svolge attività di coordinamento di un gruppo di lavoro.

Il dominio è stato attivamente coinvolto in iniziative di sistema a beneficio delle imprese nazionali, svolgendo articolate azioni di supporto al piano di transizione 4.0. Un esempio è il progetto della **Casa delle Tecnologie Emergenti CTE NEXT**, guidato dal Comune di Torino, che mira a supportare le piccole aziende e le start-up che vogliono sfruttare le caratteristiche tecnologiche distintive della rete 5G. Altra iniziativa è lo European Digital Innovation Hub **EXPAND**, coordinato dal CIM 4.0, che vuole supportare le aziende nell'adozione di tecnologie di intelligenza artificiale e cybersecurity nei propri processi e prodotti. Un caso particolare è il progetto europeo **STARS**, coordinato dal Distretto DITECFER, che ha focalizzato le attività sul supporto alle PMI della filiera ferroviaria.

i. Cybersecurity

Nel 2023 il gruppo che opera sulla cybersecurity degli oggetti connessi ha raggiunto una numerosità di 10 ricercatori, consolidando le competenze sulle comunicazioni sicure, la gestione dell'identità degli oggetti, e svolgendo attività di ricerca anche su temi legati al *trusted computing* portato sui sistemi embedded. Il paradigma adottato dal team fin dalla sua nascita a valle della riorganizzazione, che ha definito un filone di ricerca e obiettivi pluriennali chiari e sfidanti, è risultato vincente: il perimetro definito come target per il medio-lungo periodo delle attività di ricerca del team è stato valutato positivamente anche dal Politecnico di Torino e dal CINI, oltre che da partner esterni come STMicroelectronics.

Una buona parte delle attività del gruppo è stata dedicata ai progetti europei acquisiti sul tema della condivisione sicura e fidata dei dati in sistemi distribuiti ed ambiti applicativi diversi. Sono state ulteriormente sviluppate le conoscenze sul *trusted computing* e sulla *digital identity*, con diverse collaborazioni internazionali e contributi a iniziative open source. In particolare nell'anno appena concluso sono state consolidate le conoscenze sulla cosiddetta *Self-Sovereign Identity*, lavorando nei progetti europei **SEDIMARK** e **MODERATE**. Sono state rafforzate le competenze sul tema della intersezione tra cybersecurity e DLT nel progetto **SPIRS**, considerato tra i migliori a livello europeo. Ed è proseguita la collaborazione con STMicroelectronics sui temi della sicurezza avanzata. Si è inoltre iniziato lo studio di temi legati alla Post-Quantum Cryptography (PQC) e alla transizione alla PQC dei protocolli Internet, su cui è stato avviato il progetto europeo **QUBIP**, coordinato dal programma Cybersecurity e che ha avuto una eco importante anche sulla stampa sia locale sia scientifica.



ii. Intelligent perception

Come già accennato in precedenza, nel 2023 l'asset di localizzazione indoor basato su tecnologie wireless (nel caso specifico UWB) è stato oggetto di ulteriori azioni di trasferimento tecnologico verso imprese del territorio, con applicazioni nella localizzazione wireless per l'industria dell'intrattenimento (progetto europeo **SCENE**). Si è concluso il progetto **LIVION** per il monitoraggio dei parametri vitali dei neonati. Sfruttando i risultati ottenuti, l'intenzione è di evolvere le proprie competenze anche guardando al 6G che vedrà l'integrazione di comunicazione e perception, aprendo a scenari fortemente innovativi.

iii. Autonomous IoT Systems

Sul fronte dei sistemi IoT autonomi, nel 2023 l'impegno è stato rivolto al progressivo sviluppo di un asset *digital twin* da impiegare e validare in diversi scenari applicativi, incluso quello delle industrie di processo – progetto **FLEXIndustries** – dove si intende sfruttare anche l'integrazione con simulatori per assistere le decisioni degli operatori umani e ottimizzare l'efficienza energetica

iv. Connected and Mobile Cooperative Systems

Anche grazie all'insieme multidisciplinare di competenze che il gruppo CSC ha integrato a valle della riorganizzazione del 2021, nel 2023 il dominio ha studiato la applicazione del concetto di *digital twin* al progetto **ToMove**, focalizzato sulla città di Torino. La On Board Unit sviluppata dal gruppo è stata trasformata in un'app per smartphone per una maggiore accessibilità, e sono state attivate nuove sperimentazioni. In collaborazione con il dominio Future Cities and Communities sono stati esplorati nuovi paradigmi di ottimizzazione del traffico sfruttando dati provenienti dai veicoli, ed è stata stabilita una collaborazione con il centro interdipartimentale CARS del Politecnico e con il centro JRC.

v. Robotics

Le ricerche condotte nel 2023 nel settore della robotica di servizio sono state concentrate nel 2023 sul tema della navigazione autonoma in ambienti dinamici, sviluppando algoritmi adattivi per gestire ostacoli mobili e la gestione di flotte eterogenee di robot. Grazie al progetto **CTE-NEXT** è stato possibile supportare imprese del territorio su soluzioni di navigazione autonoma integrate con il 5G. Sono stati inoltre realizzati investimenti nel laboratorio di robotica, completato nel 2022, potenziandone le infrastrutture e includendo un sistema di localizzazione millimetrica. Nel 2023 è stata avviata la realizzazione di un dimostratore di consegna di merci nell'ultimo miglio nell'ambito del progetto **ToMove**, utilizzando piattaforme robotiche autonome operanti in aree pedonali. Si è iniziato a lavorare su di un prototipo con navigazione avanzata integrata con sistemi C-ITS. Sono stati realizzati ulteriori investimenti nel laboratorio, tramite l'acquisizione di nuove tipologie piattaforme robotiche (es. quadrupede robotico). A fine 2023, è stato anche attivato un dottorato congiunto sulla robotica con il Politecnico di Torino, su temi di navigazione autonoma in ambienti fortemente dinamici e con limitata conoscenza pregressa.



f. INNOVATION IN CULTURE, SOCIAL AND P.A.

Gli anni di difficoltà caratterizzati dalla pandemia del COVID19 hanno costretto la società ad affrontare significative variazioni che hanno riguardato il tessuto sociale e economico. La società ha dovuto rivedere e introdurre in breve tempo modelli che salvaguardassero lavoro, salute mentale, istruzione.

Il team ICS ha sviluppato competenze specifiche integrando sempre maggiormente nuove tecnologie e beni culturali, focalizzando sugli enti del terzo settore anche grazie alla collaborazione con Compagnia di San Paolo e sviluppando progettualità finalizzate al wellbeing. Anche nel corso del 2023 le attività si sono concretizzate, coerentemente con la recente riorganizzazione, in quattro linee di ricerca: beni culturali e UNESCO, wellbeing e società sostenibile, politiche pubbliche e innovazione sociale, XrLab.

i. Beni Culturali e UNESCO

Si sono avviate nuove attività esplorative di percorsi di candidatura su potenziali siti seriali transnazionali (Cantiere preindustriali d'Europa e Ponti ad Arco del XIX secolo), oltre a tre nuovi processi nazionali. Il primo, svolto in collaborazione con Fondazione di Sardegna, riguarda la costruzione di un sito seriale rappresentativo della Civiltà nuragica caratterizzante la storia dell'isola, ed è tutt'ora in corso. Il secondo mira al riconoscimento dei teatri storici della Regione Marche, e probabilmente sarà la candidatura italiana del 2025 alla World Heritage List. In collaborazione con il Politecnico di Torino è stato sviluppato il percorso di candidatura degli Insediamenti Benedettini Altomedievali in Italia.

Sul fronte della **gestione** dei siti Patrimonio Mondiale UNESCO, sono stati sviluppati 7 piani di gestione in tutta Italia (Crespi d'Adda, Area Archeologica e Basilica Patriarcale di Aquileia, Paesaggi Vitivinicoli del Piemonte: Langhe-Roero e Monferrato, Centro Storico di Vicenza e le Ville del Palladio nel Veneto, Trulli di Alberobello, Città fortificata di Bergamo) e altri sono in fase di avvio.

Il 2023 ha visto consolidarsi anche attività nel settore della valorizzazione del patrimonio culturale con la assistenza tecnica alla candidatura a **Capitale della Cultura Italiana** per la città di Lucera.

ii. Wellbeing e Sustainable Society

È proseguita nel 2023 la pianificazione e conduzione di attività di ricerca e promozione nei settori della adozione di stili di vita sani e pratiche di inclusione, e dei comportamenti sostenibili ed equi dei consumatori e delle imprese. Il gruppo ICS ha operato sia sul piano interno, sviluppando progetti rivolti a Fondazione LINKS, che proponendo e gestendo progettualità a livello Regionale ed Europeo.

Per quanto riguarda le forme di **welfare territoriale** sono state presentate diverse proposte progettuali di successo, tra cui Together WE STAND bando regionale *Attivazione di piani di welfare aziendale e territoriale nel tessuto imprenditoriale piemontese*, iniziato a fine 2023. Il progetto, presentato con il collegio Carlo Alberto, si pone l'obiettivo principale di concorrere



al benessere del gruppo target di riferimento (i dipendenti di LINKS). Molto importante è l'impatto sul territorio e la cittadinanza in generale, LINKS fungerà da volano trasferendo competenze di sostenibilità ad altre aziende, cittadini, giovani. Infine, per quanto riguarda lo **sport** sono state presentate diverse proposte progettuali nell'ambito delle Call Erasmus Sport 2023 e call della Direzione Europea DG Education and Culture.

Il progetto SII_Sport Innovation Index ha ricevuto nel 2023 valutazione positiva ed è stato finanziato.

iii. Politiche Pubbliche e Innovazione Sociale

Nel 2023 è continuato il lavoro di confronto con le pubbliche amministrazioni, ad esempio partecipando in maniera diretta alla definizione e alla scrittura di contributi che sono stati accolti all'interno della Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile della Regione Piemonte e dell'Agenda Metropolitana di Sviluppo Sostenibile della Città Metropolitana di Torino. Queste attività sono nate nel quadro di una collaborazione che sta divenendo sempre più strutturata con IRES Piemonte.

Il lavoro con gli **enti locali e le associazioni di categoria** ha portato altresì all'individuazione di LINKS quale partner tecnico-scientifico da parte di Comune di Torino, ASCOM-Confcommercio e Confesercenti per il *Distretto del Commercio di Torino*, finanziato dalla Regione Piemonte. Nel quadro delle attività del Distretto, LINKS si è occupata del Piano Strategico Triennale, del management del Distretto, della predisposizione e supporto all'implementazione del progetto strategico LUMEN e ha seguito direttamente il lavoro di aggiornamento e approvazione dei nuovi Progetti Integrati d'Ambito per ridefinire un nuovo equilibrio tra uso privato e pubblico dello spazio del centro di Torino. La positiva esperienza su Torino ha agevolato il coinvolgimento di LINKS anche sul management del Distretto Urbano del Commercio di Moncalieri, secondo polo per numero di imprese e popolazione di riferimento nell'area della Città Metropolitana, dopo quello del capoluogo.

Il ruolo di LINKS quale ente di riferimento per gli enti locali è stato inoltre confermato dal rinnovo del Protocollo di collaborazione con ANCI Piemonte, che avrà validità fino al 2026.

L'anno 2023 ha visto proseguire le attività sulla linea di ricerca dedicata all'**innovazione sociale e digitale** per e negli Enti del Terzo Settore (linea che era stata aperta nel 2022). In tale contesto è stato svolto un importante lavoro per il bando di Compagnia di San Paolo e Fondazione CARIPOLO "Evoluzioni", volto a supportare percorsi di innovazione e digitalizzazione per gli Enti del Terzo Settore operanti nelle Regioni di competenza delle due fondazioni bancarie. I ricercatori di LINKS sono stati inoltre chiamati a svolgere alcune attività specifiche a supporto del bando "Next Generation You" di Compagnia di San Paolo, che vedeva sempre gli ETS tra i potenziali beneficiari. LINKS ha partecipato con successo alla presentazione del progetto 3P4SSE con capofila la Provincia Autonoma di Trento, finanziato nel quadro del programma Central Europe e che sta permettendo un importante lavoro di ricerca sui modelli di economia sociale e solidale in diversi Paesi Europei, oltre che il rafforzamento dei legami con molti attori dell'economia sociale nel Nord Ovest. La strategia



di lavoro con gli ETS è completata dall'approvazione, con il riconoscimento del "Seal of Excellence" da parte del Ministero delle Imprese e del Made in Italy, dell'European Digital Innovation Hub "PAIntelligence".

Si segnala infine l'importante risultato ottenuto con "DigitalBoos", approvato dal Fondo Repubblica Digitale, per cui ICS e il gruppo EdTech verranno coinvolti in un innovativo progetto volto ad offrire percorsi di upskilling e reskilling a persone non occupate, avvicinandole così ad opportunità di lavoro anche nel mondo delle tecnologie digitali.

Per il 2024 si prevede di continuare a rafforzare il ruolo di LINKS a supporto sia degli enti locali che del Terzo Settore, attraverso i progetti in essere e con nuove progettualità, anche nel quadro di programmi comunitari

iv. XRLab

Come già osservato negli anni passati, anche nel 2023 il mondo ha visto un forte sviluppo e una significativa diffusione della tecnologia digitale immersiva, trend con il quale il Laboratorio di Realtà Estesa (**XR Lab**) si è allineato potenziando le proprie competenze ed affinando la propria capacità di individuare, declinare e concretizzare opportunità di innovazione per il territorio. Il laboratorio ha **consolidato le proprie linee di ricerca** focalizzandosi sui temi *Digital Heritage* e *Training*.

Da un lato quindi l'uso della Metaverso e della Realtà Aumentata per potenziare la fruizione, l'accessibilità e la sostenibilità dei musei e dei siti culturali, ad esempio attraverso l'attivazione di visite virtuali da remoto per persone fragili (Progetto INVENTA, 2020 – 2024) oppure attraverso l'arricchimento delle esperienze di visita con contenuti digitali che "mostrano l'invisibile", come ad esempio opere d'arte perdute o non esposte al pubblico (Progetto CTE-NEXT, 2022-2024). Dall'altro, l'uso della Realtà Virtuale per supportare i protocolli di addestramento degli operatori del territorio, tra cui Polizia (Progetto PACTESUR 2, 2024-2025), Protezione Civile (Progetto RISK-FOR, 2022), e operatori militari CBRN (Progetti VR4CBRN e VR4CBRN2, 2021-2023, i cui risultati sono stati presentati alla NATO dall'Aeronautica Militare Italiana durante l'evento TOXIC TRIP 2023 a Nieuwport, in Belgio, come unica capacità militare CBRN in Italia basata su VR.

Sul fronte delle collaborazioni interne e con il Politecnico sono state valorizzate la sinergia tra tecnologia XR ed intelligenza artificiale che sottintende tutti i futuri processi di "umanizzazione" delle interfacce tecnologiche (sviluppo di avatar virtuali che comunicano con linguaggio e voce naturale). Allo stesso modo sono aumentate le collaborazioni con il Politecnico di Torino, (DAUIN, DISEG e DAD) attraverso il rinnovo della Convenzione di Cooperazione e con l'attivazione congiunta di un Dottorato, un'assegnista e 3 tesisti sul tema dell'accessibilità dei beni culturali verso le categorie fragili.



v. Centro di Osservazione della Terra

La attivazione – nel 2022 – del gruppo denominato COT (Centro di Osservazione della Terra) con l’obiettivo di raccogliere le competenze in ambito Earth Observation e metterle a valore all’interno della Fondazione in una logica di filiera è risultato nel corso del 2023 funzionale ad attività condotte con Ithaca srl e con il Politecnico. In particolare, si sono rivelate importanti le competenze espresse da COT in termini di project management in supporto a Ithaca srl nello sviluppo delle attività relative al progetto **Frontex** (che prevede la fornitura on demand di cartografia da parte dell’agenzia europea della guardia di frontiera e costiera) e nella definizione della metodologia di validazione per le Service Value Chains e dei relativi prodotti della nuova rete di satelliti **IRIDE**.

Insieme al Politecnico di Torino è stata sviluppata su fondi **PNRR MUR** la proposta progettuale **NODES** con riferimento allo “Spoke 4” (montagna digitale e sostenibile). Le attività di COT in questo progetto di ricerca sono rivolte allo sviluppo di opportuni dati geospaziali a supporto della creazione di Digital Twins, per la gestione delle risorse idriche ed energetiche a scala di bacino o regionale.

Il tema dello spazio è centrale in questi anni e COT l’ha interpretato partecipando a proposte progettuali che aggregano intorno alle conoscenze sulla Osservazione della Terra altre competenze complementari presenti in LINKS, affiancando la ricerca di base del Politecnico e supportando l’erogazione dei servizi fornita da Ithaca srl.



g. ED-TECH

Il gruppo EdTech, che si è unito alla Fondazione LINKS nel 2021, ha visto nel 2023 una evoluzione verso una maggiore sostenibilità e autonomia grazie alla dimostrata capacità di acquisizione di progetti finanziati. Le fonti di ricavo sono cambiate in modo significativo, passando da un budget 2023 che era composto da un singolo progetto “interno” (Riconessioni) di FCSP e FPS ad una chiusura dell’anno che vede un ampio mix di progetti finanziati, realizzati anche in collaborazione con altri domini di LINKS, e progetti commerciali che insieme cubano circa il 40% del budget totale, a cui si aggiungono progetti che rispondono alle esigenze di varie Missioni ed Enti di FCSP. I volumi sono aumentati nel tempo e l’obiettivo è continuare stabilmente a crescere, differenziando sempre di più. Il team di lavoro si è ampliato e sono cambiati i ruoli per valorizzare e rafforzare sempre di più le competenze di ricerca e fundraising.

Il piano di lavoro per l’anno 2024 è chiaro e si basa su **11 progetti** in corso che garantiscono la sostenibilità del gruppo e in molti casi hanno uno sviluppo di triennale. Segue una sintetica lista delle progettualità attive più significative.

- A. **Progetti europei finanziati** - Critical Making (con Polito); Code4Europe (con JA Europe); Space Suite (in collaborazione con COT); RAIS-UP (in collaborazione con ICS); Digital Boost (bando Repubblica Digitale in collaborazione con ICS), DigitALL (sviluppato per Uff. Pio). TOT 6
- B. **Progetti Commerciali** - Digitrainer (per FPS); Social digital Awareness (per IC Settimo3). TOT 2
- C. **Progetti interni** al Gruppo FCSP: Boosting Digital Capacity; Green Education; Riconnettere per Includere. TOT 3

Le strategie di sviluppo per il prossimo triennio (anni scolastici 2024/25-2026/24) seguono quattro direttrici.

- A. **Differenziare** il portfolio di progetti e di fonti di finanziamento, privilegiando le progettualità di grandi dimensioni e di lungo periodo, mantenendo però attiva la relazione con il territorio e con il mercato.
- B. **Approfondire** le competenze tecniche e scientifiche, sviluppandole in nuove linee di ricerca e di pubblicazione, al fine di consolidare la posizione di leader nel settore EdTech.
- C. **Crescere** nei volumi e nelle persone per raggiungere una massa critica che garantisca l’operatività nel medio periodo.
- D. Accrescere l’**impatto** che la ricerca e i progetti dell’unità EdTech hanno sulle scuole e le organizzazioni coinvolte e sull’ecosistema educativo a livello nazionale e internazionale (monitoraggio, valutazione e indicazioni di policy).

Rapporto annuale di attività 2023

Relazione di gestione
e risultati raggiunti



FONDAZIONE LINKS

via Pier Carlo Boggio 61
10138 Torino TO, Italia

Contatti

011 2276 150
infolinksfoundation.com
linksfoundation.com