

Spoke 7: Research project description

Goals

Within the National Centre, the main mission of spoke 7 is twofold: to boost innovation in some main research streams related to CCAM and Smart Infrastructures and on the other hand, to establish new methodologies and innovative testing procedures, tools, and facilities. Both missions enable the development of an ecosystem of integrated components for the management of infrastructures, networks, traffic, fleets of vehicles, and the provision of services to drivers and information to travelers. The spoke realizes an alliance between universities, research centers, and a wide range of economic and industrial stakeholders, aimed at developing a technological platform consisting of an ecosystem of physical and digital components, cooperation models, development and integration environments, digital twins, and testing/validation environments. The resulting platform can integrate and make sensors, devices, infrastructures, vehicles, and digital transportation services natively interoperable toward more sustainable and resilient mobility, incorporating off-the-shelf and newly-developed technologies from research units and private companies. The platform is adopted as a common technological framework and as the interoperability basis for several vertical solutions in the domains of smart and sustainable mobility. Thus, the goals of the spoke are to develop and demonstrate in experimental environments:

1. an integration layer, able to expose all developed technologies as a common service; it is viewed as the technological layer associated with the physical layer of the mobility networks;
2. methodologies and technological solutions that prepare the transportation networks for the advent of cooperative, connected, and automated mobility to increase the level of digital transformation of the transportation networks toward more integrated, smart, safe, secure, and sustainable mobility;
3. methodologies and technological solutions for real-time and strategic assessment of travel demand, modeling of travelers' behavior, and real-time and strategic optimization of congested mobility networks toward more sustainable mobility patterns;
4. methodologies and technical solutions for monitoring and controlling the resilience of the infrastructures and of the transportation networks concerning local and global fragilities due to aging, degradation, events, and other natural and anthropic susceptibility factors;
5. methodologies and technical solutions for the smart application of the new energy paradigms and grid approaches for mobility and to ensure well-developed network-side infrastructures and technologies for supplying energy in an effective way to zero-carbon vehicles;
6. methodologies, procedures, and toolchains for validating the innovation described at points 2 to 5 above and for testing the ability of the innovative products and services to be interoperable with the CCAM ecosystem via the integration layer described at point 1 above; methods, tools, and procedures will be framed into dedicated testing and validation labs.

Outcomes

- develop an integration layer for exposing smart infrastructure services that are ready4CCAM, and demonstrate their use;
- develop methodologies and technological solutions that prepare the transportation

- networks for the advent of cooperative, connected, and automated mobility;
- develop methodologies and technological solutions for real-time and strategic assessment of travel demand and real-time and strategic optimization of congested mobility networks;
 - develop methodologies and technological solutions for monitoring and controlling the resilience of infrastructures and networks;
 - develop methodologies and technological solutions for the smart application of the new energy paradigms and grid approaches for mobility;
 - participate in the management of open calls in the specific domain of the spoke, as well as in calls for ideas, proofs-of-concept, and acceleration projects managed by the Centre;
 - participate in Lifelong Learning and MOOC initiatives, possibly acting as a key node for these actions;
 - demonstrate through flagship projects the strategic value of the Centre's research and innovation activities.

Spoke 7: Descrizione del progetto di ricerca

Obiettivi

All'interno del Centro Nazionale, la missione principale dello spoke 7 è duplice: da un lato, dare impulso all'innovazione in alcuni principali filoni di ricerca legati alla CCAM e alle Smart Infrastructures e, dall'altro, stabilire nuove metodologie e procedure di test innovative, strumenti e infrastrutture di ricerca. Entrambe le missioni consentono lo sviluppo di un ecosistema di componenti integrati per la gestione di infrastrutture di trasporto, reti, traffico, flotte di veicoli e la fornitura di servizi agli automobilisti e informazioni ai viaggiatori. Lo spoke realizza un'alleanza tra università, centri di ricerca e un'ampia gamma di stakeholder economici e industriali, finalizzata allo sviluppo di una piattaforma tecnologica costituita da un ecosistema di componenti fisici e digitali, modelli di cooperazione, ambienti di sviluppo e integrazione, gemelli digitali e ambienti di test/validazione. La piattaforma risultante può integrare e rendere interoperabili in modo nativo sensori, dispositivi, infrastrutture, veicoli e servizi di trasporto digitale verso una mobilità più sostenibile e resiliente, incorporando tecnologie off-the-shelf e di nuova concezione provenienti da unità di ricerca e aziende private. La piattaforma è adottata come quadro tecnologico comune e come base di interoperabilità per diverse soluzioni verticali nei domini della mobilità intelligente e sostenibile. Gli obiettivi dello spoke sono quindi lo sviluppo e la dimostrazione in ambienti sperimentali di:

1. un layer di integrazione, in grado di esporre tutte le tecnologie sviluppate come servizio comune; è visto come il livello tecnologico associato al livello fisico delle reti di mobilità;
2. metodologie e soluzioni tecnologiche che preparino le reti di trasporto all'avvento della mobilità cooperativa, connessa e automatizzata per aumentare il livello di trasformazione digitale delle reti di trasporto verso una mobilità più integrata, intelligente, sicura, protetta e sostenibile
3. metodologie e soluzioni tecnologiche per la valutazione in tempo reale e strategica della domanda di viaggio, la modellazione del comportamento dei viaggiatori e l'ottimizzazione in tempo reale e strategica delle reti di mobilità congestionate, per modelli di mobilità più sostenibili;

4. metodologie e soluzioni tecniche per il monitoraggio e il controllo della resilienza delle infrastrutture e delle reti di trasporto in relazione alle fragilità locali e globali dovute all'invecchiamento, al degrado, agli eventi e ad altri fattori di suscettibilità naturale e antropica
5. metodologie e soluzioni tecniche per l'applicazione intelligente dei nuovi paradigmi energetici e degli approcci di rete per la mobilità e per garantire infrastrutture e tecnologie di rete ben sviluppate per fornire energia in modo efficace ai veicoli a zero emissioni di carbonio;
6. metodologie, procedure e toolchain per convalidare l'innovazione descritta ai punti da 2 a 5 e per testare la capacità dei prodotti e dei servizi innovativi di essere interoperabili con l'ecosistema CCAM attraverso il livello di integrazione descritto al punto 1; metodi, strumenti e procedure saranno inquadrati in laboratori di test e convalida dedicati.

Risultati

- sviluppare un layer di integrazione per l'esposizione di servizi infrastrutturali smart ready4CCAM e dimostrarne l'utilizzo;
- sviluppare metodologie e soluzioni tecnologiche che preparino le reti di trasporto all'avvento della mobilità cooperativa, connessa e automatizzata;
- sviluppare metodologie e soluzioni tecnologiche per la valutazione in tempo reale e strategica della domanda di viaggio e l'ottimizzazione in tempo reale e strategica delle reti di mobilità congestionate;
- sviluppare metodologie e soluzioni tecnologiche per il monitoraggio e il controllo della resilienza delle infrastrutture e delle reti;
- sviluppare metodologie e soluzioni tecnologiche per l'applicazione intelligente dei nuovi paradigmi energetici e degli approcci di rete per la mobilità;