

# La strada verso il 6G passa attraverso AI e sostenibilità

Due progetti guidati dal CNIT nella roadmap delle reti mobili verso il 2030

Mentre assistiamo alla messa in campo dei primi sviluppi della Quinta Generazione (5G) delle reti radiomobili, l'attività di ricerca e sviluppo delle aziende e i centri di ricerca continua: l'attenzione si sta spostando verso la prossima Generazione, il cosiddetto 6G, che vedrà la luce a partire dal 2030.

Le reti 6G dovranno abbracciare non solo nuove sfide tecnologiche ma anche essere in grado di soddisfare le necessità dell'evoluzione della società a livello globale. Cardini di questo processo sono i recenti sviluppi dell'Intelligenza Artificiale (IA) e una crescente attenzione alla sostenibilità ambientale.

Nel 6G, l'IA sarà integrata in modo nativo nei processi che consentono alla rete di operare, pur rimanendo praticamente "invisibili" agli utenti, e consentirà di sfruttare a pieno l'approccio software che ha caratterizzato lo sviluppo iniziato con le reti 5G. Le applicazioni e servizi, sempre più complessi e pervasivi, godranno dei vantaggi offerti da una rete dinamica, in grado di adattarsi, non solo in termini di prestazioni, ma anche, e soprattutto, in termini di sicurezza e affidabilità. L'introduzione dell'IA si incrocia con un'altra sfida fondamentale: raggiungere la sostenibilità ambientale nelle prossime generazioni di reti mobili. Le prime stime sul consumo delle reti 5G hanno creato parecchie preoccupazioni sull'impatto,

sia economico che ambientale. Attualmente, le reti mobili hanno un consumo energetico pari a qualche punto percentuale dell'energia consumata a livello mondiale, e l'uso massiccio dell'IA avrà un elevato costo in termini energetici. Per questo motivo la comunità scientifica internazionale si è posta come obiettivo far sì che la prossima Generazione delle reti mobili sia progettata fin dalle sue basi sui concetti di risparmio energetico, sostenibilità ed integrazione di fondi rinnovabili.

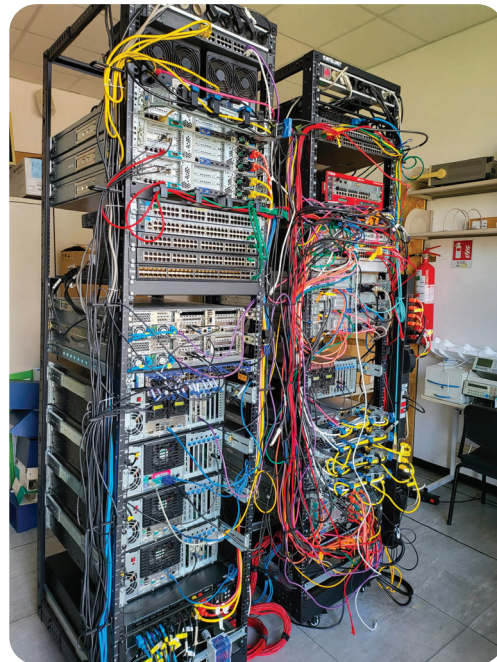
L'evoluzione verso il 6G richiede un grande investimento a livello mondiale, e l'Unione Europea ha dedicato un programma specifico, denominato Smart Networks and Services Joint Undertaking (SNS JU), il quale finanzia, a partire dal 2023, progetti di ricerca dove accademici, centri di ricerca e aziende lavorano alla definizione e sperimentazione di nuove idee e concetti per definire linee guida utili alla definizione del nuovo standard.

Tra i progetti finanziati, due sono guidati dal Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT): HORSE (Holistic, omnipresent, resilient services for future 6G wireless and computing ecosystems) e 6Green (Green Technologies for 5/6G Service-Based Architectures). Entrambi i progetti nascono sotto l'egida del Laboratorio Nazionale CNIT di Reti Intelligenti e Sicure (S2N Lab), diretto dal Prof. Raffaele Bolla.

■ HORSE ([horse-6g.eu](http://horse-6g.eu))



Il progetto HORSE è coordinato dal Prof. Fabrizio Granelli dell'Unità di Ricerca CNIT presso l'Università di Trento. Il progetto è focalizzato su una visione olistica del 6G, quale tecnologia onnipresente e pervasiva in grado di fornire servizi affidabili e sicuri. L'IA consente alla rete di acquisire *context awareness* ed essere in grado di reagire ed adattarsi ai requisiti di differenti applicazioni oppure a fronteggiare attacchi informatici da parte di hacker.



Il testbed 5G/6G presso il Laboratorio Nazionale CNIT S2N di Genova

“Costruiremo una rete in grado di analizzare differenti scenari, interpretare le esigenze degli utenti e dei servizi, e scegliere le soluzioni più adeguate in maniera completamente automatica facendo ricorso al concetto di Digital Twin, o gemello digitale.” spiega il Prof. Granelli, “È un concetto già ampiamente diffuso in ambito manifatturiero, e consente di replicare un dispositivo o processo reale nel mondo digitale in modo da poter applicare le tecniche di Intelligenza Artificiale per analizzarne e predirne il funzionamento in maniera estremamente accurata. Nel nostro caso, svilupperemo il gemello digitale della rete 6G.”

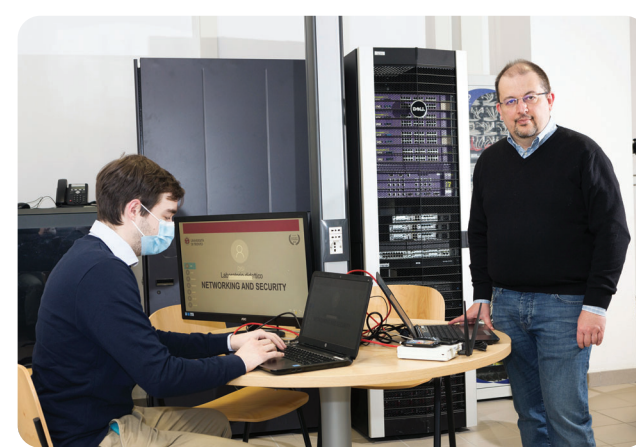
“La nostra visione per il 6G passa attraverso il valore che la rete mobile è in grado di portare alla società.” aggiunge la Dott.ssa Cristina Costa, Responsabile di Ricerca presso il S2N Lab, “Le reti mobili diventano una struttura critica che permette di raggiungere obiettivi importanti in molti settori. L'integrazione dell'IA gioca un ruolo importante perché promette di raggiungere il grado di automazione e dinamicità essenziali per gestirne la complessità”.

Oltre al CNIT, il progetto ha tra i suoi partner industriali Ericsson, Telefonica, e ATOS, oltre ad importanti centri di ricerca europei.

■ 6GREEN ([6green.eu](http://6green.eu))



Il progetto 6GREEN, coordinato dal Prof. Roberto Bruschi del Laboratorio Nazionale CNIT di Reti Intelligenti e Sicure, si propone di estendere l'attuale infrastruttura di comunicazione mobile in modo da promuovere l'efficienza energetica per l'intero ecosistema. 6Green ha l'ambizione di ridurre di dieci volte l'impronta carbonica rispetto alle attuali tecnologie. Un obiettivo sfidante possibile solo con l'introduzione di nuovi meccanismi in grado di adattare le configurazioni di rete al carico di dati scambiato, evitando sprechi di energia e riconfigurando le reti in modo dinamico e completa-



Il Prof. Fabrizio Granelli presso il laboratorio di Networking e Security dell'Università di Trento

mente automatizzato.

Il coinvolgimento di tutti gli attori in gioco nell'ecosistema 6G è fondamentale: “Fino a una decina di anni fa, le reti erano composte da dispositivi fisici di proprietà di un unico operatore”, ci spiega Chiara Lombardo, coordinatrice tecnica di 6Green, “mentre adesso l'infrastruttura viene utilizzata da più entità, che acquisiscono e rilasciano risorse in maniera dinamica. Ci troviamo davanti a un paradosso: chi possiede i server fisici paga la bolletta dell'energia, ma il consumo è dovuto all'uso che ne fanno terze parti le quali,

al momento, non hanno nessun incentivo ad assumere comportamenti *parsimoniosi*”.

Per essere efficace, 6Green punta a complementare le soluzioni tecnologiche con modelli di business *win-win* includendo tutti gli stakeholders: oltre a premiare economicamente l'utilizzo coscienzioso delle risorse, si punta a incentivare il coinvolgimento attivo di tutte le entità virtuali nell'ottimizzazione della rete e dei consumi.

6Green coinvolge quindici partner provenienti da otto paesi europei, tra cui quattro operatori di telecomunicazioni nazionali.



Il CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni, [www.cnit.it](http://www.cnit.it)) è un ente non-profit fondato nel 1995 e riconosciuto dal Ministero

dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR), che svolge attività di ricerca, innovazione e formazione avanzata nell'ampio settore dell'ICT.

Il CNIT consorza 42 università, a cui si aggiungono 8 unità di ricerca presso il CNR, per un totale di 50 unità di ricerca. Il CNIT dispone, oltre al S2N Lab, altri sei Laboratori Nazionali dislocati sul territorio nazionale. Al CNIT afferiscono oltre 1300 professori e ricercatori appartenenti alle università consorziate e in esso operano come dipendenti più di 75 ricercatori e tecnici.