

## Introduzione

La continua evoluzione delle tecnologie wireless si articola oggi su due direzioni: l'incremento di prestazioni (Broadband networks) per servizi multimediali su dispositivi mobili; il supporto di nuovi settori applicativi direttamente legati all'Internet of Things.

Lo sviluppo dell'Internet delle Cose e delle interazioni Machine to Machine segna l'inizio di una nuova era nella quale Internet vuole indirizzare i problemi della sicurezza e della qualità della vita.

I settori più promettenti, , sono quelli della telemedicina (eHealth), dei trasporti pubblici, del monitoraggio di fonti di energie rinnovabili e della prevenzione di fenomeni naturali che vanno dal dissesto idrogeologico agli eventi sismici Nell'area delle reti mobili di nuova generazione, dopo l'avvento dell'LTE ed lo sviluppo delle reti 4G, ci troviamo alla vigilia della standardizzazione e della produzione industriale, prevista nel corso del 2020, delle reti 5G che realizzano la convergenza tra reti Broadband e reti per Internet of Things.

## Agenda

### REQUISITI E OBIETTIVI DELLE RETI 5G - TIPOLOGIE SI SERVIZI

- Revisione del piano di assegnazione delle bande di frequenze in Italia;
- Roadmap e sviluppi degli standard fino al 2020;
- Organismi di standardizzazione coinvolti e contributi dei costruttori di vari paesi;
- Il Broadcasting e le alternative dal 2020;
- I servizi previsti per la grande famiglia dell'IoT (eMTC, NB-IOT, EC-GSM-IoT);
- eMBB (Ultra High Speed Data);
- URLLC (Ultra Low Latency);
- mMTC(massive Machine Type Communication);
- Obiettivi prestazionali ;
- Network Slicing;
- Unified Air Interface;

### TECNOLOGIE IMPIEGATE NELLE RETI 5G

- Concetto di C-RAN (Cloud/Centralized Radio Access Network);
- OpenFlow e Software Defined Networks;
- Concetti NFV-SDN - RAN Slicing;
- Modalità di impiego delle bande non licenziate (LAA - LWA - LTE/WiFi Interworking - LWIP);
- Prospettiva di convergenza con 802.11ax;
- Carrier Aggregation;
- Same Channel Full Duplex;
- Prospettive di impiego sulle mmWave;
- Advanced Coding and Modulation;
- Device to Device (D2D);
- Advanced Small Cells
- Concetti di Virtual Cell e Phantom Cell;
- Il MIMO e le sue evoluzioni: Massive MIMO - MU MIMO - Beamforming 2D e 3D;
- Mobile Edge Computing (MEC);
- Control Plane and User Plane separation;
- New Waveform & New Radio Access Technologies;
- Sparse Code Multiple access;
- Scalable OFDM;

### INTEGRAZIONE CON LE VERTICAL INDUSTRIES

- Automotive - Vehicle to Vehicle
- eHealth
- Industrial automation
- Building Automation
- Telemetry

---

## Metodologie didattiche

---

Il corso è fondamentalmente teorico, tuttavia sono previste esempi e casi di realizzazioni pratiche come elementi di arricchimento in chiave applicativa. Il docente si avvarrà dei tradizionali strumenti di comunicazione (lavagna fissa e a fogli mobili, proiettore per diapositive). Il materiale didattico comprende l'intera collezione delle diapositive mostrate in classe ed è generalmente integrato con documentazione ufficiale dei comitati di standardizzazione. Ad ogni partecipante sarà rilasciato un attestato di partecipazione.

---

## Obiettivi

---

Un seminario per tutti i professionisti IT e Networking che sono interessati a:

- ✓ Seguire il percorso evolutivo delle attuali reti mobili dal 3G/4G al 4.5G, fino al traguardo del 5G nel 2020;
- ✓ Capitalizzare le proprie competenze Networking estendendole agli ambienti delle Internet delle cose;
- ✓ Verificare le potenzialità dei nuovi servizi Low Power WAN delle nuove reti mobili (NB-IOT – EC-GSM);
- ✓ Fare un confronto tra le reti Low Power come LoRa – SigFox e alcuni servizi delle reti 4.5G e 5G;
- ✓ Tracciare le linee guida di progetti di monitoraggio e controllo remoto tramite Cloud provider;
- ✓ Conoscere la posizione e l'offerta delle aziende leader del settore;
- ✓ Fare una sintesi delle sperimentazioni in Italia in ambito MISE 5G;
- ✓ Partecipare a progetti di Energy Management, eHealth, Building Automation, Telemetria, Smart Cities.

---

## Destinatari

---

Il seminario si rivolge a coloro che sono o saranno coinvolti in una grande varietà di progetti basati, ad esempio, sulla mobilità multimediale, sulla geolocalizzazione, sulle applicazioni M2M-IoT per il monitoraggio del territorio. L'avvento del 5G vuole indirizzare le esigenze dei veicoli di nuova generazione a guida assistita e più sicuri, alla diffusione di servizi di telemedicina con l'esigenza di coprire ampie aree sia a livello territoriale che nazionale ed internazionale.

Le professionalità interessate riguardano: La progettazione e pianificazione; La Installazione, messa in opera e collaudo; La System Integration e l'esercizio.

Il corso, inoltre, fornisce gli elementi base per i professionisti degli Operatori di reti mobili che evolveranno la propria infrastruttura da LTE/4G a LTE Advanced Pro (4.5G) fino alle infrastrutture native 5G i cui standard saranno consolidati nel corso del 2020.

La potenzialità del 5G nel settore dell'Internet of Things e del Machine to Machine, estende le utenze e le applicazioni nei settori tradizionalmente connessi con reti e protocolli specializzati e proprietari.

In questo contesto, le connessioni wireless su bande licenziate, tipicamente dedicate ai dispositivi personali (Smartphones, Tablet, Smart Watches) si estenderanno a nuovi dispositivi come sensori ed attuatori sempre più presenti nell'industria chimica, nel settore agroalimentare, nella telemedicina e l'automazione dell'industria e dei trasporti.

---

## Prerequisiti

---

Per accedere al corso 5G in oggetto è auspicabile avere le conoscenze di base sui seguenti argomenti:

Propagazione delle onde elettromagnetiche a RF e antenne; Tecnologie wireless e relativa classificazione; Internet Protocol e applicazioni Web; Ambienti Internet of Things e campi applicativi.