

Satellite Systems, Mobile Networks, and UAV-based IoT Systems



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240

Alessandro Andreadis
Giovanni Giambene
Tinh Vo
Riccardo Zambon

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e
Scienze Matematiche (DIISM)
Via Roma 56, 53100 Siena

Laboratorio di Telematica e Telecomunicazioni
https://www.diism.unisi.it/it/tlc_lab

Email: giovanni.giambene@unisi.it

L'attività di ricerca



L'attività di ricerca del gruppo riguarda le reti 5G terrestri e le recente evoluzione verso sistemi Non-Terrestrial Network (NTN) con comunicazione via piattaforme aeree come droni (Unmanned Aerial Vehicles, UAV) e satelliti a bassa quota (Low Earth Orbit, LEO). In questa attività il gruppo si occupa sia delle problematiche delle reti radiomobili NTN 5G secondo la più recente release n. 17 dell'organismo di standardizzazione internazionale 3GPP sia delle problematiche di sistemi Internet of Things (IoT) per applicazioni in ambito di monitoraggio ambientale (inclusa la prevenzione delle emergenze) ed agricoltura intelligente. Di particolare interesse è lo studio di sistemi IoT in aree remote senza accesso ad Internet in cui sistemi aerei come gli UAV possono essere usati per scansionare ampie aree e leggere i dati comunicati sia da sensori a terra che da sensori di bordo.

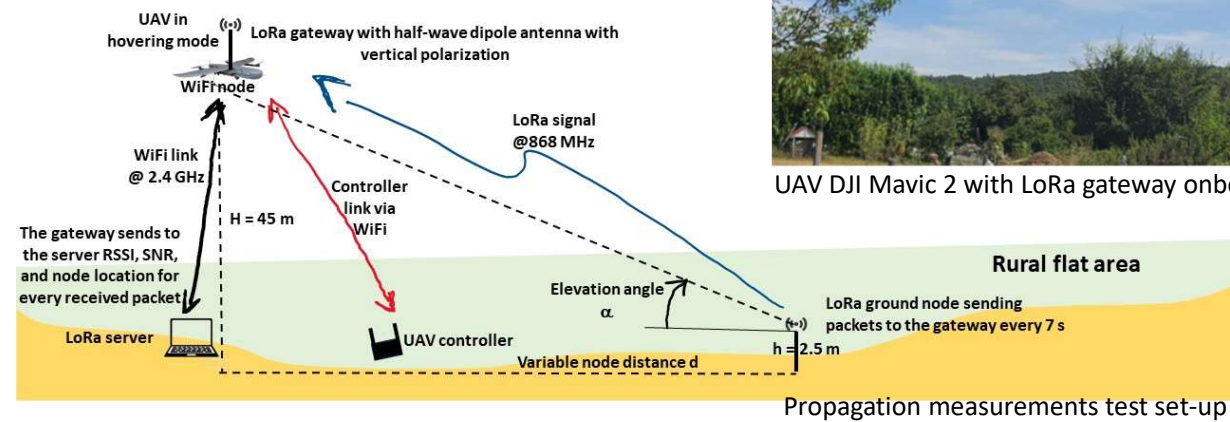
Le principali competenze sviluppate sono:

- Sistemi IoT via satellite LEO
- Protocolli per la mobilità 5G
- 5G network slicing per il supporto della qualità del servizio
- Pianificazione di missioni UAV per comunicare con i dispositivi IoT (sensori/attuatori) al suolo
- Sistemi LoRa/LoRaWAN
- Progettazione della comunicazione IoT gateway – IoT sensore (dallo studio propagativo alla configurazione delle schede transceiver)
- Tecniche AI/ML per l'elaborazione dei dati IoT
- Testbed funzionante con droni che leggono i dati da sensori di terra.

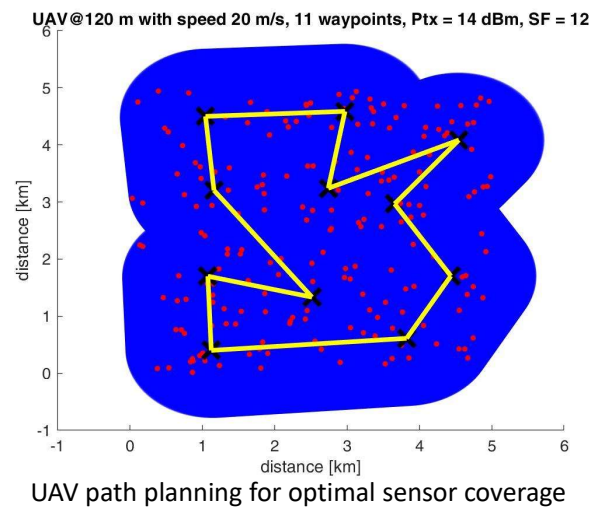
Set-up di
un sistema
IoT di
terra con
lettura
remota da
droni



Test Bed Experiment: Path Loss Attenuation for LoRa Signal



UAV DJI Mavic 2 with LoRa gateway onboard



ground sensor deployment



Laboratory preliminary test set-up

Strumenti, Tecnologie e Servizi



E' stato sviluppato un IoT & UAV testbed testato in area rurale basato su:

Arduino UNO controller board + Semtech SX1276 LoRa transceiver @ 869MHz (ISM)

Open source Chirpstack software per LoRa gateway e LoRa server

RAK LoRa gateway

Pianificazione della copertura basata su modelli propagativi e il tool cloudrf

UAV DJI Mavic 2 equipaggiato con LoRa gateway

Attività per le imprese:

Progettazione di sistemi basati su UAV per la telelettura di dati da sensori a terra in ampie aree ed elaborazione dei dati georeferenziati.

Possibili applicazioni e collaborazioni



- Progetto con Inmarsat Ltd. (UK): Progetto di ricerca per analizzare l'adozione di soluzioni di codifica di rete per migliorare le prestazioni di tecniche multicast a bordo di aerei (anno 2018)
- Progetto con OQ-tech (Lussemburgo): Contratto di ricerca con OQ-tech per analizzare un sistema di 1accesso IoT via NB-IoT per missione LEO cubesat (anno 2019)
- SatNEx project (ESA): Diversi framework di ricerca annuali su svariate tecniche, tra cui routing via satellite, codifiche di rete, ottimizzazione di protocolli di rete a più livelli (dall'anno 2003 -)
- Progetto PNRR SPRINT (Italia): Sistema di droni per elaborazione AI zero-touch di dati da sensori a terra.

Per maggiori informazioni



Divisione Ricerca e Trasferimento Tecnologico dell'Università di Siena

Sede: Università degli Studi di Siena, Banchi di Sotto, 55, 53100, Siena, Italia

Sito web: <https://research.unisi.it/>

E-mail: ricerca@unisi.it, liaison@unisi.it

Per maggiori informazioni



Ufficio Regionale di Trasferimento Tecnologico

Sede: Via Luigi Carlo Farini, 8 - 50121 Firenze, FI

E-mail: urtt@regione.toscana.it



Regione Toscana

