



Commissione TLC, Reti e Sistemi

## **CORSO DI STUDIO TELERILEVAMENTO E RETI DI CONTROLLO AMBIENTALE**



Il corso è destinato a ingegneri che intendono acquisire o aggiornare le proprie conoscenze di base sulle tecniche e i sistemi di telerilevamento.

### **OBIETTIVO**

I sistemi di telerilevamento hanno subito in questi anni una rapida evoluzione tecnologica che ha accresciuta la capacità di continuo esame della superficie terrestre, con un livello di dettaglio tale da rendere possibili molte applicazioni: pianificazione urbanistica sostenibile, controllo delle discariche, visura del rischio idrogeologico, sicurezza degli edifici, protezione civile, sicurezza urbana, etc.. Ed é proprio questo ampio e crescente ambito applicativo che impone la loro conoscenza ad una vasta gamma di Ingegneri, dal settore dell'Informazione a quello Civile, Ambientale, e Industriale. A tal fine, il Corso presenta le conoscenze scientifiche e tecnologiche di base, integrandole con l'esame di alcuni sistemi reali, per meglio illustrare i temi applicativi e i principali problemi operativi.

## DOCENTI

**Prof. Ing. Giorgio Franceschetti** Professore Emerito, Università Federico II di Napoli  
**Ing. Giovanni Manco**, Coordinatore Comm. TLC, Reti e Sistemi (TRS) di OIN  
**Ing. Renato Aurigemma**, Consulente

## PROGRAMMA

*2<sup>a</sup> Edizione 2015*

Durata totale del corso: 21h

Sede del corso: Ordine Ingegneri Napoli (Via del Chiostro 9, Napoli)

### LEZIONE 1 (4h) – 13/10/2015 - ore 15,00/19.00

- 1. Che cosa sono i campi elettromagnetici.** Le tecniche dei sistemi di telerilevamento sono totalmente basate sull'uso dei segnali elettromagnetici, e sull'elaborazione dei dati rilevati. Risulta quindi essenziale una preliminare conoscenza di questi campi. La presentazione è disegnata in modo da essere trasparente anche per persone non esperte sull'argomento. Sono introdotti i *vettori del campo* e della sua *potenza*, e la *propagazione delle onde piane*.
- 2. La radiazione elettromagnetica.** Sono illustrati i vari dispositivi che irradiano, e ricevono nello spazio le onde elettromagnetiche, e cioè le *antenne*. Tra di esse, particolare attenzione è data agli allineamenti (*arrays*), illustrandone in dettaglio il funzionamento, e la capacità di scansione elettronica del fascio irradiato.

### LEZIONE 2 (4h) – 20/10/2015 – ore 15.00/19.00

- 1. Lo sviluppo delle applicazioni basate sull'uso dei campi elettromagnetici.** Sono presentate le tappe di questo sviluppo, con ampio materiale illustrativo (anche di epoca), e dettagli storici: il *cavo telegrafico sottomarino*, l'*estensione al telefono*, la *trasmissione wireless*, *audio e video*, via satellite, e le recenti iniziali esperienze per la *trasmissione wireless di potenza*. In aggiunta, si dà spazio alla *videosorveglianza*, da terra e dall'aria, con sensori posizionati su piattaforme aeree (Unmanned Aerial Vehicles, Dirigibili), riforniti di energia da terra via connessione wireless.
- 2. Telerilevamento.** Il telerilevamento (*remote sensing*), nelle sue forme attiva (*microonde*) e passiva (*infrarosso*), è dettagliatamente presentato: l'avvistamento *Radar e sua risoluzione*, le antenne sintetiche (*Synthetic Aperture Radar*) su satellite, le *immagini bidimensionali e tridimensionali del territorio*, sono argomenti compiutamente analizzati, e illustrati.

### LEZIONE 3 (4h) – 27/10/2015 – ore 15.00/19.00

- 1. Le missioni spaziali.** La realizzazione di una missione spaziale è dettagliatamente presentata, enumerando anche tutte quelle nelle quali l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) ha partecipato, sempre con successo. La presentazione è arricchita da ampio materiale fotografico, e commenti sui risultati ottenuti.
- 2. Dati a valore aggiunto.** S'intendono con "*dati a valore aggiunto*" quel che si ottiene, a valle della elaborazione dei dati misurati (raw data) e trasmessi a Terra dal satellite. Essi forniscono in varie forme (segnali numerici e grafici, immagini, etc.) le informazioni per le quali la missione spaziale è stata progettata e realizzata. Sono presentate, in tutti i dettagli, un certo numero di elaborazioni, centrate su SAR differenziale (*DIFSAR*), SAR Impulsivo (*ImpSAR*). Il primo trova valide applicazioni nella misura dello slittamento delle superfici, nel controllo dell'attività dei vulcani e della temperatura del suolo, per citarne solo alcune:

essenzialmente quindi in ambito geologico. Il secondo é validamente adoperato nel settore della *sicurezza*, come visione attraverso i muri, ed esplorazione di crolli e macerie, per controllarne la presenza di superstiti. In ambedue i casi sono presentati risultati sperimentali, con dettagliata analisi delle relative immagini.

**3 Problemi aperti.** Nelle precedenti sezioni si è complessivamente presentato l'attuale stato dell'arte dei sistemi, e delle reti satellitari per il telerilevamento. In quest'ultima sezione sono elencati i problemi ancora aperti, e degni di studio, con qualche piccola nota di commento. Tale elenco è di seguito presentato:

- Costellazioni di satelliti.
- Nuovi parametri della superficie esplorata.
- Approfondimento del sistema ImpSAR e sviluppo del SAR Policromatico (*PolySAR*).

#### **LEZIONE 4 (3h) – 3/11/2015 – ore 16.00/19.00**

**1. Architetture dei sistemi di telerilevamento per il controllo ambientale**

Sono illustrate le architetture dei sistemi satellitari attualmente esistenti e le caratteristiche dei dati satellitari disponibili sul mercato. E' illustrato l'impiego delle immagini nelle più diffuse applicazioni. Viene fatta una panoramica dei principali providers, dei costi e delle modalità di accesso ai dati.

**2. Caratterizzazione e gestione dei sistemi di telerilevamento.** Sono descritti i principali componenti e le tecniche necessarie alla realizzazione di un sistema basato sul telerilevamento, e i principali aspetti che caratterizzano la sua gestione operativa. Si descrivono, anche attraverso esempi, i diversi tool software disponibili e le relative architetture SW/HW.

#### **LEZIONE 5 (3h) – 10/11/2015 – ore 16.00/19.00**

**1. Case study**

Presentazione di alcuni casi concreti di applicazioni basate sul telerilevamento (visita o accesso remoto a sistemi operativi).

#### **LEZIONE 6 (3h) – 12/11/2015 – ore 16.00/19.00**

**1. Sistemi di monitoraggio di tipo terrestre**

Sistemi di monitoraggio basati sull'impiego della videosorveglianza e uso di droni.

### **NOTE ORGANIZZATIVE**

Numero massimo partecipanti: 60

Quota di iscrizione: € 105,00 IVA inclusa

La quota di iscrizione dovrà essere versata a mezzo bonifico bancario sul c/c intestato alla Fondazione Ordine Ingegneri Napoli: IBAN: IT30I0711003400000000003088

**Ai partecipanti verranno rilasciati 21 CFP**