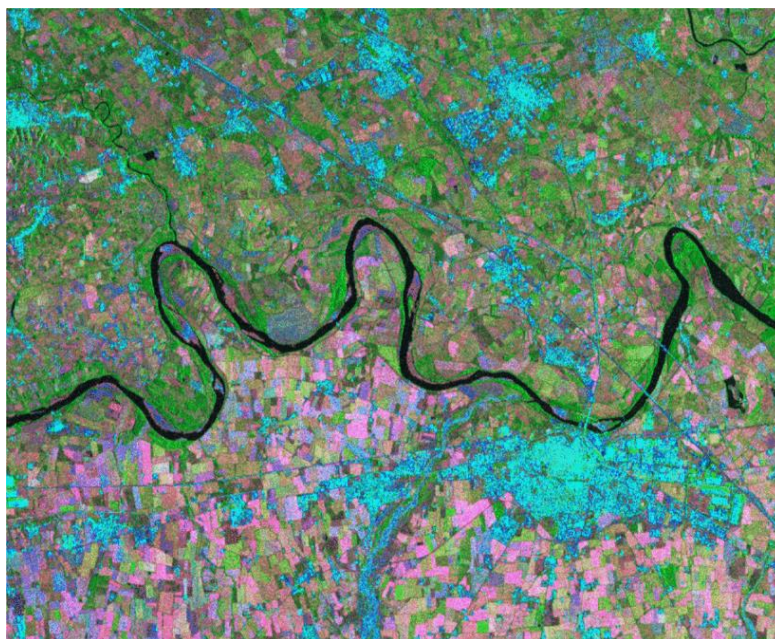


Corso di Telerilevamento SAR e Interferometria

Monitoraggio e mappatura della superficie terrestre con dati SAR (radar ad apertura sintetica) e InSAR (interferometria SAR) della costellazione Sentinel-1



>> 15% di sconto per chi iscrive con almeno 30 giorni di anticipo

>> 10% di sconto per iscritti a Ordini ed Associazioni professionali e Categorie Educational

Informazioni ed iscrizioni: www.terrelogiche.com

"**Telerilevamento SAR e Interferometria**" di TerreLogiche è un corso di formazione con approccio pratico sull'utilizzo di **tecniche di analisi di dati acquisiti da Radar ad Apertura Sintetica**, in particolare nel contesto della **costellazione Sentinel-1 del programma Copernicus** (Agenzia Spaziale Europea) che apre la stagione dei Big Data geospaziali, strategici per lo sviluppo di servizi per il supporto decisionale in molti contesti applicativi.

Il modulo formativo affronta i principali aspetti concettuali e procedurali dell'**analisi e gestione di immagini SAR (Synthetic Aperture Radar)** ed è incentrato sull'intera catena di pre-processamento TOPS (Terrain Observation by Progressive Scans) necessaria per estrarre il contenuto informativo desiderato dal dato grezzo e per la successiva fase di interpretazione delle immagini SAR.

Diverse tecniche possono essere utilizzate per elaborare il dato SAR: dalla semplice analisi di ampiezza fino all'**interferometria SAR (InSAR)**. Entrambe queste tecniche saranno esplorate durante il corso con appositi esempi pratici.

Il corso fornirà tutte le informazioni necessarie per rendere agevole la **ricerca e il download dei dati Sentinel-1**. Verranno inoltre descritte diverse **applicazioni pratiche basate su dataset reali**: dal monitoraggio di aree a rischio alluvione fino al rilevamento della subsidenza indotta da un terremoto.

Le competenze acquisite potranno essere utilizzate come base per affrontare tematiche avanzate come il monitoraggio di frane o subsidenze tramite la tecnica PSInSAR, la tomografia o l'analisi dell'atmosfera.

Durante il corso saranno fornite le conoscenze operative sull'utilizzo del S-1 toolbox all'interno del software Open Source **SNAP** rilasciato dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA) per il processing dei dati SAR Sentinel-1. Sarà inoltre utilizzato **QGIS** per la gestione delle immagini elaborate in ambiente GIS.

Cos'è il Telerilevamento SAR e Interferometria

Il **Telerilevamento SAR e Interferometria** è quella branca del telerilevamento in cui è osservata la risposta di un target a un segnale emesso le cui caratteristiche sono note e controllabili. Nel caso specifico dell'osservazione della terra e del SAR, il target corrisponde alla superficie della terra stessa e agli oggetti su di essa presenti mentre il segnale emesso è una forma d'onda ad alta frequenza (banda C per Sentinel-1) emessa da un'antenna, la cui apertura è aumentata sinteticamente attraverso il moto della piattaforma satellitare.

Così come avviene per le più tradizionali immagini ottiche, acquisite passivamente, le immagini SAR consentono di **estrarre informazioni qualitative e quantitative sull'ambiente**, ma in tutte le condizioni atmosferiche e a qualsiasi ora del giorno. Non dipendono infatti dall'illuminazione solare e lavorano in una porzione dello spettro elettromagnetico immune (per la maggior parte delle applicazioni) all'assorbimento atmosferico.

L'utilizzo di dati derivati dall'osservazione della Terra attraverso sensori satellitari ed aviotrasportati è una prassi consolidata per lo sviluppo di applicazioni e di analisi per lo studio del territorio. Tale pratica è adesso notevolmente facilitata grazie all'incremento delle potenzialità di calcolo dei processori e alla disponibilità di nuove tecniche di analisi. La recente diffusione di dati *open* da parte di amministrazioni pubbliche e istituzioni internazionali ha inoltre agevolato in modo sostanziale l'applicazione del Remote Sensing.

Il SAR trova **applicazione in molti settori dell'indagine territoriale** tra i quali ad esempio:

- **Classificazione della copertura e uso del suolo;**
- **Monitoraggio dello spostamento millimetrico dei target, con innumerevoli applicazioni nel campo del controllo strutturale di edifici e infrastrutture e nella geologia e geotecnica (es. frane e stabilità dei versanti).**
- **Mappatura dei corpi d'acqua e degli eventi di piena;**
- **Generazione di modelli digitali del terreno, attraverso l'interferometria;**
- **Monitoraggio dello stato delle colture e stima dell'umidità del suolo per applicazioni agricole;**
- **Ecc..**

Obiettivi del corso

Il modulo formativo è progettato per valorizzare gli aspetti di *learn by doing* con l'obiettivo di orientare l'apprendimento sull'utilizzo diretto e interattivo delle principali tecniche di analisi e gestione delle immagini radar.

Al termine del corso i partecipanti saranno in grado di:

- conoscere i **principali fondamenti teorici sull'acquisizione delle immagini Radar da satellite;**
- **utilizzare gli strumenti di pre-processing e processing** del Sentinel-1 toolbox, integrati in SNAP;
- **acquisire competenze per la selezione, acquisizione ed elaborazione dei dati SAR della missione Sentinel-1;**
- **estrarre informazioni territoriali** attraverso tecniche di analisi pixel-based;
- **analizzare fenomeni ambientali/agricoli/urbanistici** attraverso l'analisi statistica, la classificazione delle immagini e il calcolo di immagini derivate (es. coerenza interferometrica, rapporti polarimetrici).

Software utilizzati

Le esercitazioni saranno svolte utilizzando il *Sentinel-1 Toolbox* integrato in **SNAP**, con ulteriori applicazioni in **QGIS**; entrambi i software sono Open Source e completamente gratuiti, disponibili anche in lingua italiana, e possono essere installati su piattaforme Microsoft Windows, Linux, Mac OS senza limitazioni di licenza.

Il *Sentinel-1 Toolbox* offre le funzionalità necessarie per coprire l'intera catena di pre-processing e applicare le principali tecniche di analisi relative ai dati SAR. QGIS sarà invece utilizzato per operazioni di geoprocessing multisorgente di dati sia SAR che ottici.

Per chi è questo corso

Il corso è rivolto a professionisti, tecnici di Pubbliche Amministrazioni, studenti universitari, ricercatori, insegnanti e in generale a tutti coloro che hanno intenzione di ampliare le proprie conoscenze in fatto di analisi geografica e territoriale attraverso l'utilizzo di dati SAR.

Livello e requisiti di accesso

Per la partecipazione al corso è richiesta solamente la conoscenza del sistema operativo utilizzato e della gestione di file e cartelle.

Durante il corso verrà fornita un'introduzione all'interfaccia e ai comandi principali di QGIS strettamente funzionale ai concetti trattati. Questo modulo non può essere considerato un corso strutturato di apprendimento GIS, già presente nella nostra offerta formativa.

Tipologia e modalità del corso

Corso interattivo con lezione frontale, laboratorio assistito, esercitazione.

Personale docente

Il corso è tenuto da docente senior altamente qualificato, titolare di incarichi di insegnamento in ambito universitario e con larga esperienza nell'analisi dei dati telerilevati nell'ambito del telerilevamento attivo.

Dotazione informatica

Il corso si svolge solitamente in aula NON informatica. È quindi necessario l'utilizzo di notebook personale con sistema operativo MS Windows 7 o superiore. Non sono richiesti particolari requisiti hardware (RAM almeno 4 GB, HD almeno 10 GB liberi). In caso di non disponibilità di notebook personale, contattateci per verificare la possibilità di utilizzo di nostri computer aziendali*. Nel caso in cui venisse utilizzata un'aula informatica, sarà comunicato nella mail di conferma iscrizione.

**può essere soggetto al pagamento di una tariffa di noleggio, qualora disponibile*

Sede del corso

Questo corso è attualmente in calendario in diverse città italiane. Consulta il **calendario** delle prossime date.

Durata

3 giorni consecutivi (21 ore).

Orario: 9-13, 14-17

Crediti Formativi

Compatibilmente con le procedure richieste dai vari Ordini, i nostri corsi saranno caratterizzati dall'erogazione di crediti formativi per professionisti. Consultare le specifiche della singola sessione per ulteriori informazioni.

Costi e riduzioni

Consulta il **calendario dei corsi** con i relativi costi su www.terrelogiche.com.

Tutti coloro che si iscriveranno al corso con almeno **30 giorni di anticipo** rispetto alla data della sessione formativa avranno diritto ad uno **sconto del 15%** sul prezzo di listino. È inoltre previsto uno **sconto del 10%** sul prezzo di listino per gli iscritti a Ordini ed Associazioni professionali (Legge 4 del 14 gennaio 2013) e Categorie Educational. Gli sconti non sono cumulabili se non diversamente concordato.

Consultare i dettagli nella sezione **Agevolazioni** del sito www.terrelogiche.com.

Agevolazioni fiscali

I costi della formazione sono **interamente deducibili (100%)** per **aziende e professionisti** (art. 54 c. 5 TUIR DPR 917/1986). Solamente per questi ultimi è fissato un tetto annuo di 10.000 Euro (comprensivo di spese di soggiorno e trasferta), per le aziende non esistono limiti annui. L'IVA è 100% detraibile. Inoltre, le Pubbliche Amministrazioni hanno diritto all'esenzione IVA riferita ad attività formative (DPR 633/72).

Modalità di iscrizione

La procedura di iscrizione è molto semplice. Le istruzioni sono indicate nella Sezione Formazione su www.terrelogiche.com

Vantaggi del corso e materiale fornito

- Un corso pratico di formazione di **3 giorni (21 ore)** con **docente senior** esperto in Telerilevamento Attivo;
- **Ampio materiale didattico in formato digitale scaricabile dal cloud TerreLogiche** (slides, dataset, documentazione e manualistica riguardante i software e le tematiche affrontate);
- Crediti formativi per professionisti (se previsti);
- Attestato di partecipazione;
- Buoni sconto o gadget di TerreLogiche.

Programma del corso

Il corso si articola in **quattro parti fondamentali** riguardanti i **concetti base del Radar ad Apertura Sintetica**, le **tecniche di download, consultazione e analisi dei dati Sentinel-1** mediante l'utilizzo del Sentinel-1 toolbox all'interno di SNAP e infine la presentazione di alcuni **casi applicativi**.

Principi base del Radar ad Apertura Sintetica (SAR)

- Definizioni e principi base del telerilevamento radar
- Differenze tra telerilevamento attivo e passivo

- Risoluzione geometrica e radiometrica
- Il radar ad apertura sintetica (SAR): contenuto di informazione dell'immagine complessa
- Interferometria: esempi di applicazioni
- Polarimetria: esempi di applicazioni
- Tomografia: esempi di applicazioni
- Costellazione Sentinel-1: caratteristiche e modalità di acquisizione

Consultazione e download dati Sentinel-1

- Selezione e download dei dati Sentinel-1
- Software per l'elaborazione dei dati radar: introduzione a SNAP
- Funzionalità principali per l'elaborazione dei dati radar
- Esplorazione dei dati radar in polarizzazione VV e VH

Operazioni di base su dati Sentinel-1

- Analisi dei metadati e studio dell'istogramma
- De-Speckling
- Creazione di immagini di ampiezza e intensità
- Composizioni a falsi colori di immagini cross-polarizzate
- Creazione di subset spaziali
- Manipolazione algebrica delle bande

Applicazioni

- Calcolo dell'area inondata a seguito di un evento di piena con validazione in QGIS
- Urban Area Detection
- Interferometria: stima della deformazione dovuta ad un terremoto

Feedback

I corsi di TerreLogiche sono da molti considerati i migliori in Italia per qualità erogata, costi accessibili e per il forte approccio applicativo decisamente adeguato alla realtà lavorativa. I nostri sondaggi effettuati immediatamente dopo il corso e a campione a distanza di alcuni mesi hanno rivelato un'altissima percentuale di gradimento e soddisfazione. I feedback sui corsi di TerreLogiche sono al 99,8% positivi dal 1998.