

# Corso di Telerilevamento

**Analisi di immagini acquisite da  
piattaforme satellitari ed aviotrasportate**



- >> 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](http://www.terrelogiche.com)

"**Telerilevamento. Analisi di immagini acquisite da piattaforme satellitari ed aviotrasportate**" di TerreLogiche è un corso di formazione con approccio essenzialmente pratico all'utilizzo delle tecniche di analisi dei dati telerilevati.

Il modulo formativo affronta i **principali aspetti concettuali e procedurali dell'analisi e gestione di immagini telerilevate** fornendo le conoscenze operative sull'utilizzo degli **strumenti di geoprocessing** integrati in **QGIS** (Orfeo Toolbox, Semi-Automatic Classification plugin, SAGA, GRASS) per l'elaborazione di dati raster acquisiti da diverse piattaforme.

Il corso sarà incentrato su argomenti basilari come il processamento e miglioramento delle immagini, le tecniche di visualizzazione dei dati multispettrali e pancromatici, la descrizione di applicazioni pratiche a partire da dataset reali e uno spazio sarà anche dedicato alla individuazione ed acquisizione di dati multispettrali disponibili gratuitamente in rete.

La terza giornata del corso sarà dedicata al **Programma Copernicus** e all'acquisizione ed elaborazione dei **dati multispettrali della missione Sentinel-2** con utilizzo dei toolbox dell'Agenzia Spaziale Europea per l'analisi spazio-temporale del territorio\*.

\*Il modulo è acquistabile anche singolarmente, consulta la pagina dedicata su [www.terrelogiche.com](http://www.terrelogiche.com)

## Cos'è il Telerilevamento

Il **telerilevamento** (o Remote Sensing) consente di **estrarre informazioni qualitative e quantitative sull'ambiente mediante la registrazione (tramite un sensore) della radiazione elettromagnetica emessa, riflessa o trasmessa dalla superficie dell'oggetto monitorato.**

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 crescente utilizzo dei **SAPR -Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (droni)** ha creato nuovi ed inaspettati scenari applicativi caratterizzati dalla possibilità di acquisire immagini ed estrarre informazioni con la massima flessibilità e con risoluzioni spaziali superiori rispetto alle altre piattaforme.

Il telerilevamento trova **applicazione in molti settori dell'indagine territoriale** tra i quali:

- Urbanistica e analisi dell'uso del suolo per una pianificazione attenta e sostenibile;
- Valutazione di impatto ambientale;
- Lotta all'abusivismo edilizio e al crimine ambientale;
- Topografia e cartografia con realizzazione di carte geografiche e tematiche;
- Monitoraggio della vegetazione;
- Mappatura ed analisi dello stato fenologico e di salute delle specie, stima di produzione e indicazioni colturali nel settore agricolo e forestale;
- Previsione e controllo delle catastrofi e della valutazione dei rischi (incendi, alluvioni, instabilità e controllo di zone inaccessibili);
- Mappatura di lineamenti e realizzazione di cartografia geologica;
- Studi in campo archeologico.

## Obiettivi del corso

Le lezioni valorizzano 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 telerilevate.

### Al termine del corso i partecipanti saranno in grado di:

- conoscere i principali fondamenti teorici sull'acquisizione delle immagini da piattaforme aviotrasportate e satellitari;
- utilizzare strumenti di geoprocessing, integrati nativamente in QGIS, quali Orfeo Toolbox, SAGA, GRASS, Semi-Automatic Classification plugin;
- individuare, selezionare e acquisire immagini telerilevate attraverso i portali web dedicati alla distribuzione gratuita e commerciale (es. Sentinel-2, Landsat, Rapideye);
- acquisire competenze per la selezione, acquisizione ed elaborazione dei dati multispettrali della missione Sentinel-2
- estrarre informazioni territoriali attraverso tecniche di analisi pixel-based;
- analizzare fenomeni ambientali/agricoli/urbanistici attraverso la classificazione delle immagini ed il calcolo di immagini derivate (es. indici di vegetazione).

## Software utilizzati

Le esercitazioni saranno svolte utilizzando gli **strumenti di geoprocessing** integrati nativamente in **QGIS** quali Orfeo Toolbox, SAGA, GRASS, Semi-Automatic Classification plugin.

QGIS è un software GIS Open Source completamente gratuito e disponibile anche in lingua italiana che può essere installato su piattaforme Microsoft Windows, Linux, Mac OS senza limitazioni di licenza.

QGIS ha un'interfaccia utente intuitiva e gestisce numerosi formati di dati sia raster che vettoriali.

L'intera gamma di funzionalità che deriva dall'integrazione delle funzioni native di QGIS con i numerosi componenti aggiuntivi integrabili consente un controllo completo del processo di manipolazione di dati raster derivanti da sensori multispettrali.

Gli strumenti utilizzati durante il corso hanno trovato ampio spazio in ambito professionale e scientifico a livello globale, costituendo di fatto una valida alternativa ai software di Remote Sensing commerciali.

Per l'acquisizione ed elaborazione delle immagini multispettrali della missione Sentinel-2 verranno utilizzati i software e le banche dati online distribuiti dall'ESA in modalità open. Per maggiori informazioni consultare di seguito la scheda dedicata del modulo Copernicus.

## Per chi è questo corso

Il corso è rivolto a professionisti, tecnici di Pubbliche Amministrazioni, operatori SAPR, 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.

## Livello e requisiti di accesso

Per la partecipazione al corso è richiesta solamente la conoscenza del sistema operativo utilizzato. 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 ([www.terrelogiche.com](http://www.terrelogiche.com) Sezione Formazione).

## 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 e geografici.

## Dotazione informatica

Il corso si svolge solitamente in aula NON informatica. È quindi necessario l'utilizzo di notebook personale con sistema operativo MS Windows XP o superiore. Non sono richiesti particolari requisiti hardware (RAM almeno 2 GB, HD almeno 300 MB 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.

*\*soggetto al pagamento di una tariffa di noleggio, qualora disponibile.*

## Sede del corso

Per informazioni sulla sede consultare le specifiche della singola sessione su [www.terrelogiche.com](http://www.terrelogiche.com).

## Durata

3 giorni consecutivi (21 ore).

Orario: 9-13, 14-17 (giorno 3 - Modulo "Il programma Copernicus e le immagini multispettrali della missione Sentinel-2")

## 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](http://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](http://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](http://www.terrelogiche.com)

## Vantaggi del corso e materiale fornito

- Un corso pratico di formazione di **3 giorni (23 ore)** con **docente senior** esperto in Telerilevamento;
- **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 rispettivamente: i **concetti base del telerilevamento**, le **tecniche di consultazione ed analisi dei dati telerilevati** mediante l'utilizzo dei principali software disponibili, la presentazione di alcuni **casi applicativi**, l'utilizzo dei **dati multispettrali**

della **missione Sentinel-2** e dei **toolbox dell'Agenzia Spaziale Europea** per l'analisi spazio-temporale del territorio.

Le elaborazioni sono incentrate sull'utilizzo di immagini acquisite da satelliti (gratuite ed acquistate), da piattaforme aeree tradizionali e da droni.

## Principi base di telerilevamento

- Definizioni e principi base del telerilevamento
- Risoluzione geometrica, spettrale, radiometrica e temporale
- Firma spettrale

## Interfacce software e consultazione dei dati telerilevati

- Le principali funzioni di QGIS per l'analisi raster
- I principali strumenti integrabili per la manipolazione di immagini telerilevate
- Esplorazione dei dati multispettrali e pancromatici
- Cenni sul pre-processamento delle immagini
- Data repository web per la selezione e download di immagini multispettrali

## Tecniche di analisi delle immagini multispettrali

- Analisi dei metadati e studio dell'istogramma
- Composizioni a colori ed a fasi colori di immagini multispettrali
- Miglioramento del contrasto (tecniche di enfattizzazione)
- Miglioramento spaziale (filtri passa-basso, passa-alto e pansharpning)
- Mosaicatura e creazione di subset spaziali e spettrali
- Creazione di maschere
- Operazioni aritmetiche e manipolazione algebrica delle bande spettrali
- Calcolo di indici di vegetazione
- Tecniche di changedetection
- Cenni sulla classificazione automatica e semi-automatica (unsupervised e supervised)

## Applicazioni

- Esempio applicativo: Calcolo di indici di vegetazione (es. NDVI) per il monitoraggio territoriale e l'analisi dei fenomeni (agricoltura, idrologia, geologia, pianificazione)
- Esempio applicativo: Analisi diacroniche con tecniche di changedetection per l'analisi delle dinamiche territoriali naturali ed antropiche

## Il programma Copernicus e le immagini multispettrali della missione Sentinel-2

Consultare di seguito la scheda specifica dedicata al modulo

## 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.



# "Il programma Copernicus e le immagini multispettrali della missione Sentinel-2"

**Introduzione all'uso dei dati Sentinel-2 e dei toolbox dell'Agenzia Spaziale Europea per l'analisi spazio-temporale del territorio**



---

**Informazioni ed iscrizioni: [www.terrelogiche.com](http://www.terrelogiche.com)**

Il nuovo **programma Copernicus dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA)** apre la stagione dei Big Data geospaziali che saranno strategici per lo sviluppo di servizi per il supporto decisionale in vari contesti applicativi in un'ottica di sostenibilità. La costellazione **Sentinel-2 di Copernicus** fornisce dati multispettrali (13 bande) ad alta risoluzione spaziale (10 m) e con elevato tempo di rivisitazione (3-5 gg).

Gli scenari applicativi che ne derivano sono enormi grazie alla sensoristica disponibile, alla grande mole di dati generati giornalmente e alla distribuzione gratuita delle immagini e dei software di elaborazione.

Tra le **principali potenzialità applicative** troviamo:

- applicazioni nelle aree forestali e naturali;
- applicazioni in agricoltura per il monitoraggio dello sviluppo colturale e previsione delle rese anche a supporto della sicurezza alimentare;
- calcolo di indici per la caratterizzazione della vegetazione (area fogliare, contenuto di clorofilla e di acqua);
- analisi dei cambiamenti di uso e copertura del suolo;
- monitoraggio della qualità delle acque di corpi idrici terrestri e delle aree costiere;
- monitoraggio e gestione delle emergenze a supporto di interventi umanitari: alluvioni, eruzioni vulcaniche, terremoti, frane, ecc.

## Obiettivi del corso

- Acquisire competenze per la selezione, acquisizione ed elaborazione dei dati multispettrali della missione Sentinel-2;
- Esplorare le modalità di utilizzo del portale Copernicus Open Access Hub per l'individuazione ed il download di dati Sentinel-2;
- Apprendere le potenzialità dei toolbox della Sentinel Application Platform - SNAP;
- Acquisire dimestichezza con le operazioni di base per monitoraggio territoriale;
- Fornire elementi e spunti di riflessione per la definizione di applicazioni operative in diversi campi basate sui Big Data Copernicus.

## Software utilizzati

Le principali procedure di acquisizione ed elaborazione delle immagini multispettrali saranno realizzate con i software e le banche dati online distribuiti dall'ESA in modalità open:

- **Portale Copernicus Open Access Hub**
- **Sentinel Application Platform - SNAP 5.0**
- **Sentinel-2 Toolbox - S2TBX**

## Per chi è questo corso

Il corso è rivolto a professionisti, tecnici di Pubbliche Amministrazioni, operatori SAPR, 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.

## Livello e requisiti di accesso

È consigliato aver seguito preliminarmente il corso di Telerilevamento presente nell'offerta formativa TerreLogiche. Tuttavia, la giornata formativa è adatta a tutti coloro in possesso di conoscenze di base di telerilevamento e di elaborazione di dati raster in ambiente GIS.

L'acquisto del corso di Telerilevamento comprende già il modulo Copernicus.

## 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 e geografici.

## Dotazione informatica

Il corso si svolge solitamente in aula NON informatica. È quindi necessario l'utilizzo di notebook personale con sistema operativo MS Windows XP o superiore. Non sono richiesti particolari requisiti hardware (RAM almeno 2 GB, HD almeno 300 MB 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.

*\*soggetto al pagamento di una tariffa di noleggio, qualora disponibile.*

## Sede del corso

Per informazioni sulla sede consultare le specifiche della singola sessione su [www.terrelogiche.com](http://www.terrelogiche.com).

## Durata

1 giorno (7 ore).

Orario: 9.00-13.00, 14.00-17.00.

## 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](http://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](http://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](http://www.terrelogiche.com)



## Vantaggi del corso e materiale fornito

- Un corso pratico di formazione di **1 giorni (7 ore)** con **docente senior** esperto in Telerilevamento;
- **Ampio materiale didattico in formato digitale scaricabile dal cloud TerreLogiche** (slides, dataset, documentazione e manualistica riguardante il software e le tematiche affrontate);
- Crediti formativi per professionisti (se previsti);
- **Attestato di partecipazione;**
- Buoni sconto o gadget di TerreLogiche.

## Programma del corso

- Il programma Copernicus ed i satelliti "Sentinella": S1, S2, S3, S4, S5 ed S6;
- La missione Sentinel-2 per l'acquisizione di dati ottici ad alta risoluzione;
- Caratteristiche principali delle immagini multispettrali Sentinel-2;
- Individuazione, selezione ed acquisizione dei dati gratuiti Sentinel-2 mediante il portale Copernicus Open Access Hub;
- Struttura e formato dei dati e metadati dei prodotti Sentinel-2;
- I toolbox ESA Sentinel Application Platform (SNAP) e Sentinel-2 Toolbox - S2TBX;
- Importazione, visualizzazione ed esplorazione delle caratteristiche di una scena Sentinel-2;
- Miglioramento della visualizzazione attraverso la manipolazione dell'istogramma;
- Filtraggio bande spettrali;
- Creazione di maschere e calcolo delle statistiche;
- Combinazione algebrica di bande spettrali;
- Ricampionamento delle immagini;
- Analisi spettrale;
- Indici di vegetazione.

## 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.