

## **PROPOSTA TIROCINIO/PROVA FINALE STUDENTI LAUREA MAGISTRALE IN ELECTRONICS ENGINEERING FOR AUTOMATION AND SENSING**

### **PROPOSTA TIROCINIO 9 CFU:**

**SOGGETTO OSPITANTE:** MAPSAT s.r.l.

**SEDE DEL TIROCINIO:** C. da Piano Cappelle 129 (c/o MUSA), 82100 Benevento (BN) - Italy

**DURATA DEL TIROCINIO (numero mesi, tempi di accesso ai locali aziendali):** tre mesi, 16 ore a settimana di presenza in azienda

**TUTOR AZIENDALE:** Giuseppe Meoli

**TUTOR DELL'UNIVERSITÀ:**

**TITOLO PROGETTO DI TIROCINIO:** *EO4SDG – Earth Observation for Sustainable Development Goals.*

Utilizzo affidabile ed efficace di metodi innovativi (es. sistemi di intelligenza artificiale) per automatizzare l'estrazione di feature da immagini satellitari multispettrali a media ed alta risoluzione al fine di supportare le decisioni in materia di pianificazione e sviluppo urbano, gestione delle risorse, rilevamento dei cambiamenti, pianificazione delle infrastrutture, situazioni emergenziali.

### **OBIETTIVI E MODALITA' DI SVOLGIMENTO (max 1500 caratteri spazi esclusi):**

La disponibilità crescente di dati satellitari per l'Osservazione della Terra pubblici e commerciali (es. Sentinel-2, Landsat, MODIS, SPOT, Pléiades, ecc.) rende oggi possibile analizzare e monitorare il territorio e le sue matrici ambientali (acqua, suolo, urbano e vegetazione) con una risoluzione spaziale e temporale impensabile fino a qualche anno fa.

L'obiettivo del tirocinio è quello di sviluppare approcci e/o metodologie innovative per il monitoraggio ad alta risoluzione di aree urbane e sub-urbane e per la creazione e l'aggiornamento di una serie di tematismi funzionali agli ambiti di ricerca dell' SDG 11 (rendere le città inclusive, sicure, resistenti e sostenibili) e dell' SDG 9 (infrastrutture resilienti, industrializzazione inclusiva e sostenibile e favorire l'innovazione), ma anche dell' SDG 3 (salute e benessere degli individui) e degli SDG 13 (azione contro il cambiamento climatico) e SDG 15 (vita sulla terra).

L'impegno del tirocinante consisterà nell'elaborazione di informazione territoriale attraverso il trattamento dei dati telerilevati da piattaforma area e satellitare e, nello specifico, nel processamento di immagini ottiche/radar al fine della loro elaborazione per la classificazione e validazione dei prodotti relativi alla tipologia dei fenomeni territoriali analizzati. Per le attività

sarà impiegato software (QGIS; Google Earth Engine) per il trattamento delle immagini telerilevate.

Il tirocinante svolgerà le attività presso la sede operativa MAPSAT per due giorni a settimana (eventualmente in modalità remota in caso di problemi).

Oltre ad una formazione specifica sulla tematica oggetto del presente tirocinio, il tirocinante imparerà a lavorare in team con lo scopo di migliorare il livello di collaborazione, stimolare la sua creatività e favorire la comunicazione. Inoltre, parteciperà ai meeting di progetto venendo coinvolto come parte attiva dei team di sviluppo.

Prerequisiti: Il tirocinante dovrebbe possedere buone competenze di programmazione (linguaggio Python).

Dotazione minima richiesta: un PC.

### **ATTIVITA' DEL TIROCINANTE (max 1500 caratteri spazi esclusi):**

Il tirocinante svolgerà una fase iniziale di formazione nella quale gli verranno trasmessi i concetti base del telerilevamento satellitare necessari per l'esecuzione delle successive attività in azienda.

A valle di questa fase introduttiva, saranno illustrati i metodi e le procedure avanzate per l'individuazione di dataset multispettrali open, la loro pre-elaborazione, analisi, classificazione, utilizzando sorgenti dati e software di pubblico dominio. Verranno inoltre descritte le principali tecniche di classificazione delle immagini multispettrali per l'individuazione delle diverse superfici territoriali e lo studio di fenomeni naturali e antropici in termini spaziali e temporali. La conoscenza di queste tecniche può essere utilizzata per la generazione di cartografia tematica in molti ambiti applicativi (es. mappe di uso/copertura del suolo, mappe delle tipologie vegetazionali, mappatura delle risorse idriche, ecc.) e in generale per lo studio del territorio e delle sue dinamiche spaziali e temporali in molteplici settori dell'analisi territoriale e ambientale (urbanistica, valutazione di impatto ambientale, lotta all'abusivismo edilizio ed ai crimini ambientali, topografia e cartografia con realizzazione di carte geografiche e tematiche, monitoraggio della vegetazione, ecc.).

Al tirocinante, inoltre, verranno fornite le conoscenze operative sull'utilizzo di strumenti software quali QGIS, GEE (Google Earth Engine), ecc. per il trattamento delle immagini telerilevate.

A valle di tale attività verrà impegnato nello sviluppo di applicazioni legate all'estrazione di feature dai dati satellitari in ambito urbano sia in locale (ambiente di sviluppo Python) che in cloud (piattaforma GEE). Si inizierà con esempi facilmente disponibili su GEE. Successivamente il tirocinante passerà alla scrittura di codice per sbloccare il potenziale della piattaforma, tra cui: visualizzazione dei dati, modellizzazione su pixel-scale utilizzando le risorse di elaborazione in cloud di Google e l'esportazione dei dati analizzati per ulteriori utilizzi al di fuori di GEE.

Il lavoro include il download e la pre-elaborazione dei dati, lo sviluppo di modelli di apprendimento continuo e la valutazione dell'accuratezza dei risultati su diverse aree geografiche e contesti urbani in evoluzione.

Alla fine del tirocinio il candidato possiederà i concetti fondamentali del telerilevamento, avrà imparato a sviluppare moduli per analizzare ed elaborare dati satellitari ottici e radar, a media e alta risoluzione (sfruttando anche le potenzialità offerte dalle diverse piattaforme di analisi geospaziale come QGIS e Google Earth Engine) al fine di estrarre informazioni utili negli ambiti della gestione del territorio e delle situazioni emergenziali.

## **PROPOSTA PROVA FINALE 12 CFU:**

### **OBIETTIVI E MODALITA' DI SVOLGIMENTO (max 1500 caratteri spazi esclusi):**

Il tesista, partendo dal lavoro fatto nella fase di tirocinio, si troverà ad applicare le tecniche acquisite in un contesto reale legato alla tematica dell'uso e consumo del suolo - in aree urbane.

Inizialmente si lavorerà per realizzare procedure software che permettano di estrarre dalle immagini satellitari acquisite su determinate aree di interesse le feature necessarie per la caratterizzazione del contesto urbano: edificato, verde urbano, suolo nudo, ecc. Queste informazioni verranno, poi, utilizzate per la realizzazione di mappe di uso e copertura del suolo basandosi sul principio di una aggregazione organica di informazioni multi-sorgente (satellitari, locali, OSM, ecc.) che permetta una classificazione del territorio per livelli crescenti di rischio.

Le macro-attività svolte riguarderanno:

- Individuazione, selezione e acquisizione di immagini telerilevate attraverso i portali web dedicati alla distribuzione gratuita e commerciale
- Utilizzo di geoportali e plugin (QGIS) dedicati per lo scaricamento di immagini con diversi livelli di pre-processamento
- Utilizzo di strumenti di geoprocessing
- Estrazione di informazioni territoriali attraverso tecniche semi-automatiche di analisi avanzate
- Analisi di fenomeni ambientali/urbanistici attraverso la classificazione delle immagini ed il calcolo di immagini derivate (es. indici di vegetazione);
- Valutazione dell'accuratezza dei prodotti cartografici derivanti dalla classificazione
- Realizzazione di cartografie tematiche totalmente derivate da dati multispettrali per la classificazione del territorio e l'analisi evolutiva delle diverse superfici
- Definizione di applicazioni operative in ambito urbano utili all'interno di processi decisionali

Il tesista svolgerà le attività presso la sede operativa MAPSAT per due giorni a settimana (eventualmente in modalità remota in caso di problemi).

**SEDE o SEDI di SVOLGIMENTO:** Sede operativa MAPSAT S.r.l. - C. da Piano Cappelle 129 (c/o MUSA), 82100 Benevento (BN) - Italy

**DOCENTE DI RIFERIMENTO:**

**TUTOR AZIENDALE:** Giuseppe Meoli

**DURATA PREVISTA ATTIVITA' PER LA PROVA FINALE (numero mesi):** 5/6 mesi