

# Proposte di tesi di laurea CNR-IIA

Il laboratorio Earth and Space Science Informatics (ESSI-Lab) <http://essi-lab.eu/> dell'Istituto sull'Inquinamento Atmosferico del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IIA) <https://iia.cnr.it/> propone tesi di laurea rivolte a studenti di laurea magistrale in Informatica (LM-18), Ingegneria Informatica (LM-32), Sicurezza Informatica (LM-66); tesi per studenti di laurea triennale sugli stessi temi proposti potranno altresì essere considerate, rimodellando l'attività prevista. Le tesi potranno essere svolte presso i locali CNR-IIA con sede nell'Area di Ricerca di Firenze con la collaborazione e supervisione di ricercatori afferenti al laboratorio ESSI-Lab.

## Contatti

Earth and Space Science Informatics laboratory (ESSI-lab) of the National Research Council of Italy - Institute of Atmospheric Pollution Research (CNR-IIA)

Area di Ricerca di Firenze  
Via Madonna del Piano, 10  
50019 Sesto Fiorentino (FI)

Head of division: Paolo Mazzetti [paolo.mazzetti@cnr.it](mailto:paolo.mazzetti@cnr.it)

Tutor: Enrico Boldrini [enrico.boldrini@cnr.it](mailto:enrico.boldrini@cnr.it)

Tutor: Mattia Santoro [mattia.santoro@cnr.it](mailto:mattia.santoro@cnr.it)

## Proposte di tesi

La lista delle proposte aggiornata è anche disponibile all'indirizzo: <https://www.cnr.it/it/tesi-laurea>

### **Realizzazione di un portale web tematico con funzionalità di ricerca ed accesso ad un sistema di condivisione di dati idrologici e meteorologici nazionali**

Il sistema idrologico nazionale HIS-Central sviluppato da CNR con il coordinamento di ISPRA e messo in produzione su infrastruttura cloud INFN, si pone come obiettivo la facilitazione della condivisione dei dati idro e meteo pubblicati online dai diversi Sistemi Informativi Regionali (SIR), in modo che possano essere fruiti (ricercati, ottenuti ed ulteriormente elaborati) dagli utenti finali mediante i sistemi software client diffusi in ambito idrologico.

Il lavoro di tesi verterà sulla progettazione e lo sviluppo di un client web (portale) per la ricerca e l'accesso di dati idrologici, comprendente:

- Accesso con autenticazione
- Mappa navigabile per la selezione dell'area di interesse e la visualizzazione dei risultati
- Componenti interattivi per la selezione dei parametri di interrogazione (es. Intervallo spazio-temporale, sorgente dati, parametro, bacino idrografico)

- Plotting dei risultati (es. serie temporali di osservazioni acquisite da sensori in situ)

### **Implementazione di un servizio web per interazioni machine-to-machine ad un'ontologia rivolta alla comunità idrologica e di un'applicazione web per la sua fruizione e revisione collaborativa.**

Le ontologie raccolgono concetti e relazioni utili a modellare un dominio specifico. Nell'ambito della condivisione di dati idrologici (in iniziative sia a livello nazionale che internazionale in cui CNR-IIA è coinvolto) risulta utile disporre di un'ontologia in cui siano presenti, ad esempio, i concetti relativi ai parametri osservati (es. Portata, precipitazione), affinché i diversi sistemi software utilizzati dai fornitori e dai consumatori dei dati possano interoperare a livello semantico, oltre che sintattico.

L'implementazione di un servizio web basato sul protocollo standard SPARQL consente di rendere interrogabile l'ontologia a client software. Tale servizio web dovrebbe essere progettato per un deployment in ambiente cloud garantendo la sua affidabilità e scalabilità.

L'applicazione web consentirà sia la consultazione dell'ontologia che la sua modifica da parte di un gruppo di esperti idrologi provvisti di credenziali. In caso di aggiunta di nuovi concetti e termini dovrebbe essere registrato nell'ontologia stessa l'autore della modifica (provenance).

### **Cloud-based Scientific Model Chaining**

Il Virtual Earth Laboratory (VLab) è un framework software per l'orchestrazione di tutti i passi necessari per l'esecuzione di modelli scientifici in ambiente cloud. Il VLab abbassa le barriere di ingresso sia per gli sviluppatori che per gli utenti. Adotta tecnologie mature di containerizzazione per accedere ai modelli come codice sorgente e per ricostruire l'ambiente software necessario per eseguirli su qualsiasi cloud supportato. Questo rende il VLab adatto al panorama multi-cloud, che caratterizza il dominio dell'analisi dei Big Earth Data. Le funzionalità del VLab sono accessibili tramite Web API, consentendo agli sviluppatori di creare nuove applicazioni su misura per gli utenti finali.

Il lavoro di tesi esplorerà come estendere il framework VLab per supportare il chaining di modelli scientifici in ambiente cloud.

### **Data-to-Knowledge Ontology**

Lo sviluppo e l'utilizzo di modelli scientifici rappresenta uno strumento chiave per poter generare nuova conoscenza dai dati disponibili. La disponibilità di enormi quantità di dati e l'avvento delle tecnologie basate sul cloud hanno aperto nuove possibilità per l'esecuzione di modelli complessi. Tuttavia, l'interoperabilità dei dati e dei modelli è ancora limitata al livello sintattico, consentendo di accedere ed elaborare i dati indipendentemente dalle loro caratteristiche strutturali (formato dei dati, sistemi di riferimento delle coordinate, interfaccia del servizio, ...) ma senza un chiaro riferimento al loro contenuto (il livello semantico) e al contesto d'uso (il livello pragmatico). Questo pone forti limitazioni alla riutilizzabilità dei processi scientifici.

Il lavoro di tesi esplorerà come affrontare questo problema attraverso la progettazione di una ontologia per supportare l'interoperabilità semantica (e pragmatica) dei dati e dei modelli.