

## **Dottorato**

### **Sustainable Agricultural and Forestry Systems and Food Security- XXXV Ciclo**

#### **Titolo: Impatti della stagionalità climatica e di perturbazioni antropiche sulle funzioni ambientali offerte da ambienti agro-forestali mediterranei**

**Proponente tutor: Prof. Ing. Nunzio Romano (ssd: AGR/08)**

#### **Obiettivi del progetto di ricerca nel triennio e collaborazioni interdisciplinari**

La regione mediterranea è stata identificata come una delle più vulnerabili al cambiamento globale, sia per la forte pressione antropica sul territorio sia per le mutate condizioni economico-sociali che stanno determinando sostanziali variazioni nel bilancio eco-idrologico. Queste situazioni esercitano effetti sui beni e servizi offerti dagli ambienti agro-forestali, con riflessi anche di lungo periodo come ad esempio la perdita di biodiversità e notevoli riduzioni nella ricarica delle falde.

Tanto premesso, obiettivo generale del progetto di ricerca è lo sviluppo e messa a punto di metodologie innovative per valutare l'impatto che variazioni nella tipica stagionalità del clima mediterraneo e il cambio di uso del suolo esercitano principalmente sulle risorse idriche e sui fenomeni di degrado del suolo (l'erosione idrica). Per la parte più prettamente sperimentale, l'allievo perseguirà questo obiettivo con attività di monitoraggio ambientale tramite reti di sensori, alcuni anche innovativi e ancora pressoché unici nel panorama della ricerca del settore in Italia, e sarà impegnato nella gestione e analisi di una grande quantità di dati (*big data*) per identificare nuove e utili correlazioni fra aspetti diversi del problema in esame.

Con riferimento all'area di studio del bacino idrografico del Fiume Alento (Prov. Salerno) – censito nei bacini HELP-UNESCO e inserito nella rete di osservatori idrologici europea “TERrestrial ENvironmental Observatories” (TERENO)” – l'allievo si inserisce in attività sperimentali già in corso su questi argomenti e avrà il compito di arricchire le conoscenze scientifiche nell'ambito della gestione sostenibile delle risorse idriche e territoriali in quest'area, anche in considerazione delle esigenze da parte di utenze diverse (es. irrigua, potabile, turistica, ecc.) nonché della presenza di vincoli archeologici e paesaggistici.

#### **Elementi di innovazione e originalità del progetto rispetto allo stato dell'arte**

Le principali questioni di ricerca da affrontare durante il triennio di dottorato e che rappresentano anche elementi di originalità rispetto allo stato dell'arte, sono le seguenti:

- Poiché le capacità di previsione di un modello agro-idrologico dipendono dalla disponibilità di una gran mole di dati di buona qualità, una questione riguarda la messa a punto di idonee tecniche per ottenere i dati e i parametri per descrivere i processi nel sistema suolo-vegetazione-atmosfera, anche con riferimento a diverse scale spaziali di interesse.
- In letteratura ci si interroga su quali siano le interazioni fra la dinamica del contenuto di acqua del suolo e la distribuzione spaziale della vegetazione in un bacino soggetto alle tipiche stagionalità di un clima mediterraneo. Per dare risposta a questa importante domanda, il progetto si avvarrà di sistemi innovativi di monitoraggio del contenuto d'acqua del suolo sia tramite reti wireless di sensori sia utilizzando sonde a neutroni passivi (*cosmic-ray neutron probe*) che per ora sono gli unici a essere stati installati in un bacino del meridione d'Italia e operano ormai da circa tre anni. Altro elemento innovativo sarà l'impiego di tecniche di

- rilevazione di isotopi stabili di idrogeno e ossigeno sia nel suolo sia nella vegetazione per meglio caratterizzare il ciclo dell'acqua nei sistemi agro-forestali.
- Gli “indicatori” rappresentano un potente strumento per operare una sintesi sullo stato del sistema in osservazione e possono considerarsi un anello di congiunzione fra le valutazioni quantitative offerte dalle tecniche scientifiche di indagine e la necessità di avere un quadro conciso e riassuntivo, ma rispondente, dell'evoluzione dei fenomeni in un assegnato contesto di riferimento. Quali indicatori e quali tecniche per determinarli sono più idonei per analisi di vulnerabilità di certe funzioni ambientali e servizi ecosistemici?

### **Disponibilità fondi**

La presente proposta di ricerca di dottorato sarà supportata con finanziamenti dei seguenti progetti di recente attivazione:

- progetto triennale Water-JPI2018: “An integrative information aqueduct to close the gaps between global satellite observation of water cycle and local sustainable management of water resources – *IAQUEDUCT*”; inizio: giugno 2019;
- progetto triennale Prin2017: “WATER mixing in the critical ZONE: observations and predictions under environmental changes – *WATZON*”; inizio: settembre 2019,

nonché delle opportunità di mobilità offerte dal progetto EU-COST “*Harmonious: Harmonization of UAS techniques for agricultural and natural ecosystems monitoring*” (iniziato nel febbraio 2018).

Nell'ambito di questi finanziamenti sono attive con Uni-FI (Prof. Daniele Penna) e Uni-PD (Prof. Marco Borga). L'allievo si interfacerà con il Direttore del Consorzio di Bonifica Velia, Ing. Marcello Nicodemo, per analizzare i dati registrati presso la diga “Piano della Rocca” nel bacino del fiume Alento.

Inoltre, sono disponibili somme su finanziamenti già assegnati relativi al monitoraggio delle matrici ambientali suolo e acqua in Regione Campania (da IZSM-Portici e dal MiSE), nonché sull'impiego di dati satellitari per questioni di ricarica delle falde in bacini mediterranei (da University of Würzburg).

### **Collaborazioni con istituzioni straniere**

Il dottorando avrà la possibilità di frequentare laboratori esteri presso Università e Centri di Ricerca con i quali sono in corso da tempo consolidate attività di ricerca, quali in particolare il Forschungszentrum Jülich (Prof. H. Vereecken e Dr. H. Bogen) e la University of Würzburg (Dr. S. Schönbrodt-Stitt) in Germania.