



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

DIPARTIMENTO DI AGRARIA - DEPARTMENT OF AGRICULTURE

SEZIONE: INGEGNERIA AGRARIA, FORESTALE E DEI BIOSISTEMI

DIVISION OF AGRICULTURAL, FOREST AND BIOSYSTEMS ENGINEERING

Via Università, n. 100 – 80055 Portici (Napoli), ITALY Tel.: +39 081 2539415 Fax: +39 081 2539412

Proposta per l'istituzione della Sezione "Ingegneria Agraria, Forestale e dei Biosistemi"

Premesse e finalità della sezione IAFB

La sezione "Ingegneria Agraria, Forestale e dei Biosistemi – IAFB" intende costituirsi nel Dipartimento di Agraria in accordo con l'istituzione del macro-settore 07/C1, che vede riuniti insieme i tre storici S.S.D. dell' "Idraulica Agraria e Sistemazioni Idraulico-Forestali, Agr08" della "Meccanica Agraria, Agr09" e delle "Costruzioni Rurali, Agr10", e in continuità con la positiva esperienza di collaborazione vissuta in ambito sia didattico sia di ricerca con la sezione "Risorse Idriche e Ingegneria dei Biosistemi" dell'ex Dipartimento di Ingegneria Agraria e Agronomia del Territorio.

Il Dipartimento di Agraria intende fornire risposte ai problemi che le moderne società pongono al mondo accademico maggiormente rivolto ai settori delle scienze agrarie, alimentari, forestali e ambientali. In questo contesto generale, la Sezione IAFB intende contribuire sinergicamente per fornire adeguate risposte alle crescenti esigenze didattiche e di ricerca nel settore delle applicazioni tecnologiche e dell'ingegneria all'agricoltura, nonché agli urgenti problemi che gli usi sempre più articolati delle risorse disponibili creano negli ecosistemi naturali e antropizzati. La corretta gestione delle risorse idriche e territoriali costituisce infatti uno dei principali strumenti per la promozione di uno sviluppo sostenibile e per la tutela dell'ambiente. Il gruppo dell'Ingegneria Agraria è da sempre aperto a collaborazioni non solo con ricercatori del Dipartimento di Agraria medesimo, ma anche con studiosi esterni, ben consapevoli della validità ed efficacia che un approccio multidisciplinare può fornire sulla risoluzione dei problemi cui prima si è fatto cenno.

Unitamente ai compiti didattici propri degli insegnamenti impartiti da ciascuno dei proponenti, la sezione IAFB svolge attività di ricerca e sperimentazione volta, da un lato, all'aggiornamento costante della qualità didattica e, dall'altro lato, allo sviluppo dell'agricoltura e di tecniche per l'utilizzo ottimale delle risorse idriche. Di conseguenza l'attività didattica e di ricerca si è ampliata, anche sfruttando collaborazioni con gruppi di ricerca nazionali e stranieri, ed è riconducibile alle seguenti aree principali:

- l'idraulica agraria e l'irrigazione;
- il telerilevamento per la gestione delle risorse idriche e dei sistemi irrigui;
- l'idrologia del suolo e il movimento dell'acqua nel sistema suolo-vegetazione-atmosfera a differenti scale spazio-temporali;
- i processi di trasporto di soluti e sostanze inquinanti nel suolo – gestione dei reflui zootecnici;
- la meccanica agraria – macchine e impianti per le industrie alimentari – approvvigionamento energetico;
- applicazioni di micro e nanotecnologie all'impiantistica alimentare;
- le costruzioni agro-industriali;
- la pianificazione, valorizzazione e conservazione degli ambienti agro-forestali;
- degli interventi per la difesa dal rischio di degrado del territorio e tecniche di ingegneria naturalistica
- uso in agricoltura di acque "marginali";
- la modellistica applicata e metodi di ottimizzazione numerica.

Di seguito sono riportati alcuni dettagli sulle linee di ricerca maggiormente attive:

- La corretta gestione delle risorse idriche e territoriali costituisce uno dei principali strumenti per la promozione di uno sviluppo sostenibile e per la tutela dell'ambiente. Questa problematica è anche evidenziata nei Rapporti per la Valutazione Ambientale Strategica per la programmazione dei Fondi Strutturali U.E., ove si mettono in luce i principali obiettivi per ridurre il grado di rischio ambientale connesso allo stato di degrado delle risorse idriche sotterranee e superficiali, e fra questi il ripristino

della funzionalità idrogeologica dei corsi d'acqua naturali e artificiali, la riduzione degli attingimenti dalle falde, il controllo e la gestione del suolo, con particolare riferimento alle pratiche irrigue e colturali.

- Per contenere i danni all'ecosistema derivanti dalle pratiche agricole sono necessari strumenti per la valutazione dell'impatto di differenti strategie di gestione del territorio e di articolate pratiche agricole sui fenomeni di intenso degrado del territorio e di desertificazione, sulla perdita di biodiversità e sul movimento di sostanze inquinanti nel suolo.
- La previsione dei cambiamenti d'uso del suolo e l'analisi del territorio, consentono di concepire e guidare azioni di mitigazione degli impatti sulle reti ecologiche e sul territorio stesso
- I nuovi sistemi di rilievo di dettaglio consentono rilievi e analisi sempre più dettagliati di aree vaste, da cui è possibile prevedere con sempre maggior precisione la mobilitazione dei nutrienti e degli inquinanti
- Gli strumenti di analisi e misura delle emissioni, della capacità di lavoro, del *life cycle assessment*, sono sempre più necessari per i bilanci energetici della meccanizzazione
- Lo sviluppo di nuove macchine, con sempre maggior componente elettronica, richiede grande attenzione affinché il Dipartimento di Agraria resti la guida territoriale del settore, anche in vista della introduzione delle operatrici elettriche, prevedibile a breve.
- Le costruzioni rurali, in un'epoca di minor interesse per le grandi opere e di valorizzazione degli interventi diffusi, avranno nuovamente importanza per il territorio
- Lo sviluppo di macchine e impianti per il settore agroalimentare sempre più finalizzate alle produzioni di qualità in un'ottica di rispetto dell'ambiente attraverso la riduzione dei consumi, il ciclo integrato di trattamento dei reflui e di valorizzazione degli scarti di lavorazione.

Tutte queste attività sono assicurate tramite finanziamenti che principalmente provengono dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, dal Ministero delle Politiche Agricole, ma anche dall'Unione Europea secondo diverse linee di finanziamento. Sono inoltre attivati contratti e convenzioni di ricerca su temi specifici con Enti pubblici e aziende private.

Organizzazione della sezione

I proponenti la costituzione della sezione IAFB occupano attualmente i locali ubicati al Palazzo Mascabruno, anche per agevolare e rendere quanto più efficace possibile l'utilizzo dei laboratori di ricerca.

La Sezione è organizzata in modo da facilitare l'utilizzo congiunto delle strumentazioni di pertinenza dei componenti, in maniera da ampliare la disponibilità condivisa e ottimizzare le operazioni di acquisto e manutenzione. In tal modo i gruppi di ricerca usufruiscono di un parco strumentale sempre in ottimo stato. La Sezione accoglie anche dottorandi, assegnisti, tesisti e personale a contratto.

Le strutture che fanno parte della sezione sono: il Laboratorio di Idraulica, il Laboratorio di Idrologia del Suolo, il Laboratorio di Meccanica Agraria e di Macchine e Impianti per l'Industria Alimentare, il Laboratorio di Telerilevamento e il Laboratorio di Ingegneria Ecologica.

Laboratori

Nel laboratorio di Idraulica è installato un sistema di circolazione idrica, alimentato mediante un serbatoio con sfiato posto a 10 m rispetto al piano di calpestio, che comprende una vasca di accumulo, gruppi di sollevamento nonché diaframmi e stamazzi Thomson per la misura delle portate. Inoltre, è presente anche un sistema di circolazione idrica, per pressioni fino di 0,6 MPa, alimentato da gruppi di sollevamento e cassa d'aria. Inoltre, nel laboratorio sono state messe a punto apparecchiature per prove idrauliche su dispositivi per la regolazione e consegna da utilizzare nelle reti irrigue in pressione.

Il laboratorio di Idrologia del Suolo è attrezzato, oltre che con le usuali apparecchiature di misura (piastre di Richards; sonde a neutroni; apparecchiature e sonde TDR; permeometri a disco; tensiometri, ecc.). Di particolare interesse è anche l'apparecchiatura appositamente realizzata per la determinazione diretta della funzione di ritenzione idrica del suolo; la descrizione di questo dispositivo è stata inserita in uno specifico

capitolo di uno dei più famosi manuali a livello internazionale per le analisi fisiche sul suolo. Sono disponibili dispositivi sperimentali completamente automatizzati per la determinazione delle proprietà idrauliche del suolo e per lo studio del movimento di acqua e soluti nel sistema suolo-vegetazione-atmosfera. In particolare, sono state messe a punto specifiche attrezzature, alcune anche pressoché uniche nell'ambito di impianti sperimentali disponibili in analoghi laboratori in altri Paesi del mondo: - per misure simultanee non distruttive di contenuto di acqua e densità apparente, necessarie nel caso del monitoraggio di processi di trasporto in suoli soggetti a fenomeni di rigonfiamento e ritiro, è disponibile un sistema che si basa sul metodo dell'attenuazione dei raggi gamma (sono utilizzate una sorgente ^{137}Cs con attività di 2,0 Ci e una sorgente ^{241}Am con attività 0,50 Ci); il dispositivo consente di eseguire rilievi in colonne di suolo con altezza fino 1,5 m e diametro interno fino a 0,20 m; - per misure di contenuto di acqua, sempre con la tecnica dell'attenuazione dei raggi gamma, è disponibile un sistema che utilizza una sorgente ^{137}Cs e consente di monitorare in sequenza diversi campioni di suolo con diametri fino a 0,20 m disposti in dieci verticali di misura, ciascuna delle quali consente di disporre fino a un massimo di cinque campioni di altezza fino a 0,15 m; tale attrezzatura è particolarmente efficiente in studi sulla variabilità spaziale delle proprietà idrauliche dei suoli che richiedono analisi su un numero molto elevato di campioni.

Il laboratorio di Meccanica Agraria è suddiviso in differenti strutture ed è attrezzato per le misure calorimetriche sulle biomasse, con una pressa per le prove di estrazione di olii, con attrezzature di misura per le macchine agricole e forestali. Il laboratorio di meccanizzazione (officina) è attrezzato per piccole realizzazioni (tornio fresa e attrezzature varie) , per misure elettriche e per misure meccaniche.

Il laboratorio di Macchine ed impianti per le Industrie Alimentari e Applicazioni di Micro e Nanotecnologie all'Impiantistica Alimentare è composto da impianti multifunzionali tradizionali per trattamenti termici e di filtrazione, e da un laboratorio per la costruzione ed il test di attuatori microfluidici per l'incapsulamento e la produzione di emulsioni monodisperse. E' inoltre presente un laboratorio informatico di calcolo parallelo per la modellistica numerica.

Il laboratorio di Ingegneria Ecologica è attrezzato per gli studi cartografia e rilievo del territorio. Il laboratorio è attrezzato sia con software (Esri, Autodesk, ecc.) sia con strumenti di rilievo (GPS differenziale, stazione integrata, stereoscopio strumentazione topografica tradizionale) sia con sistemi di acquisizione dati. Il laboratorio di topografia, evolverà, coerentemente con l'evoluzione del settore, in laboratorio di geomatica e fotogrammetria. Proximamente sarà dotato di software e strumentazione fotogrammetrica.

Il laboratorio di Telerilevamento è dotato di due workstation con software avanzati per l'analisi di immagini satellitari, nonché di strumentazioni di laboratorio e di campo per rilievi spettro-radiometrici nel campo del visibile e dell'infrarosso, per il monitoraggio non distruttivo delle coperture vegetali (LAI) e per la misura dei flussi energetici (eddy covariance) da superfici agrarie.

E' tuttavia opportuno notare che, a causa della chiusura da parte dell'ex Polo STpV dei locali originariamente occupati dai laboratori di *Idrologia del Suolo* e di *Meccanica Agraria*, attualmente le attività sperimentali a sostegno delle linee di ricerca finanziate ai gruppi dell'Ingegneria Agraria hanno dovuto subito modifiche o sono state addirittura sospese, con ovvie e negative ripercussioni sulle attività di ricerca finanziate o di cui si desiderano chiedere finanziamenti. In particolare, il laboratorio di Meccanica Agraria è ancora inattivo, mentre ad oggi è stato possibile occupare soltanto una parte dei nuovi locali al Palazzo Mascabruno da adibire a Laboratorio di Idrologia del Suolo.

I proponenti

Professori I fascia: Guido D'Urso (AGR/08) Nunzio Romano (AGR/08) Angelo Sommella (AGR/08)	Professori II fascia: Lorenzo Boccia (AGR/10) Gerardo Severino (AGR/08)
Ricercatori: G. Battista Chirico (AGR/08); Salvatore Faugno (AGR/09) Mario Palladino (AGR/08); Fabrizio Sarghini (AGR/09) Stefania Pindozzi (AGR/10)	Personale Tecnico: Aldo Esposito Paola Di Fiore Michele Magri