

Centro di Ricerca **AGRICOLTURA E AMBIENTE (AA)**

MISSIONE DEL CENTRO

Il Centro svolge studi e ricerche per la caratterizzazione, gestione sostenibile e modellazione spazio-temporale degli ecosistemi agrari e forestali attraverso un approccio inter e multidisciplinare.

Direttore: *Marcello Donatelli*

Obiettivi strategici

Obiettivo 1. Messa a punto di un sistema di monitoraggio e gestione dei suoli agrari e forestali per la conservazione della fertilità dei suoli e qualità delle produzioni

La gestione sostenibile dei sistemi agrari, forestali e agroforestali deve conciliare gli obiettivi produttivi con la salvaguardia e il ripristino dei servizi ecosistemici. In un territorio in cui la maggior parte dei suoli agricoli è concentrata in aree classificate dalla UE, già nel 2000, a rischio desertificazione, l'aumento del contenuto di sostanza organica dei suoli e l'incremento del sequestro del carbonio sono gli obiettivi primari. Allo stesso tempo, la variazione del regime pluviometrico espone il Paese a pericoli idrologici che possono essere contenuti migliorando il funzionamento idraulico dei suoli coltivati. In particolare, la perdita di biodiversità e biomassa dei suoli è causa del declino produttivo delle colture, con impatti particolarmente gravi su fruttiferi, vite e colture orticole, ovvero: i prodotti agricoli ad alto reddito con trend crescente della esportazione nazionale. L'efficacia delle strategie di aumento fertilità dei suoli nei sistemi specializzati (fruttiferi, vite, ortive, ecc.) può essere fortemente implementata con tecniche di gestione dei suoli orientate a migliorare i processi microbici quali biofertilizzazione, promotori di crescita, antagonismo verso i patogeni radicali, e una molteplice serie di meccanismi biologici nel complesso responsabili della capacità naturale dei suoli di supportare una crescita ottimale della pianta (*soil suppressiveness*).

Obiettivo 2. Caratterizzazione della risposta dei sistemi produttivi a cambiamenti climatici

Il cambiamento climatico è spesso considerato un fenomeno che riguarda solo l'atmosfera. Tuttavia, il carbonio presente nell'atmosfera influisce anche sul suolo, poiché il carbonio non utilizzato per la crescita delle piante passa nelle radici, le quali lo depositano all'interno del suolo (carbon sink). Il cambiamento climatico può condizionare gli agro-ecosistemi fino a rendere impossibile il mantenimento e il recupero della loro funzionalità. Infatti, le proiezioni effettuate da diversi modelli climatici di circolazione globale secondo diversi possibili scenari di sviluppo dell'umanità concordano nello stimare un incremento medio delle temperature a livello globale compreso tra 1.5 e circa 6 °C nei prossimi decenni. Gli stessi modelli stimano invece diversi andamenti stagionali per precipitazioni e questo è un elemento chiave, non generalizzabile spazialmente, che determina rischi o possibilità di sviluppo per i sistemi agricoli, sia per le produzioni che per i servizi eco-sistemici che forniscono. In questo contesto, la vulnerabilità dei sistemi agricoli al mutamento nella frequenza di eventi estremi quali ondate di calore, ed all'incremento di lungo termine delle temperature e delle distribuzioni delle precipitazioni dipenderà dalla loro resilienza ed adattabilità. In aggiunta, i cambiamenti climatici porteranno a impatti diversificati rispetto all'attualità di patologie per le piante.

&Obiettivo 3. Ottimizzazione agronomica dei sistemi colturali per l'uso delle risorse ai fini produttivi ed ambientali

L'analisi spazio-temporale delle dinamiche dei sistemi colturali, condotti seguendo diversi itinerari gestionali, costituisce la base: per la loro comprensione e successiva pianificazione finalizzata alla ottimizzazione della produttività e dell'uso delle risorse; per stimare le esternalità del sistema produttivo. L'attività di ricerca viene effettuata con diverse metodologie, che vanno dalle sperimentazioni condotte su scala parcellare, all'utilizzo di indicatori agro-ecologici che analizzino aspetti qualitativi e quantitativi del sistema in esame, all'applicazione di modelli di simulazione del sistema in grado di riprodurre le risposte non lineari alle condizioni di contorno, tipiche degli organismi biologici. L'integrazione di queste metodologie ha come obiettivo la sintesi delle diverse tipologie di informazione, per i diversi portatori di interesse nel comparto agricolo, dagli agricoltori ai decisori politici, su rischio climatico, uso delle risorse, impatto ambientale o potenziali servizi ecosistemici. Saranno quindi sviluppati itinerari agrotecnici che implicino mitigazione ottenibili per specifici sistemi colturali, che al tempo stesso siano resilienti rispetto al rischio climatico. Inoltre, la valorizzazione in agricoltura della frazione biodegradabile di sottoprodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura, nonché da attività industriali e urbane, ha un'importanza centrale in un'ottica di economie circolari.

Obiettivo 4. Messa a punto di indicatori ambientali

In Italia si stima che l'agricoltura sia responsabile del 95% delle emissioni di ammoniaca e di conseguenza l'UE ci chiede di ridurre l'entità in modo considerevole nei prossimi anni. Anche per i gas serra è richiesta una riduzione per migliorare la mitigazione che i sistemi agricoli possono mettere in atto. In ambedue i casi sono richieste stime delle emissioni, che non possono essere effettuate con bilanci statici, generalizzando i sistemi agricoli come se l'interazione ambiente x agrotecnica portasse sempre allo stesso risultato. La letteratura recente ha evidenziato la necessità di migliorare gli inventari dei fattori di emissione con misure dirette condotte a scala di campo. Una soluzione ottimale per lo sviluppo di inventari è mettere a punto modelli orientati ai processi, la cui calibrazione e validazione deve passare attraverso misure di campo le più accurate possibili, e che permettono di estendere i risultati della ricerca a coprire aree produttive e quindi consentire stime a livello nazionale. Altro aspetto di rilevanza nel campo degli indicatori agro-ambientali è l'uso di indicatori chimici, biologici e microbici, agro-climatici, per lo studio multivariato dei sistemi agricoli. Le applicazioni vanno dall'analisi dei sistemi agricoli più degradati per la valutazione rischio di fenomeni biologici particolarmente dannosi al supporto alle regioni per la valutazione della efficacia dei piani di produzione integrata e degli standard ambientali fissati dalla UE per i prossimi decenni. La capacità di mappatura della superficie agricola, la possibilità di derivare dati sulla dinamica di crescita colturale e la potenzialità di fornire stime sulla variabilità intra-campo dello stato nutrizionale e di stress rappresentano utili fonti di informazione per fornire supporto diretto agli agricoltori ma anche per provvedere alle esigenze di pianificazione delle autorità nazionali e regionali. L'obiettivo è sviluppare un portafoglio innovativo di analisi e servizi di monitoraggio in agricoltura, integrando i dati dei diversi sensori ottici alle diverse scale. Nuove fonti di dati, da sensori e da remote sensing come dal programma Copernicus, permettono di affrontare le problematiche con una migliore copertura spaziale e con risoluzioni temporali che permettono di catturare la dinamica dei processi d'interesse.

Obiettivo 5. Creazione di servizi

Il CREA dispone di diversi database su suoli, clima, microrganismi, che possono avere usi multipli, così come sviluppa e gestisce modelli statici e di simulazione che possono avere un uso durante la stagione per diversi portatori d'interesse. Dati e modelli non sono accessibili (o non lo sono facilmente), mentre possono essere d'uso per utenti finali o anche per enti di assistenza regionale. Per migliorare la copertura territoriale del monitoraggio meteo-climatico, sarebbe auspicabile creare le condizioni per un'interoperabilità ottimale tra i database del CREA e quelli disponibili sul territorio nazionale. In particolare, si fa riferimento alle informazioni raccolte dalle reti agrometeorologiche regionali, che attualmente presentano una notevole eterogeneità. Lo stesso vale per soluzioni di modellazione che possono essere d'uso in

ricerche di terze parti o enti ed associazioni di produttori. Non sono disponibili stime della dinamica di sistemi colturali (produzioni e servizi ecosistemici, impatti ambientali) omogenee per metodologia con copertura del territorio nazionale. In tal senso, l'utilizzo di open data in ambito telerilevamento garantisce una congrua continuità temporale e spaziale; inoltre l'accessibilità a piattaforme free di cloud-computing (quali Google earth Engine) consente di lavorare in cloud, a scala globale, senza la necessità di scaricare le immagini. C'è un elevato interesse per accesso a dati e servizi basati su analisi agro-ambientali. Gli standard di metadati e il paradigma di accesso open data costituiscono una metodologia obbligata per enti pubblici, ma non utilizzata.

Attività istituzionale e di terza missione

Il Centro offre consulenza al MIPAAFT relativamente ai suoli contaminati o inquinati (es. terra dei fuochi); partecipa a tavoli tecnici per il trasferimento dell'innovazione nel biologico mediante approccio partecipativo (ricercatori, MiPAAFT, Federbio, Firab, AIAB, ...); dà supporto agli Uffici PQAI e DISR V - MIPAAFT per la stesura di position papers tecnico-scientifici da presentarsi in ambito nazionale ed Europeo in risposta alle azioni di ricerca attivate.

Prodotti e servizi rilasciati

- 1. Servizi cloud di applicazioni di modellistica agro-ambientale**, destinate ad applicativi per agricoltori, associazioni e servizi regionali: calcoli di variabili agro-meteorologiche, fenologia, crescita colture, bilanci idrici, infezioni fungine, stress abiotici, api come bio-indicatori, analisi di scenari di emissioni di GHG dai suoli agricoli, anche considerando scenari climatici futuri. Questi servizi ("microservizi" o "software come servizi") saranno utilizzati per applicativi ad uso diretto o da partners per integrazione in piattaforme destinate a produttori.
- 2. Cartografia tematica di indicatori ambientali da dati telerilevati** (MODIS, Proba-V, Landstat, Sentinel) per il monitoraggio e la quantificazione a scala territoriale della performance produttiva e degli stress biotici e abiotici degli agro-ecosistemi. Potranno essere utilizzati sia direttamente sia come base dati da CREA sia da terze parti per sviluppo di prodotti integrati.
- 3. Nucleo suolo:** nei prossimi 3 anni il Centro coordinerà il Soil Hub dell'Italian Soil Partnership che fornirà tutta una serie di servizi alla Global Soil Partnership cui l'Italia aderisce formalmente. Tali servizi riguarderanno aspetti relativi al suolo: formazione, banche dati e metodologie. Parallelamente, continuerà lo sviluppo della banca dati suoli nazionali, con prodotti cartografici e dati sui profili dei suoli.
- 4. Aggiornamento registro dei mezzi tecnici ammessi in agricoltura biologica.** E' emerso un problema di contaminazioni, se non di frodi commerciali, dei mezzi tecnici (fertilizzanti e prodotti per la difesa) ammessi. Come supporto alla produzione agricola, il registro sarà aggiornato e ulteriormente sviluppato, reso consultabile attraverso una app dedicata per operatori e interfacciabile con analoghi registri esistenti in ambito europeo.