

Dottorato

Sustainable Agricultural and Forestry Systems and Food Security

Titolo

Strategie per l'intensificazione sostenibile della produzione agricola attraverso la tutela e promozione della biodiversità funzionale

Proponente tutor

Francesco Caracciolo e Antonio Garonna

Obiettivi del progetto di ricerca nel triennio e collaborazioni interdisciplinari

L'effettiva adozione, da parte degli agricoltori, di strategie produttive agricole di intensificazione sostenibile, ovvero di strategie produttive che riducano le esternalità ambientali e nello stesso tempo che accrescano la disponibilità di servizi ecosistemici, preservando e accumulando biodiversità funzionale, dipende da un sistema di incentivi, costituito solo in parte da premi monetari. Le decisioni degli agricoltori che comportano conseguenze ambientali e sociali possono essere influenzate anche in larga parte da motivazioni intrinseche e individuali. Ad oggi, poca attenzione è stata data allo studio e alla modellizzazione generale del comportamento degli agricoltori e dell'impatto che ha quest'ultimo sulla sfera ecologica (per esempio diversificazione culturale e biologica). A questo proposito, il presente progetto di ricerca mira a compiere un passo in avanti in direzione di un'integrazione metodologica ed empirica dei fattori attitudinali che guidano gli agricoltori, attraverso un modello agent-based che includa incentivi, vincoli e meccanismi, per simularne il processo decisionale e le interazioni con la biodiversità funzionale in maniera analitica. Per esempio, misurando il cambiamento in termini di numerosità e di spazio occupato da parte di determinate specie animali, si può ottenere dal modello un risultato di facile interpretazione, che può informare e semplificare le decisioni rispetto agli impatti dell'economia e della regolamentazione politica sui fornitori di servizi ecosistemici. Per le ragioni appena esposte, il presente progetto di ricerca prevede un approccio interdisciplinare al fine di integrare appieno in un modello agent-based, feedback bidirezionali, spaziali e temporali di interazione fra processo decisionale degli agricoltori e risposte bio-ecologiche conseguenti.

Elementi di innovazione e/o originalità del progetto rispetto allo stato dell'arte

Le politiche agroambientali sono sviluppate in modo tale da avere un effetto sull'ambiente attraverso l'azione degli agricoltori. Tuttavia, queste politiche risultano spesso inefficaci e producono effetti non previsti. Modellizzare il processo decisionale degli agricoltori rispetto all'uso del suolo può accrescere l'efficacia di tali politiche fornendo informazioni sui possibili risultati. In particolare, sono necessari modelli che siano in grado di cogliere la complessità e l'eterogeneità del processo decisionale degli agricoltori. La modellizzazione agent-based è stata ampiamente utilizzata a tal fine poiché risulta adatta alla rappresentazione del comportamento umano individuale. Eppure, la maggior parte di questi modelli manca di una rappresentazione degli incentivi non monetari adeguata, come per esempio le preferenze degli agricoltori e i fattori attitudinali. Emery & Franks (2012) dimostrano che tutte le politiche agroambientali dovrebbero prestare maggiore attenzione alle preferenze degli

agricoltori al fine di ottenere un impatto reale e un successo di medio-lungo termine. In risposta alle suddette necessità, questo progetto mira a contribuire ad una migliore comprensione degli atteggiamenti e delle intenzioni degli agricoltori verso l'adozione di pratiche agricole più rispettose per l'ambiente. Più in dettaglio, lo sviluppo di un modello agent-based, di simulazione decisionale e di simulazione ambientale accoppiato consente una rappresentazione dettagliata e un'integrazione a scale spaziali e temporali appropriate delle componenti sociali ed ecologiche di un sistema agricolo, nonché anche delle interazioni dinamiche fra queste due componenti. Il progetto, quindi, crea innovazione sviluppando un modello che integri a pieno i feedback bidirezionali fra le componenti sociali ed ecologiche per valutare accuratamente l'impatto delle variabili economiche e delle politiche sugli agroecosistemi.

Collaborazioni con istituzioni straniere

Nell'ambito del percorso di dottorato, il dottorando potrà avvalersi di collaborazioni già presenti con istituzioni Europee. In particolare con la Aarhus University (DK), Department of Bioscience, la University of Exeter (UK), Environment and Sustainability Institute, e Wageningen University (NL), Management Study Group. Tale partenariato consentirà al dottorando una proficua e completa formazione sui temi relativi al progetto di dottorato.

Disponibilità fondi (finanziamenti a sostegno delle attività di ricerca previste)

- Progetto H2020 EcoStack (2018-2022) “Stacking of ecosystem Services mechanisms and interactions for optimal crop protection, pollination enhancement and productivity”
- Progetto Econometric Analysis 3.

Title

Sustainable intensification of crop production via stacking and protecting functional biodiversity

Proposing tutor

Francesco Caracciolo e Antonio Garonna

Objectives of the research project and interdisciplinary collaborations

The effective farmers adoption of agricultural strategies for sustainable intensification, reducing environmental externalities while enhancing ecosystem services provisions via stacking and protecting functional biodiversity depends by a system of incentives wherein the monetary rewards represent only a portion. Indeed, farming decisions that may have social and environmental consequences can also be largely influenced by individual and intrinsic motivations. Moreover, farmers behavioural change towards more environmentally friendly practices requires additional effort, expertise and, above all, a change in the current behavior and existing practices, which may, in turn, discourage farmers. To date, very limited effort has been spent so far for investigating and modelling in a more comprehensive way farmer behaviour and its impact on ecological spheres (i.e crop and biological diversity). On this regard, this research project aims to make a step forward on the path towards a methodological and empirical integration of farmers attitudinal factors in Agent based model to include these incentives, constraints and mechanism, to better simulate farmers decision process and the interactions with functional biodiversity. For instance, by employing easy to interpret measures of changes in abundance and spatial occupancy of animal species, the model results could inform and simplify decision-making on expected impacts of economy and policy regulations on ecosystem service providers. For the above reasons, the research project involves a transdisciplinary approach in order to fully integrate in the agent-based model bidirectional and spatially and temporally defined feedbacks between farmer decision-making and bio-ecological responses, to represent farmers' decision-making, farm management, and the consequences of farmers decision process for the socio-ecological systems.

[

Innovation and originality of the project in relation to the state of the art

Agri-environmental policies (AE) are developed to influence environment through farmers' actions. However, such policies are often ineffective and result in unintended consequences. Modelling farmers' decision making on land use can increase the effectiveness of these policies by providing insights into possible outcomes of specific regulations. In particular, models that can grasp the complexity and heterogeneity of farmer decision making are needed. Agent- based modeling has been widely used for that purpose since it is well suited for representing individual human behavior. However, most of these models lack of a proper representation of farmers non-monetary incentives like, farmers preferences and attitudinal factors. Indeed, a better understanding of farmers' decision-making mechanism is an essential prerequisite for the development and implementation of concrete policy measures and regulations. For instance, Emery and Franks (2012) show that all AE policies should pay more attention to farmers' preferences in order to achieve a real impact and long-term success. In response to the above-mentioned needs, this study aims to contribute to a better understanding of farmer's attitudes and intentions toward the adoption of more environmentally friendly agricultural practices. More in detail, the development of a fully coupling agent-based decision-making and environmental simulation model allows a detailed representation and integration of both social and ecological components of agricultural systems at proper spatial and temporal scales as well as of dynamic feedbacks between the two systems. For this reason, this project innovates by developing a model that fully integrates bidirectional feedbacks between social and ecological components. The latter is essential to accurately assess impacts of economy and policy on social-ecological systems such as agroecosystems, where feedbacks between the drivers and impacts of cropping changes need to be identified.

Grant availability (funds to support the research activities)

- Progetto H2020 EcoStack (2018-2022) “Stacking of ecosystem Services mechanisms and interactions for optimal crop protection, pollination enhancement and productivity;
- Progetto Econometric Analysis 3.

Collaborations with foreign institutions (max 500 characters)

Within the PhD project, the student will take advantage of collaborations already present and activated with European Institutions. That is especially the case with the Aarhus University (DK), Department of Bioscience, the University of Exeter (UK), Environment and Sustainability Institute, and Wageningen University (NL), Management Study Group. Together these partnerships will allow the PhD student a fruitful and complete training on the topics relative to the PhD project.