

BORSE DI STUDIO DI DOTTORATO DI RICERCA SU TEMATICHE INNOVAZIONE E GREEN

(AZIONI IV.4 e IV.5) D.M. 10 agosto 2021, n. 1061

Anno Accademico 2021/2022

Dottorato di Ricerca in BIOMOLECULAR AND HEALTH SCIENCES

Ciclo XXXVII Tematica Vincolata "GREEN"

LINDA CATANI	
METODI SOSTENIBILI IN AGRICOLTURA: TRATTAMENTO DI LEGUMINOSE CON OLI ESSENZIALI E BIOMONITORAGGIO CON NEMATODI	
TEMATICA:	<input type="checkbox"/> INNOVAZIONE <input checked="" type="checkbox"/> GREEN
RICERCA PROPOSTA <i>breve descrizione della ricerca proposta dal candidato strutturata nel seguente modo:</i> - introduzione della problematica nel contesto scientifico internazionale, - rilevanza del problema, - metodo attraverso il quale il problema verrà affrontato, - obiettivi e risultati attesi, - bibliografia.	(MAX 6.000 caratteri spaziature escluse)
<i>Evidenziare sinteticamente i caratteri di coerenza tra il progetto, la SNSI ed il PNR con riferimento anche alla capacità di favorire l'innovazione e l'interscambio tra mondo della ricerca e mondo produttivo nei settori dell'innovazione, del digitale e delle tecnologie abilitanti, nonché le potenziali ricadute scientifiche, economiche e sociali.</i>	(MAX 3.000 caratteri spaziature escluse)

METODI SOSTENIBILI IN AGRICOLTURA: TRATTAMENTO DI LEGUMINOSE CON OLI ESSENZIALI E BIOMONITORAGGIO CON NEMATODI

Il suolo è una risorsa naturale essenziale per l'esistenza delle specie viventi presenti sul pianeta ed esplica funzioni fondamentali che lo pongono al centro degli equilibri ambientali. Tuttavia, la risorsa è minacciata da problemi che lo rendono sempre più vulnerabile. L'attività umana è la principale fonte di inquinamento del suolo: altera chimicamente le sue caratteristiche naturali e ne compromette le funzioni protettive, produttive ed ecologiche. Nel settore agricolo l'impatto dei contaminanti e prodotti agrochimici è un fenomeno noto. Dall'ultimo Rapporto della FAO è emerso che la contaminazione del suolo incide sulla qualità e sulla redditività dell'agricoltura con perdite che arrivano al 20%¹. È essenziale mettere a disposizione alternative valide all'uso di prodotti chimici, meno impattanti e non nocive per la salute umana. Occorre promuovere pratiche agricole sostenibili che mirano alla mitigazione degli impatti. L'agricoltura biologica e la difesa fitosanitaria devono essere i pilastri fondamentali capaci di trainare il settore verso una concreta transizione ecologica.

Da sempre, l'agricoltura si basa sull'uso di prodotti di sintesi che garantiscono elevati standard qualitativi (pesticidi) e produttivi (fertilizzanti). Il loro impiego crea pressioni sull'ambiente, comportando rischi per la qualità delle acque sotterranee e di superficie², qualità del suolo, biodiversità e la salute umana anche attraverso residui negli alimenti³. È ancora molto difficile stabilire dei modelli di distribuzione dell'inquinamento, per questo il monitoraggio e la prevenzione restano la migliore strategia.

La valutazione dell'inquinamento, si basa su analisi chimico fisiche del contenuto di contaminanti. Queste tecniche tralasciano alcune informazioni importanti che possono essere determinate con l'utilizzo di bioindicatori. Specie nel suolo, la fauna edafica, strettamente correlata ai processi funzionali dell'ambiente in cui vive, risulta essere sensibile a variazioni e squilibri ecologici, mostrando reazioni sintomatiche. Il biomonitoraggio con fauna edafica si mostra uno strumento valido grazie a caratteristiche quali l'ampia distribuzione in tutti gli ambienti, il breve tempo ecologico e di turnover.

Lo studio della comunità di nematodi può fornire indicazioni trasversali circa lo stato di un ecosistema integrandole a più livelli ecologici. I nematodi, infatti, sono dei validi bioindicatori grazie alla loro diversità, abbondanza di 10^6 in solo $1m_2$ di suolo agricolo, eterogeneità trofica, facilità ed economicità di campionamento. Le popolazioni mostrano reattività di risposta a diversi fattori di disturbo esogeno e perturbazioni ambientali. Il phylum comprende specie parassitarie e a vita libera. Queste ultime svolgono un ruolo fondamentale nella mineralizzazione del suolo contribuendo al miglioramento dell'ecosistema e aumentando la disponibilità di azoto utile per le piante.

Per questo studio saranno analizzate le aree in cui le colture di leguminose sono situate. In particolare, si valuterà lo stato ecologico della fauna del terreno ante e post semina. La programmazione dei campionamenti sarà correlata agli stadi di crescita delle colture stesse. Nello studio verrà utilizzato l'approccio che permetterà di fare un confronto parallelo e continuo tra sperimentazioni, utilizzando parcelle di terreno naturale (cioè controllo) e quelle trattate. Il trattamento consisterà nell'utilizzo di oli essenziali nelle colture di riferimento, applicando lo studio di meccanismi allelopatici. Gli oli essenziali sono ottenuti per estrazione a partire da materiale vegetale ricco in essenze in erbe e piante officinali, sono biodegradabili e non persistono nel suolo e nell'acqua. Grazie alla loro composizione chimica svolgono molteplici funzioni nelle piante e si sono mostrati essere un'efficace alternativa a erbicidi e pesticidi⁴. Ad esempio, l'eucalipto è particolarmente efficace nella gestione dei parassiti⁵. La sperimentazione avrà come obiettivo quello di utilizzare semi di leguminose conciatati con oli essenziali, direttamente in campo, che siano in grado di inibire la crescita di erbe infestanti e parassiti e di mantenere inalterate la biodiversità della fauna edafica nel pieno rispetto del patto ecologico.

Per ogni area di campionamento si preleveranno carote di terreno ad una profondità di 30 cm. Il numero delle carote sarà funzionale alla tipologia di suolo secondo le linee guida del monitoraggio⁶. La nematofauna verrà determinata per documentare lo stato ecologico del terreno pre e post semina e del trattamento/controllo seguendo i corretti protocolli di analisi⁷. Questo permetterà di calcolare abbondanza della fauna, biodiversità ed indici ecologici. Validi indicatori delle condizioni del suolo saranno il Maturity Index (MI) e l'indice di diversità trofica (ITD), messi a punto da Ferris et al. (2001)⁸. Gli indici daranno informazioni sulla conservazione del funzionamento ecosistemico e della risposta della fauna edafica, all'introduzione nel coltivo di fattori esogeni quali oli essenziali.

La ricerca si pone come obiettivo quello di assicurare la protezione e il miglioramento della conservazione dell'ambiente e della biodiversità, utilizzando metodi alternativi validi ed economicamente accettabili ai prodotti fitosanitari, specie in colture di leguminose. I legumi infatti, svolgono un ruolo fondamentale non solo dal punto di vista alimentare, come fonte di proteine vegetali. In agricoltura, sono apprezzati per le loro peculiarità agronomiche e la facilità di impianto. La consapevolezza che il degrado del suolo rappresenta un problema ambientale su larga scala, deve attualizzarsi con azioni e strategie concrete. Questo progetto applica sul campo metodiche e tecnologie green in grado di attualizzare la transizione verso modelli produttivi più ecologici e sostenibili. A tal fine, l'utilizzo di oli essenziali come strategia per la gestione sostenibile delle colture, se provata l'efficacia e il rispetto della fauna edafica, rappresenterebbe non solo un valido strumento ma anche un importante esempio di economia.

1. Fao. *Global assessment of soil pollution. Report 2021*
2. ISPRA. *Rapporto dei pesticidi nelle acque 2020.*
3. EFSA. *European report on pesticide residues in food 2020.*
4. Zanellato et al. *The essential oils in agriculture as an alternative strategy to herbicides. Int. J. Environ. Heal. 198–213 (2009).*
5. Batish et al. *Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. For. Ecol. Manage. 2166–2174 (2008).*
6. Mocali et al. *LINEE GUIDA , STRUMENTI E FORMATI DI OSSERVAZIONE , MONITORAGGIO , RILEVAZIONE DATI BIODIVERSITA ' DEL SUOLO. Life Green.*
7. Wilson et al. *Nematodes as environmental Indicators. (2020).*
8. Ferris et al. *A framework for soil food web diagnostics: extension of the nematode faunal analysis concept. Applied Soil Ecology, 18(1), 13-29. (2001).*

Il progetto proposto si inserisce all'interno del quadro di azioni previste per rispondere alle sfide delle green technologies (5.6.1) del Piano Nazionale per la Ricerca (PNR). Le principali attività previste dalla ricerca sono in linea con la tabella di marcia del Green Deal Europeo che promuove tra i suoi obiettivi tematici quello di preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità nonché ridurre l'inquinamento. Una delle guide fondamentali delle green technologies prende in considerazione il rapporto trasversale che lega Cibo, Risorse naturali, Agricoltura ed Ambiente. Il progetto di ricerca si focalizza sul reparto agroalimentare integrando tra loro le diverse tematiche e mirando ad innovazioni sulla sfera economica e sociale su piccola e larga scala. La gestione e l'uso sostenibile delle risorse naturali, nonché la prevenzione e la rimozione dell'inquinamento sono correlati anche ai temi relativi all'alimentazione e alla qualità della vita, e insieme possono sbloccare il potenziale della bioeconomia rafforzando la competitività.

Il recupero della risorsa suolo (*Prevenzione della contaminazione del suolo e delle acque*) è centrale all'obiettivo di riduzione dell'inquinamento. Nello specifico, la prevenzione non può realizzarsi se non si adotta una logica basata sul monitoraggio, che permette di anticipare i danni all'ambiente e alla salute. L'uso di bioindicatori come nematodi (*Uso di biotecnologie microbiche*) sfrutta la sostenibilità del metodo e l'azione stessa di controllo. La tematica pone interesse all'uso di prodotti alternativi a basso impatto ambientale, che siano sostenibili ed ecologici, non tossici e non inquinanti. In quest'ottica l'uso di oli essenziali si presta ad essere un'alternativa valida ed economicamente efficace in agricoltura, che può aiutare anche gli agricoltori nell'applicazione della difesa integrata. Le piante aromatiche e officinali usate nell'estrazione di oli essenziali, potrebbero anche essere utilizzate come coltivazione alternativa. Incrementare le pratiche agricole, poggiando su un sistema di arricchimento dei suoli e tutela della fertilità, rispecchia politiche di aumenti dell'agrobiodiversità (*Attività agricola e forestale a protezione dell'ambiente e delle risorse naturali*). Da qui si può intervenire all'incentivazione di sistemi di coltura biologica e certificazioni biologiche delle produzioni. Questa ricerca contribuisce quindi, alla crescita di sostenibilità economica e sociale nelle aziende agricole a livello locale.

Se il settore agroalimentare richiede intensificazioni delle produzioni che garantiscano l'accesso al cibo a tutti (*strategia Farm to Fork*), bisogna farlo in maniera sostenibile (*Miglioramento sostenibile delle produzioni primarie*). Su questa linea si inseriscono le colture che saranno oggetto di ricerca. È interessante promuovere il potenziamento nella produzione di proteine vegetali da piante come leguminose (*Fonti proteiche e loro utilizzo nelle tecnologie alimentari*). Queste colture mostrano effetti positivi sulla salute, sul clima e sulla biodiversità attraverso: un minor utilizzo di acqua (preservazione delle risorse), l'incremento della biodiversità e della produttività nei suoli, la maggiore competitività delle imprese e sostenibilità economica delle filiere agroalimentari.

Necessita ricordare che la ricerca, l'innovazione e la formazione sono le chiavi per rispondere in maniera concreta alle sfide della sostenibilità.