



**Borsa di studio attivata ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021**

Titolo del progetto: RUCOLITA. Miglioramento Genetico della Rucola Italiana

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo:  
BIOLOGIA AMBIENTALE ED EVOLUZIONISTICA

Responsabile scientifico: Dr. Luigi Faino

Area per la quale si presenta la richiesta: GREEN

Numero di mensilità da svolgere in azienda: 9

Numero di mensilità da svolgere all'estero: 12 presso Prof George Coupland Max Planck Institute for Plant Breeding Research Department of Plant Developmental Biology Carl-von-Linné-Weg 10, 50829 Köln, Germany  
<http://www.mpipz.mpg.de/coupland>

Azienda: SARA ENViMOB Via dei Castani 116 00171 Roma - Altamura OP Via Ungaretti, 11 84098 Montecorvino Pugliano (SA)

Progetto di ricerca:

Sviluppo sostenibile e sicurezza alimentare sono considerate sfide prioritarie per l'agricoltura nei prossimi decenni legate alle proiezioni di aumento demografico (9 miliardi entro il 2050), i cambiamenti climatici, la crescente domanda dei consumatori di prodotti di qualità e la necessità di riduzione dell'apporto di prodotti di sintesi. Il metodo di produzione biologico risponde in pieno a tali esigenze contribuendo alla tutela dell'ambiente, al benessere degli animali e allo sviluppo rurale. L'Italia è la prima tra le nazioni in Europa dove l'agricoltura biologica ed in particolare il settore orticolo pesano maggiormente sull'intero comparto, con una crescita di circa il 60% negli ultimi 5 anni rispetto al quinquennio precedente secondo i parametri di superficie convertita o in corso di conversione (Eurostat). In tale ambito, la filiera orticola rappresenta un settore trainante in biologico con incrementi di numeri di imprese nell'ultimo quinquennio di circa il 50%.

Tra le ortive da foglia, la rucola è una coltura in forte espansione con crescite di oltre il 300% in termini di fatturato negli ultimi 10 anni. Si tratta di un alimento funzionale ricco di micronutrienti e di particolare importanza per il contenuto di sostanze ad azione antiossidante che ne hanno fatto crescere il grado di apprezzabilità tra i consumatori. L'Italia rappresenta uno dei principali produttori in ambito Europeo.

Per mitigare il più possibile impatto dell'agricoltura sull'ambiente è necessario, assicurare l'ecosostenibilità delle attività agricole nelle aree di coltivazione. In questo scenario, particolare rilievo assumono le produzioni biologiche per le quali, tuttavia, occorre ancora sviluppare ricerca e innovazione al fine di superare importanti criticità agronomiche legate alla selezione/introduzione di materiale biologico (specie o cultivar) adatto all'ambiente e al processo di produzione e agli standard competitivi. La selezione di materiale genetico più resistente a stress biotici e abiotici rappresenta una strategia di particolare rilievo per la generazione di prodotti con migliori prestazioni.

Obiettivo del progetto.

Individuazione di nuovi materiali di rucola coltivata e selvatica maggiormente adatti alla coltivazione biologica resilienti ai cambiamenti climatici e ai patogeni.

Strategia

La rucola coltivata in Europa appartiene a due specie distinte, Diplotaxy ed Eruca e ad oggi Diplotaxy rappresenta la specie maggiormente coltivata.

Al fine di generare nuova varietà genetica si produrrà una nuova popolazione di Diplotaxy tramite mutagenesi chimica (EMS) adatta alla coltura biologica. L'utilizzo di questa strategia rappresenta un valido strumento per l'individuazione di nuovi caratteri particolarmente adatti per il settore biologico in una coltura dove l'incrocio interspecifico è limitato da sbilanciamenti cromosomici.

Saranno individuate linee in grado di mantenere più a lungo la fase vegetativa (fioritura tardiva) consentendo un aumento della produttività. Le linee selezionate verranno poi analizzate per una maggior resistenza a patogeni e stress abiotici. Tra i criteri per la selezione, i materiali saranno valutati per la presenza di resistenza completa o parziale e/o la risposta differenziale a patogeni principali per la coltura (*Fusarium oxysporum*, *Xanthomonas campestris* e *Hyaloperonospora* sp) frequentemente presenti sulle colture in essere e la cui diffusione rappresenta una minaccia sempre più impattante. Tra i fattori abiotici si valuteranno gli effetti dello stress ad alte temperature, idrico e salino. Si valuterà inoltre l'introduzione di nuove morfologie fogliari al fine di ottenere un potenziale ampliamento dei mercati.

Le varietà selezionate saranno caratterizzate mediante analisi fenotipiche, genotipiche e chemiotipiche.

Risultati attesi:

- selezione di nuove colture di rucola con una maggiore produttività e maggior resistenza ai patogeni.
- creazione di marcatori molecolari in regioni genomiche di interesse per i caratteri in esame, da utilizzare in programmi di breeding assistito

Il progetto prevede un periodo di tre mesi presso l'azienda SARA ENViMOB dove verranno svolte le attività di bioinformatica, un periodo di tre mesi presso Altamura OP per le analisi in campo del materiale prodotto e un periodo all'estero di un anno presso il Max Planck Institute for Plant Breeding Research, istituto leader nel campo della genetica e della biologia dello sviluppo nel gruppo del Prof G. Coupland esperto mondiale della transizione florale dove verranno selezionate e caratterizzate le linee con un ritardo nella fioritura

Titolo del progetto (inglese): RUCOLITA. Genetic improvement of Italian Rocket

Progetto di ricerca (inglese):

Improvements in food production and security are considered priority challenges for agriculture in the coming decades due increasing population (9 billion by 2050), climate change, and consumer demand for high quality products.

Developing agricultural strategies that respond to human protection and animal welfare with low impact on the environment is of key importance. Italy is among the European nations with highest presence of organic agriculture and in particular in the horticultural sector the organic production increased 60% in the last 5 years (Eurostat). The horticultural sector represents today a leading organic sector with increases in the number of companies in the last five years of approximately 50%.

Among the horticultural crops, Rocket (rucola) showed a huge increase in production in the last decade, with an increase in the income of 300% in the last 10 years. Rocket is a food with high nutritional value because is each of micronutrients and antioxidants. This characteristic has increased the consumer request of rucola in the European Market. Rucola is historically produced in Italy and is present in the Italian diet. Italy still represent one of the major producers of Rucola in Europe.

To decrease the impact of the agriculture on the environment is necessary to improve the agricultural practices to ensure a higher sustainability. The organic agriculture is the best suitable for this purpose however most of the cultivar available were not selected for this type of growth practices. Therefore, there is now the need to breed varieties that are most suitable for organic growth regime.

The generation of new varieties with higher yield, resilience to the changing environmental conditions and resistance to emerging pathogens will provide the Italian growers highly performing rucola able to compete on the global market.

## Goal of the Project.

Identification of new rucola varieties with higher performance.

## Research activities

The commercial Rucola belongs to two different species the annual *Eruca Sativa* and the perennial *Dypotaxis tenuifolia*. The perennial is cultivated more broadly at the moment.

To generate new genetic variation in the *Dyplotaxis* cultivar we will use an approach of chemical mutagenesis (EMS). This technic allows to introduce point mutation in the genome and the resulting products are suitable for both conventional and organic agriculture. Moreover, in the specific case of rucola, where intraspecies cross is problematic due to impair in the chromosome number, this approach will allow to implement desirable traits of the annual specie to the perennial.

The new varieties will be selected for a delay in the transition from the vegetative to the reproductive phase that will allow an increase in the number of leaves produced, therefore increasing the plant productivity. The selected lines are then analysed for resistance to pathogens and abiotic stresses.

The following pathogens will be tested: *Fusarium oxysporum*, *Xanthomonas campestris* and *Hyaloperonospora* sp. These pathogens are frequently present in rucola fields and represent an increase in lost in productivity. The abiotic stress taken in consideration will be heat stress, salt stress and drought tolerance which are most frequent in the area where rucola is cultivated. Finally, we will also take in consideration lines with changes in leaf morphology that can allow to expand the rucola market. The new varieties will be ultimately tested in the field test the overall performance in organic growth practices.

## Deliverables

- New rucola varieties with higher productivity and resistance to pathogens.
- Design of molecular markers associated with desired traits to be used in assisted breeding programs.

In the project is planned a period abroad of one year at Max Planck Institute for Plant Breeding Research an institute leader in the field of genetics and developmental biology in the Dir. Prof. Dr. G. Coupland group a genetist expert in the regulation of plant reproduction where the rucola lines with a prolonged vegetative phase will be identified. The project includes also a period of 3 months at SARA ENViMOB a biotech company where the bioinformatic analysis will be executed and a period of 3 months at Altamura OP a farm that cultivates rucola where the new varieties will be tested in the field.