

Dottorato: Sustainable Agricultural and Forestry Systems and Food Security

Titolo: Dual RNA-sequencing per caratterizzare gli RNA non codificanti quali regolatori critici nel coordinare l'interazione tra l'infestante parassita *Phelipanche ramosa* e pomodoro.

Tutor Proponente: Prof. Nunzio D'Agostino (BIO/11)

Obiettivi del progetto di ricerca nel triennio e collaborazioni interdisciplinari:

Linee di introgressione di *S. pennellii* x *S. lycopersicum* più resistenti e suscettibili a *Phelipanche ramosa* (succiamela), già identificate nell'ambito del progetto TOMORRoV, saranno utilizzate in esperimenti di *dual RNA-sequencing* per studiare simultaneamente l'evoluzione dell'infestante parassita e la risposta dell'ospite. La proposta progettuale, mediante un approccio interdisciplinare e collaborativo, mira a identificare e caratterizzare i *non-coding* RNA (ncRNA) ed indagare il loro ruolo nella regolazione genica ed epigenetica tale da consentire alle piante di pomodoro di eludere o resistere all'attacco delle Orobanchaceae.

Le attività del progetto saranno supportate da ricercatori senior che operano nei seguenti campi: bioinformatica (dott. Aiese Cigliano e Sanseverino), fisiologia (prof. Rigano), genetica (prof. Barone), biotecnologie vegetali (dott. Nicolia), agronomia (dott. Vurro) e che, in qualità di responsabili di progetti in corso, sono attivamente coinvolti sull'argomento.

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

Durante il processo di parassitismo, l'interazione ospite/parassita determina cambiamenti su larga scala nell'espressione genica in entrambi gli organismi. Sempre più evidenze suggeriscono che i ncRNA esercitano un ruolo attivo nell'interazione tra pomodoro e diversi patogeni e che in altre specie d'interesse agrario i *long* ncRNA sono trasferiti in maniera bidirezionale attraverso connessioni vascolari agendo come regolatori critici nel coordinare l'interazione ospite/parassita.

L'analisi della componente non codificante del trascrittoma, mediante gli approcci computazionali più all'avanguardia, può fornire nuove evidenze sul ruolo di regolazione dei ncRNA nel complesso processo d'interazione pomodoro/*P. ramosa*. Questo aspetto dell'interazione non è mai stato indagato e potrebbe portare ad ampliare il pannello di geni candidati utili come bersagli in futuri programmi di mutagenesi per ottenere varietà di pomodoro resistenti alle Orobanchaceae.

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

Dal 15/02/2022-15/02/2024

Coordinatore del progetto “*Dissection of the TOMato-ORobanchaceae interplay: a step towards the development of Resistant Varieties through new plant breeding techniques (TOMORROV)*” finanziato in risposta al bando Programma STARPLUS 2020 Finanziamento della Ricerca di Ateneo Linea A. Finanziamento: 101.800 euro.

Dal 04/2021-04/2023

Coordinatore del progetto “*Genome editing to improve the nutritional and technological quality of tomato fruits (GE4TQ)*” finanziato in risposta al bando di Finanziamento della Ricerca di Ateneo (FRA) – Linea B. Finanziamento: 40.000 euro.

Collaborazioni con istituzioni straniere:

- Dott. **Riccardo Aiese Cigliano** e **Walter Sanseverino**, direttore scientifico e AD Sequentia Biotech, Barcellona, Spagna.
 - Prof. **Kaori Yoneyama**, Professore Associato in biochimica, Ehime University, Matsuyama, Japan
 - Prof. **Ivo Rieu**, Professore Associato in fisiologia dei sistemi vegetali, Radboud University, Nijmegen, Paesi Bassi
 - Prof. **Péter Poczai**, Professore Associato in sistematica ed evoluzione delle piante, University of Helsinki, Finlandia
 - Altre collaborazioni internazionali saranno definite sulla base dei risultati conseguiti.
-

PhD: Sustainable Agricultural and Forestry Systems and Food Security

Title: Dual RNA-sequencing to characterize non-coding RNAs as critical regulators in the interaction between the parasitic weed *Phelipanche ramosa* and tomato.

Proposing tutor: Prof. Nunzio D'Agostino (BIO/11)

Objectives of the research project and interdisciplinary collaborations:

In this project the introgression lines of *S. pennellii* x *S. lycopersicum* more resistant and susceptible to *Phelipanche ramosa* (broomrape), already identified within the TOMORRoV project, will be used in dual RNA-sequencing experiments to simultaneously study both the evolution of the parasitic weed and the host response. The project proposal, through an interdisciplinary and collaborative approach, aims to identify and characterize non-coding RNAs (ncRNA) and investigate their role in gene and epigenetic regulation such as to allow tomato plants to escape or resist the attack of Orobanchaceae.

The project activities will be supported by senior scientists working in the following fields: bioinformatics (Dr. Aiese Cigliano and Sanseverino), physiology (Prof. Rigano), genetics (Prof. Barone), plant biotechnology (Dr. Nicolìa), agronomy (Dr. Vurro) who, as responsible for ongoing projects, are actively involved in the matter.

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

During the parasitic process, the host/parasite interaction causes large-scale changes in gene expression in both organisms. Several lines of evidence suggest that ncRNAs play an active role in the interaction between tomato and different pathogens and that in other species long ncRNAs are transferred bidirectionally through vascular connections acting as critical regulators in coordinating host/parasite interaction.

The analysis of the non-coding component of the transcriptome, using the most advanced computational approaches, can provide new insights on the regulatory role of ncRNAs in the complex interaction process tomato/*P. ramosa*. This aspect of the interaction has never been studied and could lead to expanding the panel of candidate genes useful as targets in future mutagenesis programs to obtain tomato varieties resistant to Orobanchaceae.

Grant availability (funds to support the research activities):

From 15/02/2022 to 15/02/2024

Coordinator of the project "**Dissection of the TOMato - ORobanchaceae interplay: a step towards the development of Resistant Varieties through new plant breeding techniques (TOMORRoV)**" STARPLUS 2020 program Line A. Funding: 101,800 euros.

From 04/2021 to 04/2023

Coordinator of the project "**Genome editing to improve the nutritional and technological quality of tomato fruits (GE4TQ)**" University Research Fund call (FRA) - Line B. Funding: 40,000 euros.

Collaborations with foreign institutions:

- o Dr. **Riccardo Aiese Cigliano** and **Walter Sanseverino**, scientific director and CEO of Sequentia Biotech, Barcelona, Spain.
- o Prof. **Kaori Yoneyama**, Associate Professor in Biochemistry, Ehime University, Matsuyama, Japan
- o Prof. **Ivo Rieu**, Associate Professor in Plant Systems Physiology, Radboud University, Nijmegen, The Netherlands
- o Prof. **Péter Poczai**, Associate Professor in systematics and evolution of plants, University of Helsinki, Finland
- o Other international collaborations will be defined based on the results achieved.