

Dottorato**Sustainable Agricultural and Forestry Systems and Food Security- XXXV Ciclo****Titolo**

Affrontare il cambiamento climatico in olivicoltura mediante la selezione di genotipi in grado di mitigare l'impatto negativo sulla fisiologia dell'olivo, sulla maturazione delle drupe e sulla qualità dell'olio di oliva.

Proponente tutor

Prof. Claudio Di Vaio

Obiettivi del progetto di ricerca nel triennio e collaborazioni interdisciplinari

(max 2000 caratteri spazi inclusi)

Il bacino del Mediterraneo sta sperimentando gli effetti sorprendenti del cambiamento climatico, causando preoccupazione circa la capacità delle comunità vegetali del Mediterraneo, comprese le specie agricole, ad adattarsi a questi nuovi cambiamenti. Per combattere ciò, la ricerca può svolgere un ruolo chiave per indagare come le piante reagiscono ai cambiamenti climatici. Ciò è particolarmente importante per le specie ampiamente coltivate, per cui i miglioramenti derivanti dalla ricerca avrebbero un ampio impatto. L'olivo è una delle specie tra gli alberi da frutto più coltivate, che copre più di 8 milioni di ettari, il 97% dei quali sono nel bacino del Mediterraneo, l'Italia è il secondo principale produttore di olio di oliva nel mondo (con oltre 500.000 tonnellate). Anche se l'olivo è abbastanza tollerante alla siccità e alle alte temperature, c'è grande preoccupazione per gli effetti dei cambiamenti climatici sulla sua crescita e la produzione (Ponti et al., 2014).

Ottimizzare le tecniche colturali in un ambiente modificato per effetto dei cambiamenti climatici richiede anche la conoscenza delle variazioni causate da questi cambiamenti sulla fenologia, sulla fisiologia degli alberi, sulla maturazione delle drupe e sulla qualità dell'olio. In riferimento a quest'ultimo aspetto pochissime sono le informazioni disponibili sui componenti minori e sui composti volatili. (Inglese et al., 2011).

Al fine di valutare gli effetti dei cambiamenti climatici, sarà confrontato il comportamento varietale e gli effetti sulla qualità dell'olio di numerose cultivar di olivo allevate in diversi areali, al livello del mare e in collina, e con diversi modelli colturali (estensivo ed intensivo). Gli oli saranno analizzati tre volte (immediatamente dopo l'estrazione, dopo 12 mesi e dopo 18 mesi) per valutare l'effetto delle condizioni climatiche sulla composizione chimica, compresa la frazione volatile e sensoriale nel corso della conservazione.

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

(max 2000 caratteri spazi inclusi)

Gli obiettivi del progetto sono: a) selezionare varietà di olive in grado di adattarsi meglio alle nuove condizioni causate dai cambiamenti climatici (aumento della temperatura e riduzione delle precipitazioni); b) definire gli effetti dei cambiamenti climatici sulla fenologia e sulla fisiologia dell'olivo (relazioni sink-source), attività vegetative e riproduttive e qualità dell'olio.

Particolarmente importante sarà l'informazione sulle modifiche indotte dalle alte temperature e della siccità sulla composizione chimica dell'olio, comprensiva dei

componenti minori e dell'evoluzione di queste nel corso della conservazione, aspetti di cui si conosce molto poco.

Il progetto avrà un notevole impatto scientifico e tecnologico. Infatti, fornirà una migliore comprensione dei meccanismi fisiologici alla base dell'adattamento dell'olivo ai cambiamenti climatici, con particolare riguardo alla variabilità genetica in termini di WUE e la capacità di assorbimento dell'acqua a diverse profondità del suolo.

Il progetto avrà un notevole impatto economico e sociale. In effetti, il progetto si inserisce nel filone di ricerche tese all'ottimizzazione della scelta varietale per le nuove piantagioni, delle pratiche culturali e della qualità dell'olio in relazione ai cambiamenti climatici. L'applicazione dei risultati del progetto nelle nuove condizioni causate da cambiamenti ambientali permetterà i massimi rendimenti in termini di quantità, qualità e valore delle produzioni olivicole.

Disponibilità di fondi a sostegno delle attività di ricerca:

BIOAT (prof. Di Vaio e prof.ssa Sifola); Progetto PSR 2014-2020 in valutazione

Collaborazioni interdisciplinari

Prof.ri Raffaele Sacchi, Alessandro Genovese

Collaborazioni con istituzioni straniere

Universidad Politecnica de Valencia (prof.ssa Pilar Lopez Gresa)
(max 500 caratteri spazi inclusi)

1. **Di Vaio C.**, Marallo N., Di Lorenzo R., Pisciotta A., 2019. Anti-Transpirant effects on vine physiology, berry and wine composition of cv. Aglianico (*Vitis vinifera* L.) grown in South Italy. *Agronomy* 9, 244; doi:10.3390/agronomy9050244
2. **Di Vaio C.**, Cirillo C., Pannico A., Graziani G., Ritieni A., Famiani F., 2019. Bioactive compounds and fruit quality traits of Vesuvian apricot cultivars (*Prunus armeniaca* L.) and use of skin cover colour as a harvesting index", Accettato e in corso di stampa su *Australian Journal of Crop Science*.
3. Cirillo C., Russo R., Famiani F., **Di Vaio C.**, 2017. Investigation on rooting ability of twenty olive cultivars from Southern Italy. *Advances in Horticultural Science*, 31(4): 311-317
4. Famiani F., Baldicchi A., Casulli V., **Di Vaio C.** Cruz-Castillo J.G., Walker R.P., 2017. The occurrence of phosphoenolpyruvate carboxykinase (PEPCK) and enzymes related to photosynthesis and organic acid/nitrogen metabolism in apricot flowers (*Prunus armeniaca* L.). *Acta Physiologiae Plantarum*, 39, 12, 206 DOI 10.1007/s11738-017-2557-8
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85032374812&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=9f3891f2dad2732df426f2f157bd4218&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=17&s=AU-D%286506967923%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=-corrAuthorFooter>
5. Costa F., Marchese A., Mafrica R., **Di Vaio C.**, Ferrara G., Fretto S., Quartararo A., Marra F.P., Mennone C., Vitale F., Reale S., Caruso T., 2017. Genetic diversity of fig (*Ficus carica* L.) genotypes grown in Southern Italy revealed by the use of SSR markers. *Acta Horticulturae*, 1173, 75-79
6. Marchese, A., Giovannini, D., Leone, A., Mafrica, R., Palasciano, M., Cantini, C., **Di Vaio, C.**, De Salvador, F.R., Giacalone, G., Caruso, T., Marra, F.P., 2017. S-genotype identification, genetic diversity and structure analysis of Italian sweet cherry germplasm. *Tree Genetics and Genomes*, 13 (5), 93
7. Di Matteo A., Russo R., Graziani G., Ritieni A., **Di Vaio C.**, 2017. Characterization of autochthonous sweet cherry cultivars (*Prunus avium* L.) of Southern Italy for fruit quality, bioactive compounds and antioxidant activity. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97, 9, 2782-2794. DOI: 10.1002/jsfa.8106 <http://onlinelibrary.wiley.com/enhanced/exportCitation/doi/10.1002/jsfa.8106>
8. **Di Vaio C.**, Russo R., Nocerino S., Di Mola I. and Famiani F., 20016. Effects of films on table grapes: Italia and Red Globe cultivars. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 22 (6): 942–947.
9. **Di Vaio C.**, Marallo N., Graziani G., Ritieni A., Di Matteo A., 2015. Evaluation of fruit quality, bioactive compounds and total antioxidant activity of flat peach cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95, 10, 2124-2131. ISSN: 1097-0010, doi: 10.1002/jsfa.6929
10. **Di Vaio C.**, Villano C., Marallo N., 2015. Molecular analysis of native cultivars of sweet cherry in Southern Italy. *Horticultural Science*, Vol. 42, (3): 114–118
11. Baldicchi A., Farinelli D., Micheli M., **Di Vaio C.**, Moscatello S., Battistelli A., Walker R.P, Famiani F., 2015. Analysis of seed growth, fruit growth and composition and phosphoenolpyruvate carboxykinase (PEPCK) occurrence in apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Scientia Horticulturae*, 186, 38-46. ISSN: 1097-0010, doi: 10.1016/j.scienta.2015.01.025

PhD Course

Title

Evaluation of the effects of climate change on olive physiology, on the ripening of drupe and olive oil quality

Potential tutor

Prof. Claudio Di Vaio

Objectives and multidisciplinary collaborations

The Mediterranean Basin is experiencing striking effects of climate change, causing concern about the ability of Mediterranean plant communities, including agricultural species, to adapt to these new changes. The predictions about the impact of climate change on agriculture are extremely negative, putting global food security at risk. To combat this, research can play a key role by investigating how plants respond to climate changes, and by developing new tools to cope with these changes. This is especially important for widely cultivated species, for which the improvements deriving from research would have an extensive impact. In this regard, olive is one of the most cultivated fruit tree species, covering more than 8 million ha, 97% of which is in the Mediterranean Basin, with Italy being the second main olive oil producer in the world (with more than 500.000 tons). Although olive is quite tolerant to drought and high temperatures, there is great concern about the effects of climate change on its growth and production (Ponti et al., 2014).

Optimization of cultural techniques in an environment modified as a result of climate change also requires knowledge of variations caused by these changes to the phenology of the trees and ripening of drupe and the oil quality. For this very little is known especially in terms of effects of temperature on fruit ripening and on minor components of the oil (antioxidant and volatile compounds) (Inglese et al., 2011).

The estimation of effects of climate change on olive phenology and vegetative-reproductive activities and oil quality will be carried out. In order to evaluate the effects of climate changes, the behavior and oil quality of six different olive varieties growing in two different areas of the Campania region will be compared.

The oils will be analyzed three times (immediately after extraction, after 12 months and after 18 months) in order to evaluate how different climatic conditions may change the volatile and phenolic components and the sensory profile also during oil storage.

Progress beyond the state of the art

The study will improve the knowledge on the potential use of olive genotypes employed. The results will also improve our knowledge and accrue information on the modifications induced by climate changes on the phenology and vegetative-reproductive activities of trees and on oil quality. Particularly important will be the information on effects of temperature on oil minor components for which very little is known. The study on effects of climate changes on behavior of the trees and oil quality will improve knowledge about varietal differences in response to environmental changes and about modifications induced to the oil composition and storage life with particular regard to temperature, the effects of which are less known.

The project will have a significant scientific and technological impact. Indeed, it will provide a much better understanding of the physiological mechanisms at the basis of

adaptation of olive to climate changes, with particular regard to varietal variability in terms of WUE and the ability to take up water at different soil depths.

The project will have a significant economic and social impact. Indeed, the project fits with optimizing the varietal choice for new plantations and cultural practices and oil quality in relation to climate changes. Application of the results of the project in the new conditions caused by environmental changes will allow the highest yields in terms of quantity, quality and value.

Research funding

BIOAT (prof. Di Vaio e prof.ssa Sifola); Project PSR 2014-2020 in evaluation

Interdisciplinary Collaborations

Prof.ri Raffaele Sacchi, Alessandro Genovese

Collaboration with foreign institutions

University of Cordoba and Valencia