



A.R.S.A.C.

Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese

Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro

C.da Bettina 89013 GIOIA TAURO (RC)

**Monitoraggio sull'accrescimento delle drupe della cultivar
Roggianella presso A.R.S.A.C. al CSD Gioia Tauro (RC) per l'anno
2024 -**



A cura di Pietro Humberto Spirli

ARSAC Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro

C.da Bettina - 89013 Gioia Tauro (RC)

A.R.S.A.C Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese
Viale Trieste n. 93 87100 Cosenza

Riproduzione di tabelle, grafici, diagrammi e fotografie autorizzata citando la fonte.

In copertina fotografia: Drupe della cultivar Roggianella in fase di accrescimento.

Fotografia di Domenico Emanuele Crea

Luglio 2025

Monitoraggio sull'accrescimento delle drupe della cultivar Roggianella presso A.R.S.A.C. al CSD Gioia Tauro (RC) per l'anno 2024

A cura di Pietro Humberto Spirli

1. Introduzione

L'Olea europea L. è una delle piante più importanti e più diffuse del bacino del Mediterraneo, caratterizzata da longevità e adattamento alle diverse condizioni pedoclimatiche.

Il fattore limitante per la riproduzione delle olive (produzione di frutti) è determinato dalle temperature invernali rigide. Infatti hanno bisogno di freddo invernale sufficiente per garantire l'allegagione e di una lunga stagione calda per favorire la crescita e far maturare i frutti, destinati alla trasformazione. L'olivo è soggetto al fenomeno della produzione biennale (alternanza produttiva) ed i frutti dell'olivo sono classificati come drupe, in quanto sono carnosi con il seme racchiuso in un nocciolo. Le drupe sono commercialmente preziosi sia per il contenuto di olio che per la polpa che può essere commerciabile intera.

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di monitorare ed analizzare le fasi di sviluppo delle drupe per la cultivar di olivo Roggianella presente presso A.R.S.A.C Centro Sperimentale e Dimostrativo di Gioia Tauro (RC) al fine di comprendere come questo sia influenzato dall'andamento climatico.

2. Analisi climatica.

Per l'analisi dei dati meteorologici sono stati utilizzati quella della stazione di rilevamento ARSAC Servizio Agro-Meteorologico presente nel CSD di Gioia (RC) [Latitudine N 38°24'45.6"; Longitudine S 15°56'19.4"].

Per cercare di capire come lo sviluppo delle drupe potrebbe essere influenzato dall'andamento climatico, si è provveduto ad elaborare i dati termo-pluviometrici della stazione di rilevamento:

- a) Temperatura media giornaliera (T_m), media dei minimi (T_{min}) e media dei massimi (T_{max});
- b) Regime pluviometrico giornaliero (P_g) ed accumulo della pioggia (P_{acc});
- c) Umidità media giornaliera (U_d);
- d) Diagramma termo-pluviometrico di Bagnolus-Gaussen.

Analisi dati termometrici.

L'andamento termometrico per l'anno 2024 si è caratterizzato per aver avuto una temperatura media annuale di **18,8°C** con una minima assoluta di **-1,7 °C** (30/01/2024) ed una massima assoluta di **40,8°C** (03/08/2024). Temperature medie giornaliere "alte" si sono registrate nei mesi di Luglio ($T_m = 26,3°C$), agosto ($T_m = 26,8°C$).

Il dato da mettere in evidenza è la temperatura media dei massimi che per il mese di luglio è stata di 32,9°C, agosto 34,5°C e settembre 30,8°C. (Grafico n. 01).

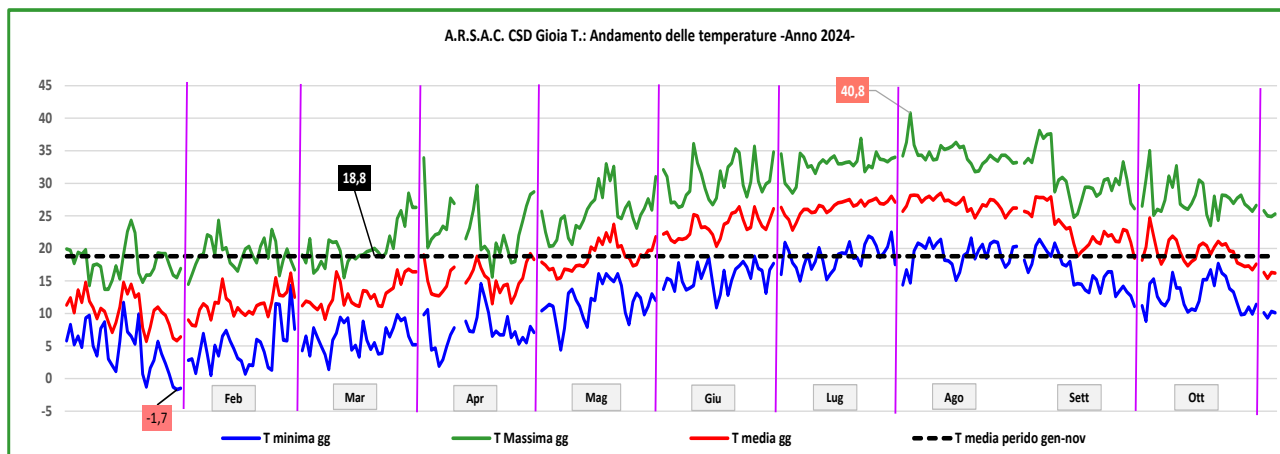


Grafico n. 01 ARSAC Stazione di rilevamento presso il CSD Gioia Tauro. Andamento delle temperature medie (curva rossa), massime (curva verde) minime (curva blu) da gennaio 2024 a novembre 2024. (Estratto da P.H. Spirli (2025))

Analisi dati pluviometrici.

Il regime pluviometrico dell'anno 2024 si è caratterizzato per aver avuto i mesi di febbraio e marzo piovosi, rispettivamente con 90,80 mm (12 giorni piovosi) e 121,60 mm (16 giorni piovosi). La quantità di pioggia al 30 ottobre è stato di **580,8 mm**.

Osservazione importante, in quanto potrebbe aver influito sull'accrescimento delle drupe, è stata la quantità di pioggia caduta nei mesi di giugno, luglio e agosto che è stata di **26,8 mm**; questa quantità di pioggia rappresenta un deficit udometrico marcato. Il mese di settembre ed ottobre si sono caratterizzati per aver avuto una quantità di pioggia pari a **140,80 mm** con 20 giorni piovosi. (Grafico n. 02)

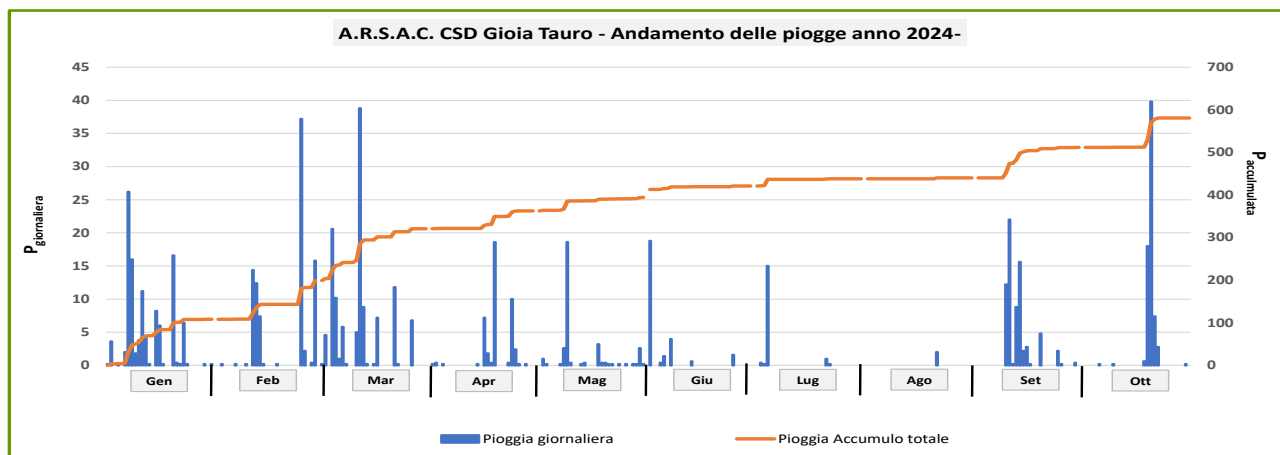


Grafico n. 02 ARSAC Stazione di rilevamento presso il CSD Gioia Tauro. Andamento dell'accumulo della pioggia (curva rossa) e le precipitazioni giornaliere (curva blu) da gennaio 2024 a novembre 2024. (Estratto da P.H. Spirli (2025))

Analisi dati sull'umidità.

Si è ritenuto importante analizzare, anche, l'umidità media giornaliera per verificare l'eventuale fenomeno delle "pioggia occulta", che potrebbe aver influito sull'umidità del terreno in maniera positiva nei mesi di luglio, agosto e settembre. Dall'elaborazione dei dati si sono ottenuti i seguenti dati medi mensili: **luglio 73%**, **agosto 71%** (min. 50% il 03/08/2024) e **settembre 74%**.

La concomitanza tra le temperature medie giornaliere e i medi valori dell'umidità giornaliera per il periodo che va dai primi di luglio alla seconda decade di settembre hanno con molta probabilità, determinato ed influito sullo sviluppo delle drupe. (Grafico n. 03).

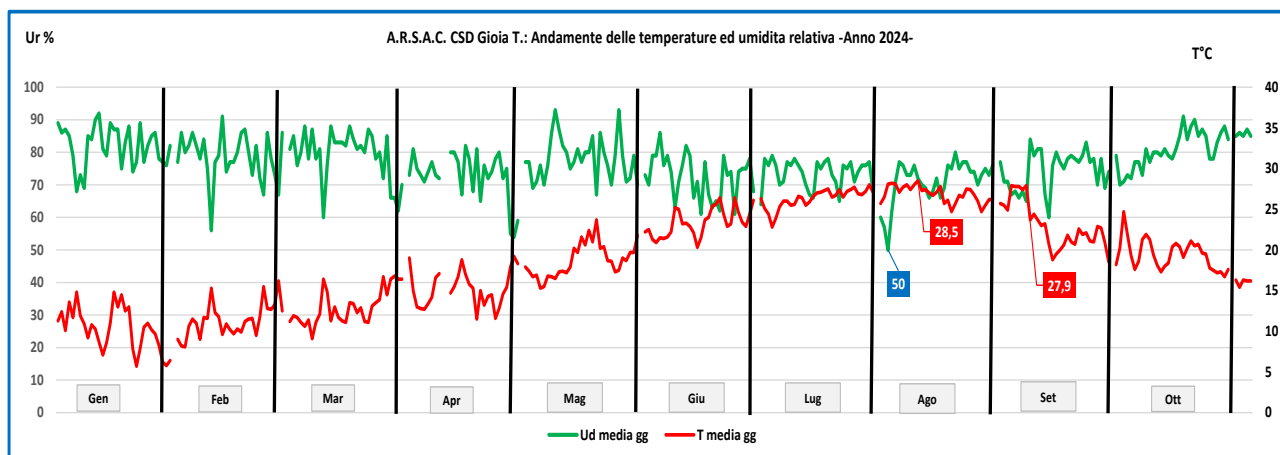


Grafico n. 03 ARSAC Stazione di rilevamento presso il CSD Gioia Tauro. Andamento dell'umidità media giornaliera (curva verde) e le temperature medie giornaliere (curva rossa) da gennaio 2024 a novembre 2024. (Elaborazione dati P.H. Spirli)

Oltre all'umidità dell'aria si è misurata anche l'umidità del terreno con cadenza settimanale dal 05/07/2024 al 28/10/2024. (Grafico n. 04).

Il dato che è emerso dei rilievi sull'umidità del terreno, è che essa si colloca prevalentemente **sotto il 10%** ad eccezione di pochi picchi come quello del 16/09/2024 e del 23/10/2024 che sono stati determinati dagli eventi piovosi registrati negli stessi giorni.

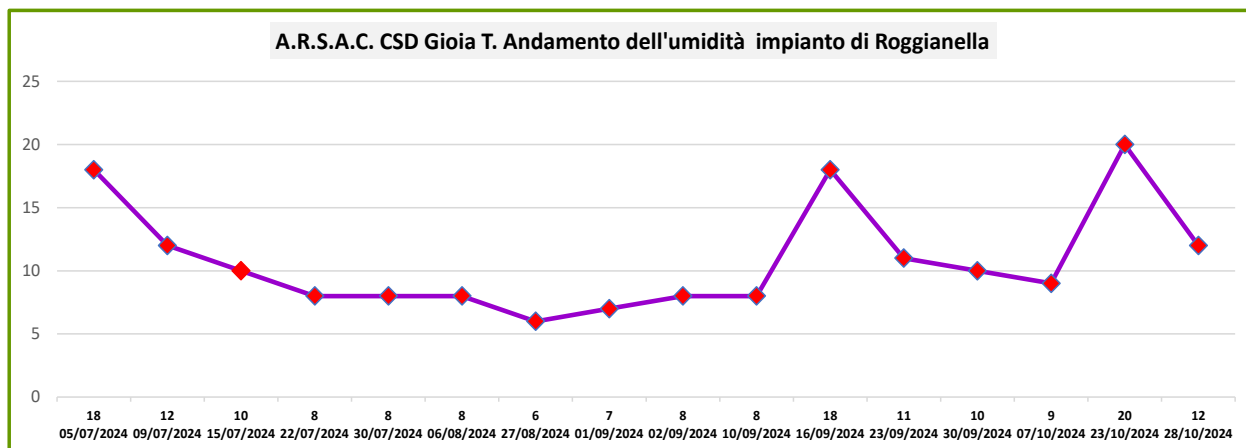


Grafico n. 04 Andamento dell'umidità del terreno nel periodo 05/07/2024 al 28/10/2024. Dati e loro elaborazione P.H. Spirli. ARSAC CSD Gioia Tauro.

3. Diagramma termo-pluviometrico di Bagnolus-Gaussen.

Mettendo insieme i dati termometrici medi mensili con la quantità di pioggia mensile si è costruito il diagramma termo-pluviometrico di Bagnolus-Gaussen, che ci dà indicazioni sull'aridità e quanto essa sia stata "ampia" nel tempo (maggio-settembre). (grafico n. 05)

L'aridità, per l'anno 2024 alla stazione di rilevamento A.R.S.A.C. CSD Gioia Tauro, ha un'ampiezza che va dall'inizi di maggio alla seconda decade di settembre con un massimo di aridità ad agosto. Quindi possiamo affermare che il periodo d'aridità è stato molto ampio e i suoi effetti si sono avuti sulle drupe limitandone lo sviluppo nel mese di settembre.

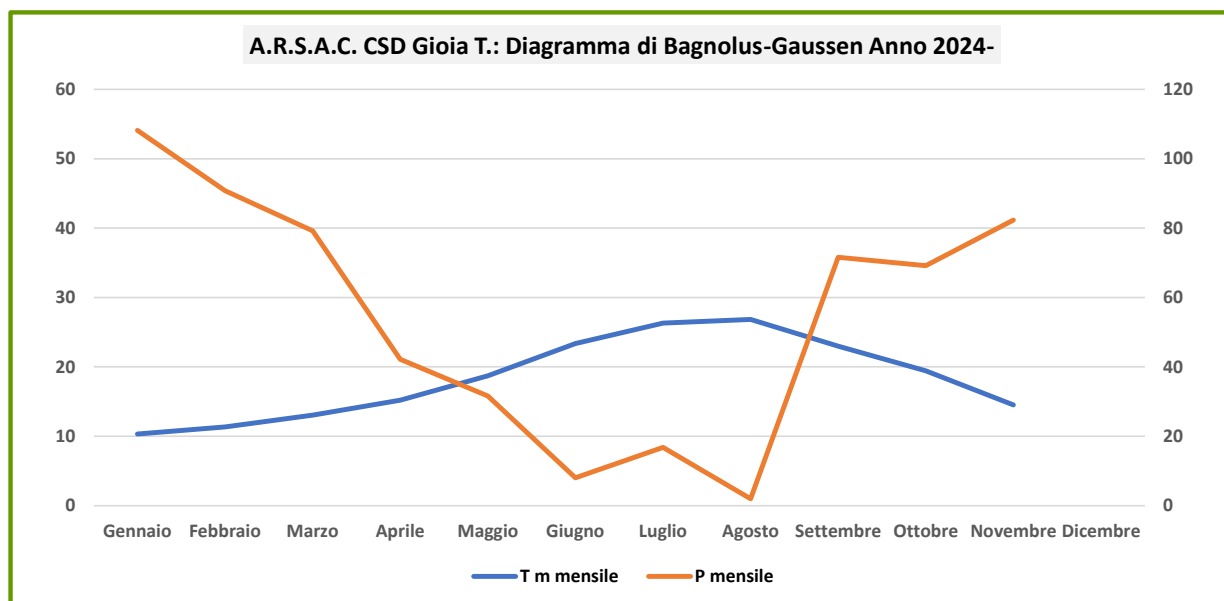


Grafico n. 05 Diagramma termopluviometrico di Bagnolus-Gaussen. Dati e loro elaborazione P.H. Spirli. ARSAC CSD Gioia Tauro.

4. Materiale e metodologia

Il presente lavoro è stato condotto sulla cultivar di olivo Roggianella presso il CSD di Gioia Tauro (RC) su una superficie di circa 4.225 m² (figura n.01).



Figura n. 01 ARSAC CSD Gioia Tauro -impianto d'olivo cv Roggianella (Google maps 2023, estratto da P.H. Spirli 2025)

Le coordinate dell'impianto sono: latitudine 38°24'48.3 N, longitudine 15°56'12.9 E, con un'altitudine tra 80 e 85 m slm

L'impianto ha circa 30 anni essendo stato realizzato nel 1995 su un terreno di medio impasto e con due sesti d'impianto 7,0 x 7,0 metri con n. 17 piante e sesto di 6,0 x 6,0 metri con 114 piante. Complessivamente erano presenti 131 le piante

Come indicato da P. H. Spirli (2025), *“La parcella è stata sottoposta a un intervento di potatura straordinario nel mese di aprile del 2023 in quanto le piante si presentavano **prive di massa fogliare** e la chioma formava una sorte di “tendone” che copriva, quasi ininterrottamente, il suolo. L'intervento di potatura ha avuto come risultato l'aumento della massa fogliare, l'aumento dei rami fruttiferi, il tutto ha determinato l'aumento dell'indice di area fogliare (LAI). Oggi si presentano vigorose e di ottimo aspetto eco-vegetazionale”.*

Per quanto riguarda le drupe, il campionamento ha interessato la raccolte delle olive dalle “piante campione”, e successivamente si sono determinati i seguenti parametri:

- Diametro trasversale e longitudinale;

b) Peso fresco, peso del nocciolo e per differenza, si è determinato il peso della polpa;

Attraverso l'elaborazione dei parametri sopraelencati si è monitorato come all'andamento climatico abbia influenzato le diverse fasi fenologiche e di conseguenza abbia influito sull'accrescimento delle drupe.

Per determinare i vari parametri morfologici delle drupe, si sono utilizzati attrezzature/strumenti facilmente reperibile in commercio Per il peso fresco si è utilizzata una bilancia di precisione professionale della "Pocket scale" modello MH-200 con peso 200/0,01 gr (figura 01).

Per le misure dei diametri si è utilizzato un calibro digitale comunemente in commercio con misura minima 0,1 cm (figura 02).



Figura 01 e Figura 02. Strumenti utilizzati per la determinazione dei diversi parametri

I Campioni delle drupe (30 per pianta campione) sono stati raccolti casualmente ad intervalli settimanali (dal 15 luglio 2024 al 06/11/2024), scelte tra quelle sani, senza alcun tipo di infezione o danno fisico e sulle quali si sono rilevati le caratteristiche fisiche/morfologiche.

5. Fasi di sviluppo della drupa. Analisi dei dati

Il dato d'importanza rilevante è stato quantificare il numero di giorni che vanno dalla fase d'allegagione alla maturazione, che sono stati stimati circa **210-215 giorni**. In questo lasso di tempo, la drupa ha attraversato vari stadi di sviluppo con un ritmo di crescita diverso in base all'andamento climatico. (Grafico n. 06)

La fase di accrescimento del frutto è iniziata subito dopo l'allegagione. Per poter fissare il momento più appropriato per raccoglierei campioni di drupe è stato opportuno osservare le fasi di crescita secondo il modello chiamato "*curva di crescita*" (Grafico n. 06). L'importanza della conoscenza dell'andamento della curva di crescita ci permette di prevedere le varie fasi fisiologiche del frutto (drupa) che per l'olivo, come indicato in letteratura, possono essere suddivise in tre stadi o fasi.

Nella **prima fase**, che va dall'inizio mignolatura all'inizio dell'indurimento del nocciolo, la drupa si sviluppa velocemente come conseguenza di un'intensa moltiplicazione cellulare e diventano visibile dopo 10-15 giorni dall'avvenuta impollinazione. Questa fase si caratterizza dalla elevata richiesta da parte della pianta di acqua e nutrienti, soprattutto azoto la cui carenza porta nella caduta precoce dei frutticini. In seguito la divisione cellulare rallenta e si ferma, nel mentre si ha l'indurimento del nocciolo.

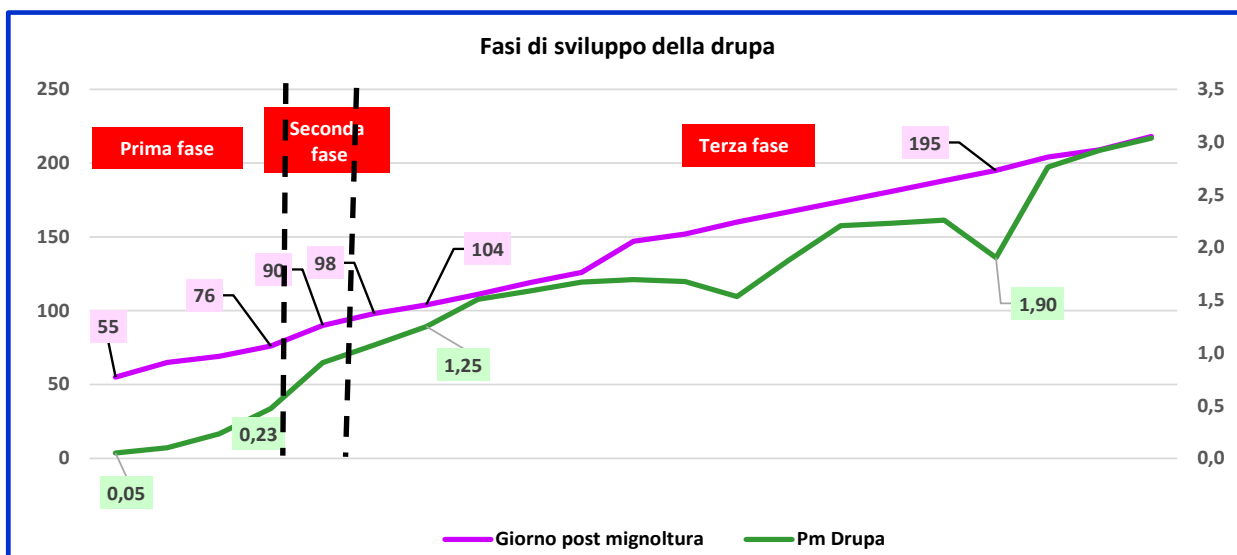


Grafico n. 06. Confronto tra il peso medio della drupa (curva verde) con il numero di giorni post mignoltura (curva viola). Dati ed elaborazione di P.H. Spirli ARSAC CSD Gioia Tauro.

La **seconda fase**, che è quella dell'indurimento del nocciolo, ha avuto una durata di circa 20-25 giorni. Legata all'andamento climatico e si caratterizza per un rallentamento dell'accrescimento delle drupe.



Fotografie n. 01-02 Olivo cultivar Rggianella nella prima fase. ARSAC CSD Gioia Tauro. Fotografie P. H. Spirli -D. Crea- 2024)



Fotografie n. 03-04 Olivo cultivar Rggianella nella seconda fase: indurimento del nocciolo. ARSAC CSD Gioia Tauro. Fotografie P. H. Spirli -D. Crea- 2024)

Nella **terza fase** le drupe hanno aumentato velocemente il peso/volume fino ad ottobre-novembre, il tutto condizionato dalla disponibilità idrica del terreno. La terza fase si chiude con la maturazione delle drupe, coincidente con il cambia colore dal verde a colori più scuri (più o meno tendenti al violaceo in base alla varietà).



Fotografie n. 05-06-07-08. Olivo cultivar Rggianella nella terza fase: le drupe si accrescono fino alla maturazione (inizio invaiatura). ARSAC CSD Gioia Tauro. Fotografie P. H. Spirli -D. Crea- 2024)

Importante è osservare come l'inizio della mignolatura (BBCH 52-54) sia avvenuta intorno al 05/04/2024. Da questa data in poi fino alla raccolta, i parametri messi a confronto sono stati il peso medio della drupa con il numero di giorni post mignolatura. (grafico n. 07)

La prima fase ha interessato uno spazio temporale di circa 55 giorni andando dalla fase BBCH 52-54 a alla fase BBCH 71-75. Durante questa fase si sono registrate temperatura media giornaliera di **13,4°C** ed un regime pluviometrico di **390,8 mm** con un numero di giorni piovosi pari a **75**. I dati termo-pluviometrici si riferiscono al periodo che va dal 01/01/2024 al 25/05/2024.

La seconda fase, quella dell'indurimento del nocciolo (BBCH 71-75), si è sviluppata in 50 giorni con un temperatura media di **23,2°C** a cui corrisponde una pioggia pari a **87,2 mm** caduta in **33** giorni. Durante questa fase si è iniziato a campionare i dati d'accrescimento della drupa

Dopo l'indurimento si è avuta la lunga fase dell'accrescimento (terza fase) che culmina con la raccolta avvenuta il 06/11/2024 (BBCH 81-85) ed è ha avuta una durata di circa 114 giorni. Da punto di vista climatico, questa fase si è caratterizzata per aver avuto un regime termico "alto" con una media giornaliera pari a **23,3°C** e una carattere pluviometrico "deficitario" con **144,2mm** in **24** giorni.

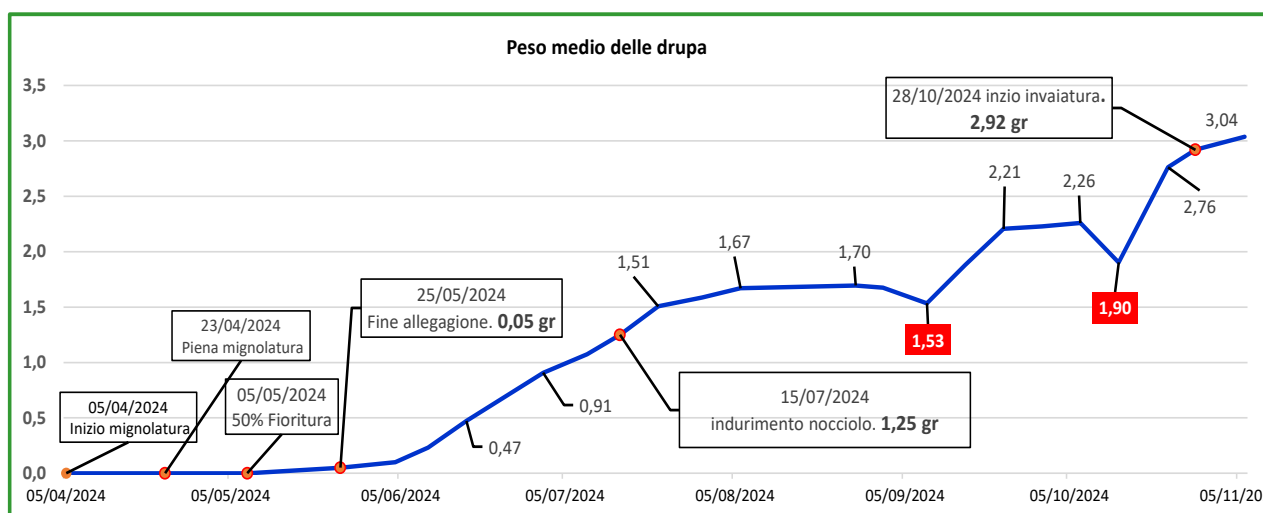


Grafico n. 07. Andamento del peso medio delle drupe nei periodi d'osservazione. Dati ed elaborazione di P.H. Spirlì ARSAC CSD Gioia Tauro

6. Analisi aspetti morfologici delle drupe: lunghezza e larghezza e peso medio drupe

Seguendo le diverse fasi di crescita della drupa si è analizzato e messo a confronto peso medio delle drupe, peso medio nocciolo e peso medio della polpa per piante in asciutta e per piante sottoposte ad "irrigazione di soccorso".

Come già indicato, si possono distinguere le tre fasi di crescita.

La prima fase, caratterizzata per aver avuto una durata di circa due mesi (giugno-luglio); in questo periodo di tempo si è avuto un accrescimento della drupa in peso da **0,058 gr** (25/05/2024) a **1,639 gr** (06/08/2024) per le piante "in asciutta" (grafico n. 08) mentre per quelle "con irrigazione di soccorso" si va da **0,052 gr** a **1,701 gr** sempre per lo stesso periodo (grafico n. 09).

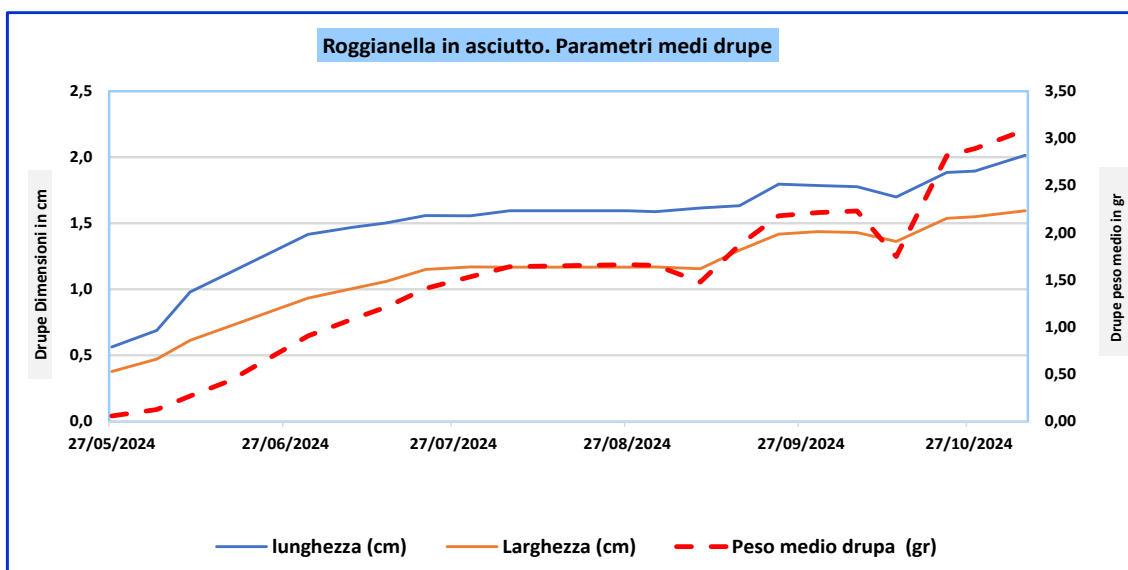


Grafico n. 08. Roggianella in asciutta. Andamento del peso medio, lunghezza e larghezza. Dati ed elaborazione di P.H. Spirli ARSAC CSD Gioia Tauro

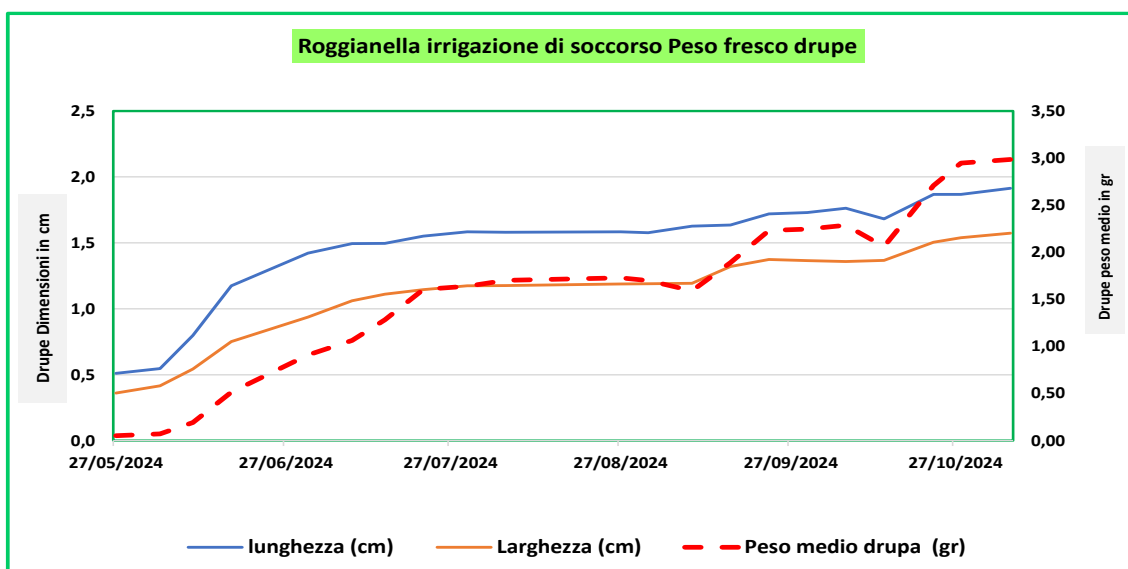


Grafico n. 09. Roggianella "irrigazione di soccorso". Andamento del peso medio, lunghezza e larghezza. Dati ed elaborazione di P.H. Spirli ARSAC CSD Gioia Tauro

La seconda fase che va dalla fine di agosto arriva al 14/10/2024 circa, si caratterizza per la presenza due periodi con **"perdita di peso"** delle drupe: il primo il 09/09/2024 ed il 14/10/2024. Questa fase si caratterizza per avere un incremento della polpa decisamente "più lenta".

Sempre in questa fase, analizzando i dati per le piante in asciutta, il peso medio è stato stabile: **0,95 gr** il 09/09/2024 e **1,16 gr** il 14/10/2024. Diversamente è stato il dato osservato per le piante "irrigate", che va da **0,98 gr** il 09/09/2024 a **1,49 gr** il 14/10/2024. Risulta evidente l'influenza dell'umidità "creata" sullo sviluppo delle drupe che ne ha limitato il deficit legato all'andamento pluviometrico.

Infine, la terza fase. Da ottobre inizia la fase in cui il frutto ricresce a ritmo sostenuto. In questa fase finale, si ha un **rapido aumento del peso** medio che persiste fino al viraggio del colore dal verde al viola chiaro o scuro.

In questa terza fase, le drupe hanno avuto un incremento in peso medio che va da **1,75 gr** (14/10/2024) a **3,05 gr** (06/11/2024) pari al **43,4%** per le piante “*in asciutto*” a cui corrisponde un incremento della **polpa pari al 54,2%** (si passa da 1,16 gr a 2,53 gr.).

Anche le piante “*irrigate*” hanno avuto un incremento del **31,0%** per il peso medio delle drupe e **38,9%** per la polpa.

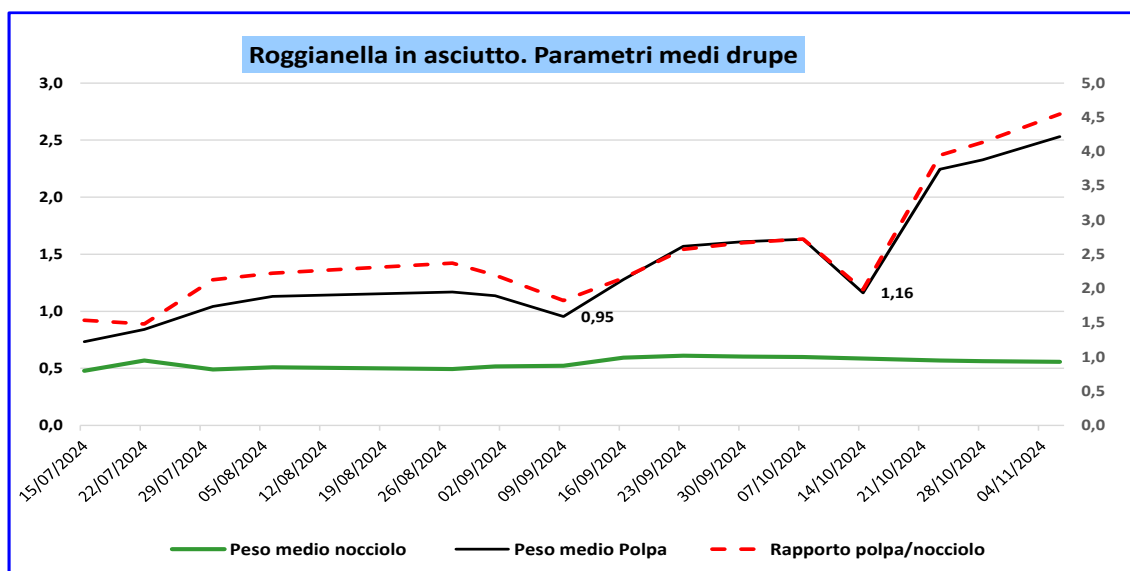


Grafico n. 10. Roggianella “in asciutta”. Andamento del peso medio polpa, peso nocciolo e rapporto polpa/nocciolo. Dati ed elaborazione di P.H. Spirli ARSAC CSD Gioia Tauro

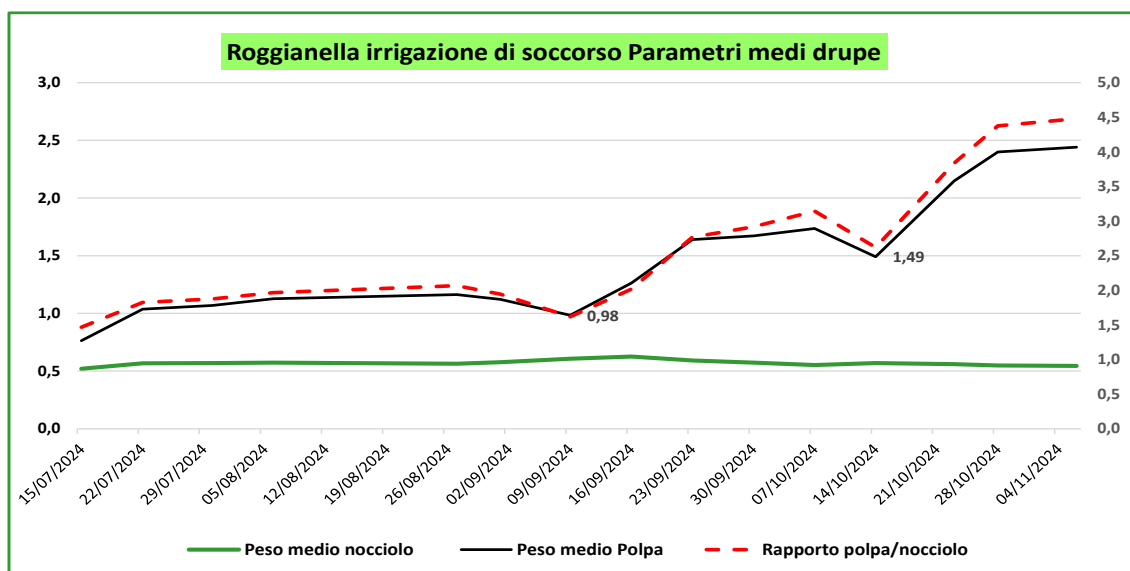


Grafico n 11. Roggianella “irrigazione di soccorso”. Andamento del peso medio polpa, peso nocciolo e rapporto polpa/nocciolo. Dati ed elaborazione di P.H. Spirli ARSAC CSD Gioia Tauro

Dai grafici 10 e 11 si evidenzia come durante la fase d’indurimento del nocciolo la crescita in peso rimane pressoché costante (**curva verde**) e si stabilizza intorno ad un **peso medio di 0,56 gr (+/- 0,05 gr)**. Diversamente è lo sviluppo della polpa (**curva nera**) che fino al 27/08/2024 si accresce in maniera “lenta” e di conseguenza, anche, il rapporto polpa/nocciolo ha lo stesso andamento (**curva rossa**). Si osserva come questi andamenti di sviluppo sono indipendenti dall’essere irrigate o meno le piante.

7. Andamento dello sviluppo morfologico post-fioritura.

Oltre ai parametri morfologici si è cercato di analizzare la loro evoluzione dopo la fase di fioritura (G_f).

Rapporto diametro della drupa/giorni dopo la fioritura

Si osserva come lo sviluppo dimetrico maggiore ci è avuto dal 50° al 100° giorno dopo la fioritura. Intorno al 200° giorno posto fioritura si è avuto un “calo dimetrico”, legato all’andamento pluviometrico che hanno determinato una ridotta disponibilità idrica.

Il coefficiente di correlazione (R^2) tra l’aumento del diametro e i giorni posto fioritura è $R^2 = 0,8277$ (Grafico n. 12).

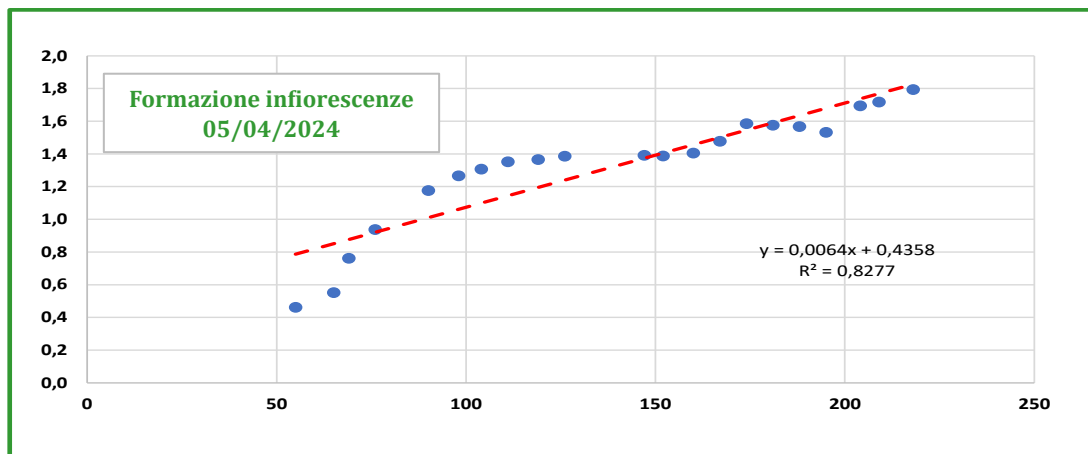


Grafico n 12. Roggianella". Rapporto diametro della drupa (cm)/giorni dopo la fioritura (G_f). Dati ed elaborazione di P.H. Spirli ARSAC CSD Gioia Tauro

Rapporto Peso medio della drupa/giorni dopo la fioritura

L’incremento in peso medio della drupa segue un andamento lineare positivo con un coefficiente di correlazione $R^2 = 0,9188$, si accresce in maniera costante.

Si sono osservate due “dati anomali”, ben visibile che rappresentano una perdita di peso delle drupe intorno al 160° e 190° giorno dopo la fioritura (Grafico n. 13).

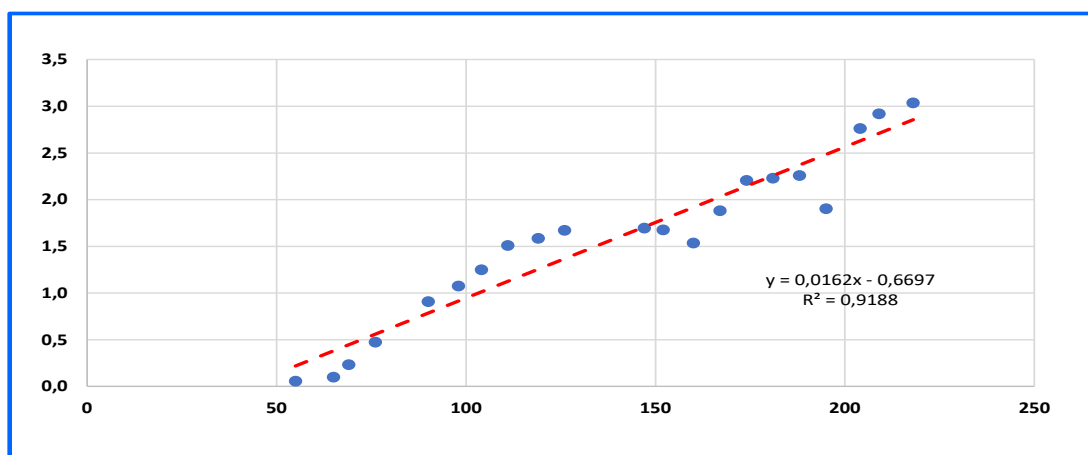


Grafico n 13. Roggianella". Peso medio delle drupa (cm) /giorni dopo la fioritura (G_f). Dati ed elaborazione di P.H. Spirli ARSAC CSD Gioia Tauro

Rapporto Peso medio polpa/giorni dopo la fioritura

Il peso medio della polpa segue l'incremento in peso medio della drupa e il coefficiente di correlazione $R^2 = 0,7721$. Si osserva come dopo il 200° giorno dalla fioritura si è avuto un aumento della polpa in termine di peso, coi è dovuto l'aumento della pioggia che si è avuto in questa fase. (Grafico n. 14).

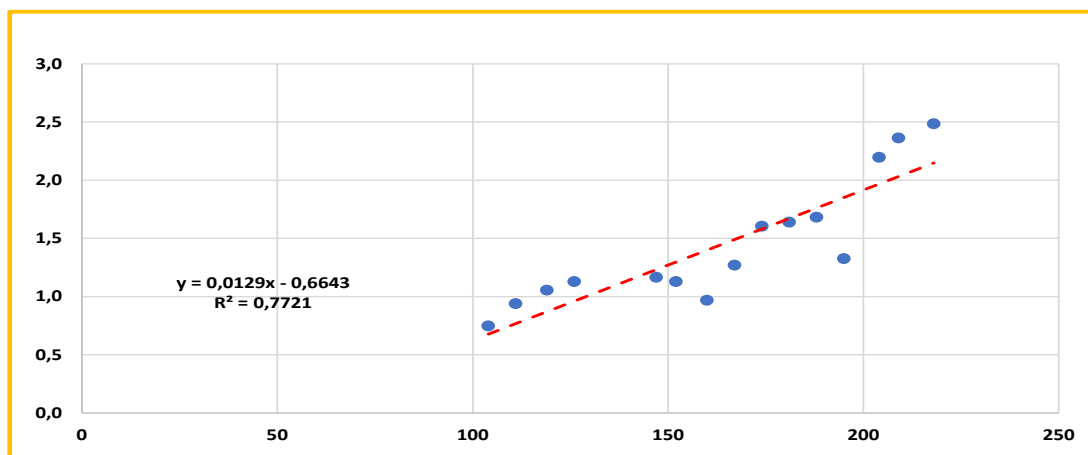


Grafico n. 14. Roggianella". Peso medio polpa/giorni dopo la fioritura (Gf). Dati ed elaborazione di P.H. Spirli ARSAC CSD Gioia Tauro

Rapporto Percentuale nocciolo/giorni dopo la fioritura

L'analisi di questo rapporto ci indica come la percentuale del nocciolo sull'intera drupa diminuisce nel tempo e nello specifico nei numero di giorni dopo la fioritura.

Infatti come già evidenziato il nocciolo subito dopo il suo indurimento raggiunge lo sviluppo e il peso che rimarrà pressoché costante. Questo fa sì che il nocciolo al 100° giorno dopo la fioritura costituisca circa il 40% della drupa, mentre al 200° giorno "soltanto" il 17-18%.

Il coefficiente di correlazione tra la percentuale nocciolo e i giorni posto fioritura è $R^2 = 0,7273$ con un coefficiente angolare negativo (-0,0015) (Grafico n. 15).

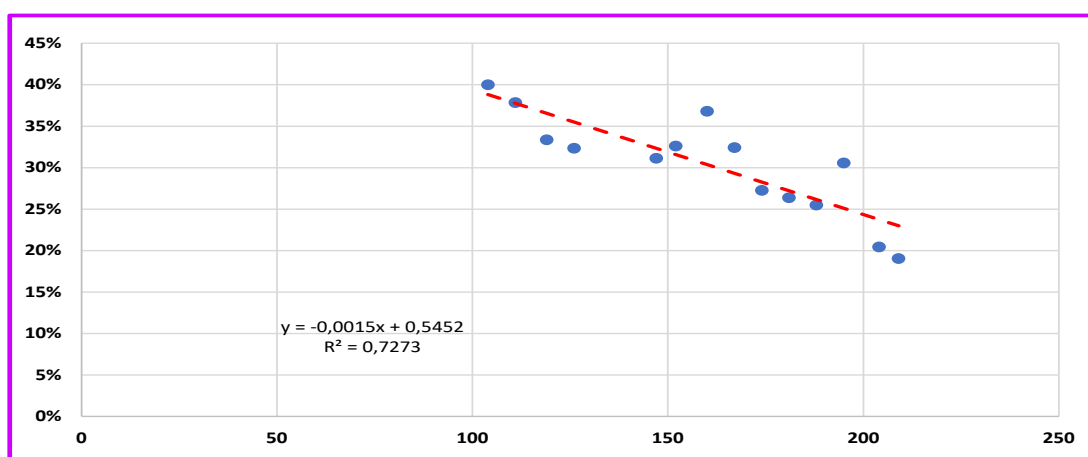


Grafico n. 15. Roggianella". Percentuale nocciolo/giorni dopo la fioritura (Gf). Dati ed elaborazione di P.H. Spirli ARSAC CSD Gioia Tauro

Conclusioni

Le osservazioni sullo sviluppo della drupe della cultivar Roggianella ci indicano come essa dopo il periodo estivo, sicuramente dalla seconda decade di settembre in poi, ha un 'accrescimento costante della polpa. Questo andamento è ben rappresentato nei grafici nn. 08 e 09 dove si osserva come il peso medio, la lunghezza e la larghezza delle drupe siano in una fase di "*rapido accrescimento*".

Analogo andamento è il *rapporto polpa/nocciolo* evidenziato nei grafici nn. 10 e 11 nel quale il peso del nocciolo è stato sempre sotto 0,61 gr ed il loro rapporto è stato sempre crescente.

Infine, è importate mette in evidenza l'andamento del peso medio della polpa con i giorni dopo la fioritura. Questa osservazione ci indica che è sempre crescente ed aumento, e che tale incremento aumento maggiormente dalla seconda decade di ottobre.

Per quanto riguarda l'influenza dell'irrigazione di soccorso, si è osservato come questa abbia un'influenza sullo sviluppo delle drupe nei periodi di "maggiore aridità". L'effetto dell'irrigazione di soccorso si annulla dalla fine del settembre, tantoché il peso dei campione prelevati sulle piante "non irrigate" sia pressoché simili a quali sottoposti ad irrigazione di soccorso. Non è da escludere che questo aspetto sia da imputare alle piogge del mese di ottobre 2024.

Concludendo, per meglio verificare l'evoluzione e l'accrescimento delle drupe della cultivar Roggianella, sarebbe opportuno posticipare la raccolta in maniera da verificare quanto si verifica l'accrescimento massimo.



Bibliografia

- Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese (A.R.S.A.C.) ARSAC Servizio Agro-Meteorologico Dati termo-pluviometrici stazioni metereologiche. Dati termometrici stazione di rilevamento CSD Gioia Tauro (RC) anno 2024 (al 30/10/2024).
- Cricrì W., Giordano G. (2011). I fattori che influiscono sulla qualità degli oli vergini di oliva ed alcuni consigli per l'analisi sensoriale. Collana informativa n. 5 Centro Pilota Olivicolo - Elaiotecnico A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese)
- Giovannini F. (2016) Modificazioni nella produttività dell'olivo e nella qualità dell'olio indotte da carenza idrica. Tesi di Laurea. Università di Pisa Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-Ambientali. Anno Accademico 2015-2016.
- Santonoceto C. Evapotraspirazione Università Mediterranea di Reggio Calabria Dipartimento di Agraria - Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Agraria.
- Spirli P. H. (2025) Monitoraggio delle fasi fenologiche dell'olivo cultivar Roggianella presso A.R.S.A.C. al CSD Gioia Tauro (RC) per l'anno 2024. A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese) Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Maggio 2025.
- Spirli P. H. (2025) Lotta biologica della *Bactrocera oleae* (Rossi) sull'olivo cv Roggianella, con utilizzo delle trappole "Attract and kill". A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese) Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Febbraio 2025.
- Spirli P. H. (2024) Indagine sulle ore di Freddo nelle principali aree agricole della Calabria: Gli ultimi due inverni a confronto. A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese) Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Settembre 2024.
- Spirli P. H. (2023a) Piana di Gioia Tauro: analisi del fabbisogno di freddo per le piante fruttifere nell'annata 2022-2023 -Primo contributo- A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese) Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Maggio 2023-.
- Spirli P. H. (2023b) Analisi climatica della Piana di Gioia Tauro (RC) per il periodo 1960-2022. A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese) Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Novembre 2023-.
- Tombesi, A., Gucci, R., (2011), Ciclo di sviluppo del frutto. Accademia Nazionale dell' Olivo e dell' Olio Spoleto Collana divulgativa dell'Accademia Volume II ottobre 2011.