



A.R.S.A.C.

Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese

Centro Divulgazione Agricola n. 17 e Centro Sperimentale Dimostrativo

C.da Bettina 89013 GIOIA TAURO (RC)

**L'ACTINIDIA: ANALISI FENOMORFOLOGICA E ANDAMENTO CLIMATICO
NELLA PIANA DI GIOIA TAURO PER GLI INVERNI 2021-2022 e 2022-2023**



A cura di Rosario De Leo e Pietro Humberto Spirli

**ARSAC Centro Divulgazione Agricola n. 17 e Centro Sperimentale Dimostrativo
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 e fotografie autorizzata citando la fonte

In copertina

Fotografia "impianto d'actinidia" Rosario De Leo. Anno 2023

Fotografie curate da Rosario De Leo che ha redatto la parte: Descrizione Feno-morfologica-Ciclo vegetativo e produttivo-Esigenze climatiche-Esigenze pedologiche -Eco-fisiologia degli assorbimenti minerali-Importanza delle esigenze idriche sull'accrescimento del frutto.

Grafici, tabelle ed elaborazione dati climatici sono stati eseguiti curati da Pietro Humberto Spirli

Marzo 2024

L'ACTINIDIA: ANALISI FENOMORFOLOGICA E ANDAMENTO CLIMATICO NELLA PIANA DI GIOIA TAURO PER GLI INVERNI 2021-2022 e 2022-2023

A cura di Rosario De Leo e Pietro Humberto Spirli¹

L'introduzione della specie nella Piana di Gioia Tauro

Nell'area della Piana di Gioia Tauro la coltura dell'actinidia ha avuto inizio intorno all'anno 1971, attraverso la realizzazione di un campo sperimentale realizzato presso l'azienda agricola Inderst Carlo sita in c.da Guerrisi del Comune di Rosarno (RC); accertata la capacità di adattamento della specie alle condizioni pedo-climatiche della zona nel 1975 viene messo a dimora un primo impianto di actinidia della superficie di 1,5 ettari cv. Hayward (R. De Leo 2014).

Negli anni successivi si è assistito ad un progressivo aumento della superficie destinata ad actinidia, che ha sostituito, e sta ancora oggi sostituendo, le tradizionali colture della Piana di Gioia Tauro, come l'ulivo, vecchie c.v. di arancio e soprattutto il clementino. L'Actinidia deliciosa cv Hayward, è stata la c.v. predominante fino a circa il 2015.

Allo stato attuale, la lista varietale a disposizione dei frutticoltori risulta decisamente più ampia con un progressivo sviluppo della A. Chinensis c.v. precoci a polpa gialla, una certa attenzione meritano senza dubbio le specie di Actinidia a polpa rossa e bicolore.

1. Descrizione feno-morfologica.

1.1. Radici

Le radici dell'actinidia sono carnose, tendono a svilupparsi negli strati più superficiali del terreno, nei primi 50-60 cm di terreno; nei terreni sciolti possono arrivare anche a 100-150 cm. e oltre di profondità. Le radici superficiali sono quelle più "attive" nell'assorbimento degli elementi minerali; è necessario, pertanto, salvaguardarne l'integrità e la funzionalità.

1.2. Il tronco

Il tronco dell'actinidia può essere definito tale solo dopo qualche anno. Nei primi anni di sviluppo si hanno diversi germogli, e poi rami, dalla zona del colletto. Solo in seguito si può utilizzare questa terminologia quando effettuate le opportune selezioni e lasciato un solo fusto, questo raggiungerà dimensioni di tutto rispetto (anche 15-20 cm in piante di 20-30 anni). Lo sviluppo del diametro del tronco dipende dalle condizioni pedoclimatiche, dal sistema di allevamento. In zone vocate, il diametro del fusto a un anno e mezzo dall'impianto raggiunge i 4 cm (*misura rilevata all'altezza di 30cm da terra, in un impianto realizzato a Rizziconi (RC), con sistema di allevamento a tendone sesto d'impianto 5x4 m, terreno di medio impasto*).

La giovane pianta che viene messa a dimora presenta un fusto esile per cui necessita di un tutore per raggiungere i sostegni orizzontali delle strutture su cui verrà allevata.

Un punto delicato del tronco, che costituisce in alcuni casi un vero problema è

¹ Rosario De Leo ha curato la parte degli impianti, biologia e fisiologia
Pietro Humberto Spirli ha curato la parte climatologia e la loro elaborazione.

rappresentato dalla zona del colletto, qualche volta soggetta a marciume per motivi connessi a fenomeni asfittici.

1.3. Germogli e rami

I germogli dell'actinidia sono delle formazioni a rapido accrescimento e sono chiamati tralci. Questi possono essere a **sviluppo determinato** e a **sviluppo indeterminato**. Nei tralci a sviluppo determinato la crescita viene arrestata dalla formazione di due gemme ravvicinate in posizione apicale.

Possono raggiungere una lunghezza di 20-30 cm (ramo corto o "**spur**") e sono tipici di piante poco vigorose o invecchiate. I rami corti danno, in genere, migliore produzione. I tralci a sviluppo indeterminato possono superare i 2 m di lunghezza, divenendo anche particolarmente vigorosi ("succhioni"); possono portare frutti. Nella porzione basale dei tralci sono presenti, di solito, gemme a legno che danno origine a germogli provvisti di sole foglie. I tralci hanno origine generalmente da gemme pronte poste all'ascella fogliare dei rami dell'anno precedente, ma spesso si possono avere anche "cacciate" dalle gemme portate dal ramo dell'anno o da gemme avventizie presenti sul fusto o sulle branche più vecchie.

L'actinidia fiorisce e fruttifica sui rami dell'anno (germogli) portati da rami misti di un anno (dell'anno precedente). La formazione a frutto tipica dell'actinidia è, quindi, il ramo misto di un anno.

All'inizio dello sviluppo i germogli hanno un ritmo di crescita molto elevato (anche di 60 mm al giorno) e, nelle piante adulte in ottimo equilibrio vegeto-produttivo, già in luglio raggiungono il 95% dello sviluppo totale. Passato il mese di agosto si registra una piccola ripresa vegetativa, che può prolungarsi fino alle prime gelate. Questo fenomeno è molto più evidente nelle piante giovani in allevamento, mentre non si verifica nelle piante in produzione a causa del carico produttivo.

1.4. Gemme

Sono globose e protette da una densa peluria. Si distinguono in:

- **a legno**: prevalgono nelle fasi giovanili delle piante giovani. Queste gemme danno origine a rami con foglie.
- **miste**: si trovano in piante ben equilibrate dal punto di vista fisiologico. Queste gemme contengono al loro interno un ramo preformato con mazzetti di fiori. Le gemme miste sono portate dai tralci di un anno.
- **stipulari**: si trovano alla base dei rami da rinnovo.
- **avventizie**: sono dislocate in tutte le parti della pianta (tronco, colletto, branche, ecc.).

Se la gemma o il giovane germoglio vengono distrutte accidentalmente, germogliano le due **gemme** laterali, che daranno poi origine a due germogli vegetativi.

1.5. Foglie

Le foglie sono semplici cuoriformi. La pagina superiore è glabra; quella inferiore è coperta da peli stellati. Possono raggiungere fino a 20 cm di diametro e in alcuni casi anche 30 cm e oltre. La superficie fogliare di un ettaro di actinidia in produzione è di circa 20.000-40.000 m².

È stato calcolato che 1,0 m² di superficie fogliare esposta al sole, ed in condizioni di

scarsa umidità atmosferica, è in grado di traspirare oltre 700 g di acqua all'ora. I valori medi di traspirazione, per le giornate estive italiane, ammontano a 300-400 g di acqua all'ora per ogni m² di superficie fogliare. Una pianta adulta, con una superficie fogliare di 60 m², è in grado di consumare fino a 180-200 litri di acqua al giorno (=100 m³ /ha).

Gli elevati livelli traspirativi possono creare grossi problemi di “**brusoni**”, soprattutto nei primi anni dell'impianto e in ambienti caldi, con bassi livelli di umidità relativa e ventosi. Ciò è da collegare ad uno squilibrio del rapporto efficienza radicale/traspirazione, soprattutto nelle ore più calde della giornata. Per evitare questo fenomeno è necessario mantenere in equilibrio, con le potature, l'apparato radicale con quello aereo.

1.6. Fiori

Sono di colore bianco-crema. Sono fisiologicamente dioici, ma apparentemente ermafroditi, in quanto tutti i fiori presentano ovari e stami, ma sulle piante maschili l'ovario è sterile, mentre su quelle femminili è il polline ad essere sterile. Da questo discende la necessità di avere nello stesso impianto sia le piante femminili che quelle maschili. La forma del fiore ricorda un ombrello, e questo permette di proteggere gli organi riproduttivi in caso di piogge durante la fioritura.

Come si è accennato sia i fiori maschili che i fiori femminili hanno l'ovario e sono apparentemente ermafroditi; quali sono, quindi, i caratteri che permettono di distinguere le piante? Le piante maschili hanno polline molto abbondante mentre l'ovario è rudimentale; quelle femminili hanno numerosi stili e stigmi sviluppati senza polline.

I fiori sono portati da lunghi peduncoli all'ascella delle foglie (di norma le prime 2-8 foglie dei rami misti); hanno 5 sepali e 5-8 petali (in media 6). I fiori possono essere solitari o riuniti a gruppi solitamente di 3.

I boccioli fiorali si aprono nel mese di maggio; la fioritura dura 2-3 settimane. Nelle piante sofferenti qualche fiore si può osservare in agosto settembre.

1.7. Frutto

Botanicamente il frutto è una bacca. La forma è ovoidale, con differenze in relazione alle cultivar, del peso medio (cv. Hayward) di 80-150 gr. con punte di 200 e oltre. In un frutto ben fecondato sono presenti circa 1.400-1.500 semi.

2. Ciclo vegetativo e produttivo

La coltivazione dell'actinidia richiede delle conoscenze specifiche che è meglio sapere prima di intraprendere questa coltura, capace di dare tante soddisfazioni all'agricoltore che si appresta a realizzare un nuovo impianto di actinidia.

Oltre a conoscere le tecniche di coltivazione, infatti, è anche bene aver presente il ciclo biologico dell'actinidia, così da poter identificare con certezza ogni cambiamento fisiologico durante la vita della pianta.

In questo lavoro approfondiremo questo aspetto.

L'actinidia ha un ciclo di vita, che comprende diverse fasi dalla nascita sino al declino, che vengono definite **fasi fenologiche**. Le caratteristiche della pianta, la sua produttività e la qualità del frutto sono diverse nelle varie fasi di età.

All'interno del ciclo di vita si inseriscono le fasi del ciclo biologico annuale: la differenziazione delle gemme; germogliamento; fioritura; impollinazione; allegagione e sviluppo dei frutti; riposo vegetativo.

Il ciclo biologico annuale è caratterizzato da una fase vegetativa lunga, di circa 9 mesi; entra in riposo vegetativo con la caduta delle foglie verso la fine di dicembre primi di gennaio, per riprendere a vegetare nel mese di marzo.

3. Differenziazione delle gemme

Le prime fasi di differenziazione si hanno generalmente dai primi di ottobre; il fenomeno procede poi lentamente nel periodo di riposo, e velocemente prima del germogliamento e nel corso dello stesso. A fine estate-autunno (2-3 mesi prima della caduta delle foglie tra settembre e ottobre) si ha l'induzione a fiore (interessa gli ultimi tre mesi di vegetazione, con la massima intensità da metà settembre a metà ottobre).

L'induzione e la sua entità sono condizionate da fattori fisiologici che gravano sulla pianta nel periodo vegetativo precedente. Superata la dormienza, circa un mese prima del periodo vegetativo, prende inizio la differenziazione a fiore, che si evidenzia con un netto proliferare dei tessuti posti negli abbozzi gemmari. Successivamente, nella fase di ingrossamento delle gemme, inizia la fase di differenziazione degli organi fiorali (in ordine cronologico: brattee, sepali, petali, stami, stimmi, tessuto ovarico). Le condizioni ambientali favorevoli all'induzione e alla differenziazione possono portare all'allegagione di un numero eccessivo di frutti. La completa differenziazione a fiore delle gemme è influenzata da diversi fattori, quali il fabbisogno in freddo, la qualità e la quantità della radiazione solare ricevuta nella fase del ciclo vegetativo precedente, la carica di gemme per pianta, ecc. Il fabbisogno in freddo si attesta tra le 600 e le 850 ore a temperature inferiori a 7°C, pari a 700-750 Unità Richardson. Il mancato soddisfacimento del fabbisogno in freddo può comportare la formazione di fiori incompleti, anomalie delle gemme e dei frutti. L'induzione a fiore è ridotta (meno della metà) in rami scarsamente esposti alla luce e in piante con un elevato numero di gemme. È altresì accertato come, le gemme che germogliano in un secondo tempo (per eventi accidentali), generalmente portano un minor numero di fiori

4. Germogliamento

La ripresa dell'attività radicale e della circolazione della linfa nell'actinidia è molto precoce già a metà febbraio è possibile notare il fenomeno del "**pianto**" (*Fotografia n. 1*). Nell'Italia settentrionale il germogliamento si verifica, in genere, l'ultima decade di marzo (circa 15 giorni prima di quello della vite), mentre al meridione fine febbraio-primi di marzo.

| | |
|-----------------------|---------------------------|
| Italia Settentrionale | Fine marzo-inizio aprile |
| Italia Centrale | Metà marzo |
| Italia Meridionale | Fine febbraio-primi marzo |

Tabella n.1 Epoche di germogliamento

La fase di accrescimento dei germogli è molto rapida in condizioni climatiche favorevoli si può raggiungere 6-8 cm al giorno

La ripresa vegetativa (emissione germoglio) è legata alla temperatura, nella Piana di Gioia Tauro ha inizio generalmente intorno alla fine di marzo primi di aprile, quando la temperatura media è intorno ai 10 °C.



Fotografia n. 1 "Pianto" Ripresa dell'attività vegetativa (ARSAC Fotografia Rosario De Leo. Anno 2023)

Tra gli altri fattori, oltre a quello già accennato della temperatura nel periodo precedente il germogliamento, sono da considerarsi fondamentali: la latitudine; la cultivar; il vigore delle piante; l'epoca della potatura; l'intensità dei freddi invernali ecc.

Il germogliamento, è preceduto dal **rigonfiamento delle gemme**, queste si schiudono e compaiono le prime foglioline (Fotografie n. 2, 3, 4, 5,6,7.).



Fotografia n. 2. Gemma rigonfia prossima al germogliamento. (ARSAC Fotografia Rosario De Leo. Anno 2023)



Fotografia n. 3. Gemma in via di germogliamento. (ARSAC Fotografia Rosario De Leo. Anno 2023)

Nel caso di annate caratterizzate da qualche gelata tardiva, le gemme rimaste latenti in precedenza, possono costituire e rappresentare un fenomeno positivo in quanto permettendo il *germogliamento posticipato* e garantire la sopravvivenza delle piante ed assicurare, in alcuni casi, anche una certa produzione.

Interessante appare, ai fini pratici, il fatto che la non potatura, ovvero la *potatura troppo lunga*, possa provocare il mancato germogliamento di un certo numero di gemme che, pertanto, restano latenti: nel caso della cultivar Hayward questo fenomeno può interessare fino al 50% delle gemme.



Fotografia n. 4 Gemma germogliata (ARSAC Fotografia Rosario De Leo. Anno 2023)



Fotografia n. 5 Non tutte le gemme germogliano contemporaneamente ed alcune rimangono latenti (ARSAC Fotografia Rosario De Leo. Anno 2023)



Fotografia n. 6 I germogli iniziano il loro accrescimento (ARSAC Fotografia Rosario De Leo. Anno 2023)



Fotografia n. 7 I germogli iniziano a svilupparsi e si stanno evidenziando i fiori (ARSAC Fotografia Rosario De Leo. Anno 2023)

5. Gli impedimenti a un germogliamento ottimale

Il risveglio vegetativo non si presenta quasi mai come desidereremmo, esso è legato ad una serie di fattori climatici, ambientali e fisiologici. L'apertura delle gemme in primavera avviene spesso in maniera irregolare. In questo momento dell'anno, piogge, sbalzi termici e gelate, trovando le piante in una fase molto delicata, caratterizzata da un metabolismo ancora in fase di riattivazione.

Negli impianti di actinidia il problema principale è rappresentato dalla presenza di *gemme cieche*, non aperte o ferme allo "*stadio cotonoso*", che si localizzano solitamente alla base del tralcio e nella sua porzione centrale.

Altrettanto frequente e di difficile gestione è il fenomeno della *dominanza apicale*, il fenomeno che coinvolge la gemma apicale (quella che sta in cima al ramo). *Questa* gemma ha il potere di influenzare lo sviluppo delle gemme laterali, quelle che stanno al di sotto, ritardandone o addirittura impedendone lo sviluppo.

Un eccessivo numero di gemme cieche comporta una riduzione del potenziale produttivo, dovuto da una parte ad un minor numero di frutti generati, dall'altra alla inferiore capacità fotosintetica della pianta che si traduce in un metabolismo più lento.

A pesare sulla produzione finale è anche la differenziazione delle gemme che, se non adeguatamente completata durante le fasi immediatamente antecedenti il germogliamento, conduce ad una riduzione del numero di tralci a frutto. La crescita disforme dei germogli, invece, si ripercuote negativamente sulla regolarità di fioritura.

Le piante, alternano periodi di crescita, quando le condizioni sono favorevoli, a periodi di dormienza, quando le condizioni climatiche diventano difficili.

Questo break momentaneo di crescita è visibile su tutte le piante contenenti un meristema (quando le cellule sono capaci di dividersi e quindi di moltiplicarsi).

La dormienza perdura fintanto la pianta non abbia accumulato un certo numero di ore di freddo (diverso da specie a specie e tra varietà e varietà). Se le temperature sono sufficientemente alte, le gemme dischiudono ed i germogli si sviluppano.

Se questo fenomeno non viene soddisfatto, le piante presentano diverse anomalie (disforme sviluppo dei germogli, gemme cieche, disformità di fioritura-crescita e maturazione).

6. Fioritura

Tra il mese di maggio e giugno si ha l'**apertura del fiore**. Tale fase è molto delicata in quanto può essere compromessa da un'improvvisa gelata o da pioggia battente.

| | |
|-----------------------|------------------------------|
| Italia Settentrionale | Seconda quindicina di maggio |
| Italia Centrale | Metà maggio |
| Italia Meridionale | Fine aprile-inizio maggio |

Tabella n.2 Epoche di fioritura

L'apertura dei fiori non è contemporanea per la stessa cultivar, ma scalare; la durata della fioritura si aggira, di norma, da 6 a 10 giorni e oltre. Il tutto legato all'andamento climatico.



Fotografia n. 8 Fiore femminile. (ARSAC Fotografia Rosario De Leo. Anno 2023)



Fotografia n. 9 Fiore maschile (ARSAC Fotografia Rosario De Leo. Anno 2023)

Secondo alcuni studi effettuati, come già descritto in precedenza, l'induzione a fiore delle gemme si ha qualche tempo prima della caduta delle foglie, mentre la differenziazione

qualche settimana prima della ripresa vegetativa ed è regolata da fattori climatici, da fattori nutrizionali e da complessi processi ormonali.

7. Impollinazione

In questa specie una buona impollinazione è di fondamentale importanza nel determinare la pezzatura e la forma dei frutti; infatti, il peso è direttamente correlato al numero di semi che il frutto contiene; questi sembrano che incidono sullo sviluppo dei frutti tramite apposite sostanze auxiniche prodotte.

L'impollinazione dell'actinidia, però, è piuttosto problematica e complessa per vari motivi:

- l'actinidia è una specie dioica, cioè, porta i fiori maschili (staminifero) e femminili (pistillifero) su piante diverse; da qui la necessità di inserire nel frutteto un adeguato numero di impollinatori;
- il fiore dell'actinidia è poco attrattivo per gli insetti pronubi;
- il periodo utile per l'impollinazione dell'actinidia talvolta può essere molto breve, anche di pochi giorni, da tutto ciò si può capire come il momento dell'impollinazione, in questa specie, rappresenti un passaggio basilare di tutta la filiera produttiva, ma non sia una cosa né semplice né facile; per questo, i frutticoltori più attenti dedicano a questa operazione molto impegno e risorse.

Nel Kiwi l'impollinazione può avvenire ad opera del vento, degli insetti ed anche per intervento diretto dell'uomo attraverso diversi sistemi (manuali o meccanici).

Nessuno di questi metodi d'impollinazione da solo si può considerare sufficiente per questa specie per cui bisogna affidarsi a più strategie complementari tra di loro e tra queste l'utilizzo delle api è sicuramente una tecnica importante ma non risolutiva; infatti quasi sempre viene affiancata anche da interventi di impollinazione manuale o meccanica.

Per quanto riguarda le api, abbiamo già detto che i fiori dell'actinidia, sia maschili che femminili, sono poco attrattivi perché non producono nettare.

Inoltre l'actinidia subisce spesso la concorrenza dell'acacia che generalmente fiorisce contemporaneamente.

Per quanto riguarda il servizio d'impollinazione entomofila è bene applicare alcuni accorgimenti importanti:

- apportare nel frutteto almeno 8-10 alveari per ettaro, con famiglie forti e ricche di bottinatrici;
- prima di inserire gli alveari è buona cosa privarli del polline (tramite le apposite trappole "piglia polline") in modo da creare nella famiglia una forte esigenza di polline per la covata, invogliando maggiormente, in questo modo, le api a visitare i fiori dell'actinidia per procurarselo;
- le api, dopo 1-2 giorni di permanenza nell'actinidieta, tendono a cercare altre fioriture più attrattive; per questo è importante inserire le arnie scalaramente nel frutteto (metà a inizio fioritura, l'altra metà dopo 4-5 giorni).
- iniziare ad effettuare la potatura verde (soprattutto di quelle allevate a tendone), per consentire condizioni migliori di arieggiamento e illuminazione delle varie parti delle piante.

Ruolo di scarsa importanza ha anche il vento in quanto il movimento del polline è impedito dalla folta vegetazione che hanno le piante già al momento della fioritura, oppure può accadere che dissecca facilmente durante il trasporto e, quando arriva sul fiore femminile, può aver perso completamente la sua germinabilità.

L'imbrunimento dello stilo e la caduta dei petali sono i segnali dell'avvenuta impollinazione; i fiori che non sono stati impollinati rimangono aperti per un certo periodo (una settimana di norma).

In ogni caso, l'efficienza delle api e quella del vento sono estremamente variabili e generalmente non controllabili; pertanto, si sono sviluppati alcuni metodi di impollinazione volti ad integrare quella operata dal vento e dagli insetti: ***l'impollinazione manuale e la distribuzione di polline artificiale.***

Secondo Costa et al., il periodo utile di impollinazione è di 6-7 giorni. In condizioni ideali (UR% 80-90% e 20-25°C) si ha la massima vitalità del polline e la massima recettività del pistillo, ma queste si riducono progressivamente con l'abbassamento dell'UR% e l'aumento della temperatura. È generalmente riconosciuta la stretta correlazione tra numero di semi e l'alta qualità dei frutti; il contenuto di 1.000-1.400 è ritenuto ottimale. Per dare origine ad un determinato numero di semi è necessario che le papille stigmatiche siano raggiunte da un numero doppio o triplo di granuli pollinici; pertanto, è necessario che le parti femminili di ogni fiore vengano a contatto con almeno 2.000-3.000 granuli pollinici.

8. Impollinazione artificiale

L'impollinazione artificiale può essere realizzata scuotendo manualmente i fiori maschili su quelli femminili; per effettuare questa operazione sono necessari per 400 piante/ettaro 25 unità lavorative al giorno, un fiore maschile è sufficiente per impollinare 5 fiori femminili.

Il polline può essere raccolto anche in un contenitore e distribuito poi con un pennello su fiori femminili.

Tali metodi però, oltre ad essere poco pratici, hanno l'inconveniente di essere costosi; per ovviare a ciò anche in Italia si sta perfezionando la messa a punto della fecondazione artificiale meccanizzata. Nella Piana di Gioia Tauro il numero di aziende che sta applicando la pratica di impollinazione artificiale meccanizzata sta aumentando di anno in anno.

9. Impollinazione artificiale meccanizzata

Questo tipo di impollinazione viene fatto attraverso una serie di fasi che verranno di seguito elencate:

Fase riguarda la raccolta del polline che avviene con macchine chiamate "ASPIRATORE DI POLLINE". Si tratta di macchine con un sistema di aspirazione, che separano il polline per mezzo di filtri a ciclone, e lo depositano in contenitori di vetro (Fig. A-B).

Durante la seconda fase dell'impollinazione, il polline deve essere portato al fiore femminile, dosandolo con precisione, e deve esserne garantito l'ancoraggio al fiore femminile; tutto questo è reso possibile con l'utilizzo in sinergia di tre macchine:

- Distributore di polline
- Ventola

- Umidificatore.



10. Fase della distribuzione del polline attraverso l'uso delle macchine

In seguito sono riportate le foto di alcune macchine che possono essere utilizzate per questa delicatissima fase.



Distributore del polline modello piccolo Kit Umidificatore



Ventola per la distribuzione del polline Kit umidificatore abbinato alla ventola

Dato che non sempre le condizioni atmosferiche sono ideali all'impollinazione, e

sappiamo che l'umidità atmosferica favorisce l'ancoraggio del polline al fiore femminile, è bene dove necessita, ricorrere all'umidificatore che porta l'aria al giusto grado di umidità.

11. Punti essenziali per una buona impollinazione attraverso l'uso delle macchine

a) Movimentazione dell'aria

Si consiglia di utilizzare una marcia abbastanza veloce e con giri motore bassi in modo che la ventola dell'atomizzatore si innesti ma non spari l'aria con troppa velocità.

b) Momento migliore per intervenire

Il momento migliore per iniziare con la movimentazione dell'aria è al 30-40% di fiori femminili aperti, per non disperdere il polline dei maschi inutilmente, visto che i fiori femminili sono ricettivi 30-48 ore dopo l'apertura.

c) Applicazione del polline

L'applicazione del polline si consiglia di farla quando la schiusura dei fiori femminili ha raggiunto almeno 80% e comunque i petali della maggior parte dei fiori siano non più bianchi ma giallo scuro. Questo nel caso che la fioritura abbia una durata regolare (6-8 giorni). Nel caso di fioriture prolungate sarebbe opportuno prevedere più passaggi.

d) Cambiamenti climatici

Fare molta attenzione ai cambiamenti climatici (es. aria calda e secca); in questo caso si consiglia di irrigare con microjet per aumentare l'umidità ed evitare il disseccamento dei pistilli, che devono comunque presentare una bava appiccicosa, per una buona impollinazione.

e) Velocità avanzamento

La velocità di avanzamento ideale è tra 4 e 5,5 km orari.

f) Conservazione e Trasporto polline

Il polline va conservato in freezer a meno 20 °C, per il trasferimento in campo si deve utilizzare appositi frigo (pic nic) con ghiaccio secco, estrarlo solo al momento dell'utilizzo, mescolare e versare nel distributore della macchina.

g) Orari consigliati per la distribuzione del polline

La distribuzione si consiglia di farla la mattina presto per finire max alle 9,00 in giornate di sole e calde, se la giornata è nuvolosa si può andare avanti tutto il giorno; se piove leggermente e non c'è pericolo di forti acquazzoni si può continuare tranquillamente.

h) Condizioni climatiche ottimali

Umidità relativa elevata (80%), si possono creare tali condizioni con attivazione degli impianti esistenti a spruzzo o utilizzando il kit umidificatore abbinato alla ventola. Evitare in questo periodo lo sfalcio del tappeto erboso al fine di aumentare l'umidità relativa. Non sottrarre il polline dall'impianto; l'ideale è la raccolta di polline su piante appositamente predisposte (file dedicate) o l'acquisto (polline certificato).

La buona o la cattiva riuscita del processo di impollinazione sarà percettibile solamente

nella successiva fase di accrescimento del frutto.



Impollinazione non riuscita Ottima impollinazione

12. Allegagione, sviluppo ed accrescimento dei frutti

Avviene circa due mesi dopo il germogliamento, e perciò nella terza decade di maggio. Essa si protrae per periodo di circa 10-15 giorni.



Fotografia n. 10 Il frutto comincia il suo accrescimento: gli stili e gli stimmi sono imbruniti ed i petali stanno cadendo. (ARSAC Fotografia Rosario De Leo. Anno 2023)

L'evoluzione dell'ovario, e quindi lo sviluppo del frutto, ha inizio subito dopo l'imbrunimento dello stilo e la caduta dei petali (Fotografia 8). Lo sviluppo del frutto, come già detto, non è graduale. Il massimo dell'incremento si ha nelle prime settimane successive all'allegagione per cui occorre che in questo periodo la disponibilità di elementi nutritivi e di acqua siano a livelli ottimali

13. Fase di accrescimento

La fase di accrescimento può essere rappresentata in quattro fasi così distinte:

- **I Fase:** inizia dalla piena fioritura e si protrae per circa 70 giorni. Si caratterizza per un rapido accrescimento dei frutti, dapprima per moltiplicazione cellulare e, in un secondo momento, per distensione. Nell'Italia meridionale termina verso la fine di agosto. Il frutto raggiunge il 60% del proprio sviluppo totale.

- **II Fase:** inizia dalla metà fine di agosto e si protrae fino alla metà di settembre. Si riduce la velocità di accrescimento, mentre si completa la formazione dei semi e degli embrioni.
- **III Fase:** dalla metà di settembre inizia un nuovo accrescimento rapido che dura 3-4 settimane. Al termine di questa fase il frutto risulta avere un peso vicino a quello finale.
- **IV Fase:** dura circa un mese. Il frutto completa il suo sviluppo in volume e subisce una serie di trasformazioni che interessano sia i metaboliti di riserva, sia gli acidi organici.

Tutti i processi di accrescimento dei frutti risultano direttamente influenzati da diversi fattori: numero dei semi presenti, condizione di nutrizione della pianta, stress idrici, ecc.

I frutti esposti alla luce sono generalmente di pezzatura più grande. Nel corso del suo sviluppo il frutto dell'actinidia va incontro a modificazioni morfologiche e fisiologiche (tabella n. 2 e grafico n. 01).

Tab. 2 Sviluppo dei frutti di actinidia (Hayward) dall'allegagione alla raccolta in una piantagione di quattro anni dall'impianto dall'impianto allevata a tendone nel comune di Rizziconi (RC). Incremento mensile (%) riferito all'annata 2023. Fonte dati

| Parametri rilevati | Inizio Alleg. Giugno | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre (2° dec.) | Incremento totale (%) |
|--------------------|----------------------|--------|--------|--------|-----------|---------|--------------------|-----------------------|
| larghezza (cm) (*) | 0 | 119% | 7% | 8% | 8% | 6% | 6% | 190% |
| Lunghezza (cm) (*) | 0 | 150% | 12% | 6% | 5% | 2% | 2% | 220% |
| Peso (g) | 0 | 0% | 24% | 52% | 18% | 10% | 10% | 7723% |

(*) La larghezza è misurata nella parte mediana del frutto, mentre la lunghezza da polo a polo.

Trascorse 7-8 settimane dall'allegagione la funzionalità dei vasi xilematici è pressoché nulla e, di conseguenza, decresce la conduttanza del sistema frutto. Tutti gli interventi mirati a favorire la nutrizione calcica devono essere effettuati quando i vasi conduttori sono ancora funzionanti.

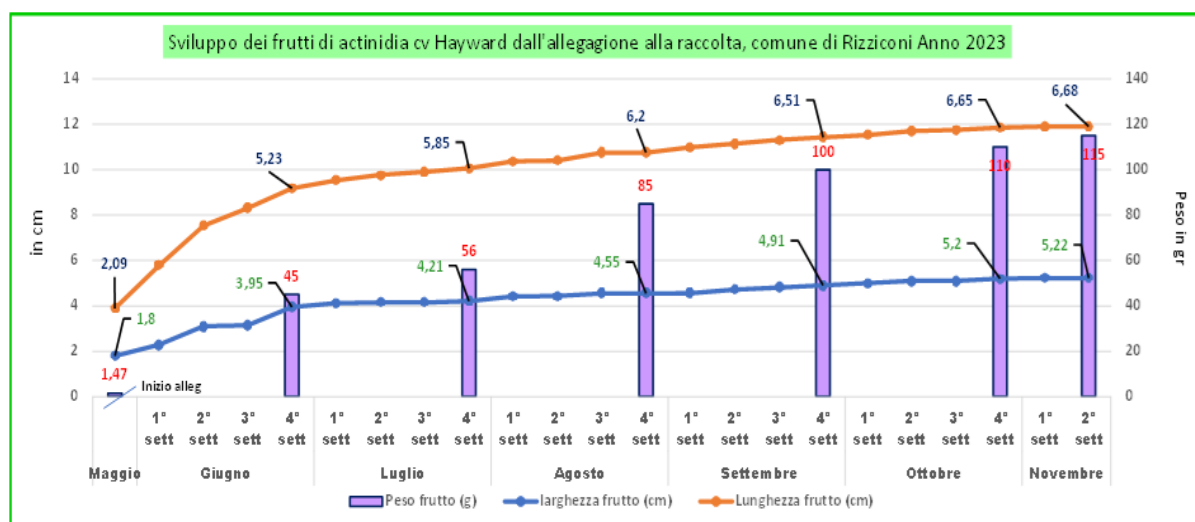


Grafico n. 01 Andamento dello sviluppo e peso in frutti di actinidia cv Hayward nel comune di Rizziconi (RC) per l'anno 2023. Dati raccolti da Dr. Rosario De Leo.

Da prove di laboratorio si è dimostrato che nelle prime fasi di crescita del frutto (6-7 settimane), quando le cellule dei tricomi sono ancora vive e l'epidermide non è ancora suberificata, la perdita di acqua dal frutto di actinidia, e quindi la relativa assunzione di

calcio, è correlata positivamente alla velocità del vento in prossimità del frutto stesso (aumento della traspirazione).

È evidente l'importanza di una corretta gestione della chioma per favorire il movimento dell'aria e, quindi, la traslocazione del calcio ai frutti (gli interventi di potatura verde devono essere effettuati, possibilmente, prima della fioritura, per migliorare la concentrazione di calcio nel frutto). Inoltre, per una migliore efficacia dei trattamenti a base di calcio, questi devono essere eseguiti molto precocemente (prime settimane successive all'allegagione), quando le cellule degli strati esterni del frutto sono ancora vitali e non suberificate.

14. Riposo Vegetativo

La pianta entra in riposo vegetativo nel momento in cui perde le foglie. Il fenomeno si verifica, in genere nella terza decade di dicembre, prima decade di gennaio, quando la temperatura media giornaliera è di circa 9 °C e la temperatura media minima è di 5-6 °C. Le gelate possono anticipare il riposo.

15. Esigenze climatiche

Il clima gioca un ruolo decisivo sul risultato produttivo, tanto che costituisce il principale fattore limitante all'espansione della coltivazione dell'actinidia.

L'agricoltore che si accinge ad impiantare un actinidieta deve esaminare tutti gli elementi che costituiscono il clima o, meglio, il microclima, dell'area prescelta per la coltivazione di questo fruttifero.

16. Fotoperiodo

Si considera una pianta a giorno neutro (FAO, 1994). Tra le 10 e le 14 ore di luce (CIREN, 1989). RADIAZIONE LUMINOSA

17. Radiazione luminosa

Normalmente è una pianta di media ombra. In ambiente ombreggiato, però, l'apertura dei bottoni fiorali si riduce del 15-31% (variabile con le cv.), mentre il numero delle gemme con fiori normali diminuisce del 2-86%.

Nella nostra Regione il clima è caratterizzato da una forte luminosità nel periodo estivo (giugno-luglio-agosto), a cui segue un autunno con una intensità luminosa abbastanza buona. Ma può creare problemi nel periodo estivo, specie se ad un'intensa illuminazione è associato un innalzamento della temperatura ed un ridotto tasso di umidità relativa. In queste zone può essere utile la copertura dell'actinidieta con una rete a grado di ombreggiamento del 15-20%. Il flusso xilematico di tralci esposti alla luce risulta maggiore rispetto a quello di branche ombreggiate. Ciò comporta che, con l'aumento della radiazione luminosa, aumenta il rifornimento degli elementi minerali, sia delle foglie, sia dei frutti (specialmente quelli scarsamente mobili all'interno della pianta, come es. il calcio). Condizioni di ombreggiamento sono sfavorevoli anche all'accumulo di zuccheri e della sostanza secca nei frutti alla raccolta e durante la conservazione; influiscono negativamente anche sulla consistenza dei frutti.

Il clima ideale per l'actinidia è quello temperato - umido; una caratteristica importante

del clima è la costanza dei fattori che lo determinano: temperatura, umidità e pioggia.

18. Temperatura

L'actinidia è sensibile alle basse temperature e preferisce clima con inverni dolci ed estati temperate (miti, dolci) ed umide.

Nei mesi di dicembre-gennaio, quando la pianta è in completo riposo vegetativo, può sopportare temperature fino a -10 -15 °C questa resistenza alle basse temperature diminuisce gradualmente, man mano che si passa alla ripresa vegetativa; così temperature di -3 -4 °C raggiunte verso la fine di febbraio, al rigonfiamento delle gemme, possono provocare necrosi alle gemme stesse prima, e ai nuovi germogli poi.

I danni alla nuova vegetazione risultano ancora maggiori se si verificano delle gelate durante i mesi primaverili.

| | |
|---------------|---|
| Da 0°C a -2°C | I danni sono progressivi in relazione alla durata della gelata |
| >3 °C | Da questa temperatura in poi si può prevedere la perdita di tutta la produzione e danni sui frutti. |

Tabella 3 Sensibilità dell'actinidia ai danni da minime termiche (fase del germogliamento)

L'actinidia per poter fruttificare deve interrompere il periodo di riposo vegetativo, ciò avviene solo se la pianta riceve un certo numero di ore di freddo.

Le necessità di ore di freddo dipendono dalle varietà. Per Traversaro et al. (2008), la richiesta di ore di freddo invernale, calcolate in HF per temperature < 7 °C, si attesta sulle 600 ore per un germogliamento normale, e 850-1.000 ore per ottenere una massima fioritura. Per questa ragione, la sua coltivazione è rischiosa nelle zone dove la temperatura media del mese più freddo non scende sotto 10°C.

Se tale esigenza, di fabbisogno in freddo, non viene soddisfatta, si assisterà ad un germogliamento irregolare, con una rilevante percentuale di gemme che non schiuderanno ed un notevole calo di produzione.

Temperature superiori a 40°C come si sono verificate nelle annate 2022-2023 sono pregiudizievoli, soprattutto se si associano con deficit idrico, ambientale ed edafico. Nei mesi estivi, le elevate temperature innalzano il tasso di traspirazione e, se non corrispondono adeguati afflussi idrici alle foglie, possono verificarsi "brusoni fogliari" e "colpi di sole" sui frutti. I pericoli maggiori si possono avere quando, in concomitanza, si registrano elevati livelli di irraggiamento e livelli igrometrici particolarmente bassi.

La maggior parte dei parametri di crescita, in accordo con i rilievi effettuati su diverse cultivar, presenta un range ottimale fra 20° e 30°C. La temperatura ottimale per la fotosintesi è di 16°C (Laing, 1985).

19. Precipitazioni

Richiede da 800 a 1.300 mm di acqua (Covatta e Borscak, 1998). Può adattarsi anche a condizioni di bassa piovosità, sempre però che le piogge siano in quantità sufficienti e con

una distribuzione adeguata durante l'intero anno.

20. Umidità relativa

L'accrescimento migliore si ottiene con atmosfera umida (>75% U.R.). Con UR% < 45 la crescita è seriamente compromessa, in quanto l'acqua persa per traspirazione non può essere compensata dall'acqua assorbita dalle radici. In queste condizioni, dove il bilancio idrico è negativo, bisognerà ricorrere a pratiche agronomico-colturali, quali l'irrigazione, barriere frangivento, ecc.

21. Esigenze pedologiche-Profondità del suolo

Richiede suoli moderatamente profondi (>1 m). Lo strato freatico non deve essere molto superficiale. In assenza di particolari limitazioni, la maggior parte delle radici si trova fino ad 1 m di profondità e ad un raggio di 2-3 m dal tronco.

22. Tessitura

Preferisce suoli leggeri e di tessitura franca. Può coltivarsi in suoli francosabbiosi (con un buon contenuto di sostanza organica) e in suoli francoargillosi (con buon drenaggio). La proporzione desiderabile delle particelle grosse, sabbia, limo e argilla è rispettivamente del 10-15%, 60-70%, 20-25% e 10-15%. La tessitura del suolo ha effetti sul modello di sviluppo delle radici. In un suolo franco-limoso, imperfettamente drenato, la maggior parte delle radici si trova nello strato di 70 cm e distribuite lateralmente intorno a 2,2 m dal fusto. In un suolo sabbioso le radici hanno uno sviluppo sub-superficiale e si estendono lateralmente a 2,2-2,4 m dal fusto.

23. pH

Preferisce terreni moderatamente acidi (5,5-7,4), con un optimum tra 6,0-6,5 (Covatta e Borscak, 1998).

24. Salinità-sodicità

Non tollera salinità e calcare attivo elevato (< 5%). Le condizioni ottimali di salinità del suolo sono quelle che vedono valori di conducibilità elettrica inferiore a 0,4 dSm⁻¹ e percentuali di sodio scambiabile (ESP) < 8%.

25. Drenaggio

Richiede terreni con buon drenaggio. La capacità d'aria (in volume) del terreno non dovrebbe mai essere inferiore al 10%.

26. Esposizione del terreno

L'orientamento N-S permette al filare di ricevere luce per diverse ore al giorno, e questo è favorevole allo sviluppo dell'impianto.

27. Ecofisiologia degli assorbimenti di alcuni elementi nutritivi

- Azoto

La richiesta di tale elemento è particolarmente elevata dal germogliamento fino alle prime settimane di luglio e nelle prime fasi di sviluppo dei frutti. Nelle prime settimane dal germogliamento, una quota di circa il 60% dell'azoto totale richiesto per la crescita di foglie e germogli deriva dalla mobilitazione dell'azoto immagazzinato nelle radici; pertanto, è consigliabile rinviare il primo intervento fertilizzante con azoto (N) di 3-4 settimane rispetto alla data di germogliamento.

Entro le prime 2 settimane di luglio l'impianto utilizza circa 80 unità di N, pari al 70% del totale annuo. È necessario garantire gli apporti azotati anche nella tarda stagione al fine di ricostituire le riserve che saranno indispensabili per la corretta ripresa vegetativa dell'anno successivo. Le quantità consigliate negli impianti specializzati sono intorno a 80-150 kg di N/ha.

I concimi azotati devono essere distribuiti annualmente in modo frazionato. Quanto più frazionato sarà l'apporto, tanto più efficiente sarà la risposta della pianta; si interviene dal pre-germogliamento fino all'allegagione con 3-4 applicazioni ogni 20 giorni. È da evitare la distribuzione tardiva di concimi azotati, oltre il mese di giugno-luglio, per non compromettere la qualità commerciale del prodotto (rammollimento precoce, maggiore sensibilità ai patogeni fungini, scarso sapore).

- Fosforo

Le asportazioni sono limitate. In caso di normale dotazione di fosforo si distribuiscono 30-40 kg/ha di P₂O₅ ogni 3-4 anni.

- Potassio

I frutti accumulano potassio in modo graduale e costante. Il 40-50% si accumula nelle 5-6 settimane dopo la fioritura; il restante 50-60% nel periodo che inizia 6-7 settimane dopo la fioritura (indicativamente 15-20 luglio) e prosegue fino alla raccolta. Nelle foglie, il potassio è accumulato con rapidità durante le prime fasi successive al germogliamento (dalla 3a-4a settimana dopo il germogliamento sino alla fase di fioritura-allegagione). Le quantità consigliate variano fra 50-150 kg/ha.

Fosforo e potassio vengono distribuiti in una unica soluzione a fine inverno.

- Calcio

Il 70-80% è accumulato nei frutti nelle prime 6-7 settimane dall'allegagione. È buona norma applicare i trattamenti fogliari alle prime settimane dopo la fioritura, quando gli strati più esterni del frutto sono ancora vitali e non suberificati.

- Magnesio

Si accumula essenzialmente nelle foglie (75%) in modo costante fino alla metà di agosto

28. Importanza delle esigenze idriche sull'accrescimento del frutto.

L'actinidia è una specie con elevate esigenze idriche; è sensibile agli stress idrici e presenta la massima richiesta di acqua nel periodo di minima probabilità di piogge. Il fabbisogno idrico della coltura non è costante durante il ciclo vegetativo: il momento critico si ha durante la fase di rapido accrescimento del frutto, che si colloca in corrispondenza del periodo di minima probabilità di piogge e del massimo incremento dei livelli termici e della domanda evapotraspirativa.

Il frutticino allegato passa da un diametro di circa 30 mm, alla metà di giugno, a uno di circa 45 mm alla fine di luglio. Dai primi di agosto alla raccolta il diametro aumenta di altri 7-10 mm, con un incremento volumetrico di circa il 40%. In generale, l'actinidia non consuma più acqua rispetto alle altre specie arboree da frutto. Anche essendo una coltura dalle forti esigenze idriche, presenta alcune differenze sostanziali sotto il profilo fisiologico:

1. L'area fogliare di un impianto adulto di actinidia può oscillare dai 25.000 m²/ha a 50.000 m²/ha. L'accrescimento dei germogli e dell'area fogliare è molto rapido nelle prime settimane dopo l'emergenza delle foglie: dal 26° all'80° giorno dal germogliamento si passa da 2.000 m²/ha a 20.000 m²/ha (Xiloyannis et al., 1988). Nelle settimane successive l'incremento dell'area fogliare è limitato a circa 5.000 m² e lo sviluppo viene completato dopo circa 120 giorni dal germogliamento. Nel primo periodo il LAI risulta limitato a 0,1-0,2.

Tab. 1 Indice di area fogliare (LAI) nell'actinidia (Fonte: Xiloyannis et al.)

| Specie | LAI (mm ² m ⁻²) |
|-----------|--|
| Actinidia | 2,5-3,0 |

2. La traspirazione specifica delle foglie di actinidia (quantità di acqua traspirata per unità di superficie fogliare) e l'efficienza d'uso dell'acqua (WUE-Water Use Efficiency) da parte della pianta sono uguali o inferiori a quelle specie arboree da frutto. Ne deriva che il consumo idrico, sia di piante adulte in produzione che di piante giovani, è uguale o inferiore alle altre specie arboree da frutto. Per WUE si intende il rapporto fra la quantità di anidride carbonica fissata e l'acqua traspirata. Le foglie che ricevono una quantità di luce intorno a valori di 800-1.000 micromoli m⁻²s⁻¹ di **PPFD** (Photosynthetic Photon Flux Density) raggiungono la saturazione luminosa. Queste foglie, rispetto a quelle in ombra, traspirano una quantità maggiore di acqua, ma hanno una WUE 10 volte superiore a quelle ombreggiate. Ciò vuol dire che la parte ombreggiata della chioma, che riceve meno del 20% della radiazione disponibile, non costituisce un centro di produzione di elaborati (source), ma un centro di "consumo" /assorbimento (sink), con consumi idrici molto elevati e bassa WUE.

Tab.2 Valori max di conduttanza stomatica (gs), traspirazione (E) ed efficienza di uso dell'acqua (WUE). I rilievi sono stati effettuati con radiazione fotosinteticamente attiva > 1.000 micromolim⁻²s⁻¹. (Fonte: Autori vari).

| Specie | g [Valori max di conduttanza stomatica] (mmol x m ⁻² x s ⁻¹) | E [traspirazione] (mg H ₂ O x m ⁻² x s ⁻¹) | WUE [efficienza di uso dell'acqua] (microg CO ₂ /g H ₂ O) |
|-----------|---|--|---|
| Albicocco | 80-100 | 50-60 | 4,4-5,1 |
| Actinidia | 80-120 | 45-90 | 2,9-3,9 |
| Olivo | 110-260 | 80-90 | 5,5-11,7 |
| Pesco | 100-200 | 75-110 | 2,3-3,5 |
| Pero | 90-140 | 40-60 | 8,1-8,8 |
| Vite | 80-120 | 55-90 | 3,2-4,4 |

Tab.3 Carbonio assimilato ed acqua traspirata in condizioni ottimali e di stress (Fonte: Autori vari)

| | Carbonio assimilato (kg/ha/ giorno) Controllo | Carbonio assimilato (kg/ha/ giorno) Stressato | H2O traspirata (m3/ha/giorno) Controllo | H2O traspirata (m3/ha/giorno) Stressato |
|--------------------|--|--|--|--|
| Foglie esposte | 71,2 | 17,1 | 31,6 | 11,4 |
| Foglie ombreggiate | -8,4 | -9 | 20,6 | 15,2 |
| Frutti | -8,5 | -7,1 | 0,3 | 0,2 |
| Totale | 54,3 | 6,1 | 52,5 | 26,8 |

Tab.4 Volume esplorato dalle radici per albero e per ettaro (rielaborato e semplificato da Xiloyannis et. al.)

| | m ³ /pianta I anno | m ³ /pianta II anno | m ³ /pianta III anno | m ³ /pianta IV anno | m ³ /ha I anno | m ³ /ha II anno | m ³ /ha III anno | m ³ /ha IV anno |
|------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Actinidia | 1,22 | 3,39 | 3,60 | 3,60 | 2,168 | 6,024 | 6,575 | 6,575 |
| Pesco | 0,11 | 0,64 | 1,35 | 1,41 | 84 | 474 | 999 | 1,043 |
| Olivo (Coratina) | 0,50 | 2,9 | 8,6 | - | 138 | 803 | 2.382 | - |

- L'apparato radicale dell'actinidia tende a colonizzare il terreno molto lentamente ed impiega quasi 10 anni per esplorare tutto il volume a sua disposizione. La riserva idrica facilmente utilizzabile contenuta nel terreno risulta, di conseguenza, molto limitata.
- L'actinidia richiede, durante il periodo estivo, interventi irrigui frequenti (ogni 1-2 giorni).
- In condizioni idriche ottimali del terreno la pianta è in grado di assorbire e trasportare alle foglie quasi tutta l'acqua traspirata (sistema conduttore molto efficiente). L'actinidia entra in stress idrico quando il contenuto di umidità del terreno raggiunge il 50% della riserva utile (RU), oppure quando il potenziale idrico è di circa -0.04 Mpa.
- L'actinidia possiede una tolleranza alla carenza idrica di tipo conservativo. In presenza di stress moderato, la conduttanza stomatica e la traspirazione diminuiscono rapidamente. In giornate caratterizzate da elevata richiesta evaporativa (temperature elevate, umidità relativa bassa, ventosità) la pianta entra in stress nonostante l'elevata disponibilità idrica nel terreno. Ciò è dovuto al fatto che l'actinidia non è predisposta per cedere al flusso traspirativo l'acqua contenuta nei vari tessuti per equilibrare la differenza tra l'acqua traspirata e quella assorbita dal terreno; chiude così gli stomi, mantenendo elevato il contenuto idrico dei vari tessuti, con conseguenze negative sia sull'effetto climatizzante della traspirazione (disseccamenti fogliari) che dell'assimilazione. In condizioni di massima carenza idrica, l'acqua che i vari tessuti possono cedere dalle loro riserve al flusso traspirativo non supera il 10%, a confronto con il 40% dell'olivo.

7. In ambienti con precipitazioni insufficienti, un apporto idrico medio annuo si dovrebbe aggirare intorno a 6-900 mm, pari a 6-9.000 m³/ha. L'irrigazione deve protrarsi per tutto il periodo durante il quale l'evapotraspirazione effettiva non viene soddisfatta dalle precipitazioni o dalle riserve idriche del terreno. Mantenendo attive le foglie, dal punto di vista fotosintetico, durante tutta la stagione si ottiene un maggior accumulo di sostanze di riserva nei vari organi della pianta. Tali sostanze conferiscono ai vari tessuti una maggiore resistenza agli abbassamenti termici invernali e contribuiscono alla migliore ripresa dell'attività vegetativa nell'anno seguente.

Climatologia e Fenologia della Piana di Gioia Tauro.

Per l'analisi climatica della Piana di Gioia Tauro, sono stati elaborati i dati che vanno da dicembre 2021 a marzo 2022 (inverno 2021-2022) ed i dati da dicembre 2022-2023 (inverno 2022-2023), al fine di cercare di dare un'impronta sull'influenza fisiologica del genere *Actinidia*.

Il tutto per poter cercare di individuare quale sia stato il gradiente termico avuto in grado di soddisfare il "fabbisogno in freddo" (*chilling unit*) per il genere *Actinidia*.

a) Climatologia periodo dicembre 2021 - marzo 2022

I dati climatici utilizzati e successivamente elaborati sono quelli delle stazioni termopluviometriche dell'ARPACAL-CRFM (ARPACAL-Centro Regionale Funzionale Multirischi) situate nei Comuni di: Cittanova, Feroleto della Chiesa, Rizziconi e Rosarno.

a.1) Area di Cittanova.

Analisi Pluviometrica. Nell'inverno 2021-2022 (dicembre 2021, gennaio e febbraio 2022) si è registrato una piovosità complessiva pari a **407,40 mm**, concentrata soprattutto le mese di dicembre (205,80 mm).

Le piogge invernali 2021-2022 sono risultate molto scarse tantoché i mesi di gennaio (**95,20 mm**) e febbraio 2022 (**106,40 mm**) risultano avere una pioggia insufficienti tanto da creare un deficit stagionale global (grafico n. 1). La pioggia caduta in questo periodo rappresenta il **35%** del totale.

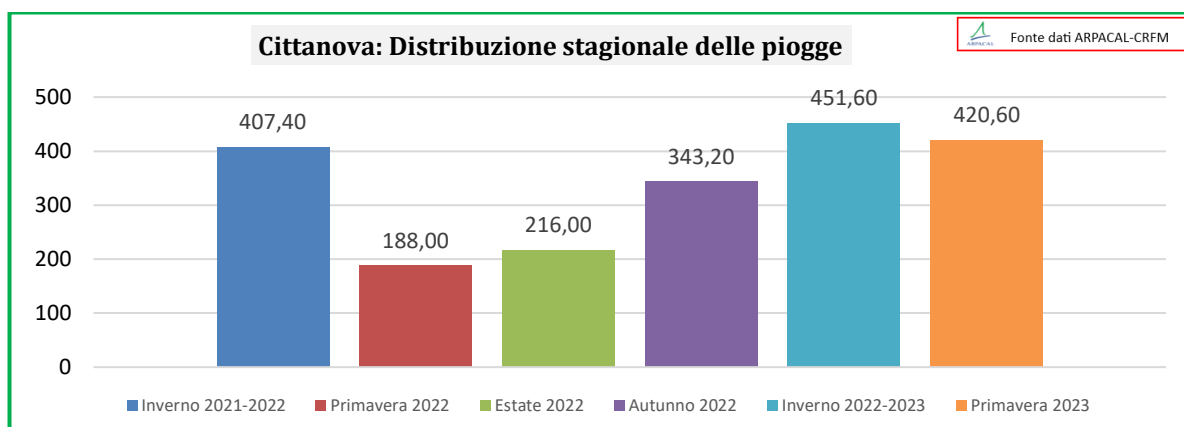


Grafico n. 1 Cittanova: Distribuzione stagionale delle piogge (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Nel il periodo primaverile 2022, grafico n. 1, la quantità di pioggia che si è registrata è pari a **188,0 mm** con una distribuzione di 70,2, 58,6 e 59,2 mm rispettivamente per i mesi di marzo, aprile e maggio. In primavera la pioggia registrata

Come per la quantità di pioggia registrata nell'inverno 2021-2022, anche la quantità di pioggia caduta in primavera 2022 è da considerarsi insufficiente per le colture arboree ed in modo particolare per la gestione primaverile degli impianti di actinidia. Infatti, è pari al **16%** di quella complessiva (grafico n. 2).

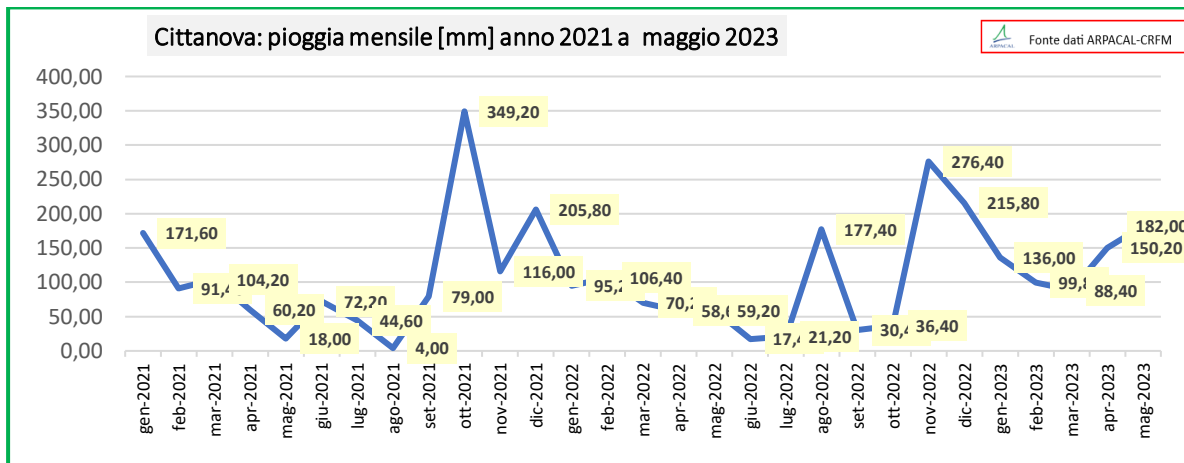


Grafico n. 2 Cittanova: andamento della pioggia mensile gennaio 2021-maggio 2023 (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

L'estate 2022 (giugno, luglio e agosto) si è registrata una pioggia complessiva pari a **216 mm** concentrati soprattutto nel mese di agosto (177,40 mm). La pioggia estiva rappresenta il **19%** di quella complessiva.

Si può osservare come il periodo primaverile estivo, dal punto di vista pluviometrico, si è stato deficitario tanto da aver contribuito "soltanto" con il 35% della pioggia complessiva. Infatti in questo periodo si è ricorso all'irrigazione per poter sopperire al fabbisogno idrico degli di actinidia.

L'autunno 2022 ha avuto un carattere pluviometrico soddisfacente, pari a **343,20 mm** (il 30% del complessivo), concentrati soprattutto nel mese di novembre (**276,40 mm**).

Analizzando il grafico n. 1 -Cittanova: Distribuzione stagionale delle piogge- per l'inverno 2022-2023, la quantità di pioggia complessivamente caduta è stata di **451,60 mm**, con un picco nel mese di dicembre 2022 con **276,40 mm**.

Infatti Come per la quantità di pioggia registrata nell'inverno 2021-2022, anche la quantità di pioggia caduta in primavera 2022 è da considerarsi insufficiente per le colture arboree ed in modo particolare per la gestione primaverile degli impianti di actinidia.

A questi dati sulla piovosità stagionale e annuale, si accompagnano i dati relativi al numero di giorni piovosi (g_p) e la rispettiva intensità piovosa (I_p), che hanno avuto una media annuale di **12,14 g_p** ed una I_p media di **8,7 mm/numero di giorni piovosi**.

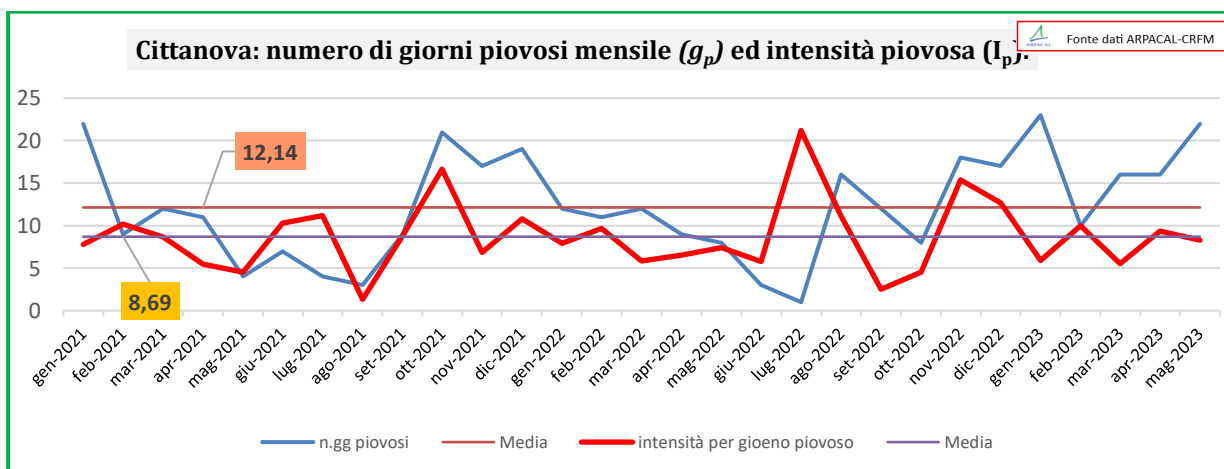


Grafico n. 3 . Cittanova: andamento del numero di giorni piovosi e relativa intensità periodo gennaio 2021 maggio 2023 (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Aspetto termometrico. L'inverno 2021-2022 si è caratterizzato per aver avuto un regime termico sufficientemente basso con una **temperatura media giornaliera pari a 7,7 °C** ed estremi delle medie giornaliere sono state, rispettivamente, di **-0,2 °C (min)** e **14,4 °C (max)**.

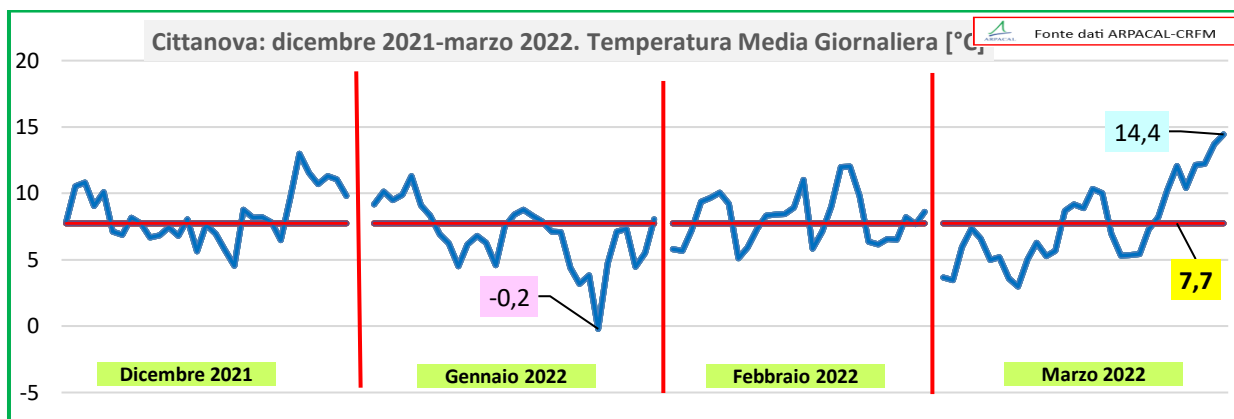


Grafico n. 4 Citanova: Temperatura media giornaliera -dicembre 2021-marzo 2022
(Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

L'analisi termica rappresentato dal grafico n. 4 -Citanova: Temperatura media giornaliera -dicembre 2021-marzo 2022- ci indica come il mese di gennaio 2022 sia stato un mese con un *chilling unit* ottimo per l'actinidia.

Il regime termico dell'inverno 2022-2023 si è caratterizzato aver avuto una temperatura media giornaliera "elevata" rispetto a quella dell'anno precedente. Infatti la temperatura media giornaliera, statisticamente è stata calcolata in **9,5 °C**. Anche gli estremi, riferiti alle medie giornaliere, hanno avuto un valore superiore, e sono stati, rispettivamente, di **0,4 °C (min)** e **20,6 °C (max)** (Grafico n. 5).

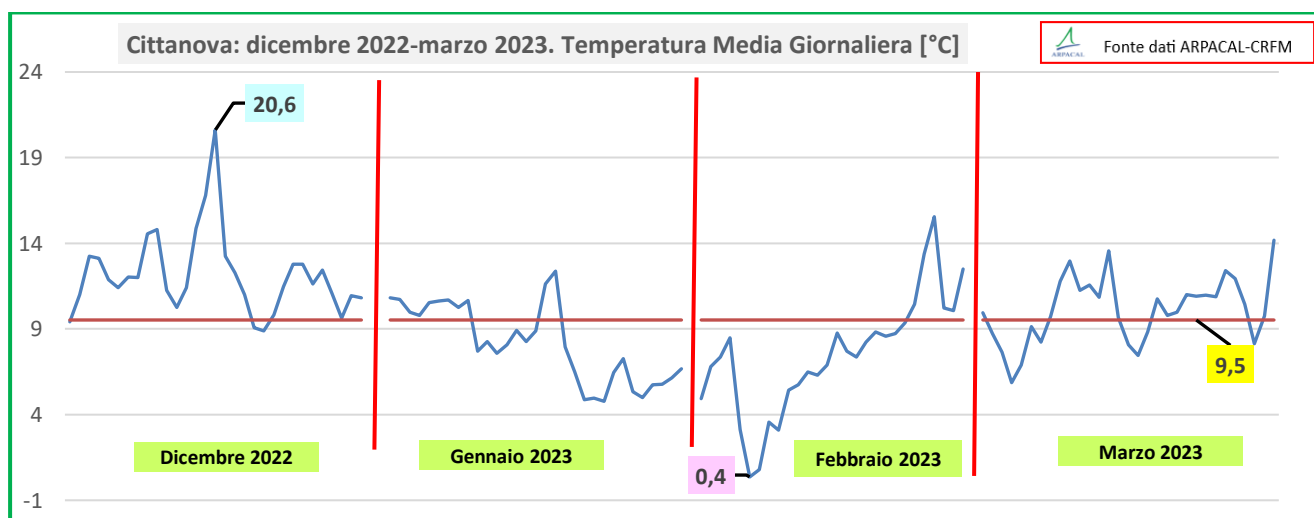


Grafico n. 5 Citanova: Temperatura media giornaliera -dicembre 2022-marzo 2023
(Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

L'osservazione dei dati mette in evidenza come il mese di dicembre sia stato "caldo" in quanto il valore medio giornaliero si è attestato prevalentemente sopra la media.

Il periodo in cui si sono registrati ottimi valori per la "soddisfazione in freddo" è stato dalla seconda decade di gennaio alla seconda decade di marzo. Infatti in questo periodo la temperatura media giornaliera si è attestata al di sotto della media (9,5 °C).

Per la determinazione del fabbisogno in freddo sono state utilizzati e il **metodo**

Weinberger (sommatoria delle ore con temperature $\leq 7^{\circ}\text{C}$) e **metodo Utah** (diversificazione dei Range di temperatura $^{\circ}\text{C}$).

| Periodo 2021-2022 | Metodo Weinberger | Metodo Utah |
|-------------------|-------------------|---------------|
| Dicembre | 232 | 563,50 |
| Gennaio | 356 | 593,50 |
| Febbraio | 300 | 505,50 |
| Marzo | 365 | 510,50 |
| Totale | 1253 | 2173,0 |

| Periodo 2022-2023 | Metodo Weinberger | Metodo Utah |
|-------------------|-------------------|----------------|
| Dicembre | 11 | 211,5 |
| Gennaio | 257 | 547,5 |
| Febbraio | 332 | 440,0 |
| Marzo | 158 | 547,5 |
| Totale | 758 | 1746,50 |

Tabella n. 1 . Cittanova: confronto del calcolo delle ore di freddo e delle chilling unit. A sinistra inverno 2021-2022, a destra inverno 2022-2023 marzo2022 (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Nella tabella n. 1 si è voluto mettere in confronto le ore di freddo (Weinberger) e chilling unit (Utah) per i due inverni in osservazione.

La prima cosa che emerge per l'inverno 2022-2023 e che le ore di freddo calcolate con il metodo Weinberger sono al limite per l'actinidia polpa verde (700-900). Nel complessivo per i due inverni osservati, emerge che l'utilizzo dei due metodi restituisce dati "soddisfacenti" in fabbisogno in freddo dell'actinidia, con un ottimo valore per l'inverno 2021-2022 del *chilling unit* (Utah) pari a **2.173**.

a.2) Area di Feroletto della Chiesa.

L'analisi dei dati pluviometrici restituisce un valore del 39% della pioggia nell'inverno 2021-2022 con **338,6 mm** e a cui corrispondono 181,8 mm solo nel mese di dicembre (grafico n.6).

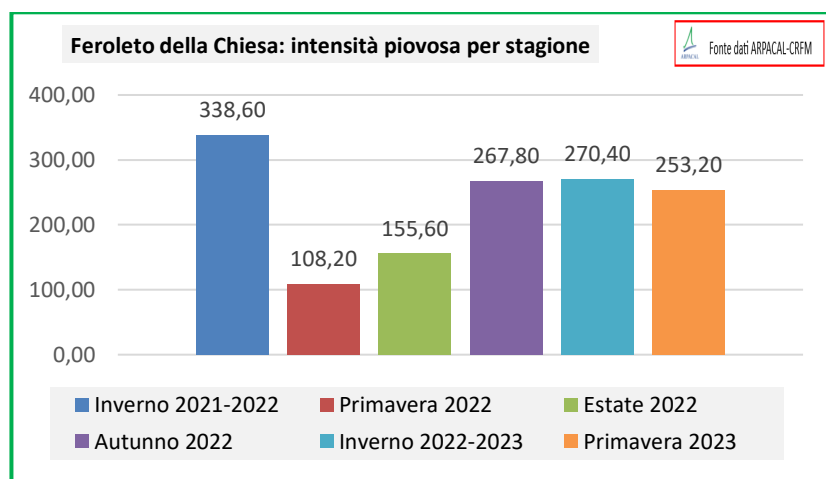


Grafico n. 6 . Feroletto della Chiesa: Distribuzione stagionale delle piogge (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Anche per la stazione di Feroletto della Chiesa, le piogge invernali 2021-2022 sono risultate buone con i mesi di gennaio e, soprattutto, febbraio particolarmente piovosi, con rispettivamente di 72,6 mm e 84,2 mm.

Situazione diversa si è osservata anche per l'inverno 2022-2023, a parere di chi scrive, si è avuto un deficit di pioggia in quanto per l'intero inverno si sono registrati, soltanto, **270,4 mm**, con il mese di febbraio in forte deficit (**5,6 mm**).

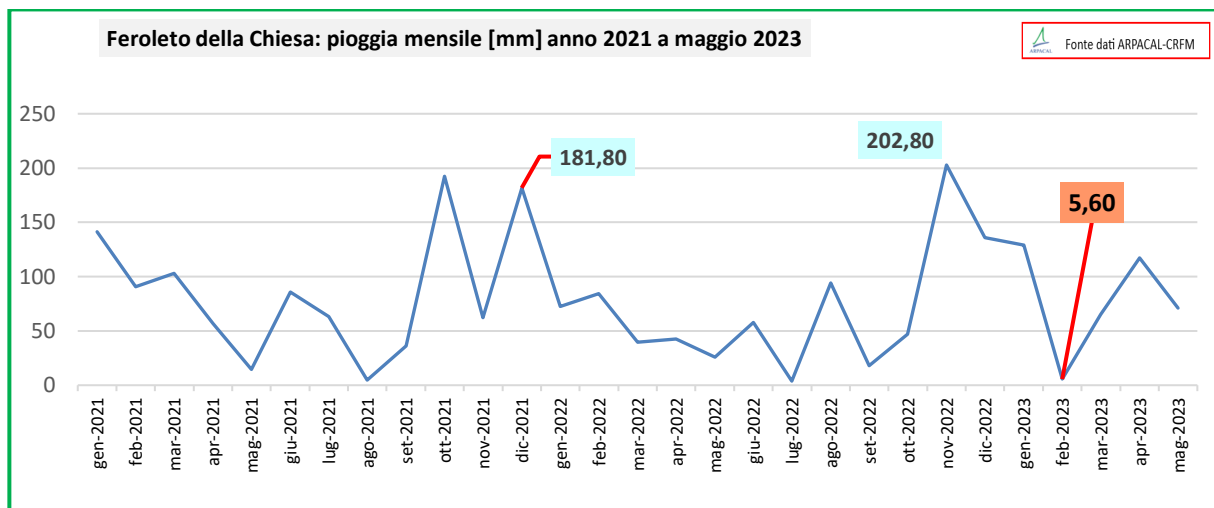


Grafico n. 7 . Feroleto della Chiesa: andamento della pioggia mensile gennaio 2021-maggio (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Di contro, si osserva come nel mese di novembre 2022 la pioggia caduta è stata di **202,8 mm** (Grafico n. 7).

A questi dati sulla piovosità stagionale, si accompagnano il numero di giorni piovosi e la rispettiva intensità piovosa, che hanno avuto una media annuale di **10,2 giorni piovosi** all'anno per una quantità media di 7,65 mm (Grafico n. 8).

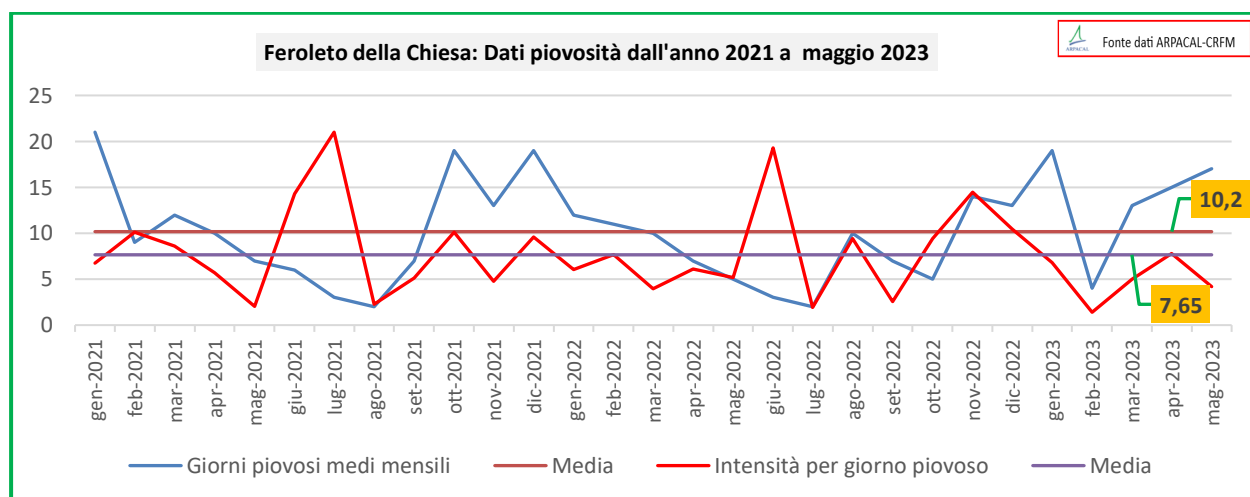


Grafico n. 8 Feroleto della Chiesa: andamento del numero di giorni piovosi e relativa intensità (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Aspetto termometrico. L'analisi statistica dei dati termometrici restituisce, per inverno 2021-2022, una **temperatura media giornaliera di 10,1 °C** (Grafico n. 9), a cui corrisponde un minimo di **2,7 °C** ed un massimo di **16,2 °C**.

Il grafico n. 9 – Temperatura media giornaliera dicembre 2021-marzo 2022- ci indica come il mese di gennaio 2022 sia stato un mese con un *chilling unit* ottimo per l'actinidia mentre il mese di febbraio ha registrato una media prevalentemente sopra la media del periodo (10,1 °C), che rappresenta un dato "*termometrico negativo*" per l'accumulo di freddo.



Grafico n. 9 Feroleto della Chiesa: Temperatura media giornaliera -dicembre 2021-marzo2022 (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

L'andamento termometrico dell'inverno 2022-2023 si è caratterizzato aver avuto una temperatura media giornaliera "elevata", con una media di **11,7 °C**, superiore all'inverno precedente (10,1 °C). Anche gli estremi, riferiti alle medie giornaliere, hanno avuto un valore superiore e sono stati, rispettivamente, di **2,7 °C** (min) e **20,1 °C** (max) (Grafico n. 10).

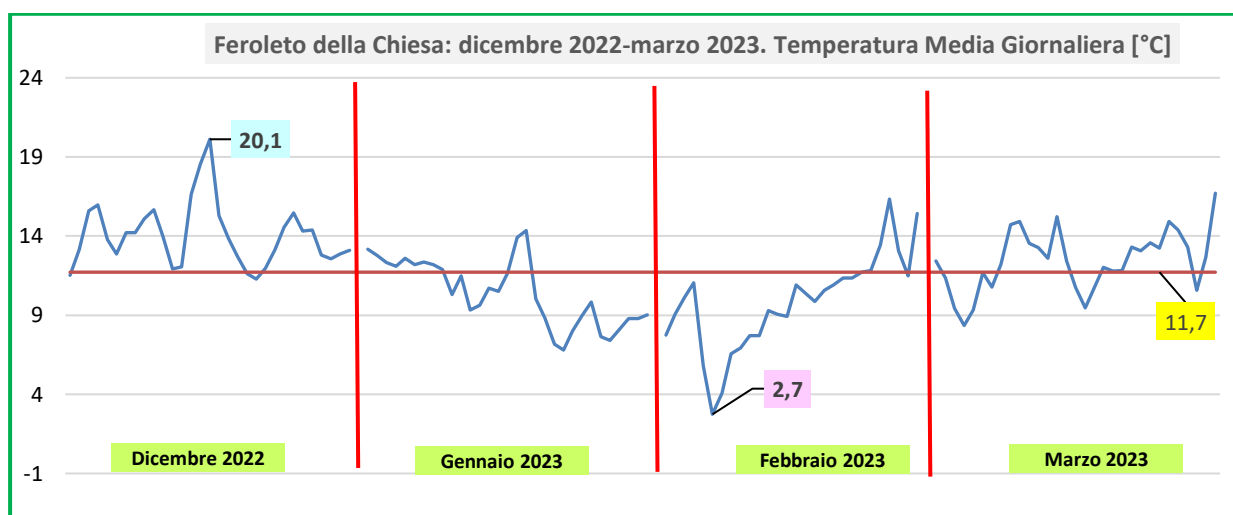


Grafico n. 10 Feroleto della Chiesa: Temperatura media giornaliera -dicembre 2022-marzo2023 (Fonte dati ARPACAL CRFM. Elaborazione ARSAC Spirli P. H.)

Si osserva come dalla seconda decade di gennaio 2023 fino alle seconda decade di febbraio 2023 si sono registrati temperature media giornaliera intorno ai 7-8°C, valori ottimi per la "soddisfazione il fabbisogno in freddo" dell'actinidia.

Di contro, dalla prima decade di marzo le temperature media giornaliera sono state sempre superiore ai 9-10°C.

Analizziamo *l'aspetto termometrico* per la determinazione delle ore di freddo o chilling unit, secondo i due metodi già evidenziati per la stazione di Cittanova, per la stazione di Feroleto della Chiesa si hanno i dati in tabella n. 2

| Periodo 2022-2023 | Metodo Weinberger | Metodo Utah |
|-------------------|-------------------|----------------|
| Dicembre | 74 | 374,50 |
| Gennaio | 170 | 459,50 |
| Febbraio | 145 | 358,00 |
| Marzo | 204 | 334,00 |
| Totale | 593 | 1526,00 |

| Periodo 2022-2023 | Metodo Weinberger | Metodo Utah |
|-------------------|-------------------|---------------|
| Dicembre | 0 | 5,50 |
| Gennaio | 141 | 372,50 |
| Febbraio | 157 | 328,50 |
| Marzo | 40 | 165,50 |
| Totale | 338 | 872,00 |

Tabella n. 2 . Feroletto della Chiesa: confronto del calcolo delle ore di freddo e delle chilling unit. A sinistra inverno 2021-2022, a destra inverno 2022-2023 (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Dai risultati ottenuti, sicuramente per l'actinidia non si sono raggiunti i fabbisogni in freddo in nessuno dei due metodi applicati. Infatti per l'inverno 2021-2022 di sono ottenuti 593 ore di freddo (Weinbergr) e 1.526 chilling unit (Utah), mentre per l'inverno 2022-2023 valori ancora più bassi 330 ore di freddo (Weinbergr) e 872 chilling unit (Utah). Le conseguenze di mancato raggiungimento dei "livelli "minimi" sarà approfondito inseguito.

a.3) Area di Rizziconi.

Nell'inverno 2021-2022 è caduta una quantità di pioggia pari a **312,20 mm** pari al 64% dell'intera quantità che è pari a **489,90 mm (dal dicembre ad agosto)** e la quantità maggiori è registrata a dicembre 2021 con **159,6 mm**.

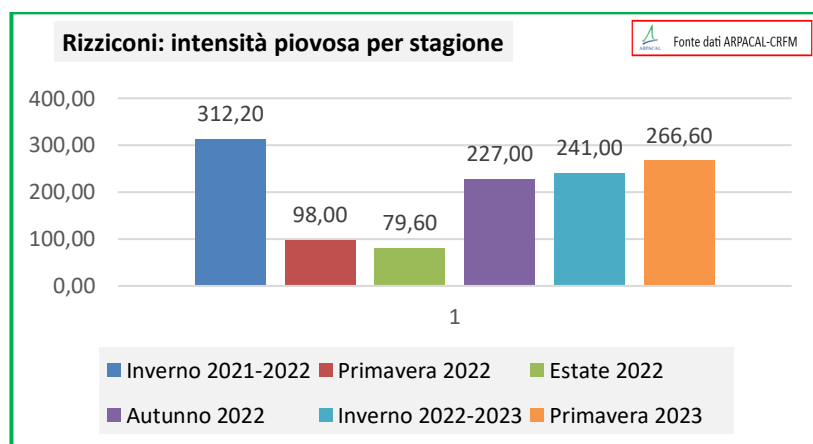


Grafico n. 11. Rizziconi: Distribuzione stagionale delle piogge (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

L'inverno 2021-2022 si può considerare deficitario dal punto pluviometrico, oltre che per il dato di dicembre, anche per i dati dei mesi di gennaio e febbraio che rispettivamente fanno registrare una pioggia di 78,6 e 74,0 mm (Grafico n. 11).

Situazione ancora peggiore sono quelle osservati per l'inverno 2022-2023 con una quantità di pioggia di **240,0 mm** e con febbraio totalmente secco avendo registrato 11 mm con 11 giorni piovosi ed una intensità di 1,1 mm/giorno piovoso. Anche la primavera 2022-2023 è stata deficitaria in quanto si sono registrati **266,00 mm** di pioggia con una concentrazione nel mese di aprile con **150,20 mm**

Si osserva come per questo periodo sia stato incluso anche l'autunno 2022.

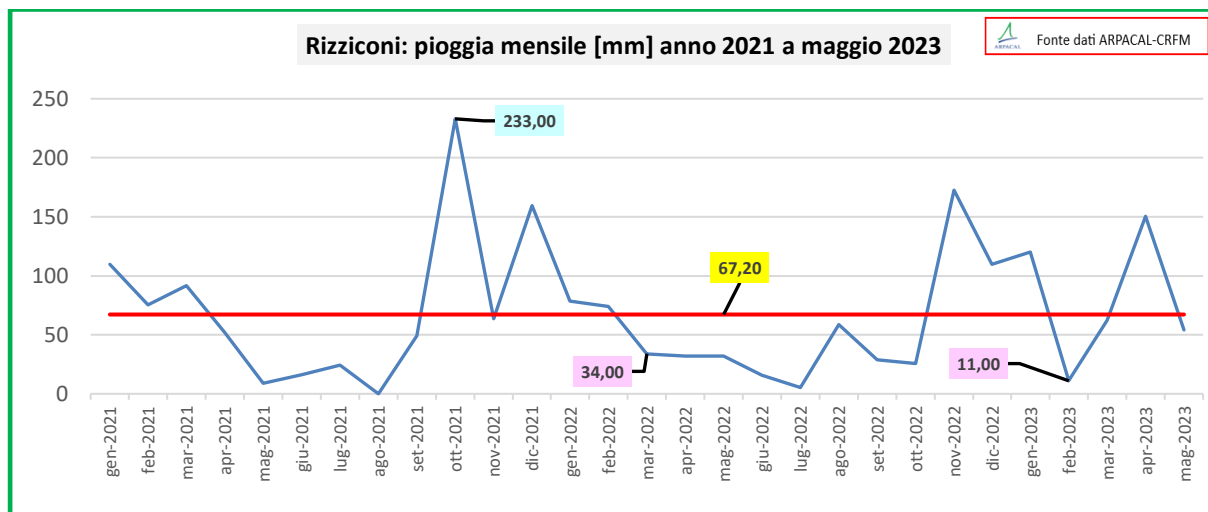


Grafico n. 12 . Rizziconi: andamento della pioggia mensile gennaio 2021-maggio 2023 (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Dalla analisi complessiva che va da gennaio 2021 a maggio 2023 (Grafico n. 12), il mese di ottobre 2021, durante le fase di raccolta dell'actinidia, la pioggia caduta è stata di **233,0 mm**, che rappresenta il mese più piovoso all'interno per periodo in considerazione.

Certamente si osserva come nei periodi di maggiore esigenze idriche (estate 2021 e 2022) il regime pluviometrico è stato deficitario con, addirittura marzo 2022 e febbraio 2023 insufficiente con rispettivamente 34,00 e 11 mm.

A completamento dei dati sopra esposti che danno come risultato un deficit pluviometrico, si ha che il **numero medio di giorni piovosi è pari a 12,4** a cui corrisponde **un'intensità pioggia pari a 4,98 mm** per evento, sempre riferito al periodo considerato (Grafico n. 13).

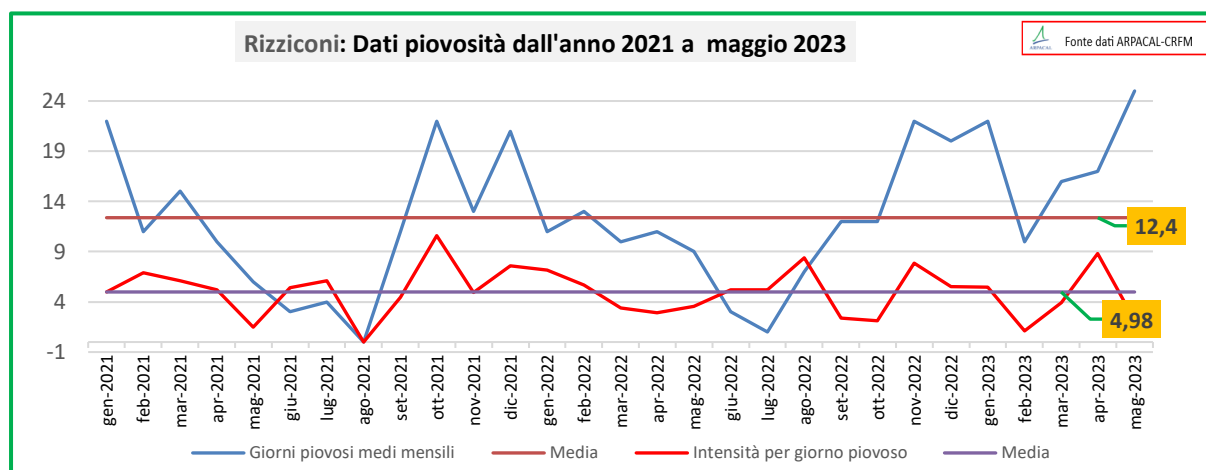


Grafico n. 13. Rizziconi: andamento del numero di giorni piovosi e relativa intensità (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Aspetto termometrico. L'analisi statistica dei dati restituisce un regime termico per inverno 2021-2022 che ha una **temperatura media giornaliera di 9,8 °C** (Grafico n. 9), a cui corrisponde un minimo di **1,6 °C** ed un massimo di **16,0 °C**.

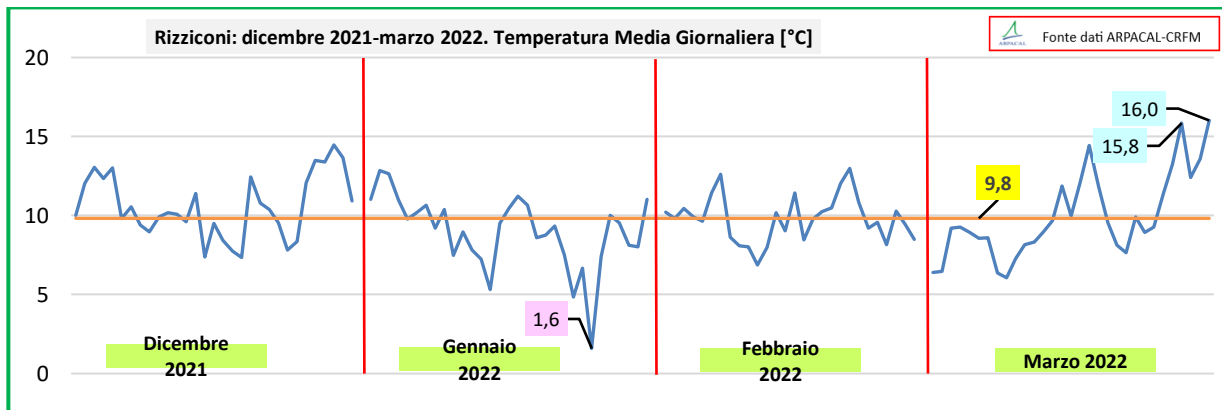


Grafico n. 13 Rizziconi: Temperatura media giornaliera -dicembre 2021-marzo2022 (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Dal grafico n. 13 si evince come un *chilling unit* ottimo per l'actinidia si è avuto già dalla metà di gennaio 2022 dove si registra una "prevalenza" sotto gli 8 °C, prevalenza che continua, anche se non accentuata, fino alla prima decade di marzo 2022. Si nota come dicembre 2021 sia stato mite, con temperature, in maggior parte, sopra la media (9,8 °C).

L'andamento termometrico dell'inverno 2022-2023 si è caratterizzato aver avuto una temperatura media giornaliera di **11,9 °C**, superiore all'inverno precedente di **+2,1°C** . Anche gli estremi, riferiti alle medie giornaliere, hanno avuto un valore superiore, e sono stati, rispettivamente, di **3,1 °C** (min) e **18,5 °C** (max) (Grafico n. 14).

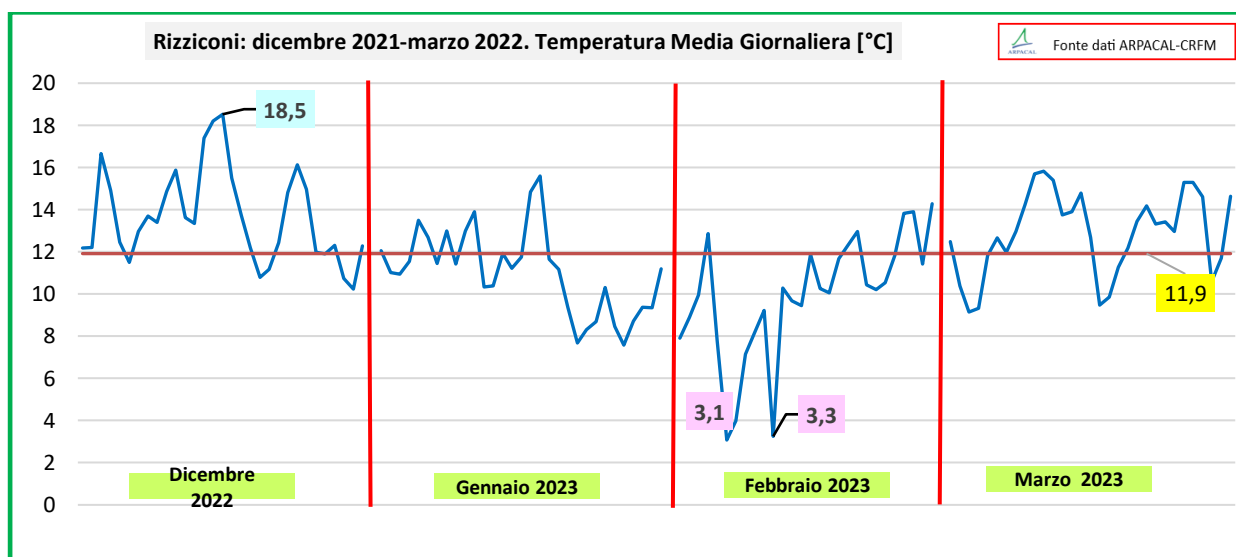


Grafico n. 14 Rizziconi: Temperatura media giornaliera -dicembre 2022-marzo2023 (Fonte dati ARPACAL CRFM. Elaborazione ARSAC Spirli P. H.)

L'elaborazione statistica per l'inverno 2022-2023 restituisce come dato principale che è stato un inverno "caldo". Infatti ad eccezione della seconda decade di marzo le temperature medie giornaliere sono state stabilmente sopra gli 8°C. Questi valori sono decisamente "negative" per soddisfare il fabbisogno in freddo" dell'actinidia.

Termometricamente per la stazione di Rizziconi si sono avuto gradienti differenti tra l'inverno 2021-2022 e l'inverno 2022-2023.

Nella tabella n. 3 - Rizziconi: confronto del calcolo delle ore di freddo e delle chilling unit- si ha il dettaglio per ogni mese e per i due periodi presi in riferimento.

| Periodo 2021-2022 | Metodo Weinberger | Metodo Utah |
|-------------------|-------------------|----------------|
| Dicembre | 125 | 351,50 |
| Gennaio | 205 | 429,50 |
| Febbraio | 181 | 341,00 |
| Marzo | 229 | 339,50 |
| Totale | 740 | 1461,50 |

| Periodo 2022-2023 | Metodo Weinberger | Metodo Utah |
|-------------------|-------------------|--------------|
| Dicembre | 22 | 29 |
| Gennaio | 112 | 304 |
| Febbraio | 152 | 282 |
| Marzo | 81 | 109 |
| Totale | 367 | 723,5 |

Tabella n. 3 . Rizziconi: confronto del calcolo delle ore di freddo e delle chilling unit. A sinistra inverno 2021-2022, a destra inverno 2022-2023 (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Nell'inverno 2021-2022 si è sono registrate un numero di ore di freddo pari a o **740 (Weinberger) e 1.461,5 (Utah)**, che rientrano nel range di esigenza dell'actinidia (Tabella n. 3).

Nell'inverno 2022-2023 sicuramente il dato che risalta è che sia le ore di freddo (Weinberger) che le chilling unit (Utah) sono bassi, tanto da non poter soddisfare le "esigenze di freddo" del genere *Actinidia*. Infatti si sono determinate **373 ore di freddo (Weinberger) e 723,5 chilling unit (Utah)**.

Questo è la conseguenza dell'aumento delle temperature che nell'inverno 2021-2022 infatti si è registrata una temperatura media giornaliera 9,82 °C e per come già osservato (P. H. Spirli 2023), "Anche la temperatura media giornaliera risulta essere "relativamente alta" per il periodo ed è pari a **11,92 °C**. Si osserva come gli esterni calcolati sono rispettivamente **18,52 °C** il 16/12/2023 e **3,08 °C** il 06/02/2023".

a.4) Area di Rosarno.

Per numerosi dati termo-pluviometrici, la stazione di Rosarno riflette i dati già visti in quella di Rizziconi. Infatti per l'inverno 2021-2022 la quantità di pioggia è pari a **292,00 mm** che corrisponde al 61% dell'intera quantità caduta; **146,00 mm** sono stati registrati nel mese di dicembre 2021 con gennaio e febbraio 2022 rispettivamente una pioggia di 64,60 mm e 81,40. (Grafico n. 15).

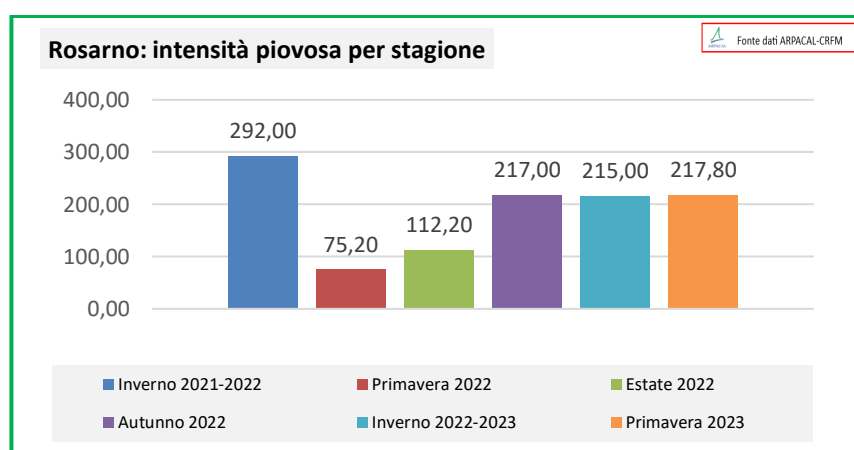


Grafico n. 15 . Rosarno: Distribuzione stagionale delle piogge (Fonte dati ARPACAL CRFM. Elaborazione ARSAC Spirli P. H.)

Anche la primavera 2022 è stata pluviometricamente deficitaria con una pioggia pari a **75,20 mm**; l'andamento di scarsa piovosità è arrivato fino ad agosto, con il mese di luglio privo di pioggia (0,20 mm) (Grafico n. 16).

L'autunno 2022 si è caratterizzato per aver avuto una pioggia complessiva di **217 mm**, con una concentrazione nel mese di novembre (**163,80 mm**). Analogamente è stato

l'inverno che si è caratterizzato per una pioggia complessiva di 215,00 mm, ed anche in questo caso "concentrate" in un mese, gennaio 2023 con **120,80 mm**.

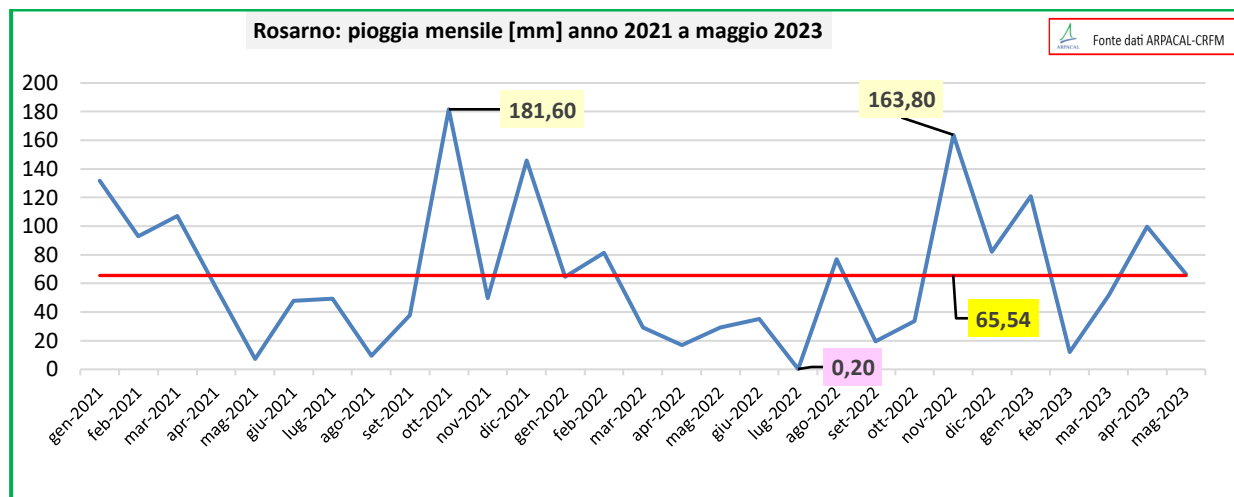


Grafico n. 16 . Rosarno: andamento della pioggia mensile gennaio 2021-maggio 2023 (Fonte dati ARPACAL CRFM. Elaborazione ARSAC Spirli P. H.)

Certamente il periodo che va dal mese di marzo ad ottobre la quantità di pioggia caduta è stata sotto la media del periodo che è stata di **65,54 mm** (Grafico n. 16).

Ulteriore dato a di conferma dell'andamento pluviometrico sono la media del *numero dei giorni piovosi*, che è pari a **12,9** a cui corrisponde una *intensità di giorni media per evento* pari a **4,98 mm** (Grafico n. 17).

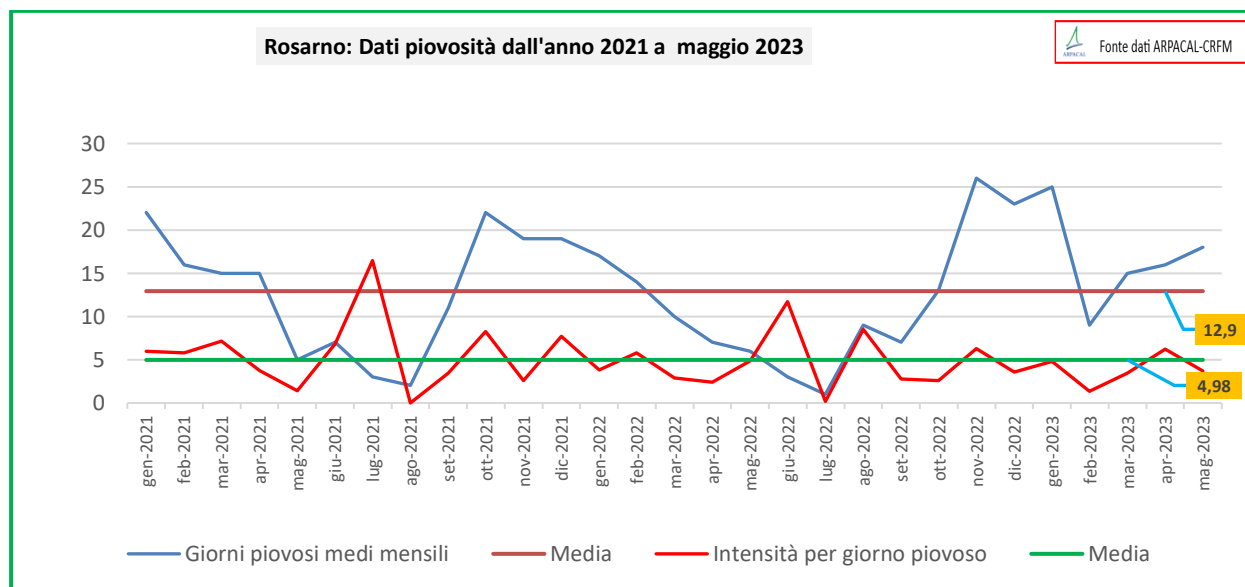


Grafico n. 17 . Rosarno: andamento del numero di giorni piovosi e relativa intensità (Fonte dati ARPACAL CRFM. Elaborazione ARSAC Spirli P. H.)

E' facile intuire come vi è in atto un cambiamento climatico che sta portando ad una diminuzione della quantità complessiva di pioggia per questa zona della Piana di Gioia Tauro (RC).

Aspetto termometrico. L'inverno 2021-2022 si è caratterizzato per aver avuto una **temperatura media giornaliera di 9,4 °C** (Grafico n. 18) e valore massimo pari a **16,0 °C** e minimo pari a **1,7 °C**.

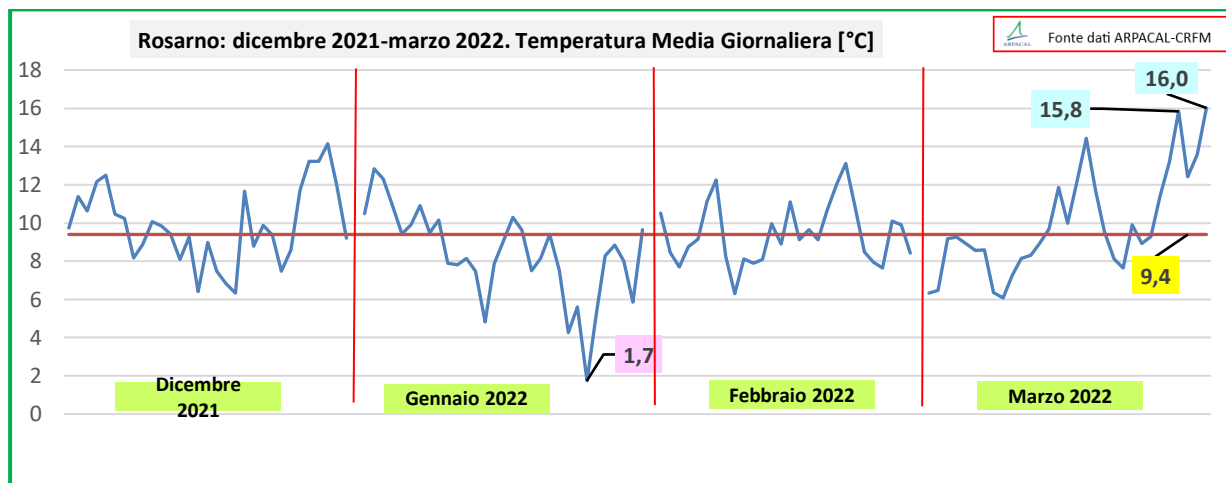


Grafico n. 18 Rosarno: Temperatura media giornaliera -dicembre 2021-marzo2022 (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

Il grafico n. 18 ci indica come “lo ore di freddo” necessari per l’actinidia siano state ridotte tanto da creare un deficit soprattutto dalla seconda decade di febbraio fino all’ ripresa vegetativa (seconda decade di marzo 2022).

Altro aspetto da sottolineare è che fino alla seconda decade di gennaio 2022 le temperature medie giornaliere sono stata mite, con temperature, prevalentemente, sopra gli 8,0 °C.

L’andamento termometrico dell’inverno 2022-2023 si è caratterizzato aver avuto una temperatura media giornaliera di **10,7 °C**, superiore all’inverno precedente di **+1,3°C**, con valori di massimo e minimo pari a **17,6 °C e 1,7 °C**. (Grafico n. 19).

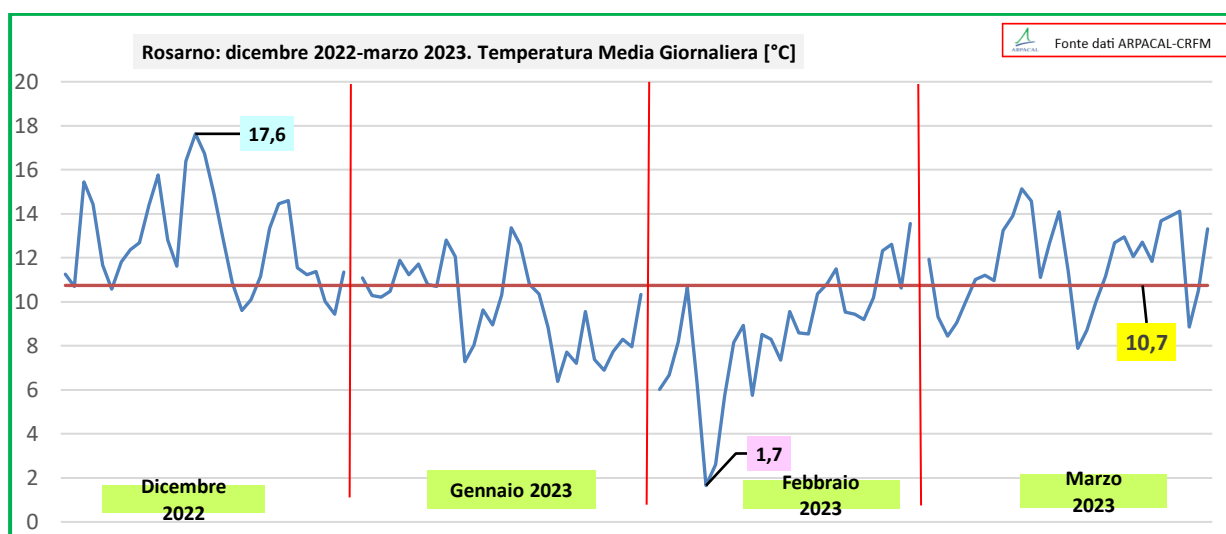


Grafico n. 19 Rosarno: Temperatura media giornaliera -dicembre 2022-marzo2023 (Fonte dati ARPACAL CRFM. Elaborazione ARSAC Spirli P. H.)

L’elaborazione statistica per l’inverno 2022-2023 restituisce che per il periodo da seconda decade di gennaio 2023 fino alla prima decade di marzo le temperature medie giornaliere si sono attestate intorno agli 8 °C. Questi valori non hanno favorito e soddisfatto “il bisogno in freddo “ dell’actinidia.

Dall’analisi dei dati *termometrici* si sono ottenuti i dati che hanno permesso di verificare se il “fabbisogno in freddo” sia stato raggiunto.

| Periodo 2021-2022 | Metodo Weinberger | Metodo Utah | Periodo 2022-2023 | Metodo Weinberger | Metodo Utah |
|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------|
| Dicembre | 214 | 385,00 | Dicembre | 68 | 134 |
| Gennaio | 287 | 412,00 | Gennaio | 203 | 394 |
| Febbraio | 224 | 320,00 | Febbraio | 247 | 342 |
| Marzo | 229 | 335,00 | Marzo | 143 | 214 |
| Totale | 954 | 1452,00 | Totale | 661 | 1084 |

Tabella n. 4 . Rosarno: confronto del calcolo delle ore di freddo e delle chilling unit. A sinistra inverno 2021-2022, a destra inverno 2022-2023 (Elaborazione ARSAC P. H. Spirli -Fonte dati ARPACAL-CRFM)

La tabella n. 4 ci restituisce dei dati molto significati, in quanto dà un fabbisogno in freddo "soddisfatto" per il periodo 2021-2002 sia con il metodo Weinberger (**954**) che con il metodo Utah (**1452,0**).

Anche nell'inverno 2022-2023 i dati termometrici hanno soddisfatto il fabbisogno in freddo, in quanto si sono raggiunti i valori di **661** (metodo Weinberg) e **1084** (metodo Utah).

In conclusione per la stazione di Rosarno i dati relativi ai due ultimi inverni, restituisco "un fabbisogno in freddo", determinati con i metodi Weinberg e Utah che soddisfano le esigenze del genere actinidia.

Conclusione

Dopo aver analizzato i dati termo-pluviometri per le stazioni di proprietà ARPACAL-CRFM, dislocate nell'area della Piana di Gioia Tauro (RC), possiamo osservare come gli inverni relativamente miti con conseguente mancato fabbisogno di ore di freddo, può determinare un prolungamento della dormienza e causare una irregolare e variabile schiusura delle gemme.

Sono stati infatti accertati numerosi impianti con germogliamento scarso o disforme e presenza di numerose gemme "cieche" lungo i tralci sia nell'A. Hayward che A. *Chinensis*. Tale fenomeno è stato accentuato, anche in questa stagione come in quella passata, dall'andamento "anomalo" del clima a cui sono sottoposte le pianta (inverni miti)..

Questa potrebbe essere legato ad un periodo particolarmente siccitoso dei primi mesi invernali 2021-2022 e 2022-2023 (mese di febbraio in modo particolare), in cui si completa lo sviluppo delle gemme a fiore ed mancato germogliamento delle gemme ibernati.

Colapietra et altri (2008) indica temperature sotto i 7°C, sulla vita, dà un eccessivo numero di gemme cieche: "Le gemme della vite, per poter germogliare, hanno bisogno, durante il periodo ottobre-gennaio, di un certo numero di ore con temperature sotto i 7 °C, per soddisfare il loro fabbisogno in freddo (metodo Weinberger). Se ciò non si verifica si ha eccessivo numero di gemme cieche, stentata ripresa vegetativa e conseguente riduzione della produttività. Altro grave inconveniente e la non uniformità di germogliamento delle gemme, tanto da poter riscontrare sulla stessa pianta germogli con grappoli in fioritura e gemme appena schiuse".

Non si hanno studi sul genere actinidia che ci indichi come il mancato numero di ore di freddo o chilling unit nel periodo ottobre-gennaio possa influenzare l'elevato numero di gemme cieche. Che vi sia una certa influenza non è da escludere visto i dati climatici esposti e la presenza delle gemme cieche negli impianti presenti nella Piana di Gioia Tauro.

Oltre a quello legato all'andamento climatici, sono stati osservati sempre sulla vite, altri fattori che influenzano il fenomeno delle gemme cieche.

Come osserva Veronese Andrea (2008-2009) sulla vite *“È stato osservato che il processo che dà origine alla comparsa delle gemme cieche ha inizio nell'anno stesso della formazione delle gemme con la necrosi dell'asse primario di quelle situate da 3°-4°nodo, durante la fase di intenso accrescimento del germoglio, cioè circa 2- 3 settimane dopo la piena antesi”*, non è da escludere che lo stesso fenomeno (intenso accrescimento) si verifichi anche nel genere Actinidia.

Osserva, sempre sulla vite, di come il fenomeno della “gemma cieca” sia influenzato dalla vigoria delle piante come conseguenza dell'uso dell'acido gibberellico (GA₃), e nello specifico indica *“Inoltre il fatto che ceppi trattati con acido gibberellico abbiano manifestato fenomeni di necrosi e l'accertata correlazione positiva tra vigoria ed incidenza di gemme cieche, fanno supporre che tale evento sia determinato da un elevata quantità di gibberelline presenti nei germogli molto vigorosi”*.

Sempre Colapietra et altri (2008),, riferendosi all'utilizzo dell' acido gibberellico (GA₃): *“Dosi elevate di GA₃ , superiore a circa 60 ppm (6 g in 100 l di acqua), potrebbero provocare nella Centennial seedless un incremento della percentuale di gemme cieche nell'annata successiva all'applicazione, se effettuata su tutto l'apparato vegeto-produttivo”*.

Certamente il fenomeno della “gemma cieca” sul genere actinidia va approfondito, seguendo diverse strade in quando un dato è certo quello di influenzare la produzione sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.

Bibliografia

- ARPACAL-CRFM (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria - Centro Regionale Funzionale Multirischi). Dati termo-pluviometrici stazioni Cittanova, Feroleto della Chiesa, Rizziconi, Rosarno. Anni 2021, 2022 e 2023.
- A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese) Rosario De Leo 2014 L'actinidia e la sua coltivazione in Calabria -
- A.R.S.A.C. (Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese) Pietro Humberto Spirli 2023 -Piana di Gioia Tauro: analisi del fabbisogno di freddo per le piante fruttifere nell'annata 2022-2023 -Primo contributo-
- Colapietra Mario Piras Fabio Schirru Germano 2008 -Le tecniche di forzatura e i fitoregolatori
- Richardson E. A., Seeley S.D., Walker D.R., 1974. A model for estimating the completion of rest for Redhaven and Elberta peach trees. Hort Sci. 9(4):331-332.
- Veronese Andrea: Aspetti riproduttivi della cv Garganega allevata a pergola e a guyot -Tesi di Laurea Università degli studi di Padova Facoltà di Agraria Dipartimento di Agronomia Ambientale e produzioni vegetali a.a 2008 – 2009
- Weinberger, J. H. 1950. Chilling requirements of peach varieties. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 56:122-128.
- O. Cacioppo L'actinidia .
- L'actinidia (Kiwi-Yang Tao) e la sua coltivazione. Jamil Youssef-Antonio Bergamini.
- L'actinidia (Kiwi-Yang Tao) e la sua coltivazione. Jamil Youssef-Antonio Bergamini.
- Ecofisiologia delle colture agrarie – Silverio Pachioli.
- Biologia Vegetale morfologia e fisiologia-Claudio Longo.
- Fisiologia delle Piante-A.Alpi-P.Pupillo-C.Rigano.