



A.R.S.A.C.

Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese

Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro

C.da Bettina 89013 GIOIA TAURO (RC)

Osservazione delle fasi fenologiche delle Prùna i San Jianni in funzione dell'accumulo dei gradi giorno (Growing Degree Days - GDD-) per l'anno 2026.



A cura di Pietro Humberto Spirli

ARSAC Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese

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

In copertina fotografia: Prùna i San Jianni al 23/06/2026. Azienda Agricola Prestileo Fortunato

Fotografia di Pietro Humberto Spirli

Si ringrazia: Il titolare dell'Azienda agricola Prestileo Fortunato per aver messo a disposizione le piante di Prùna i San Gianni

Prefazione

Negli ultimi 15 anni l'ARSAC ha censito molte varietà locali di piante arboree ed erbacee. Queste piante crescono nel loro territorio da almeno 100 anni e si sono adattate perfettamente al clima locale. Per questo motivo, oggi offrono un'ottima alternativa alle classiche varietà commerciali nazionali. Tuttavia, per valorizzarle correttamente, è necessario studiarne il comportamento agro-fenologico, finora approfondito poco.

Lo studio delle interazioni che sussistono tra i cicli biologici delle piante ed i fattori ambientali di riferimento rappresenta oggi uno degli aspetti più interessanti da tenere in debita considerazione per far fronte alle emergenze climatiche che si stanno manifestando con sempre maggiore frequenza e urgenza.

La costruzione di modelli predittivi, unitamente alla capacità di monitorare e gestire le risposte delle colture arboree agli stimoli ambientali, non costituiscono più solo un obiettivo scientifico ma una necessità economica e di sostenibilità.

Questo contributo scientifico ad opera del dr. Pietro Humberto Spirli, divulgatore agricolo presso il CSD di Gioia Tauro, nasce dall'esigenza di studiare relazioni e corrispondenze complesse che sussistono tra la meteorologia applicata e la tutela del patrimonio della biodiversità di interesse agricolo e alimentare calabrese.

Attraverso un'attività di rilevazione dei dati climatici a livello comprensoriale, lo studio si propone di indagare prioritariamente il comportamento agro-fenologico, ad oggi sconosciuto, di un ecotipo d'eccellenza: la "*Pruna di San Gianni*", coltivata nell'areale della Piana di Gioia Tauro (RC). Si tratta di una varietà locale con caratteristiche di precocità, il cui ciclo biologico una volta può essere considerato alla stregua di un indicatore biologico in rapporto alle variazioni termiche stagionali.

Questo testo si rivolge ad agronomi e tecnici del settore, nella certezza che possa offrire spunti utili per praticare un'agricoltura sempre più resiliente e promuovere la diffusione della *Pruna di San Gianni* nella piana di Gioia Tauro.

Settembre 2026

E.Q. Tutela e Valorizzazione della biodiversità

Fabio Petrillo

Osservazione delle fasi fenologiche delle Prùna i San Gianni in funzione dell'accumulo dei gradi giorno (Growing Degree Days -G_{DD}-) per l'anno 2026.

A cura di Pietro Humberto Spirli

1. Introduzione

I Prùna i San Gianni (*Prunus cerasifera* Ehrh) comunemente noto come prugna (susino) ciliegio, appartiene a genere *Prunus*, e alla famiglia Rosaceae. Neamuller (2001) descrive il *Prunus cerasifera* come un "ponte genetico" all'interno del genere *Prunus* grazie alla sua ampia adattabilità interspecifica e all'elevato potenziale di ibridazione naturale.

Secondo Molon e Waugh, le principali specie di susino si dividono in tre gruppi, in base alla loro origine: specie asiatico-europee, specie cino-giaponesi e specie americane. Al primo gruppo appartengono, oltre al *Prunus domestica*, anche il *Prunus insititia* (prugne siriane tipo damaschine, mirabelle e sangiuliane) e il *Prunus cerasifera* (mirabolani)

Infatti il genere *Prunus* è considerato uno dei più diversificati e complessi, comprendendo numerose specie sia coltivate sia selvatiche. **I Prùna i San Gianni** non rappresenta una singola cultivar ufficialmente riconosciuta, bensì un gruppo di antiche varietà locali accomunate dalla maturazione molto precoce, attorno al 24 giugno (San Giovanni). In molte zone d'Italia ogni paese possiede il proprio ecotipo.

In **Calabria** la situazione è particolarmente interessante, poiché la Prùna i San Gianni o Susina di San Gianni è effettivamente conosciuta, ma non come una varietà unica registrata. Rientra tra le cosiddette **Prugne precoci tradizionali**, diffuse soprattutto negli orti familiari e nei frutteti misti. A seconda della zona può essere chiamata, **Prùna (o prugna) di San Gianni; susina di San Gianni**, oppure in dialetto, semplicemente *Prùna i San Giovanni*, con varianti locali quali *San Gianni* o *San Giovanni*).

Nell'area del Reggino, ed in modo particolare, nella Piana di Gioia Tauro, si trovano ancora alberi di queste prugna in vecchi poderi, spesso privi di un preciso nome varietale. Molti esemplari sono stati tramandati per innesto o per polloni nel corso di diverse generazioni e oggi fanno parte della biodiversità frutticola locale.

In definitiva, va considerato che sotto il nome "**Prùna i San Gianni**" o "**Prùna i San Gianni**" possono rientrare **diversi genotipi**: due alberi provenienti da località differenti possono produrre frutti simili e maturare nello stesso periodo, pur non appartenendo geneticamente alla stessa varietà. Il *Prunus cerasifera* si caratterizza, infatti, per l'elevato polimorfismo dei suoi caratteri e rappresenta una delle specie da frutto più antiche e diffuse nell'area meridionale, contribuendo in modo significativo alla conservazione della biodiversità.

2. Andamento climatico.

I dati utilizzati per analizzare l'andamento termo-pluviometrico della primavera dell'anno 2026 sono stati acquisiti dalle stazioni meteorologiche dell'A.R.P.A.C.A.L.-CFM (Agenzia

Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria) e dalla rete agrometeorologica di Zespri Fruit Italia¹,

Le stazioni meteorologiche considerate sono dislocate nei seguenti comuni:

- **A.R.P.A.C.A.L. -CFM:** Cittanova, Feroletto della Chiesa, Rizziconi, Rosarno, San Pietro di Caridà e Santa Cristina d'Aspromonte.
- **Zespri Fruit Italia:** Cittanova, Gioia Tauro, Rizziconi, Taurianova e Varapodio.

Il Grafico n. 1 riporta l'andamento delle temperature registrate nella Piana di Gioia Tauro durante il periodo di esecuzioni dei rilievi fenologici nell'anno 2026, compresi tra gennaio e il 15 giugno. Sono state elaborate, tre serie temporali: **temperatura media dei massimi** (linea blu), **temperatura media dei minimi** (linea arancione) e **temperatura media giornaliera** (linea rossa).

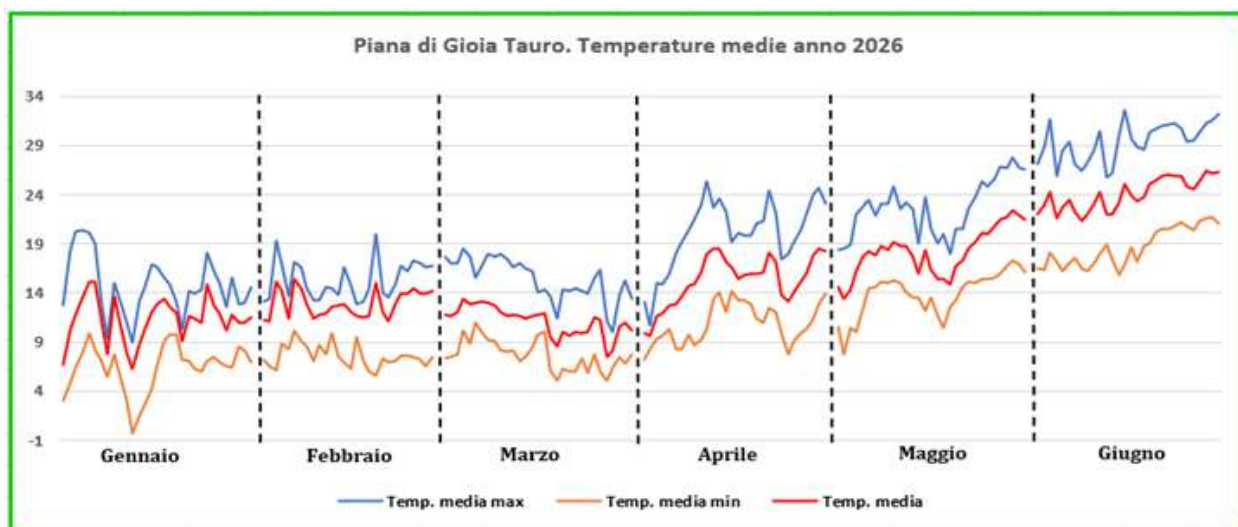


Grafico n. 1 Anno 2026: andamento della temperatura media giornaliera (linea rossa), la media dei minimi giornalieri (linea arancione) e la media dei massimi giornalieri (linea blue) per la Piana di Gioia Tauro. Fonte dati ARPACAL-CFM e ZESPERI FRUIT Italia. -Elaborazione dati Pietro Humberto Spirli – ARSAC

L'obiettivo dell'analisi è descrivere l'evoluzione stagionale del regime termico, evidenziando le variazioni mensili e l'eventuale presenza di anomalie.

L'andamento complessivo mostra una chiara **evoluzione stagionale**, caratterizzata da un progressivo incremento delle temperature dal periodo invernale (gennaio) all'inizio dell'estate (giugno). Tale incremento non risulta perfettamente lineare, ma è intervallato da brevi flessioni termiche, osservate alla fine del mese di marzo e nella seconda metà di maggio. L'escursione termica giornaliera, calcolata come differenza tra temperatura massima e minima, si mantiene generalmente compresa tra **8 e 12 °C**, valore tipico delle aree costiere mediterranee, nelle quali la vicinanza del mare contribuisce a mitigare gli sbalzi termici.

L'incremento più marcato delle temperature si è registrato durante la prima decade di aprile, periodo nel quale il maggiore irraggiamento solare determina il passaggio alle condizioni tipiche primaverili avanzate.

L'analisi delle tre serie termiche evidenzia che:

¹ Per i dati forniti da Zespri Fruit Italia, si ringrazia il Dr. Agr. Giuseppe Forgione. Referente per l'area della Piana di Gioia Tauro (RC).

- le temperature medie giornaliere aumentano progressivamente da gennaio a giugno;
- le temperature medie delle massime passano da circa **13-17 °C** nei mesi invernali a **30 °C** all'inizio dell'estate;
- anche le temperature medie minime evidenziano un incremento costante, raggiungendo valori prossimi a **20-22 °C** nel mese di giugno;
- le oscillazioni termiche giornaliere risultano più accentuate durante il periodo invernale e tendono a ridursi nella tarda primavera;
- il quadro climatico osservato è pienamente coerente con il **clima mediterraneo** della Piana di Gioia Tauro, caratterizzato da inverni miti ed estati calde.

Nel complesso, il grafico evidenzia una “*normale evoluzione stagionale*” delle temperature, senza anomalie persistenti, ma con fisiologiche oscillazioni riconducibili alla naturale variabilità meteorologica. I dati termici sono stati utilizzati per il calcolo **Growing Degree Days -GDD-** o **gradi-giorno di crescita**, parametro fondamentale per l'analisi dello sviluppo fenologico.

Anno 2026		Febbraio			marzo			aprile			maggio			giugno		
		Dal 01 al 10	Dal 11 al 20	dal 21 al 28	Dal 01 al 10	Dal 11 al 20	dal 21 al 31	Dal 01 al 10	Dal 11 al 20	dal 21 al 31	Dal 01 al 10	Dal 11 al 20	dal 21 al 31	Dal 01 al 10	Dal 11 al 20	dal 21 al 31
Temperatura dell'aria media	Valore medio massimi	15,1	14,8	16,1	17,4	15,1	13,8	17,2	21,5	21,5	21,7	20,9	25,2	28,0	29,3	30,8
	Valore medio minino	8,1	7,4	7,2	9,1	7,7	6,6	8,9	12,6	11,0	12,6	13,0	15,8	16,9	18,1	21,0
	Valore medio	12,9	12,4	13,6	12,6	11,0	10,0	12,8	16,8	16,2	16,9	16,8	20,4	22,6	23,8	25,7

Tabella n. 1 Anno 2026. Osservazione per decade della temperatura media giornaliera, la media dei minimi giornalieri e la media dei massimi giornalieri per la Piana di Gioia Tauro. Fonte dati ARPACAL-CFM e ZESPERI FRUIT Italia. -Elaborazione dati Pietro Humberto Spirli – ARSAC

Parallelamente è stata effettuata l'analisi del regime pluviometrico, elemento fondamentale per la caratterizzazione climatica del territorio e per la gestione delle risorse idriche. Le precipitazioni influenzano infatti le produzioni agricole, la disponibilità idrica e il rischio idrogeologico. L'obiettivo dell'analisi è valutare la distribuzione temporale e spaziale delle piogge, confrontando i dati provenienti da diverse stazioni meteorologiche.

I dati pluviometrici sono stati acquisiti dalle stazioni **A.R.P.A.C.A.L.-CFM** ubicate nei comuni di Cittanova, Molochio, Rizziconi, Rizziconi (Ponte Vecchio) e Taurianova.

La tabella n. 2 riporta le precipitazioni mensili (mm) registrate dalle cinque stazioni meteorologiche della Piana di Gioia Tauro durante il primo semestre del 2026. Per ogni stazione sono stati considerati i quantitativi mensili di precipitazione da gennaio a giugno e il corrispondente valore cumulato del semestre. È stata inoltre calcolata la precipitazione media mensile dell'intera area di studio e il valore cumulato medio del periodo considerato.

L'analisi dei dati evidenzia come **gennaio** sia il più piovoso, con una precipitazione media pari a **323,2 mm**. Anche le medie di **febbraio (211,2 mm)** e **marzo (210,3 mm)** presentano valori elevati, confermando la persistenza di frequenti perturbazioni durante il periodo invernale. A partire dal mese di **aprile** si osserva una marcata riduzione delle precipitazioni, con una media di **80,4 mm**, che diminuisce ulteriormente in **maggio (38,1 mm)** fino a raggiungere valori pressoché nulli nel mese di **giugno (0,1 mm)**. Tale andamento evidenzia il passaggio dalla stagione umida a quella secca, tipico del clima mediterraneo.

Stazione meteorologica	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Totale
Cittanova	503,2	254,2	305,0	112,8	48,8	0,0	1224,0
Molochio	453,2	216,0	235,2	104,4	40,2	0,4	1049,4
Rizziconi	210,6	201,6	175,8	57,2	44,4	0,0	689,6
Rizziconi Ponte vecchio	173,2	184,2	141,8	54,6	18,6	0,0	572,4
Taurianova	275,8	200,2	193,8	72,8	38,4	0,0	781,0
Media giornaliera	323,2	211,2	210,3	80,4	38,1	0,1	863,3
Pioggia Accumulata	323,2	534,4	744,8	825,1	863,2	863,3	

Tabella n. 2 Anno 2026. Dati delle precipitazioni mensile (in mm) per alcune le stazioni presenti nella Piana di Gioia Tauro. Fonte dati ARPACAL-CFM e ZESPERI FRUIT Italia. - Elaborazione dati Pietro Humberto Spirli – ARSAC

Il regime pluviometrico per singola stazione di rilevamento, mostra che il maggior accumulo pluviometrico è stato a Cittanova con **1.224,0 mm**, seguita da Molochio (**1.049,4 mm**), Taurianova (**781,0 mm**), Rizziconi (**689,6 mm**) e Rizziconi Ponte Vecchio (**572,4 mm**).

Le maggiori precipitazioni registrate nelle stazioni di Cittanova e Molochio sono verosimilmente riconducibili alla loro posizione in aree collinari o pedemontane, dove l'effetto orografico favorisce la condensazione del vapore acqueo e la risalita delle masse d'aria umida. Le stazioni localizzate nella parte pianeggiante presentano invece quantitativi pluviometrici inferiori, come osservato per Rizziconi e Rizziconi Ponte Vecchio.

L'accumulo pluviometrico medio registrato dalle cinque stazioni nel primo semestre del 2026 è risultato pari a **863,3 mm** (Grafico n. 2).

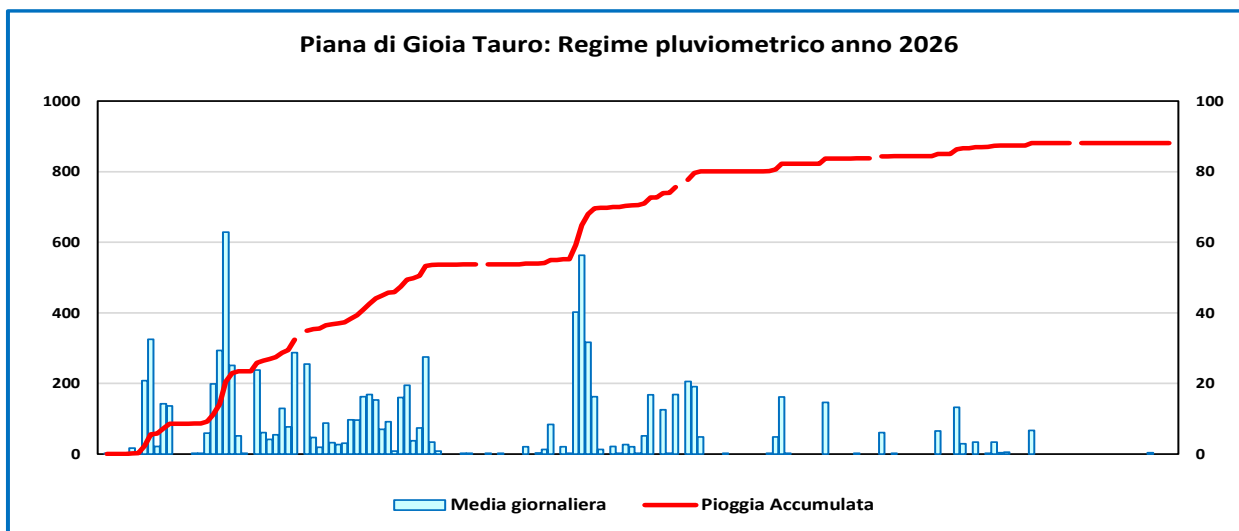


Grafico n. 2 Anno 2026: andamento della pioggia accumulata (linea rossa) e pioggia media giornaliera (Istogrammi blue) per la Piana di Gioia Tauro. Fonte dati ARPACAL-CFM e ZESPERI FRUIT Italia. -Elaborazione dati Pietro Humberto Spirli – ARSAC

Nel complesso, l'elaborazione dei dati pluviometrici evidenzia che:

- il periodo più piovoso è compreso tra gennaio e marzo;
- a partire da aprile le precipitazioni diminuiscono rapidamente fino a risultare quasi pressoché assenti nel mese di giugno;
- la precipitazione cumulata media del semestre è pari a **863,3 mm**;
- la stazione di Cittanova registra il maggiore quantitativo di precipitazioni (**1224,0 mm**), mentre Rizziconi Ponte Vecchio presenta il valore più basso (**572,4 mm**);
- la distribuzione spaziale delle precipitazioni risulta coerente con il clima mediterraneo della Piana di Gioia Tauro ed evidenzia l'influenza dell'orografia sulla variabilità pluviometrica.

Nel complesso, i risultati confermano una marcata stagionalità delle precipitazioni e una significativa variabilità spaziale tra le diverse aree della Piana di Gioia Tauro. Tali informazioni risultano fondamentali per la gestione delle risorse idriche, la prevenzione dei rischi connessi agli eventi meteorologici estremi e ai periodi di siccità e, unitamente ai dati termici, consentono di interpretare correttamente l'evoluzione delle fasi fenologiche delle specie oggetto di studio.

3. Fenologia e accumulo termico (Growing Degree Days)

I livelli termici intervengono parzialmente e, in alcuni casi, totalmente nello sviluppo di diverse colture. Lo sviluppo fenologico delle piante è infatti strettamente correlato all'accumulo di energia termica disponibile durante la stagione vegetativa. La **fenologia** *studia la successione temporale degli eventi biologici ricorrenti delle piante, registrando l'inizio e la conclusione delle diverse fasi di sviluppo in relazione alle condizioni ambientali, con particolare riferimento alla temperatura*. È importante registrare dati quantitativi relativi allo sviluppo, come dimensioni, peso, volume, composizione chimica e resa ottenuta.

L'osservazione sistematica delle fasi fenologiche, ripetute per più anni e in differenti ambienti, consente di descrivere il ciclo biologico delle specie e di valutare la risposta alle variazioni climatiche. A tali osservazioni è opportuno associare il rilievo di parametri quantitativi, quali accrescimento vegetativo, dimensioni dei frutti, peso, volume, composizione chimica e produzione, al fine di correlare lo sviluppo fenologico con le prestazioni produttive della coltura.

Il monitoraggio fenologico costituisce uno strumento fondamentale per comprendere l'adattamento delle specie alle condizioni pedoclimatiche e per programmare gli interventi agronomici nelle diverse fasi del ciclo colturale. Tradizionalmente, la descrizione dello sviluppo delle colture è stata riferita “*al calendario*”, che consente il confronto tra annate differenti; tuttavia, poiché la velocità di sviluppo delle piante dipende principalmente dalle condizioni termiche, il solo riferimento cronologico non rappresenta sempre un indicatore affidabile.

Per tale motivo sono stati sviluppati diversi modelli agrometeorologici finalizzati a descrivere la relazione tra temperatura e sviluppo fenologico. Tra questi, il metodo maggiormente utilizzato è quello basato sull'accumulo dei **Growing Degree Days (GDD)**, o **gradi-giorno di crescita**, che esprime la quantità di energia termica disponibile per il completamento delle diverse fasi fenologiche.

Per la determinazione dei **gradi-giorno accumulati (GDD)** è essenziale determinare la temperatura critica o **temperatura base (T_b)**, al di sotto della quale non si verifica alcuno sviluppo fenologico e, di conseguenza, i processi metabolici delle piante si arrestano. La temperatura base varia in funzione della specie e, in alcuni casi, dello stadio fenologico considerato. Nel presente studio è stata adottata una temperatura base pari a **6 °C**, valore comunemente riportato in letteratura per il susino coltivato in ambienti a clima temperato (Woznicki et al., 2019; Fadón et al., 2020).

Per il calcolo dei GDD, comunemente viene impiegata l'equazione:

$$GDD = \sum \left[\frac{T_{max} + T_{min}}{2} - T_b \right]$$

specificando che, quando la temperatura media giornaliera è inferiore alla temperatura base, il contributo giornaliero viene assunto pari a zero. Questa è la formulazione comunemente adottata in letteratura.

L'obiettivo del presente studio è descrivere la relazione tra l'accumulo dei **Growing Degree Days GDD** e l'evoluzione delle diverse fasi fenologiche di *Prùna i San Jianni*, che va dall'apertura gemma (BBCH 00) fino alla completa maturazione dei frutti (BBCH 80). L'accumulo dei GDD consente infatti d'interpretare lo sviluppo della specie sulla base dell'energia termica realmente disponibile, fornendo un indicatore fisiologico più affidabile rispetto al semplice riferimento al calendario.

Per valutare il comportamento biologico dei *Prùna i San Jianni* (*Prunus cerasifera Ehrh*) nell'anno 2026, è stata utilizzata la scala BBCH estesa che ha consentito di monitorare gli stadi fenologici della fase di apertura gemma alla maturazione (completa). Nel corso del periodo che va dalla seconda decade di febbraio 2026 alla raccolta a completa definita "gustativa" (BBCH 87-89). I rilievi sono stati eseguiti con frequenza variabile in funzione della rapidità di evoluzione delle singole fasi fenologiche.

La scala BBCH comprende i seguenti stadi fenologici, che secondo Meier et al., (1994): gemma d'inverno (dormiente) (BBCH 00), apparizione dell'infiorescenza (BBCH 50), fioritura (BBCH 60), sviluppo dei frutti (BBCH 70), maturazione dei frutti (BBCH 80).

Per ciascuna fase fenologica sono stati rilevati ed elaborati i seguenti parametri:

- accumulo progressivo dei Growing Degree Days (GDD);
- data di raggiungimento dei principali stadi fenologici secondo la scala BBCH;
- dinamica di accrescimento dei frutti;
- peso medio dei frutti alla raccolta.

4. Analisi delle fasi fenologica di *Prùna i San Jianni* e i relativi GDD.

L'andamento delle diverse fasi fenologiche della *Prùna i San Jianni* e i corrispondenti valori di GDD sono riportati nel grafico n. 3. I dati presenti derivano dai rilievi fenologici effettuati con cadenza di 6-8 giorni, integrati con il calcolo dell'accumulo termico espresso in GDD, il cui conteggio è stato avviato il **1° gennaio 2026**.

Le osservazioni fenologiche sono iniziate il 19/02/2026, data corrispondente alla fase di "**inizio rigonfiamento delle gemme**" (BBCH 51) con un **GDD $\approx$ 248**. In date periodo si è registrata una temperatura media 12,4°C con una temperatura media dei massimi ($T_{m\ max}$) pari a 14,8°C e temperatura media dei minimi ($T_{m\ min}$) di 7,4°C (Fotografia n. 1).

Al monitoraggio successivo avvenuto il 25/02/2026 è stato osservato "**l'inizio apertura gemme**" (BBCH 51-53) associato a un accumulo di **GDD $\approx$ 284** e a una temperatura media di circa 13,6°C ($T_{m\ max} = 16,1^\circ\text{C}$; $T_{m\ min} = 7,2^\circ\text{C}$) (Fotografia n. 2).

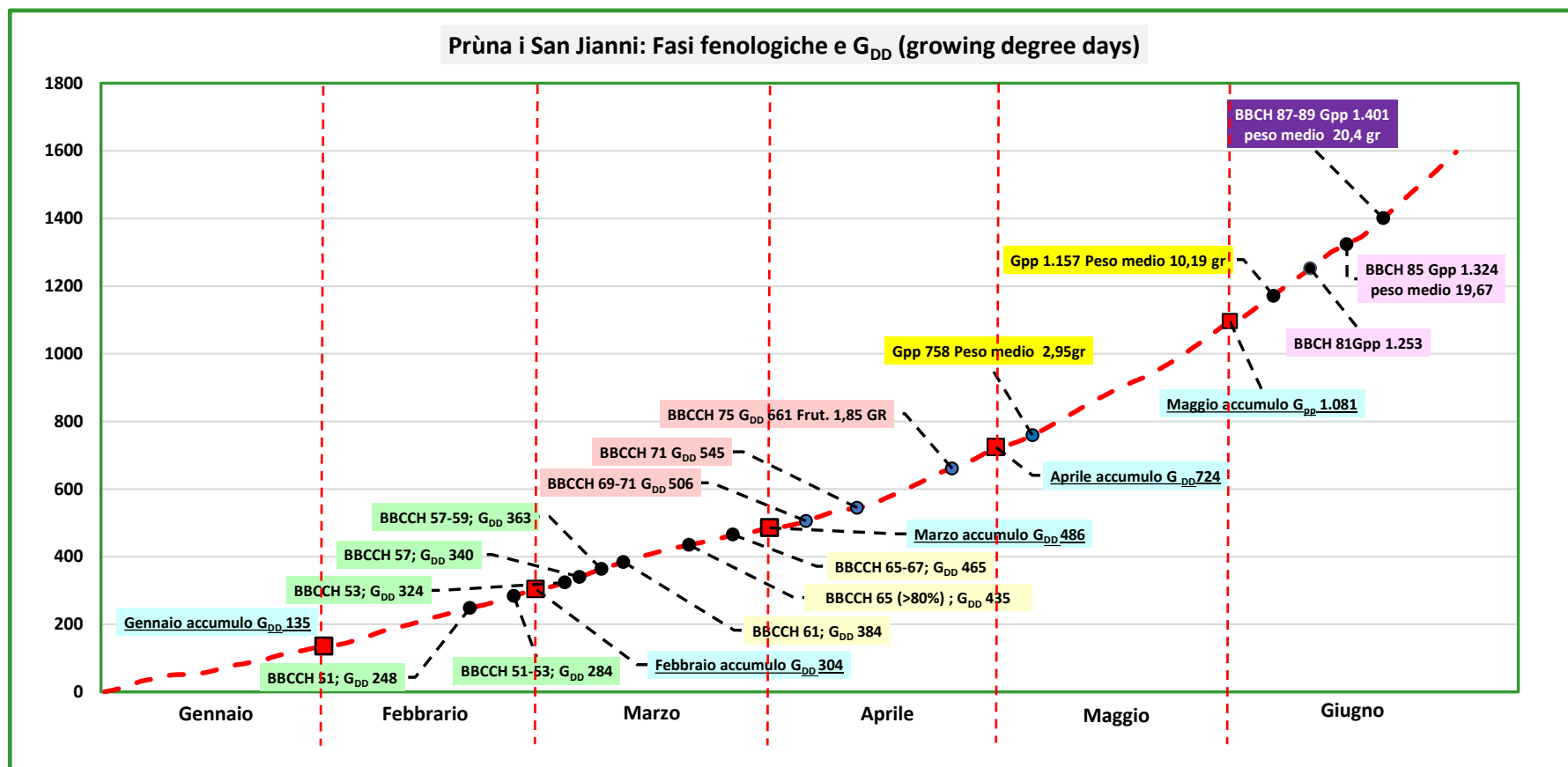


Grafico n. 3 Anno 2026: Fasi fenologiche dei i Prùna i San Gianni e l'andamento dei gradi giorno (GDD). Fonte dati ARPACAL-CFM e ZESPERI FRUIT Italia. - Elaborazione dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC

Al monitoraggio successivo avvenuto il 25/02/2026 è stato osservato “*l’inizio apertura gemme*” (BBCH 51-53) associato a un accumulo di $GDD \approx 284$ e a una temperatura media di circa $13,6^{\circ}C$ ($T_{m\ max} = 16,1^{\circ}C$; $T_{m\ min} = 7,2^{\circ}C$) (Fotografia n. 2).



Fotografia n. 1. 19/02/2026. Prùna i San Gianni Fase fenologica “*inizio rigonfiamento delle gemme*” (BBCH 51) Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 2. 25/02/2026 Prùna i San Gianni Fase fenologica “*inizio rigonfiamento delle gemme-inizio apertura gemme*” (BBCH 51-53). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli

il 03/03/2026 è stata rilevata “*un’apertura gemme*” pari a circa al 80% (BBCH 53), caratterizzata dalla comparsa delle prime estremità verdi delle gemme, con un accumulo di $GDD \approx 324$, temperatura media di circa $12,6^{\circ}C$ ($T_{m\ max} = 17,4^{\circ}C$; $T_{m\ min} = 9,1^{\circ}C$). Il passaggio dalla fase BBCH 51 alla fase BBCH 53 è avvenuto nell’arco di circa 12 giorni con un accumulo termico di circa **75 GDD**.

Dal punto di vista anatomico, in questa fase risultano evidenti i primordi fogliari, aumenta il contenuto di clorofilla e prende avvio la fotosintesi autonoma, sebbene l'efficienza fotosintetica risulti ancora limitata, ma in rapido aumento (Fotografia n. 3).



Fotografia n. 3. 03/03/2026. Prùna i San Gianni Fase fenologica “*apertura gemme*” (BBCH 53) Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 4. 05/03/2026 Prùna i San Gianni Fase fenologica “*comparsa dei petali*” (BBCH 57). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli

La fase di “*comparsa dei petali*” (<30%)” (BBCH 57) si è manifestata quasi contemporaneamente all’apertura gemme. Infatti il giorno 05/03/2026, si stato osservato l’inizio della differenziazione dei boccioli fiorali, accompagnato dalla formazione e dallo

sviluppo dei fogli, che presentavano un colore verde intenso e un aspetto lucido). I petali risultano completamente sviluppati, ma ancora chiusi. Questa fase è stata raggiunta con un accumulo di $GDD \approx 340$, mentre i valori termici sono risultati sostanzialmente analoghi a quelli registrati nel rilievo precedente (Fotografia n. 4).

Nel monitoraggio del 08/03/2026 è stata rilevata la fase fenologica "*mazzetti divaricati*", con una percentuale stimata al $>50\%$ (BBCH 57-59). È stato osservato un incremento del numero di boccioli fiorali, molti dei quali già completamente sviluppati e caratterizzati dalla tipica colorazione bianca dell'ecotipo Prùna i San Gianni. Sono, inoltre, stati osservati i primi fiori aperti, indicando il raggiungimento della fase "*prefioritura*" (Fotografia n. 05, 06).



Fotografia n. 5. 08/03/2026. Prùna i San Gianni Fase fenologica "*mazzetti divaricati*" (BBCH 57-59) Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirlì



Fotografia n. 6. 08/03/2026 Prùna i San Gianni Fase fenologica "*mazzetti divaricati*" (BBCH 5-59) e qualche fiore aperto. Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirlì

Questa fase fenologica si è verificata con un accumulo di $GDD \approx 363$, mentre i valori della temperatura media, delle temperature minime e delle temperature massime sono rimasti pressoché invariati rispetto a quelli registrati durante la fase BBCH 53.



Fotografia n. 7. 11/03/2026. Prùna i San Gianni Fase fenologica "*fioritura >50%*" (BBCH 61) Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirlì



Fotografia n. 8. 11/03/2026 Prùna i San Gianni -*Fiore*- (BBCH 61). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirlì

Inizio della "*fioritura*", definito dalla presenza di almeno il **50% dei fiori aperti** (BBCH 61) stato osservato l'11/03/2026, in corrispondenza di un accumulo di $GDD \approx 384$. La

temperatura media registrata è stata di 11,0°C ($T_{m\ max} = 15,1^{\circ}\text{C}$; $T_{m\ min} = 7,7^{\circ}\text{C}$). Dall'analisi dei dati riportati nella Tabella n. 01 emerge un lieve decremento delle temperature rispetto alla settimana precedente (Fotografia n. 7, 8).

La "**Piena Fioritura**" (BBCH 65), con circa l'80% dei fiori aperti, è stata raggiunta intorno al 20/03/2026, con un accumulo di **GDD $\approx$ 435**. Contestualmente sono stati osservati i primi frutticini allagati (<20%), indicativi dell'avvio della fase "**l'inizio dell'allegagione**" (Fotografia n. 9, 10).

Questa fase rappresenta uno dei momenti più delicati e critici dell'intero ciclo fenologico, risulta particolarmente sensibile alle basse temperature e agli eventi di gelate tardive. Durante questo periodo la temperatura media si è mantenuta compresa tra ai 10-11°C, temperatura minima media è risultata compresa tra 6,5 e 7,5 °C.



Fotografia n. 9. 20/03/2026. Pruna i San Gianni Fase fenologica "**Piena fioritura >80%**" (BBCH 65) Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 10. 20/03/2026 Pruna i San Gianni - "**Primi fiori allagati**" (BBCH 65-67). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli

L'accumulo termico necessario per il passaggio dalla fase "**ingrossamento gemme**" (BBCH 51) alla "**piena fioritura**" (BBCH 65) è stato pari a circa **185-190 GDD** in **29-30 giorni**.



Fotografia n. 11. 26/03/2026. Pruna i San Gianni Fase fenologica "**Fine fioritura**" (BBCH 67-69) Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 12. 20/03/2026 Pruna i San Gianni - "**Inizio allegagione**" (BBCH 71). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli

Il giorno 26/03/2026 è stata osservata la "**fine fioritura**" (BBCH 67-69) e l'inizio della fase di "**inizio allegagione**" (BBCH 71). con un accumulo di GDD $\approx$ **465**. (Fotografie n. 11, 12) In rapida successione si sono avute: la fecondazione, la caduta dei petali e inizia l'allegagione.

In questo periodo la temperatura media si è attestata intorno ai 10°C ($T_{m\ max} = 13,8^{\circ}\text{C}$; $T_{m\ min} = 6,6^{\circ}\text{C}$).

La "***fine allegagione***" (BBCH 71) ed il successivo "***accrescimento del frutto***" (BBCH 73) sono stati osservati rispettivamente il 04/04/2026 ($G_{DD} \approx 506$) e l'11/04/2026 ($G_{DD} \approx 545$) (Fotografia n. 13, 14).



Fotografia n. 13. 04/04/2026. Prùna i San Gianni Fase fenologica "***Fine allegagione***" (BBCH 71) Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 14. 11/04/2026 Prùna i San Gianni - "***Inizio allegagione***" (BBCH 73). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli

Nel complesso sono stati necessari circa **295-300 G_{DD}** distribuiti in **50-52 giorni**, per passare dalla fase "***ingrossamento gemme***" (BBCH 51) allo stadio di "***accrescimento frutto***" (BBCH 73). Tale evoluzione fenologica è risultata strettamente correlata all'andamento termometrico, che nella prima decade di aprire ha registrato una temperatura media di 12,8°C ($T_{m\ max} = 17,2^{\circ}\text{C}$; $T_{m\ min} = 8,9^{\circ}\text{C}$).

Nel monitoraggio del 24/04/2026 è stato osservato il mantenimento della fase di "***accrescimento del frutto***" (BBCH 73), corrispondente a un accumulo $G_{DD} \approx 661$. Il campionamento delle drupe effettuato nella stessa data ha evidenziato il raggiungimento della fase di "***inizio indurimento nocciolo***", con un **peso medio del frutto para a circa 1,85 g** (Fotografia n. 15, 16, 17 e 18).



Fotografia n. 15. 24/04/2026. Prùna i San Gianni Fase fenologica "***accrescimento frutto***": campione con peso medio di 1,85 g Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografi a P.H. Spirli



Fotografia n. 16. 24/04/2026. Prùna i San Gianni Fase fenologica "***accrescimento frutto***": indurimento del nocciolo. Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 17. 24/04/2026 Prùna i San Gianni - "sviluppo dei frutti" (BBCH 73-75). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 18. 24/04/2026 Prùna i San Gianni - "sviluppo dei frutti" (BBCH 73-75). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli

Nel medesimo periodo il regime termico ha mostrato un progressivo incremento, con temperature medie comprese tra **16,2 e 16,8 °C**, temperature massime medie pari a **21,5 °C** e temperature minime comprese tra **11,0 e 12,6 °C**.

A partire dal rilievo del 24/04/202, la fase fenologica di "**accrescimento/ingrossamento del frutto**" (BBCH 73-75) è stata monitorata non soltanto attraverso l'accumulo dei GDD, ma anche mediante la caratterizzazione morfologica delle drupe, valutando i principali parametri, quali lunghezza, larghezza, coefficiente di sfericità e peso.

5. Analisi morfologia della drupa

Nell'analisi dell'evoluzione morfologica del frutto sono state considerate le fasi fenologiche di "**sviluppo dei frutti**" (BBCH 75) e "**maturazione frutto**" (BBCH 80). Le caratteristiche morfologiche sono state rappresentate graficamente riportando, oltre al peso medio della drupa (**istogrammi blue**), anche la lunghezza totale (**curva arancio**) e la larghezza massima (**curva verde**) (Grafico n. 4).

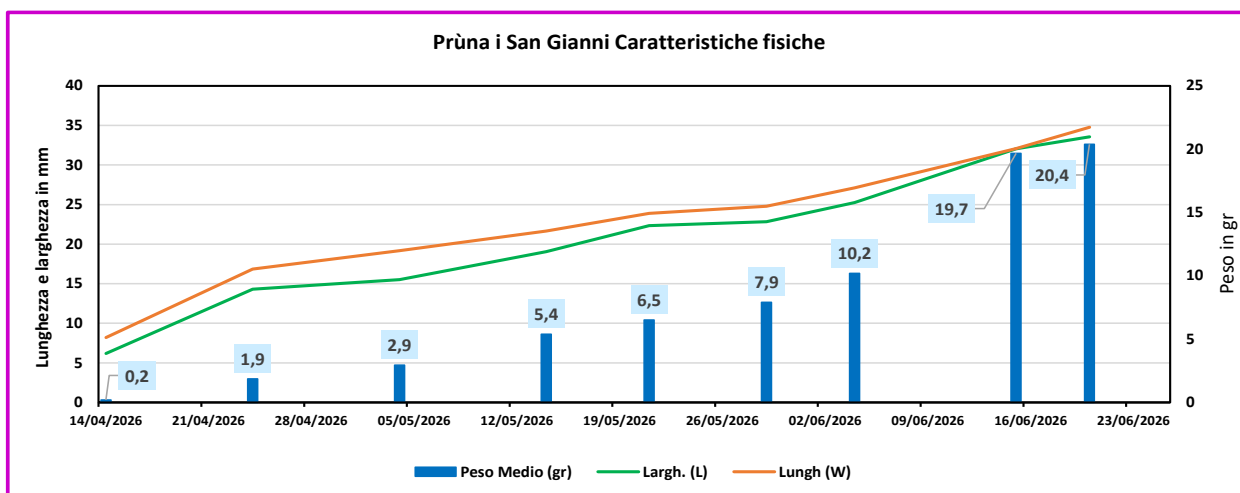


Grafico n. 4 Caratteristiche morfologiche della drupa di Prùna i San Gianni. -Elaborazione dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC

Il monitoraggio del 04/05/2026, il nocciolo si presentava maggiormente indurito rispetto alla precedente osservazione ed era in continuo accrescimento. La drupa aveva raggiunto un **peso medio di 2,95 g**, corrispondente alla fase fenologica BBCH 73-75 e presentava una colorazione verde lucido. In questa fase si è registrato un accumulo pari a $G_{DD} \approx 759$ associato a una temperatura media pari a $16,9^{\circ}\text{C}$ ($T_{m\ max} = 21,7^{\circ}\text{C}$; $T_{m\ min} = 12,6^{\circ}\text{C}$). (Fotografia n. 19, 20).



Fotografia n. 19. 04/05/2026. Pruna i San Gianni Fase fenologica "ingrossamento drupa" (BBCH 75) e Indurimento nocciolo Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 20. 04/05/2026 Pruna i San Gianni "ingrossamento drupa" (BBCH 75). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli

Nel successivo monitoraggio del 14/05/2026, il **peso medio** della drupa era pari a **5,38 g** con un incremento pari 82% rispetto al rilievo del 04/05/2026, corrispondente a un accumulo termico di $G_{DD} \approx 878$. Contestualmente, il regime termico ha mostrato una temperatura media di $16,8^{\circ}\text{C}$ ($T_{m\ max} = 20,9^{\circ}\text{C}$; $T_{m\ min} = 13,0^{\circ}\text{C}$) (Fotografia 21, 22).



Fotografia n. 21. 14/05/2026. Pruna i San Gianni Fase fenologica "ingrossamento drupa" peso medio (BBCH 75). Indurimento nocciolo Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 22. 14/05/2026 Pruna i San Gianni "ingrossamento drupa" (BBCH 75). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli

Il progressivo incremento dell'accumulo termico registrato nei monitoraggi del 21/05/2026, 29/05/2026 e del 04/06/2026, rispettivamente pari a $G_{DD} \approx 950$, $G_{DD} \approx 1.065$ e $G_{DD} \approx 1.157$, ha probabilmente favorito il marcato "**l'ingrossamento della drupa**" (>70%) e determinando il passaggio graduale dalla fase BBCH 75 alla fase BBCH 77. Parallelamente, il

peso medio della drupa è aumentato progressivamente da **6,50 g**, a **7,90 g** fino a raggiungere i **10,19 g** (Fotografie n. 23, 24, 25 e 26).

Nello stesso periodo si è osservato anche un incremento del regime termico, con temperature medie comprese tra **20,4 °C** e **22,6 °C** ($T_{m \text{ max}} = 25,2-28,0 \text{ °C}$; $T_{m \text{ min}} = 15,8-16,9 \text{ °C}$) (Fotografie n. 23, 24, 25 e 26).



Fotografia n. 23. 29/05/2026. Pruna i San Gianni Fase fenologica "ingrossamento drupa" peso medio (BBCH 75-77) Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 24. 29/05/2026 Pruna i San Gianni "ingrossamento drupa" (BBCH 75-77). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 25. 04/06/2026. Pruna i San Gianni Fase fenologica "ingrossamento drupa" peso medio (BBCH 77). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 26. 04/06/2026 Pruna i San Gianni "ingrossamento drupa" (BBCH 77). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli

Con un accumulo termico di circa **GDD $\approx$ 1.253**, registrato il **10/06/2026**, l'ecotipo ha raggiunto la fase fenologica di "**inizio colorazione**" (BBCH 81) in corrispondenza di temperature medie comprese tra **22,0°C** e **23,0°C** ($T_{m \text{ max}} = 25,0-28,0 \text{ °C}$; $T_{m \text{ min}} = 17,0-18,0 \text{ °C}$).



Fotografia n. 27. 10/06/2026 Prùna i San Gianni "inizio colorazione" (BBCH 81). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli

Di particolare interesse è risultata la quantificazione dell'accumulo termico necessario per il raggiungimento della fase di "**inizio colorazione**" (BBCH 81). Considerando come riferimento iniziale la fase di "**inizio rigonfiamento delle gemme**" (BBCH 51), registrata a $GDD \approx 248$, il passaggio alla fase **BBCH 81** ha richiesto un accumulo aggiuntivo di circa $GDD \approx 1.004$. Tale valore suggerisce che, a questo stadio fenologico, la drupa abbia verosimilmente raggiunto il proprio massimo sviluppo morfologico.

Gli ultimi due monitoraggi delle fasi fenologiche dell'ecotipo Prùna i San Gianni sono stati effettuati il 15/06/2026 ed il 20/06/2026.

Con un accumulo termico pari a $GDD \approx 1.324$, l'ecotipo ha raggiunto la fase fenologica di "**colorazione avanzata**", corrispondente ad una **maturazione al 50%** (BBCH 85), fase nella quale è iniziata la raccolta. Dall'osservando il Grafico n. 4 ("**Caratteristiche morfologiche della drupa di Prùna i San Gianni**"), emerge come il **peso medio** delle drupe fosse prossimo al valore massimo, attestandosi su una media di **19,67 g**

Durante questa fase l'andamento termico è risultato costantemente crescente, con una temperatura media di $23,8^{\circ}\text{C}$ ($T_{m \max} = 29,3^{\circ}\text{C}$; $T_{m \min} = 18,1^{\circ}\text{C}$).



Fotografia n. 28. 15/06/2026 Prùna i San Gianni "colorazione avanzata" (BBCH 85) con peso medio di 19,67 g Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 29. 15/06/2026 Prùna i San Gianni "colorazione avanzata" (BBCH 85). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli



Fotografia n. 30, 31 20/06/2026 Prùna i San Gianni "maturità gustativa e raccolta" (BBCH 87-89). Az. Agr. Fortunato Prestileo. Fotografia P.H. Spirli

Con il raggiungimento della fase fenologica "**maturità gustativa e raccolta**" (BBCH 87-89) si è concluso il ciclo biologico dell'ecotipo Prùna i San Gianni, in corrispondenza di un accumulo termico pari a $G_{DD} \approx 1.401$. In questa fase le drupe che hanno raggiunto un **peso medio di 20,4 g**.

Assumendo come riferimento iniziale la fase "*inizio rigonfiamento delle gemme*" (BBCH 51), verificatosi con un accumulo termico di $G_{DD} \approx 248$, il raggiungimento della fase "**maturità gustativa e raccolta**" (BBCH 87-89) ha richiesto un **accumulo termico complessivo di $G_{DD} \approx 1.152$ distribuiti in un intervallo temporale minimo di 121 giorni**.

In complesso, i risultati evidenziano come il raggiungimento della "*maturità gustativa e della raccolta*" (BBCH 87-89) sia strettamente correlato all'accumulo termico, richiedendo circa 1.152 G_{DD} a partire dalla fase di "*dall'inizio del rigonfiamento delle gemme*" (BBCH 51), distribuiti nell'arco di 121 giorni.

Tali risultati confermano che lo sviluppo fenologico dell'ecotipo Prùna i San Gianni è fortemente influenzato dall'accumulo di calore e che i G_{DD} rappresentano un indicatore affidabile per prevedere l'evoluzione delle fasi fenologiche. Di conseguenza, tale parametro costituisce un valido supporto per la pianificazione delle operazioni colturali, in particolare l'individuazione del momento ottimale di raccolta.

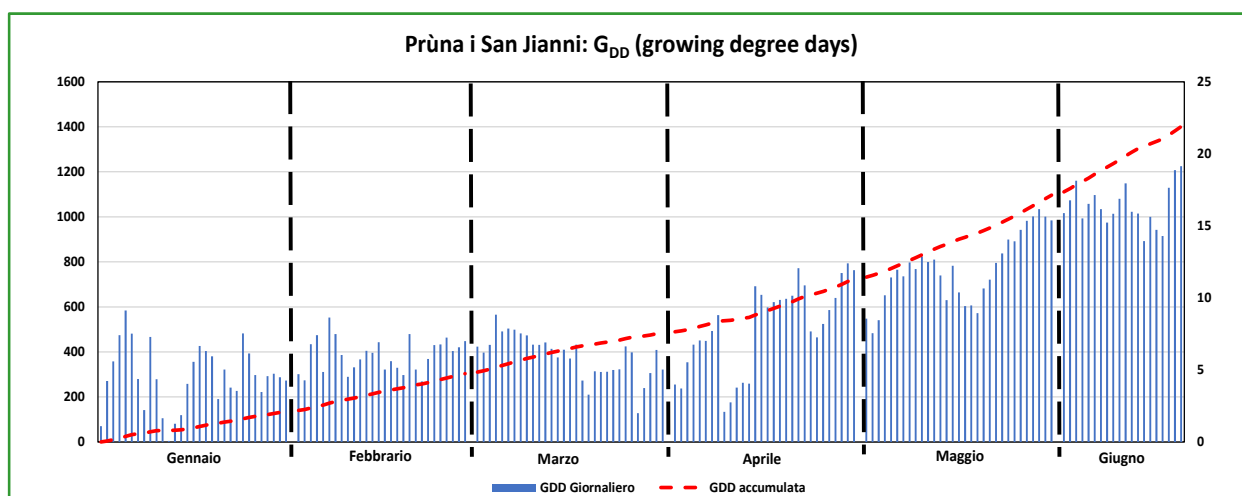


Grafico n. 5 Andamento delle G_{DD} accumulate (curva rossa) e giornaliere (istogrammi blue). -Elaborazione dati Pietro Humberto Spirli - ARSAC

6. Coefficiente di sfericità delle Prùna i San Gianni

L'aspetto morfologico oggetto della presente analisi è stato trattato con il **coefficiente di sfericità** (Φ), inteso come *indice della tendenza del frutto ad assumere una forma prossima a quella di una sfera al momento della raccolta*. Tale caratteristica è stata presa in esame anche in relazione alla denominazione popolare attribuita a questo ecotipo, comunemente noto in diverse aree come "**prugna (o susina) ciliegia**", proprio in virtù della sua forma pressoché tondeggiante.

Secondo quanto riportato dall'Enciclopedia Treccani, il **coefficiente di sfericità** rappresenta un indice morfologico che descrive quanto la forma di un frutto si avvicini a quella di una sfera perfetta, assumendo valori compresi tra 0 e 1, dove $\Phi = 1$ identifica una geometria perfettamente sferica. Tale parametro è ampiamente utilizzato per la caratterizzazione geometrica dei prodotti ortofrutticoli e per la progettazione delle operazioni di movimentazione, calibratura e trasformazione.

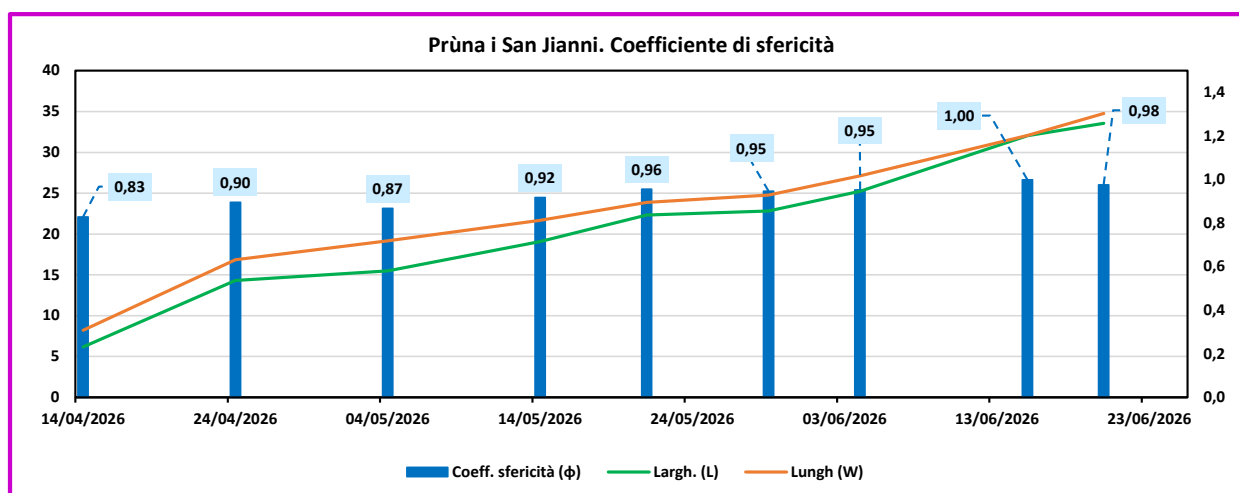
Nel **metodo di Mohsenin** (1986), la sfericità viene calcolata rapportando il diametro geometrico medio del frutto (D_g) alla sua lunghezza massima (L), dove W = larghezza; T = spessore e ponendo $T=W$, si ha

$$\phi = \frac{D_g}{L} = \frac{(LWT)^{1/3}}{L} \quad \longrightarrow \quad \phi = \frac{(LW^2)^{1/3}}{L}$$

Nella pratica, si possono così raggruppare

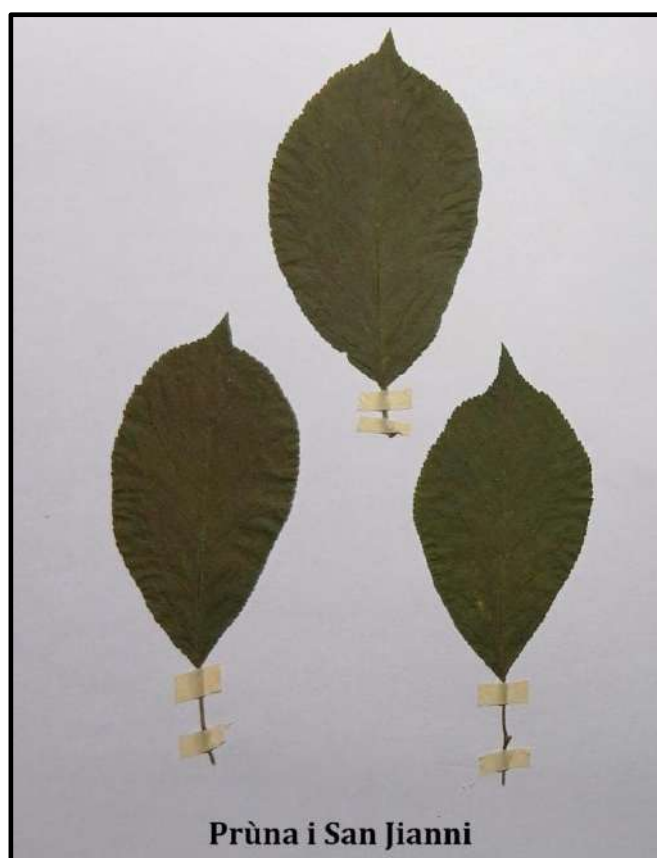
- **Frutti quasi sferici** (drupe e alcune bacche): 0,90–0,99
- **Frutti moderatamente ovali**: 0,75–0,90
- **Frutti molto allungati**: < 0,75

I risultati dei dati raccolti dalla misurazione dei caratteri morfologici, mostrano che il campione presenta valori di sfericità mediamente elevati (**media: 0,93**), indicando una forma generalmente sub-sferica e piuttosto uniforme.



L'analisi dei singoli campioni mostra che la maggior parte delle drupe presenta valori di sfericità superiori a **0,90**, confermando una morfologia pressoché sferica. Soltanto un campione ha registrato un coefficiente pari a **0,83**, valore che identifica una forma leggermente più allungata rispetto agli altri esemplari. Al contrario, un campione ha raggiunto un coefficiente di **1,00**, indicando una geometria estremamente prossima alla sfera ideale (Grafico n. 6).

Nel complesso, le drupe dell'ecotipo **Prùna i San Jianni** evidenziano un'elevata regolarità morfologica e una spiccata omogeneità della forma. Tale caratteristica rappresenta un elemento favorevole sotto il profilo tecnologico e commerciale, in quanto un'elevata sfericità è generalmente associata a un comportamento più prevedibile durante le operazioni di calibratura, selezione, confezionamento, movimentazione e trasporto meccanizzato, contribuendo a migliorare l'efficienza dei processi post-raccolta.



Prùna i San Jianni
Foglie di Prùna i San Jianni. Si caratterizza per la tipica punta dell'apice fogliare- Fotografia P.H. Spirli 2026

7. Conclusione.

Le osservazioni della Pruna i San Gianni evidenzia una relazione pressoché lineare tra accumulo termico e avanzamento fenologico fino alla piena fioritura. Successivamente, durante l'allegagione e l'accrescimento del frutto, l'incremento dei G_{DD} è accompagnato da una marcata accelerazione dei processi metabolici, con un significativo aumento delle dimensioni delle drupe (Grafico n. 04).



La progressione osservata suggerisce che il raggiungimento di specifiche soglie termiche, determinate attraverso l'accumulo delle G_{DD} , costituisca un indicatore affidabile per prevedere l'evoluzione delle fasi fenologiche secondo la scala BBCH. I dati di maggior rilievo riguardano la *piena fioritura* (**BBCH 65 $G_{DD} \approx 435$**) e la *maturità gustativa e raccolta* (BBCH 87-89 **$G_{DD} \approx 1.152$**). Dall'analisi emerge, inoltre, che l'ecotipo necessita di almeno **121 giorni** per completare il proprio ciclo biologico.

Dal punto di vista agronomico, tali soglie consentono di programmare con maggiore precisione gli interventi irrigui, le concimazioni, i trattamenti fitosanitari e i monitoraggi della qualità produttiva. Inoltre, la conoscenza dei G_{DD} permette di confrontare annate differenti e di valutare l'impatto delle variazioni climatiche sul ciclo fenologico della cultivar.

In definitiva la conoscenza dei gradi giorno (G_{DD}), unità di misura del tempo termico, in una determinata località e in uno specifico periodo, consente di interpretare l'evoluzione degli stadi fenologici e, di conseguenza, le differenze nei processi di maturazione.

Bibliografia

- Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria - Centro Regionale Funzionale Multirischi. (ARPACAL-CRFM). Dati termometrici stazioni Cittanova, Feroleto della Chiesa, Rizziconi, Rosarno. Gennaio-giugno 2026;
- Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese (A.R.S.A.C.) (2023- 2024) – Bollettini Andamento dell'ore di freddo dei fruttiferi annata agraria 2025-2026 - Periodo dicembre 2025-marzo 2026 – a cura di Spirli P. H.;
- Angulo Orjuela M., Parra Coronado A., Camacho Tamayo J. H. (2022) Base temperature for a phenological stage in plum cultivar Horvin (*Prunus salicina* Lindl.) REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIAS HORTÍCOLAS - Vol. 16 - No. 3, e15179, September-December 2022;
- Duygu Özelçi (2026). Phenotypic, phytochemical and mineral characterization of wild *Prunus cerasifera* genotypes from Eastern Anatolia. BMC Plant Biology (2026) 26:463;
- ISPRA (2012), Frutti dimenticati e biodiversità recuperata. Il germoplasma frutticolo e viticolo delle agricolture tradizionali italiane. Casi studio: Calabria e Trentino-Alto Adige;
- Fabre A. L., Bloesch B., Viret O. Stadi fenologici di riferimento della prugna. Fotografie Carole Parodi Dipartimento federale dell'economia della formazione e della ricerca DEFR Agroscope 1260 Nyon;
- Fadón, E., Herrera, S., Guerrero, B. I., Engracia, M. & Javier, R. (2020). Chilling and Heat Requirements of Temperate Stone Fruit Trees (*Prunus* sp.), *Agronomy*, 10(3), 409-441;
- Lancashire P.D., Bleiholder H., Van Den Boom T., Langeluddke P., Stauss R., Webern E., Witzemberger A.' (1991) A uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. *Am. appl. Biot.* (1991), 119, 561-601;
- McMaster G.S., Wilhelm W.W. (1997) Growing degree-days: one equation, two interpretations *Agricultural and Forest Meteorology* 87 (1997) 291-300;
- Meier et al., (1994) Stadi fenologici di crescita e chiavi di identificazione BBCH delle drupacee-) Estratto da: Growth stages of mono-and dicotyledonous plants BBCH Monograph. 2° Edition, 2001 Edited by Uwe Meier Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry;
- Mohsenin NN.(1986) Physical Properties of Plant and Animal Materials. 2nd ed. New York: Gordon and Breach Science Publishers;
- Neumuller M (2011). Aspetti fondamentali e applicativi del miglioramento genetico del susino "Prunus domestica". *Fruit Veg. Cereal Sci Biotechnol* 519-516;
- Petrov D., Ocokoljić M., Galeš N., Skočajić D., Simović I. (2024) Adaptability of *Prunus cerasifera* Ehrh. to Climate Changes in Multifunctional Landscape. *Atmosphere* 2024, 15, 335;
- Senapati A.K., Varshney A.K., Shrama V.K., Patel S., Varma M., Pandey P.R. (2021) Various physical dimensions of green peas (*Pisum Sativum* L.) *The Pharma Innovation Journal* 2021; 10(8): 432-436;

- Spirli P. H. (2025) Confronto delle ore di freddo per le annate 2023-2024 e 2024-2025 nella Piana di Gioia Tauro (RC) Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese. Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Luglio 2025;
- Spirli P. H. (2025b) Monitoraggio delle fasi fenologiche dell'olivo cultivar Roggianella presso A.R.S.A.C. al CSD Gioia Tauro (RC) per l'anno 2024. Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese. Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Maggio 2025;
- Spirli P. H. (2026a) Fasi fenologiche e accumulo dei gradi giorno (*GDD Growing Degree Days*). Prime osservazioni su actinidia polpa verde nella primavera dell'anno 2025. Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese. Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Gennaio 2026;
- Spirli P. H. (2026b) Piana di Gioia Tauro: Osservazioni climatiche per l'anno 2025 Azienda Regionale per lo Sviluppo Agricolo Calabrese. Centro Sperimentale Dimostrativo Gioia Tauro -Aprile 2026;
- Ternjak T., Kristl J., Šiško M., Horva K., Sem V (2024) Morphological Evaluation and Phenolic Content of Wild *Prunus cerasifera* Ehrh. Fruits from Slovenia *Horticulturae* 2024, 10, 1057;
- Woznickia, T. L., Heideb, O. M., Sønstebya, A., Mågec, F. & Remberg, S. F. (2019). Climate warming enhances flower formation, earliness of blooming and fruit size in plum (*Prunus domestica* L.) in the cool Nordic environment, *Scientia Horticulturae*, 257;

