

Studio statistico sulla probabilità di gelata precoce (tardiva)

A cura di G. Cacciatori

La probabilità che una certa temperatura si verifichi dopo da una data prefissata può essere impiegata come valido ausilio per prevenire danni dovuti a condizioni climatiche avverse.

Poiché la maggior parte delle piante presenta sensibilità diverse al freddo, risulterebbe interessante esaminare differenti valori di temperatura, tuttavia almeno per questa prima analisi, ci limiteremo alla temperatura di riferimento pari a 0 °C

Si definisce quindi la *gelata* come una giornata in cui la temperatura minima giornaliera scende al di sotto di 0°C.

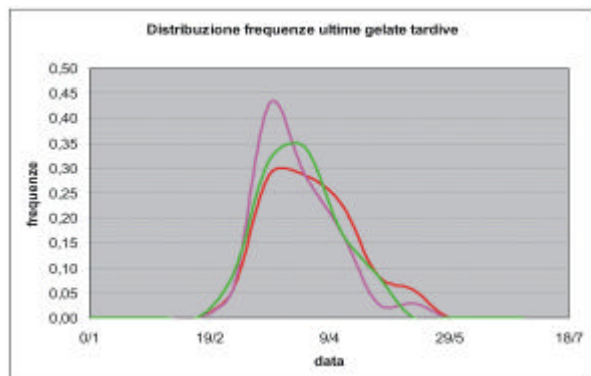
Inoltre per *ultima gelata tardiva* intendiamo l'ultimo giorno del primo semestre, e analogamente per *prima gelata precoce* il primo giorno del secondo semestre in cui si sia verificata una gelata.

In pratica la nostra trattazione sarà speculare per ciò che riguarda i due semestri.

I dati

Per la nostra analisi saranno utilizzati i dati meteorologici relativi alle annate dal 1956 al 1990 provenienti da 21 stazioni venete.

Dopo aver dato uno sguardo alla disposizione delle frequenze delle gelate estreme nelle singole stazioni, si è deciso di modellare la loro distribuzione con una variabile aleatoria gaussiana. Ognuna di queste sarà caratterizzata dai parametri di media e varianza della stazione cui si riferisce.

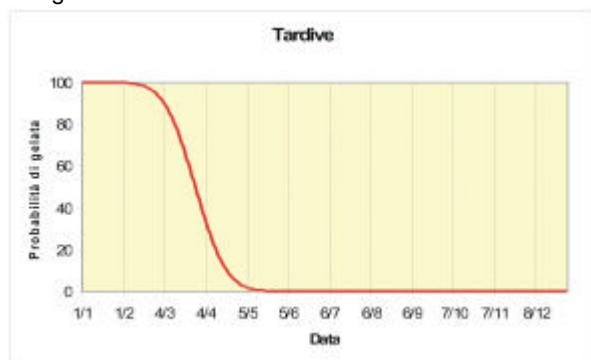


Inoltre si è fatta l'ipotesi che le stazioni siano statisticamente indipendenti.

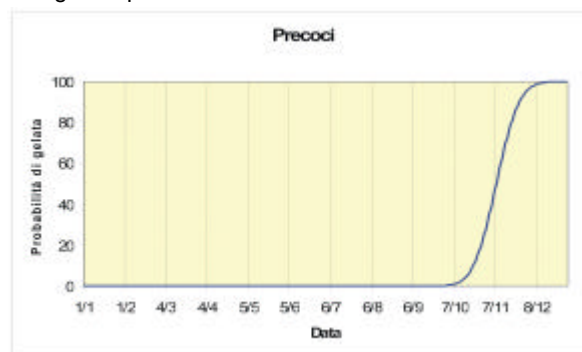
Analisi statistica

L'intento che ci prefissiamo è quello di trovare due curve di distribuzione di probabilità:

La prima calante, dalla certezza (P=1) di una gelata successiva il 01/01 alla impossibilità o quasi (P=0) di una gelata successiva il 30/06.



La seconda crescente, dalla impossibilità o quasi (P=0) di una gelata precedente il 01/07 alla certezza (P=1) di una gelata precedente il 31/12.



Le due curve di probabilità (precoce e tardiva), calcolate indipendentemente dovranno essere prese in considerazione contemporaneamente per avere un indice di rischio che copra tutta l'ampiezza dell'anno.

Specialmente nel caso di stazioni particolarmente fredde, nel periodo tra giugno e luglio si deve considerare la probabilità congiunta di gelate tardiva con quella di gelata precoce.

Detta P_t la probabilità di gelata tardiva e P_p la probabilità di gelata precoce si otterrà:

Probabilità congiunta di gelata

$$P_c = P_t(1 - P_p) + P_t P_p + P_p(1 - P_t)$$

Ovvero

$$P_c = 1 - P_n$$

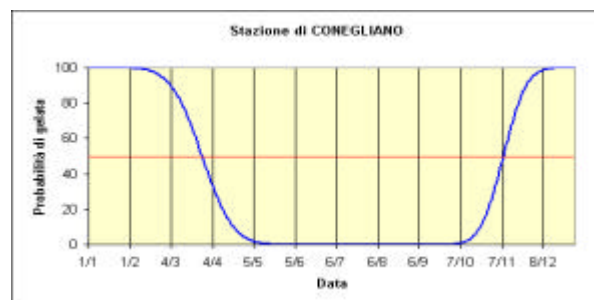
dove P_n è la probabilità che non ci sia alcun tipo di gelata, pari dunque a:

$$P_n = (1 - P_p)(1 - P_t)$$

La curva distribuzione di probabilità dà una stima del rischio di successive (precedenti) gelate in un dato giorno dell'anno. Essa sarà inoltre impiegata per dare un'indicazione statistica sulla durata, sulla data d'inizio e di termine della stagione priva di gelate.

In aggiunta fornisce una valutazione dei rischi di gelata, una volta decise in base alla varietà, i giorni necessari per la maturazione completa, le date di semina e di raccolta.

Avendo deciso la percentuale di rischio accettabile, basta tracciare una retta all'altezza del valore prescelto e le intercette sulla curva, riportate sulle ascisse (date), daranno la finestra temporale in cui il rischio è al di sotto della soglia richiesta.



Esempio 1:

Calcolo del rischio gelate relativo secondo il periodo di semina e al numero di giorni senza gelo richiesti dalla coltura

Considerando per esempio una coltura che necessiti di 180 giorni in assenza di gelate, si può notare che centrando l'intervallo nel periodo di rischio minore, in questo caso dal 29/05 al 27/10, senza toccare la curva si ha una probabilità di gelata del 10%, corrispondente appunto ad un'ampiezza di 150 giorni circa tra le due curve.

Esempio 2:

Scelta del periodo migliore, in base al rischio gelate considerato accettabile

Partendo invece da un limite di rischio imposto, se volessimo ad esempio restare al di sotto del 40% di probabilità di gelata, otterremmo una finestra temporale di 219 giorni senza gelate, cioè dal 29/03 al 03/11, impiegabili per lo sviluppo della coltura dalla germinazione alla maturazione.