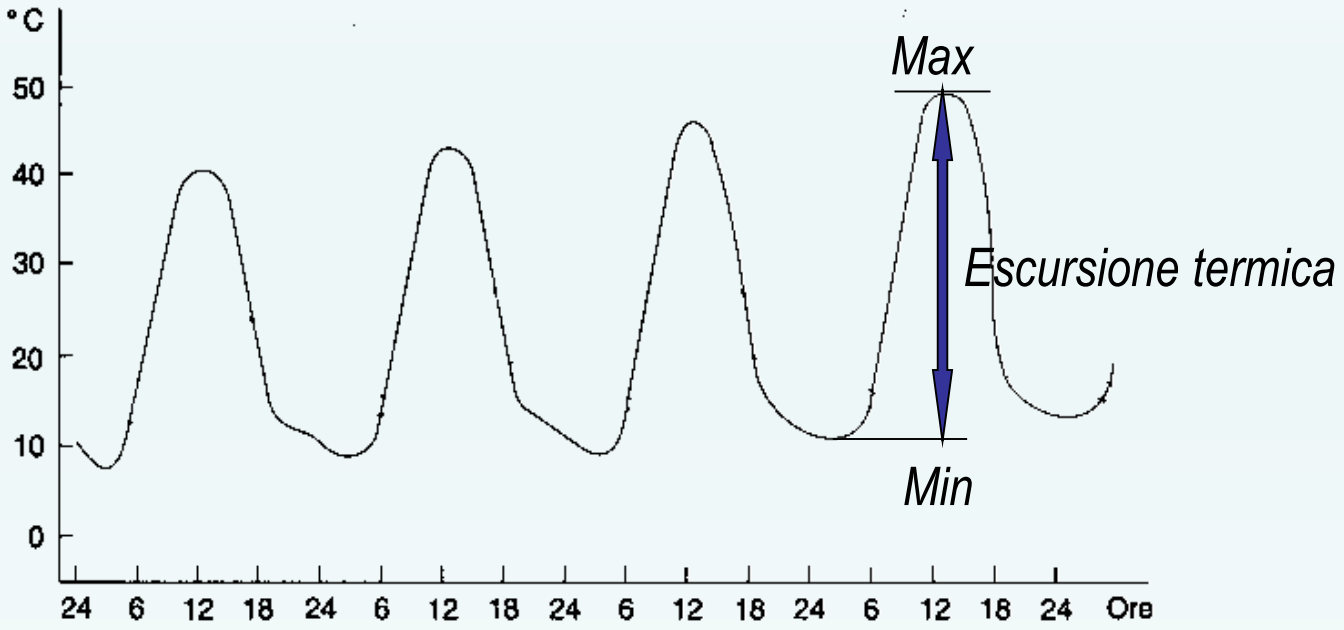
TEMPERATURA

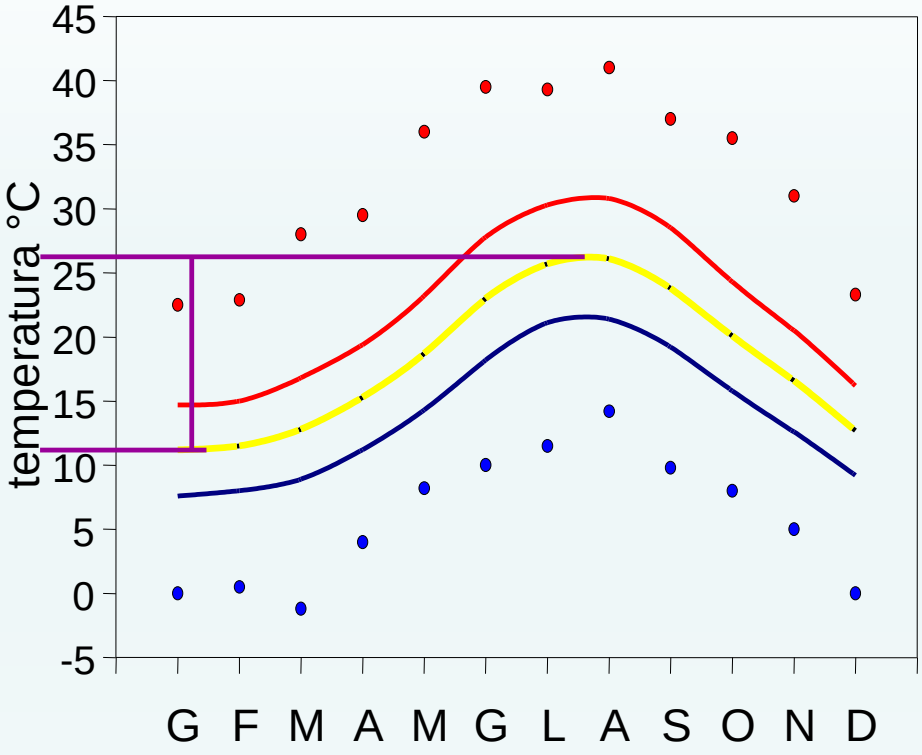
Parametro che fornisce indicazioni sullo stato termico di un corpo

Variazioni diurne della temperatura



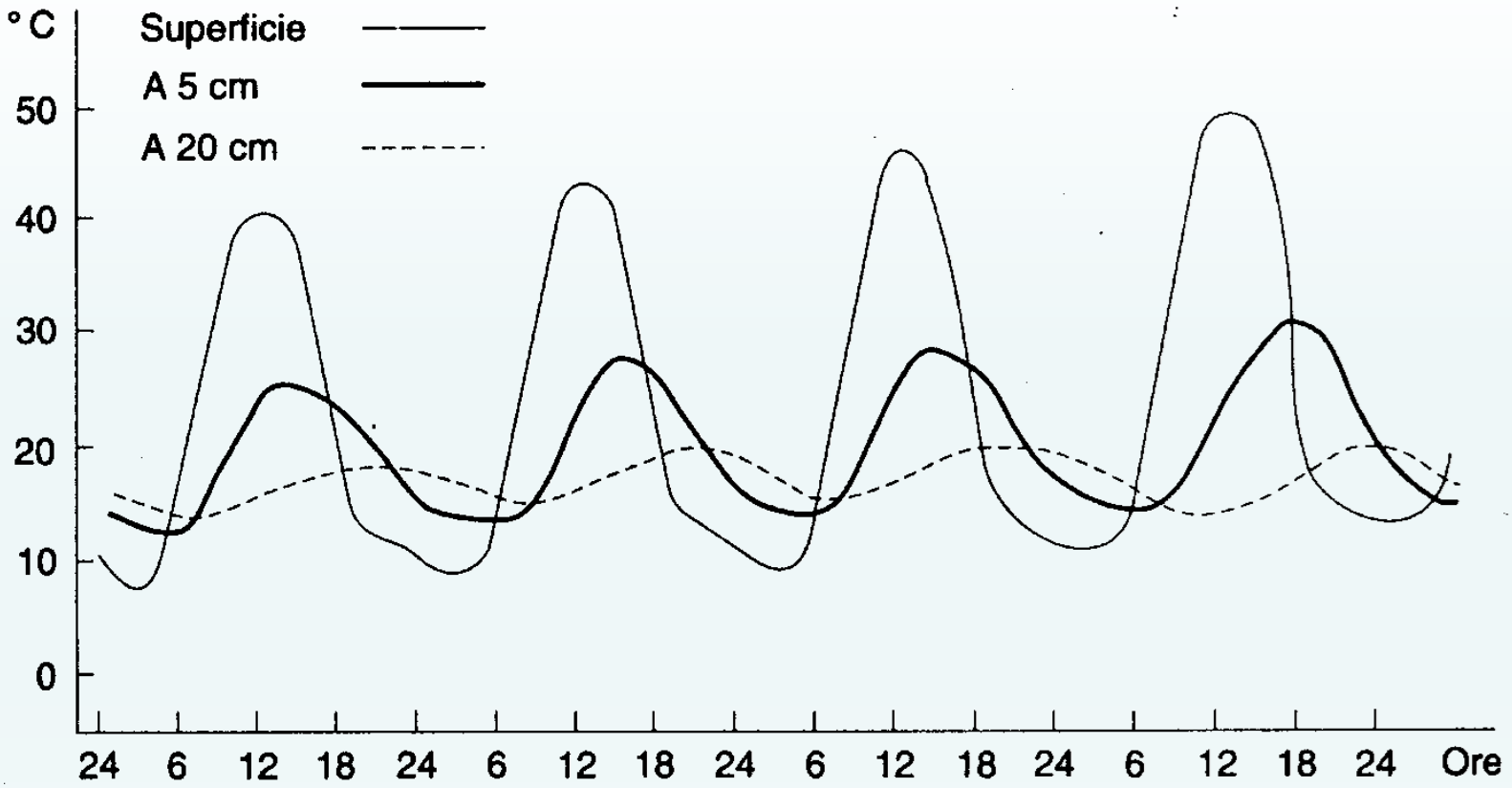
VARIAZIONI STAGIONALI DELLA TEMPERATURA

Escursione termica annuale



Andamento delle temperature medie, media delle massime e media delle minime a Reggio Calabria (media 1936-2006). I cerchi indicano le temperature massime e minime assolute registrare nel cinquantennio.

TEMPERATURA DEL TERRENO



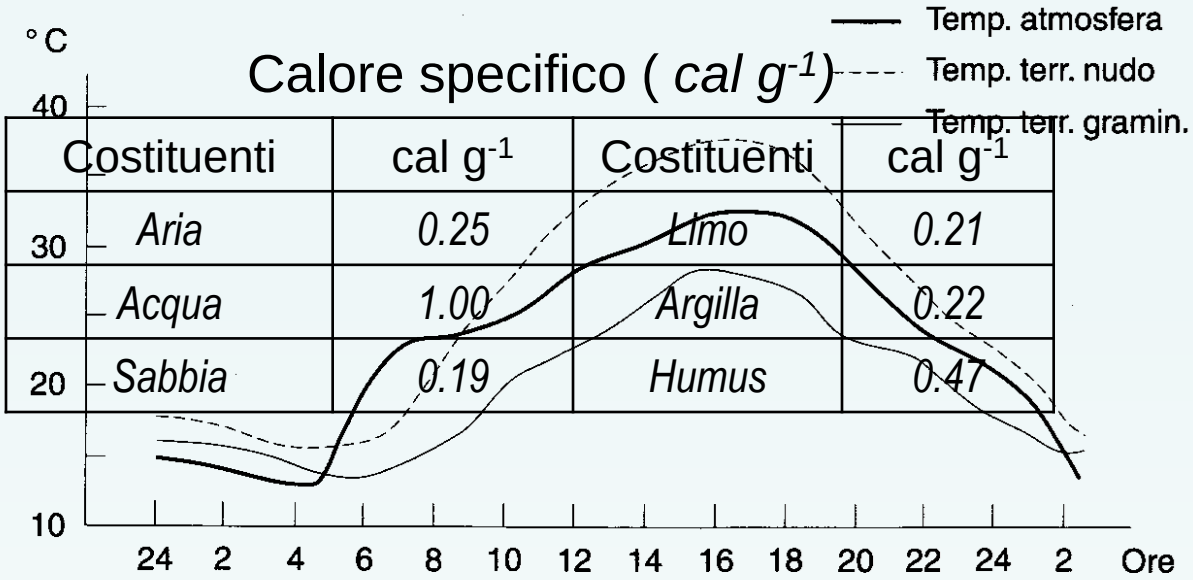
FATTORI CHE INFLUENZANO LO STATO TERMICO DEL TERRENO

- ✓ Componenti del terreno e <u>contenuto di umidità</u>
- ✓ Colore

- ✓ Copertura vegetale

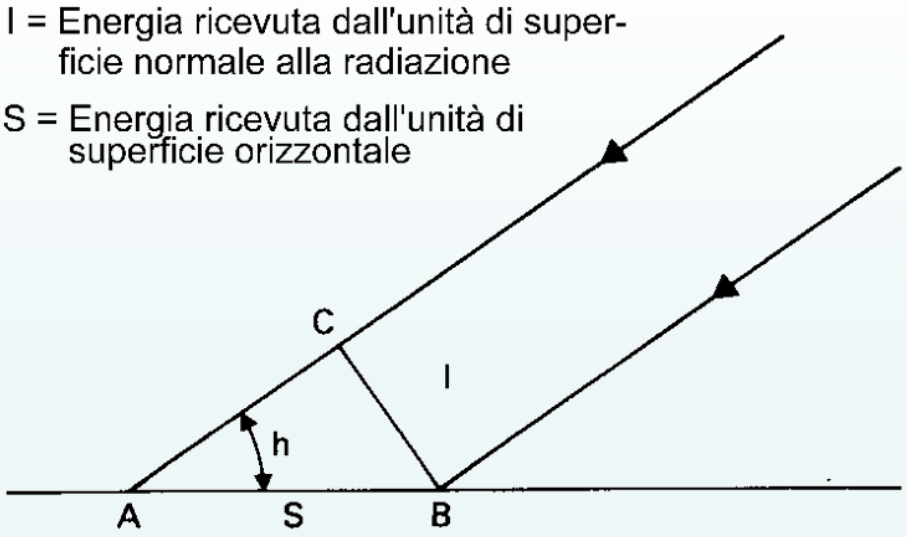
Calore specifico (*cal g*$^{-1}$)

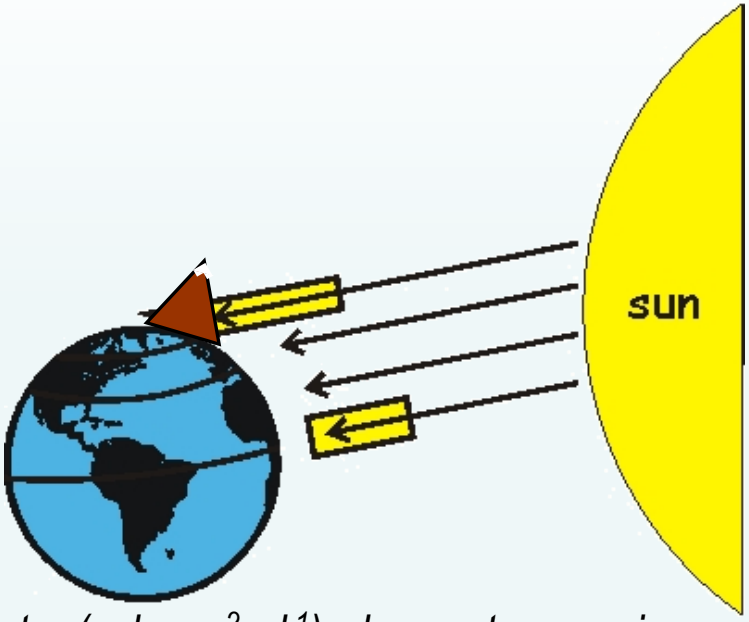
Costituenti	cal g^{-1}	Costituenti	cal g^{-1}
Aria	*0.25*	*Limo*	*0.21*
Acqua	*1.00*	*Argilla*	*0.22*
Sabbia	*0.19*	*Humus*	*0.47*



FATTORI CHE INFLUENZANO LO STATO TERMICO DEL TERRENO

✓Inclinazione ed esposizione





Energia ricevuta (cal cm^{-2} d^{-1}) da un terreno in funzione dell'inclinazione e dell'esposizione (Reggio Calabria – mese di novembre)

Superficie orizzontale	Pendenza di 30°			
	Sud	*Est*	*Ovest*	*Nord*
144	*185*	*132*	*130*	*72*

EFFETTI DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA E DEL TERRENO

Influenza su tutti i processi fisici, chimici e fisico-chimici

Intensità delle funzioni vegetali

germinazione
assorbimento radicale
respirazione
traslocazione, ecc.

Intensità dell'attività tellurica

Umificazione
Ammonizzazione
Nitrificazione
Azotofissazione
ecc.

Durata delle fasi di sviluppo

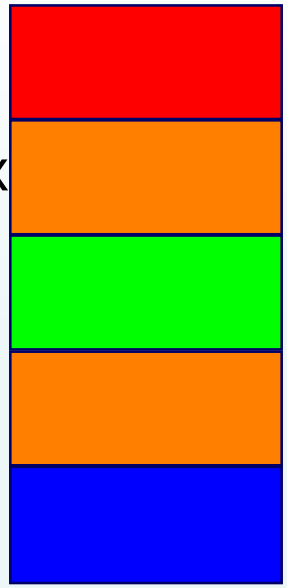
t. critica max

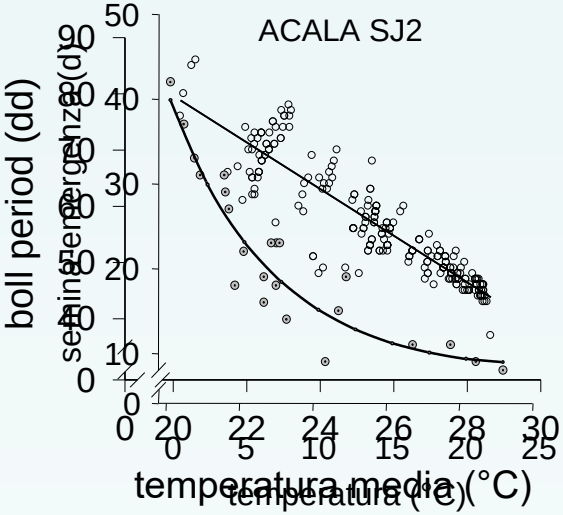
t. cardinale max

t. ottimale

t. cardinale min

t. critica min



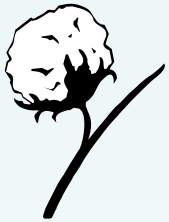


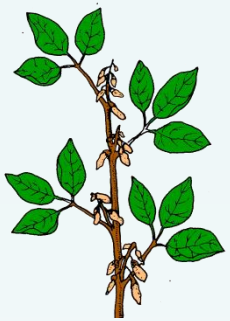
VARIABILITÀ DEI LIMITI CARDINALI DI TEMPERATURA

✓Specie e varietà

Microterme

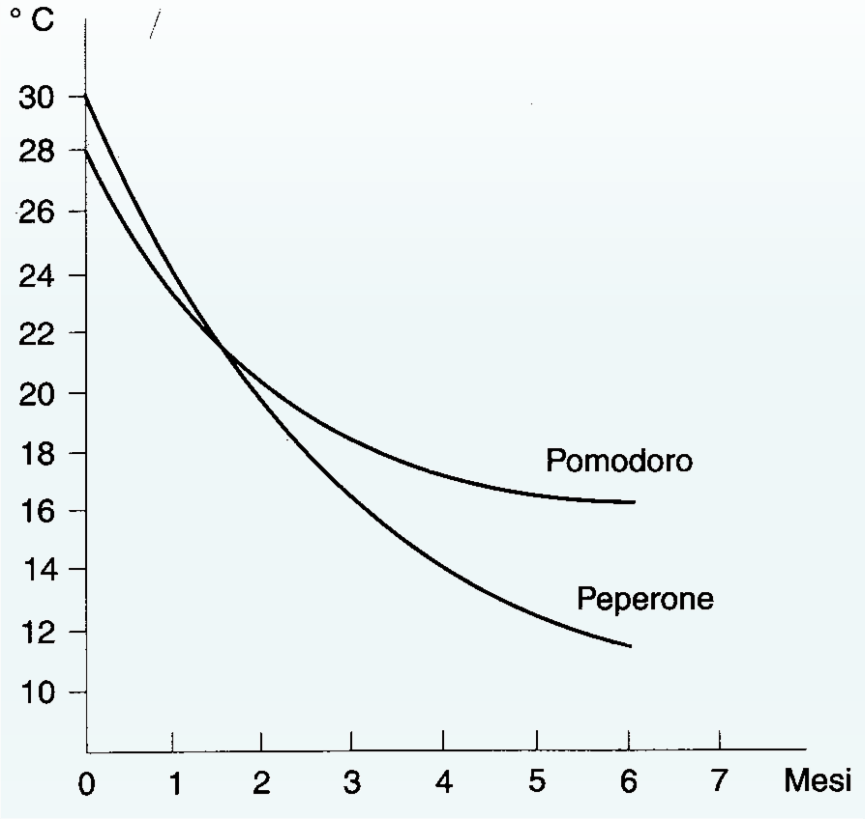
Macroterme





VARIABILITÀ DEI LIMITI CARDINALI DI TEMPERATURA

✓Funzione svolta dalla pianta



Temperature notturne ottimali per il pomodoro ed il peperone

Termoperiodismo

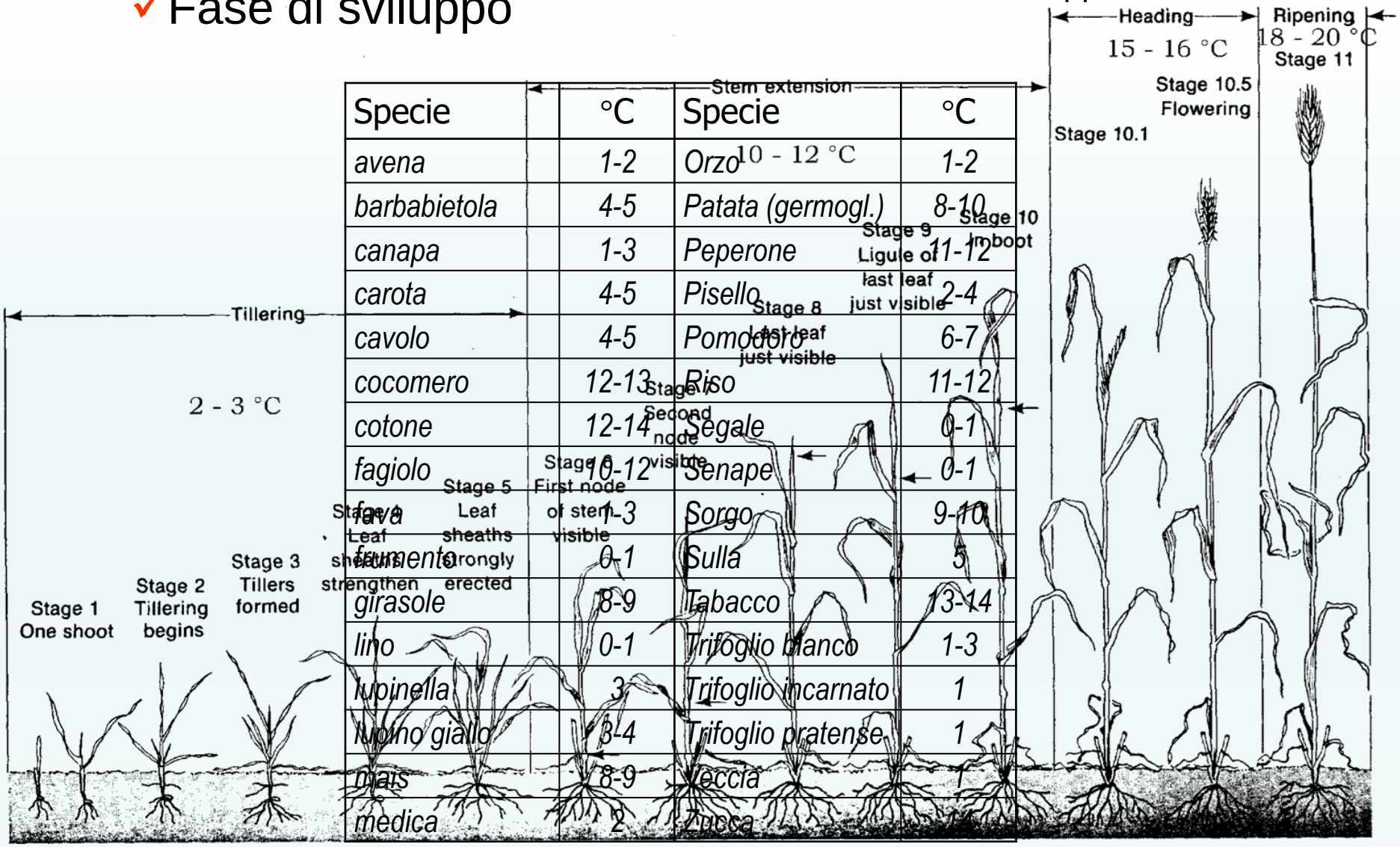
Specie	Temperatura ottimale (°C)	
	Notte	Giorno
Pomodoro	*15-18*	*22-26*
Cetriolo	*18-20*	*24-28*
Melone	*18-21*	*24-30*
Fagiolo	*16-18*	*24-28*
Peperone	*13-16*	*22-28*
Melanzana	*15-18*	*22-26*
Lattuga	*10-15*	*15-20*
Fragola	*10-13*	*18-22*
Garofano	*10-12*	*18-21*
Rosa	*14-16*	*20-25*
Gerbera	*13-15*	*20-24*
Crisantemo	*13-16*	*20-25*
Tulipano	*12-18*	*22-25*
Iris	*8-15*	*15-20*

VARIABILITÀ DEI LIMITI CARDINALI DI TEMPERATURA

Esigenze termiche del frumento duro nelle varie fasi di sviluppo

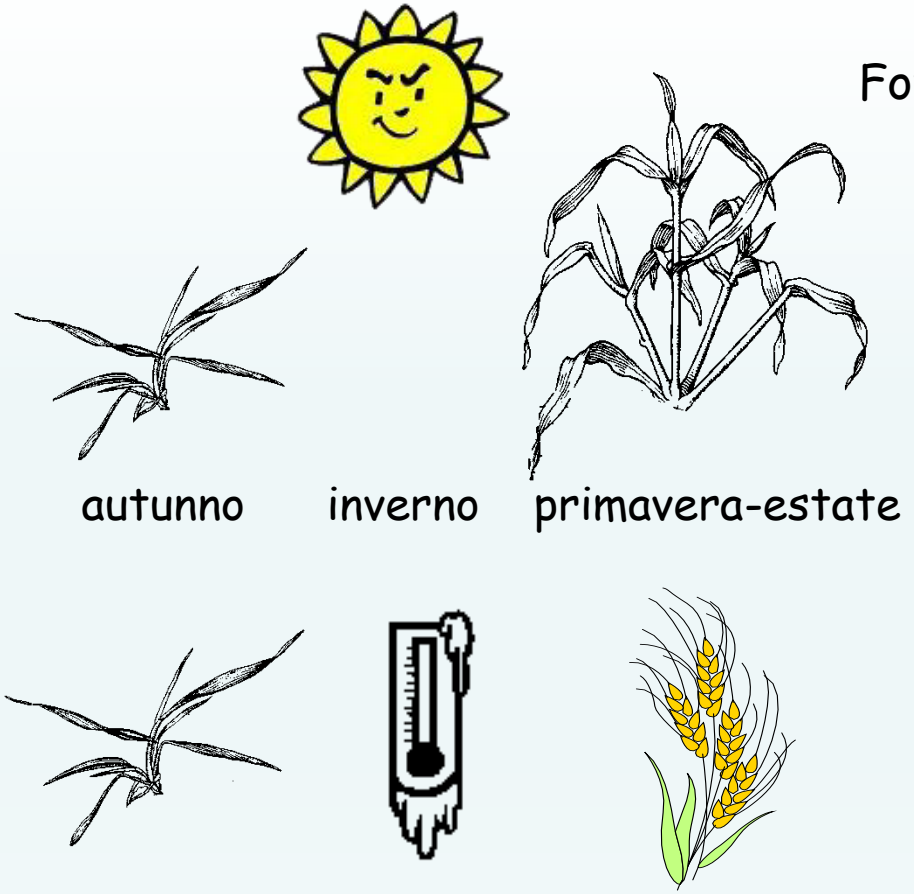
✓ Fase di sviluppo

Specie	°C	Specie	°C
avena	*1-2*	*Orzo*	*1-2*
barbabietola	*4-5*	*Patata (germogl.)*	*8-10*
canapa	*1-3*	*Peperone*	*11-12*
carota	*4-5*	*Pisello*	*2-4*
cavolo	*4-5*	*Pomodoro*	*6-7*
cocomero	*12-13*	*Riso*	*11-12*
cotone	*12-14*	*Segale*	*0-1*
fagiolo	*10-12*	*Senape*	*0-1*
fava	*1-3*	*Sorgo*	*9-10*
frumento	*0-1*	*Sulla*	*5*
girasole	*8-9*	*Tabacco*	*13-14*
lino	*0-1*	*Trifoglio bianco*	*1-3*
lupinella	*3*	*Trifoglio incarnato*	*1*
lupino giallo	*3-4*	*Trifoglio pratense*	*1*
mais	*8-9*	*Veccia*	*1*
medica	*2*	*Zucca*	*14*



TEMPERATURA E COMPORTAMENTO DELLE PIANTE

Vernalizzazione



Hyoscyamus niger

Fotoperiodo	Lungo	Breve
non vernalizzata		
Vernalizzata		

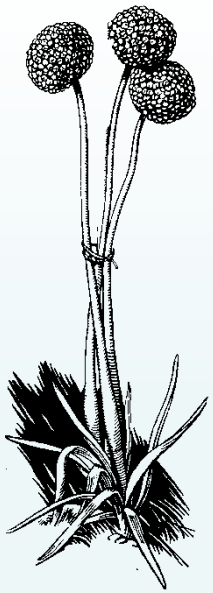
Jarovizzazione

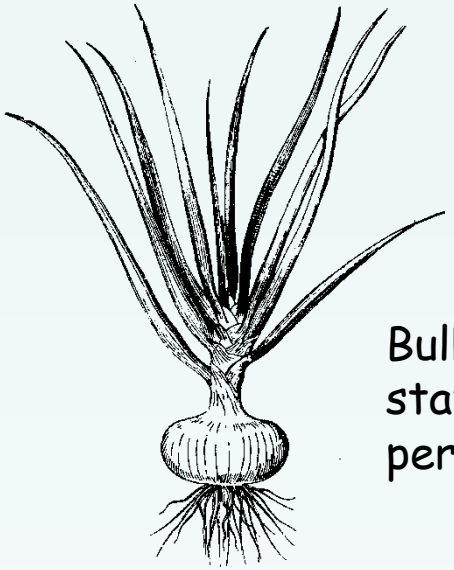
Inumidimento del seme per 10-24 ore a 15-18 °C

Mantenimento per 15-60 giorni a 1-5 °C

TEMPERATURA E COMPORTAMENTO DELLE PIANTE

Devernalizzazione





Bulbi frigoconservati riportati allo stato vegetativo sottoponendoli per tre settimane a 27 °C

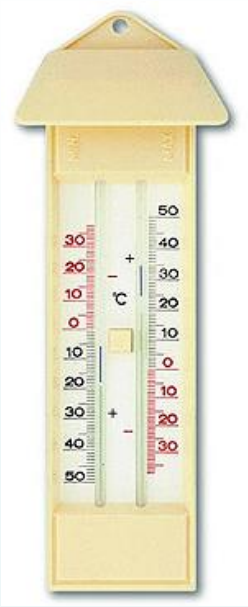
MISURA DELLA TEMPERATURA

T. dell'aria

termometri a dilatazione

“ “ di minima e massima

termografi



T. del terreno

geotermografi a sonda

T. del manto vegetale

termometri a raggi infrarossi

TEMPERATURE CRITICHE

Temperature elevate

- ✓ *squilibrio tra fotosintesi e respirazione*
- ✓ *coagulazione del protoplasma*
- ✓ *ustioni ai vari organi della pianta*
- ✓ *stretta da caldo*

When temperatures are greater than 85-88ºF lycopene is not produced.

TEMPERATURE CRITICHE

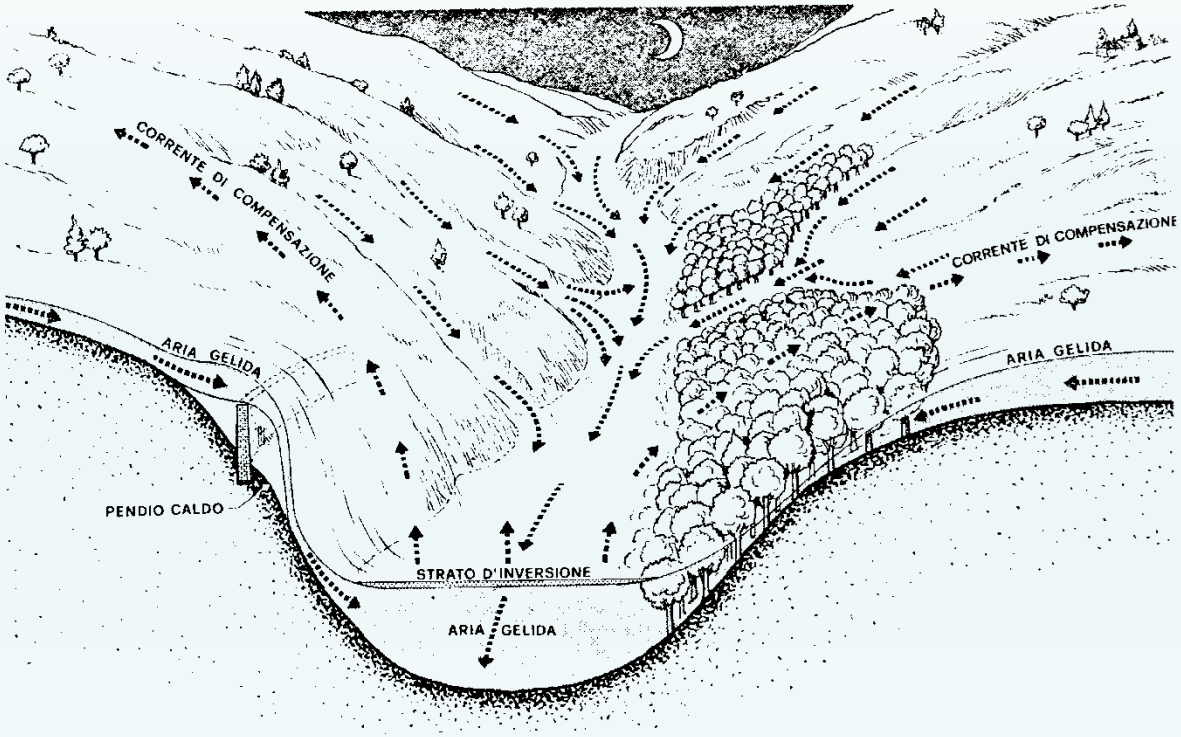
Basse temperature

- ✓ *congelamento dell'acqua dei tessuti*
- ✓ *lacerazione dei tessuti*
- ✓ *coagulazione del protoplasma*
- ✓ *precipitazione delle proteine*
- ✓ *sollevamento del terreno*

TEMPERATURE CRITICHE

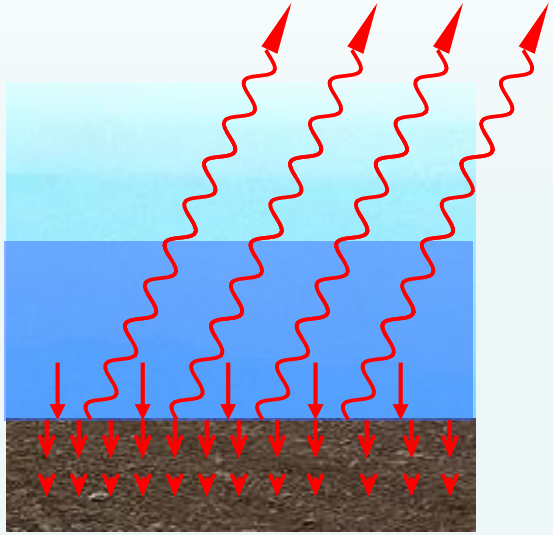
Tipi di gelate

per convezione



Fenomeno dell'inversione termica in una vallata

per irraggiamento



TEMPERATURE CRITICHE

Difesa dalle gelate

Mezzi diretti

mezzi schermanti	*gelate per irraggiamento*
mezzi dinamici	*gelate per irraggiamento*
mezzi termici	*tutti i tipi di gelata*

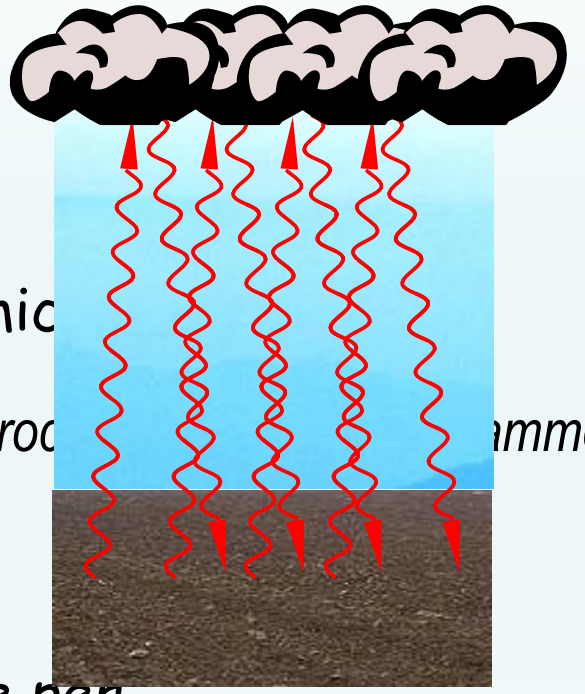
TEMPERATURE CRITICHE

Mezzi schermanti

formazione di uno strato di fumo opaco ai raggi infrarossi ottenuto mediante:

- ✓ Bruciatura di materiale aziendale
- ✓ Candelotti fumogeni
- ✓ Turbomiscelatori di sostanze chimic

Anidride solforosa + ammoniaca *microc* *ammonio*



Efficaci con gelate per irraggiamento di -2,-3 °C

TEMPERATURE CRITICHE

Mezzi dinamici

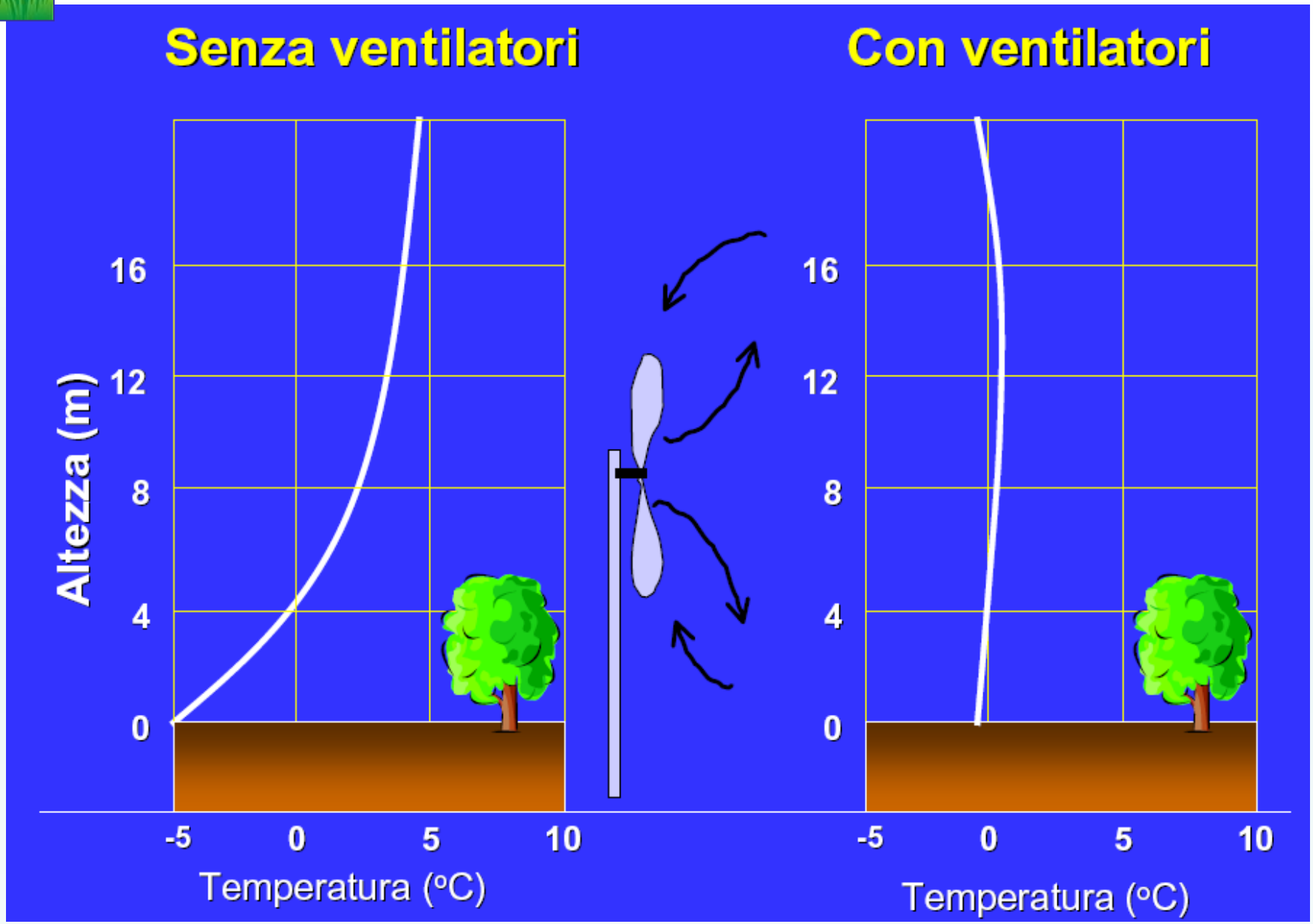
Uso di ventilatori

Rimescolamento dell'aria aspirata dagli strati superiori (più calda) e proiettata verso la coltura

Utilizzabile solo in zone di pianura o leggermente declive

Efficaci con gelate per irraggiamento di -5,-6 °C).

TEMPERATURE CRITICHE



TEMPERATURE CRITICHE

Mezzi termici

Uso di bruciatori → Riscaldamento diretto dell'aria

→ *Poco efficaci e solo con gelate per irraggiamento* → Notevole perdita di calore per irraggiamento

Maggiore efficacia se abbinato ad uno dei mezzi di difesa precedenti

TEMPERATURE CRITICHE

Mezzi termici

Irrigazione antibrina → Utilizza il calore di solidificazione dell'acqua

→ *Efficace con tutti i tipi di gelate*

Portata degli ugelli → 1 -2 mm h^{-1}

TEMPERATURE CRITICHE

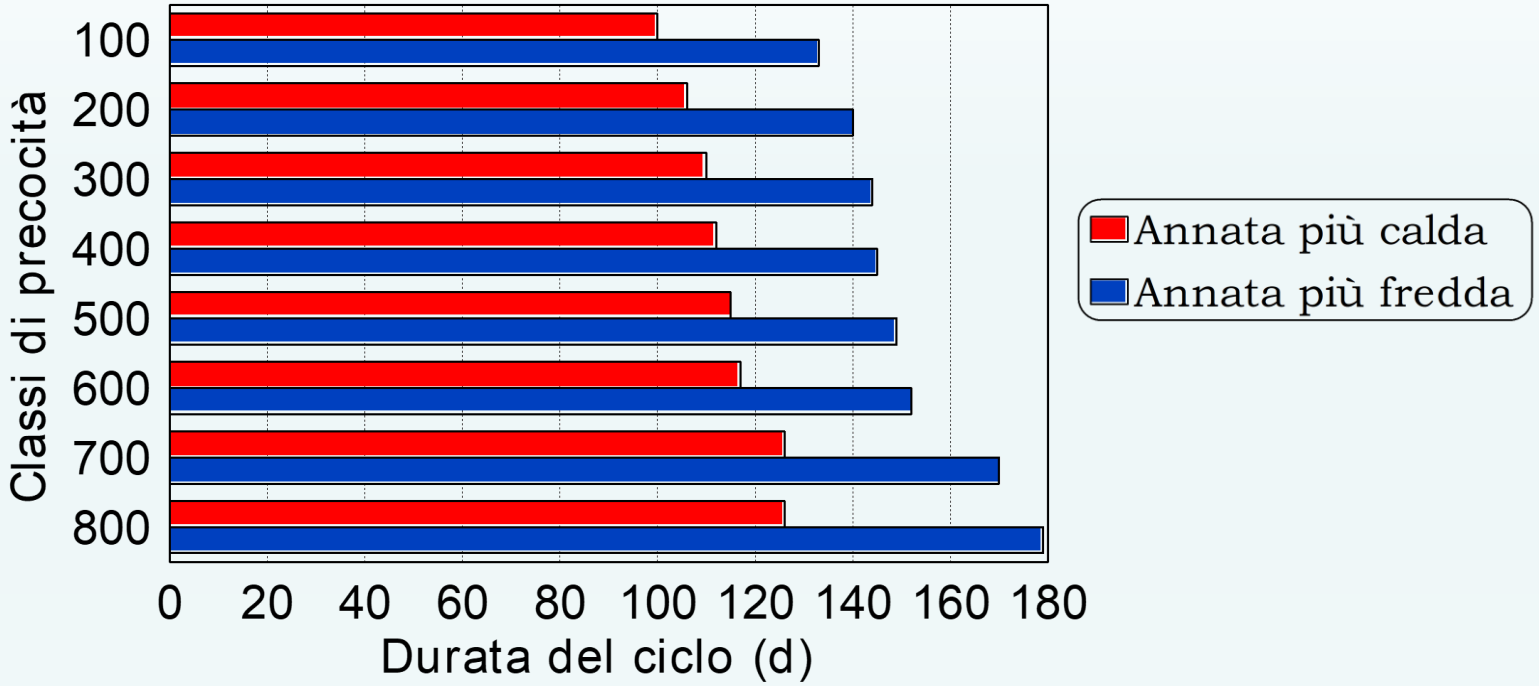
Mezzi termici

Irrigazione antibrina soprachima

SOMME TERMICHE

Somma delle temperature medie giornaliere, ridotte di una temperatura minima di base, che la pianta deve accumulare per raggiungere la maturazione o un determinato stadio biologico

Metodo NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)



Campi di variazione del ciclo colturale di ibridi di mais appartenenti a classi di maturità differenti registrate nel ventennio 1991-2010 nella pianura Bolognese

SOMME TERMICHE

Temperat *ni di giugno*

Data 20.6

Min *11.8*

Max *20.5*

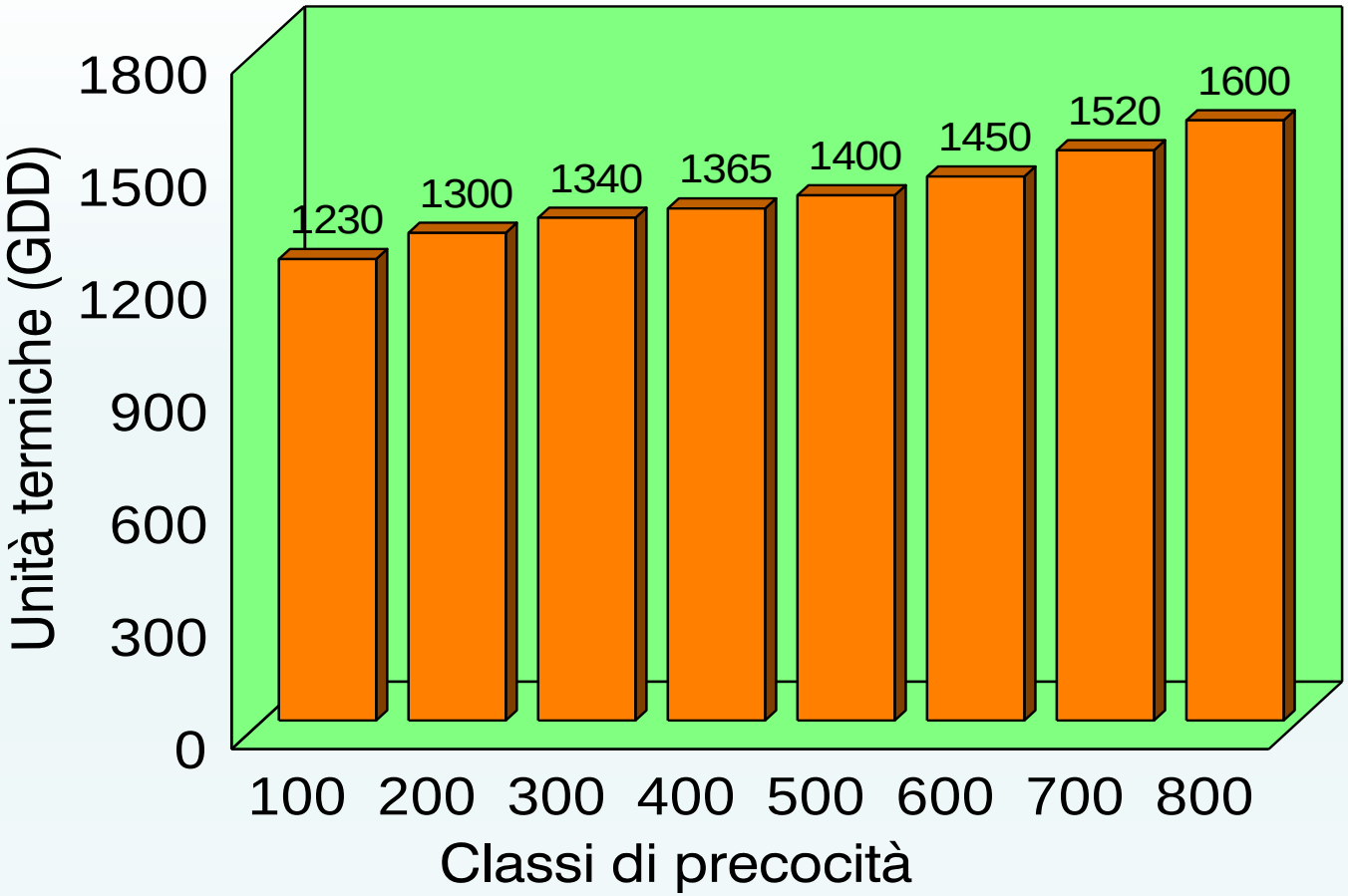
Temp)°C

$$\left(\frac{18.9 + 11.8}{2} - 10\right) + \left(\frac{19.7 + 11.8}{2} - 10\right) =$$

Critical temperatures for selected crops

Crop	Minimum Growth Temperature (C/F)
Cool Season Grains	0-4 / 32-40
Corn	10 /50
Cucumbers	9-10 / 4850
Melons	15-18 / 59-65
Peas	3-6 / 38-42
Potatoes	6-7 / 43-45
Snap Beans	10 / 50
Tomatoes (growth)	10-13 / 50-55
Tomatoes (for fruit set)	13-14 5 / 5-58

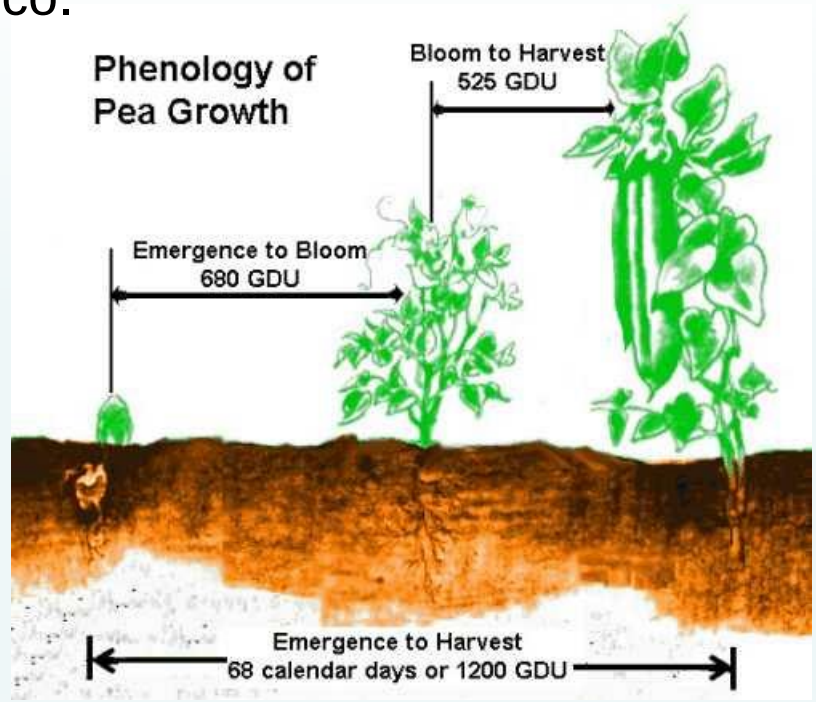
SOMME TERMICHE



Gradi utili di temperatura rilevati dalla semina alla maturazione in ibridi di mais appartenenti a classi di precocità diverse

SOMME TERMICHE

Programmazione delle epoche di semina e di raccolta in un determinato ambiente climatico.



Utilizzando cv di pisello a diversa somma termica e scegliendo opportunamente le epoche di semina, si riesce ad ottenere una scalarità di maturazione che risulta molto utile per ampliare il calendario di lavorazione del prodotto.

Per il girasole e la soia, la conoscenza della somma termica delle varie cv o ibridi permette di stabilire se esse possono o meno compiere il loro ciclo i un determinato ambiente climatico in funzione del decorso termico.