TRASMISSIONE DEL CALORE

- **CONVEZIONE** Trasporto di materia
- **CONDUZIONE** da una molecola all'altra (caldo → freddo)
- **RADIAZIONE O IRRAGGIAMENTO** onde (sole)

GELATE PRIMAVERILI O TARDIVE

- × **Convezione** Spostamenti di masse di aria fredda.
- × **Irraggiamento** Irradiazione di calore dal suolo e dalle piante
- × **Evaporazione** Evaporazione di H_2O

G.× CONVEZIONE (Trasporto di materia)

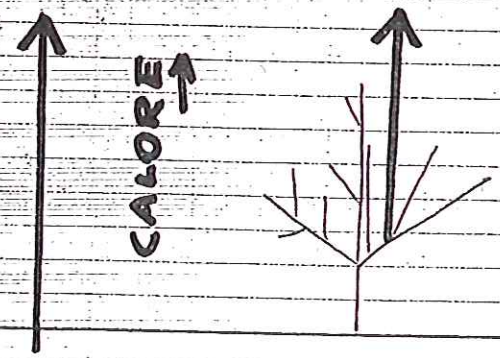
Spostamenti di masse di aria fredda
- Dalle regioni + fredde
- Dalle cime alle montagne

Collina rispetto alla pianura
- Aria fredda
- ↓
- tendenza allo scivolamento verso il basso

Esposizioni a sud
- + danni se per ritrappo repentino il disgelo

G.× IRRAGGIAMENTO

Es. +2°C — livello di inversione termica



-4°C

Piante e suolo cedono (irradiano) durante la notte il calore assorbito durante il giorno

G.× EVAPORAZIONE

Evaporazione di H_2O da Terreno e piante

Sottrazione di calore

(600 cal / cm^3 di H_2O evaporata)

Segue Q. x **EVAPORAZIONE** ↑evap.

- Si verifica quando U.R. aria < 80% e lavaggiazione **BAGNATA**
- È favorita dalla **VENTILAZIONE**
- Può essere **CONCOMITANTE** a quelle per convezione e per irraggiamento

DANNI

- I danni alle gelate primaverili sono di maggiore entità poiché i tessuti sono + **IDRATATI**

BOTTONI FIORALI

- Sezionati longitudinalmente **STILI** e ovari **OVARIO NECROSATI**
- Se il gelo è + **INTENSO** i bottoni fiorali divengono completamente **BRUNI** e disseccano in breve tempo.

FIORI IN ANTESI

Sintomi + lievi: **DISTACCO EPIDERMIDE DEL PEDUNCOLO E DEL RICETTACOLO FIORALE**

Sintomi più gravi: **NECROSI** { **PISTILLI** **OVARIO**

Talora necrosati anche { **FILAMENTI STAMI** **ANTERE**

± diminuita la **GERMINABILITÀ** del polline

Tabella I - Soglie di temperatura (in °C) alle quali incominciano a verificarsi danni alla vegetazione primaverile delle piante da frutto nostrane. (da « L'Irrigant », 1969).

Fruttiferi	Stadio di sviluppo		
	Bottoni rosa	piena fioritura	frutticini appena allegati
Meli	—4,9	—3,2	—2,7
Peschi	—4,9	—3,8	—2,1
Ciliegi	—3,2	—3,2	—2,1
Peri	—4,9	—3,2	—2,1
Susini	—4,9	—3,2	—2,1
Albicocchi	—4,9	—3,2	—1,6
Mandorli	—4,3	—3,8	—2,1
Viti	—2,1	—1,6	—1,6
Noci	—2,0	—2,0	—2,0

Le temperature sopra riportate hanno — ovviamente — solo valore orientativo.

FRUTTICINI

Nelle **POMACEE** i danni sono apprezzabili solo dopo qualche **GIORNO DALLA GELATA**.

Nelle **DRUPACEE** i danni sono apprezzabili più **RAPIDAMENTE**

- **SINTOMATOLOGIA**: La superficie esterna dei frutticini si presenta cosparsa di piccole **MACCHIE PUNTIFORMI** irregolarmente distribuite e **LEGGERMENTE INCAVATE**, di colore **VERDE SCURO** tendente al bruno. Internamente **CORRISPONDONO ALTERAZIONI INTERNE** costituite da **CAVITÀ** derivanti dalla degenerazione di cellule parenchimatiche.

Frequente anche nei frutticini la **NECROSI** dei Tessuti ± INTERNI.

Nel pesco i frutticini possono sembrare sani apparentemente ma contenere **SEMI NECROSATI**

- Per frutti che giungono alla raccolta si hanno spesso **MACCHIE SUBEROSE** ± estese che a volta danno luogo ai così detti **ANELLI DI GELO** (le macchie ostacolano il regolare accrescimento del frutto)

PERTANTO i danni possono essere distinti in

- **DIRETTI**
  - < prodotto
  - < qualità
  - danni ad organi vegetativi
- **INDIRETTI**
  - Perdita di mercato
  - alternanza di produzione

MEZZI DI DIFESA

NEBBIE ARTIFICIALI

- Creare una nebbia che abbia effetto **ANTI IRRADIANTE**
- Valido per le gelate per **IRRAGGIAMENTO**
- Si realizzano con la combustione di materiali molto fumogeni: **PAGLIA - GOMME** oppure per mezzo di **TURBONISCELATORI** o **CANDELOTTI ANTIBRINA**

↓

PRODUZIONE DI NEBBIE

SCARSA EFFICACIA perché

- Non deve esserci **VENTO**
- La nebbia deve estendersi su **AMPIA SUP.**
- La gelata deve essere di **MODESTA ENTITÀ**
- La nebbia deve essere distesa **1 ORA PRIMA** che la temperatura scenda sotto lo 0°C.

STUFE ANTIBRINA

- Lo scopo è il **RISCALDAMENTO DELL'ARIA**
- Bruciano **GASOLIO** 4-7 l/h
- Ne occorrono, di bruciatori, **100/ha**
- Risultano efficaci fino a quando la T **NON SCENDE SOTTO I -5-7°C**
- **ACCENSIONE** quando la T aria sta per abbassarsi sotto lo 0°C

PROBLEMI

- **COSTO ATTREZZATURA**
- **COSTO ESERCIZIO**
- **INGOMBRO** (sono nell'immediato)
- **ACCENSIONE** (1 uomo in moderni impianti 20-30 min)
- **ARIA CALMA**
- **BASSO LIVELLO DI INVERSIONE T.**

RETI ANTIGRANDINE

- Modesto effetto **ANTI IRRADIANTE**
- Efficacia **LIMITATA**

IRRIGAZIONE ANTIBRINA { X OGNI TIPO DI GELATA

- Quando l'H_2O gela si **LIBERA CALORE** (80 Kcal / l H_2O)
- l'irrigazione in una notte di brina innalza la T dell'**ambiente** attorno a **-0,5 ÷ -1°C** sufficiente a non danneggiare gli organi fiorali e vegetativi.

CONDIZIONI PER IL FUNZIONAMENTO OTTIMALE

CONDIZIONI FUNZIONAMENTO

LA QUANTITÀ DI H_2O DEVE ESSERE SUFFICIENTE

- Più ALTA → più calore → più effetto protettivo
  però: saturazione idrica terreno
  INDISPENSABILE comunque in presenza di forte vento (3-4 m/s)
- Se bassa → meno calore → meno effetto protettivo
- IL GIUSTO

IMPIANTO

DISTRIBUZIONE CONTINUA E REGOLARE DELL'ACQUA

1 - 3,5 mm/h 1 giro / 40" ÷ 1 min.*

IMPIANTI SOPRACHIOMA distanti 30 m

OTTIMALE

ALTA UMIDITÀ RELATIVA E ASSENZA DI VENTO

Il vento asporta dal frutteto il calore
la bassa umidità relativa → danni per evaporazione

TEMPESTIVITÀ D'INTERVENTO in funzione all'U.R. e alla T dell'aria

INIZIO DELL'IRRIGAZIONE

DA CONSIDERARE

1) All'inizio dell'irrigazione **AUMENTA LA SENSIBILITÀ** di fiori e foglie alle basse T. (gelo)

2) **U.R. e T aria → PSICROMETRI**

3) C'è una **T. LIMITE** di danneggiamento delle cellule di ciascuna specie (Fattore comunque variabile da sp. a sp. e da cv. a cv.

Considerato il punto 1) l'inizio dell'irrigazione avverrà:

In base ai valori di U.R. e T dell'aria

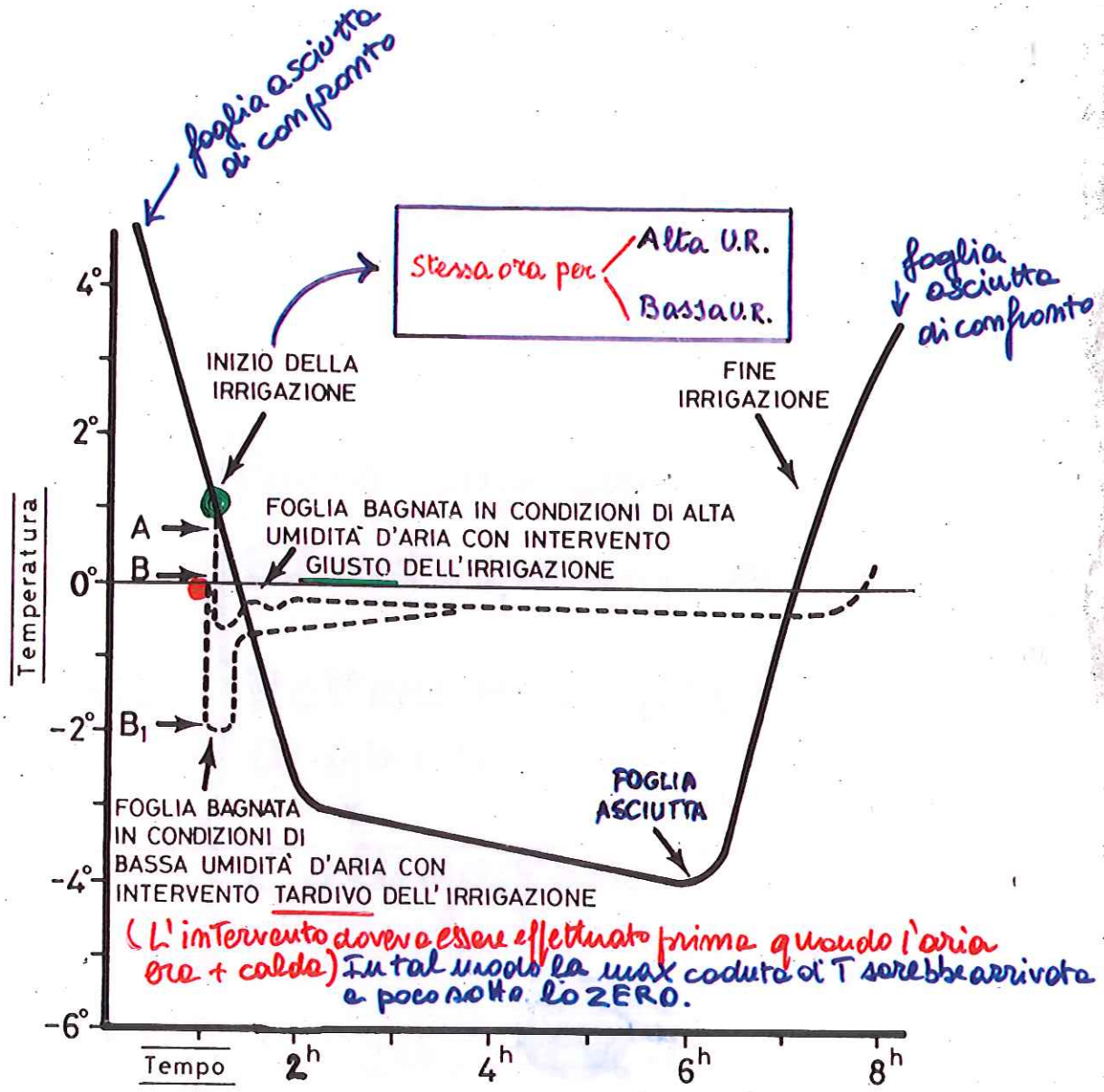
↑ +2° (sopra la T limite) **T limite** ← **inizio intervento**

↓

DANNEGGIAMENTO

FINE IRRIGAZIONE

Quando il ghiaccio **SI SCIOGLIE**



Andamento della temperatura delle foglie durante una notte di gelo (da *van Eimern*).

VANTAGGI

- AMPI LIMITI DI EFFICACIA
- FUNZIONAMENTO AUTOMATICO
- POLIVALENZA IMPIANTO

SVANTAGGI

- Costo impianto
- Elevate quantità di H_2O → disturbi terreno (risalita)
- Rottura rami per sovraccarico di ghiaccio (No per sempreverdi)
- Allegagione
  - diminuzione pollini
  - lavaggio secreto stigmatico
- disturbo del vento (asportazione calore)
- Troppo raffreddamento con bassa U.R.!!

VENTILATORI

- Validi per le gelate per **IRRAGGIAMENTO** e piante sempreverdi

SCOPO: RICHIAMARE L'ARIA + CALDA DAL LIVELLO DI INVERSIONE TERMICA

COSTITUZIONE
- **PILONI** alti 10 m con alla estremità una grande **ELICA**
- **ELICA**
  - inclinata di 15°
  - velocità 900-1300 giri / minuto
  - Azionamento: motore elettrico o a combustibile
  - Gira anche intorno al supporto ogni 2-3 min.
- **1 POSTAZIONE / 3-4 ha**

MIGLIORI RISULTATI
- **BASSO** LIVELLO DI INVERS. TERM.
- ATMOSFERA **CALMA**

SUCCESSO → AGRUMETI (Non possibile l'irrigaz. antibrina → sovraccarico)

AZIONAMENTO
- **AUTOMATICO**
- **QUANDO** T aria scende a { -0,5 germogli / -1,0 fr. limone }
- **USO** 50-100 ORE/anno

TIPI POLIVALENTI + moderni (POLYGUARD H.P. 300)
- Difesa gelate
- Trattamenti antiparass.
- Irrigaz. climatizz. estiva

RITARDO DELL'ANTESI

Sono mezzi di **PREVENZIONE**

SCOPO: RITARDARE LA FIORITURA nel presupposto di andare verso un periodo nel quale la **PROBABILITÀ** di ritorno di freddi sono limitate.

EFFETTUABILE CON
- **TRATTAMENTI ORMONICI**
- **IRRIGAZIONE CLIMATIZZ.**

TRATTAMENTI ORMONICI

In via SPERIMENTALE

- **S.A.D.H.** idrazide maleica
- **C.E.P.A.** ac. cloroetil fosfonico
- **C.C.C.** cloruro di clorocolina

RISULTATI

- **MODESTA EFFICACIA**
- **EFFETTI COLLATERALI NEGATIVI**
  - < produz. anno succ.
  - manifestazioni di fitotossicità

IRRIGAZIONE CLIMATIZZANTE

QUANDO: le gemme hanno superato lo stato di quiescienza (dormienza vera e propria) e la T atmosferica ha superato +7-10°C

SCOPO: mantenere l'ACCUMULO di **UNITÀ DI CALDO** mantenendo la T delle piante + basso possibile.

VANTAGGI:
- **EFFICACIA** per qualsiasi gelata
- **AUTOMATISMO**

SVANTAGGI:
- **ECCESSO H_2O Terreno**
- **Danni alle gemme a frutto**
- **Ritardo maturazione**