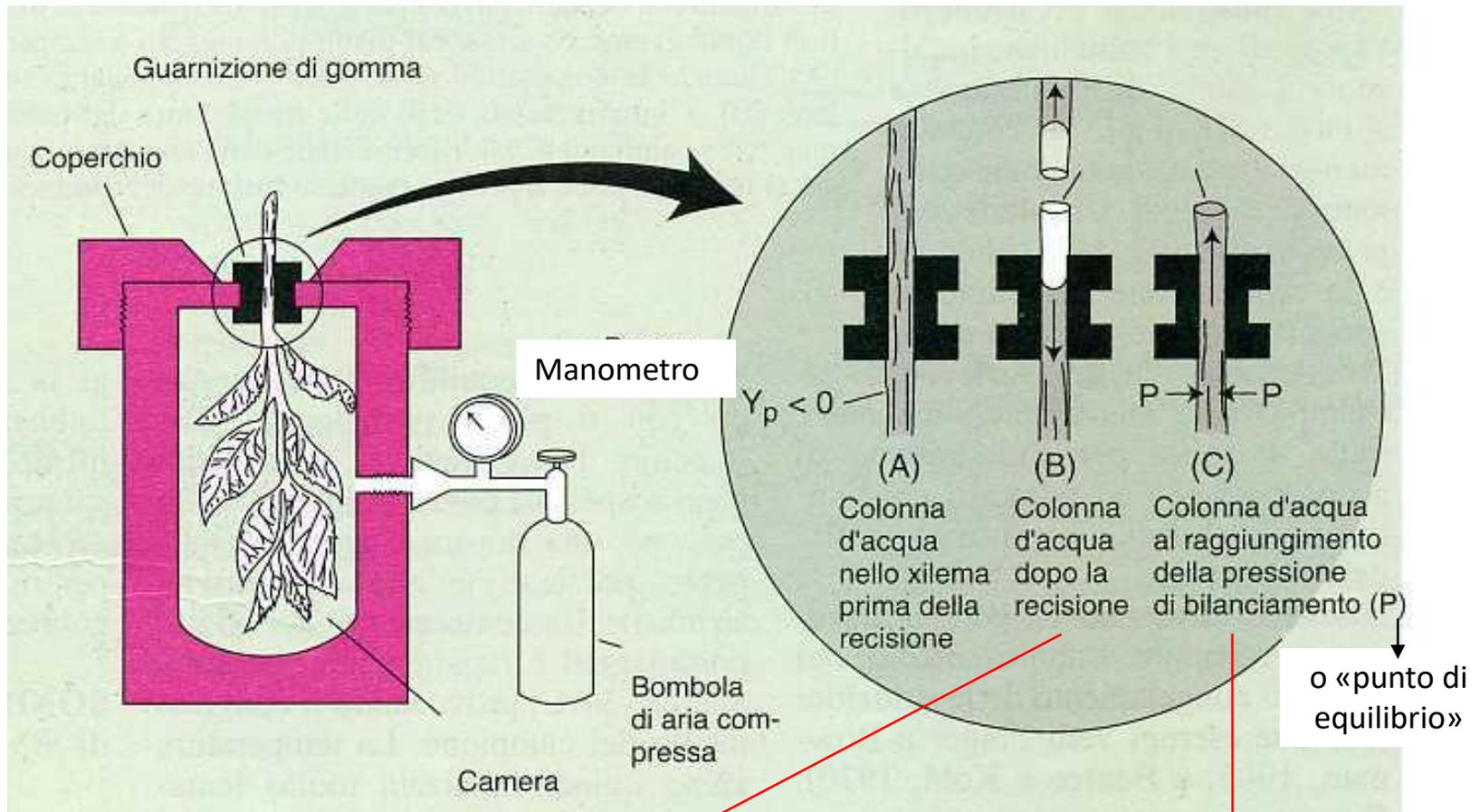


La misura del potenziale  
dell'acqua  
di organi vegetali

# Camera di Scholander

(oppure camera a pressione/ bomba a pressione)



$$\Psi_w = P_T - \pi$$

$$\Psi_{net} = P_T - \pi + P_B$$

All'equilibrio:  $\Psi_{net} = P_T - \pi + P_B = 0$   
Cioè:  $P_B = -\Psi_w$

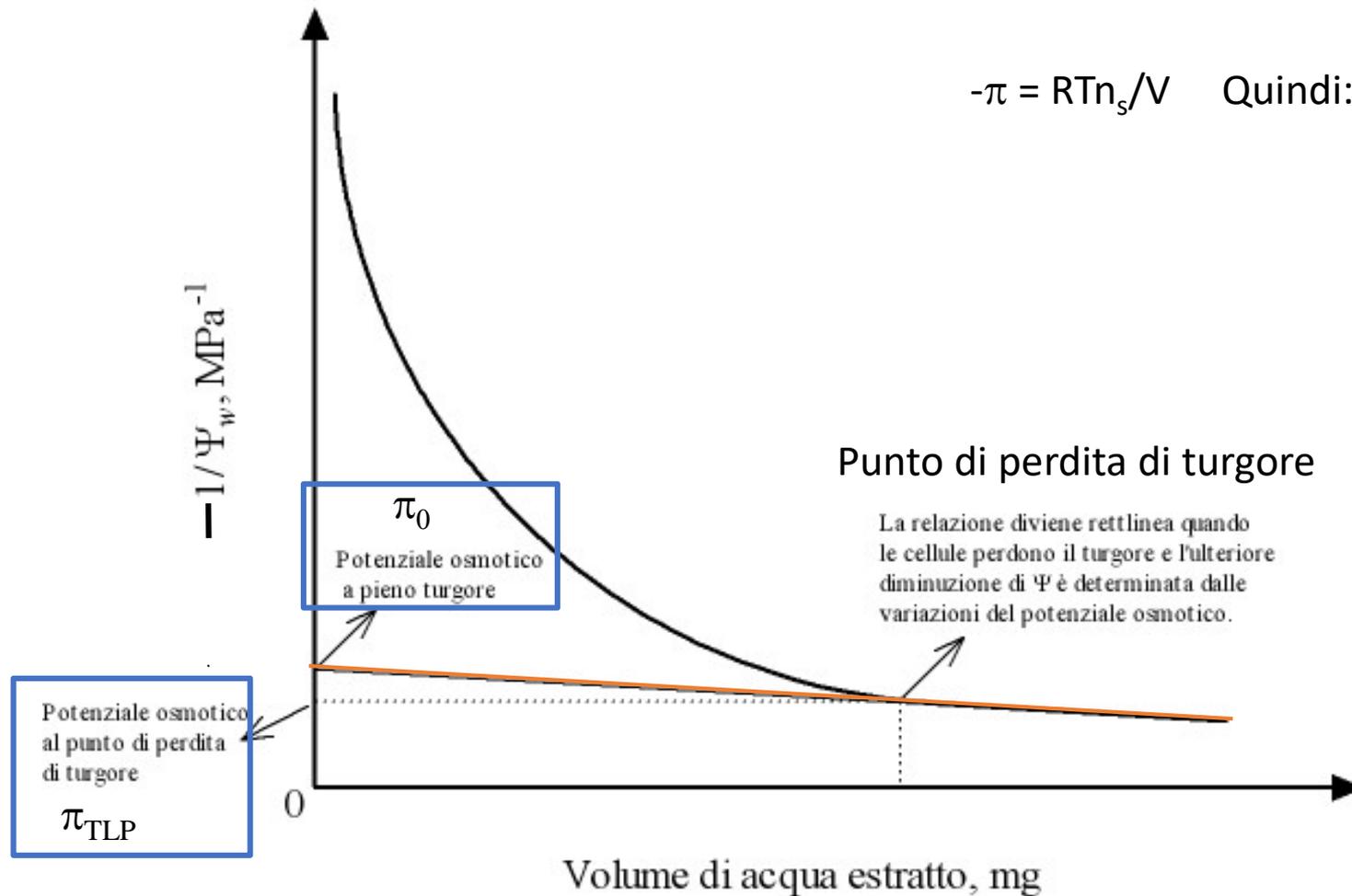
# CAMERA DI SCHOLANDER





# 'Curve pressione-volume' o 'isoterme del potenziale dell'acqua'

$$-\pi = RTn_s/V \quad \text{Quindi:} \quad -1/\pi = V/RTn_s$$



- La curva descrive le variazioni di  $1/\Psi$  in funzione del contenuto di acqua
- La retta **arancione** descrive le variazioni di  $1/\pi$  in funzione del contenuto di acqua
- Ricalcolando i valori di  $\Psi$  e  $\pi$  e ricordando che  $\Psi = P - \pi$ , è possibile ricavare le variazioni di  $P$  in funzione del contenuto di acqua come  $P = \Psi + \pi$

# Osmoregolazione

$$\Psi = P_T - \pi$$

$$P_T = \Psi + \pi$$

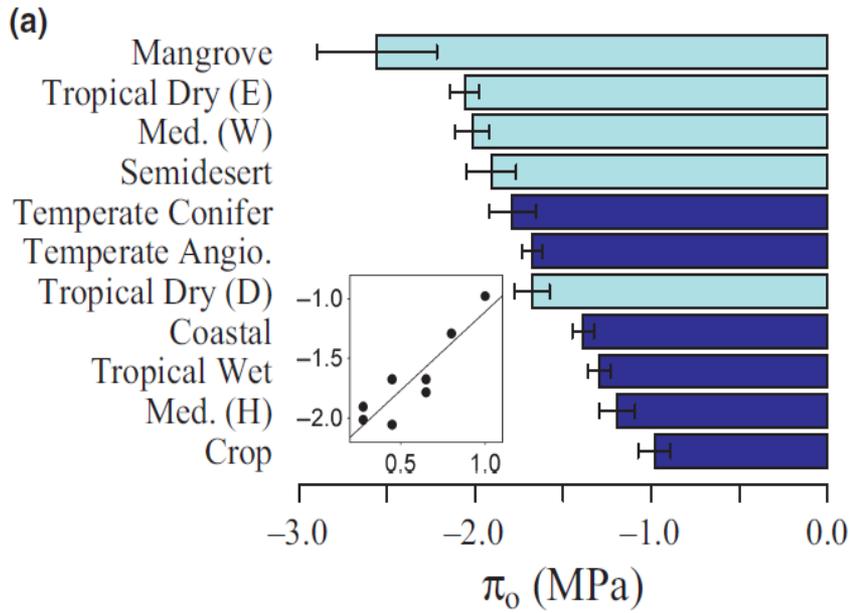
Se  $\Psi = -1.5$  MPa e  $\pi = -1.5$  MPa, allora  $P_T = 0$  MPa (Punto di perdita di turgore = -1.5 MPa)

Ma se la pianta diminuisce  $\pi = -2.0$  MPa, allora  $P_T = 0.5$  MPa (Punto di perdita di turgore = -2.0 MPa)

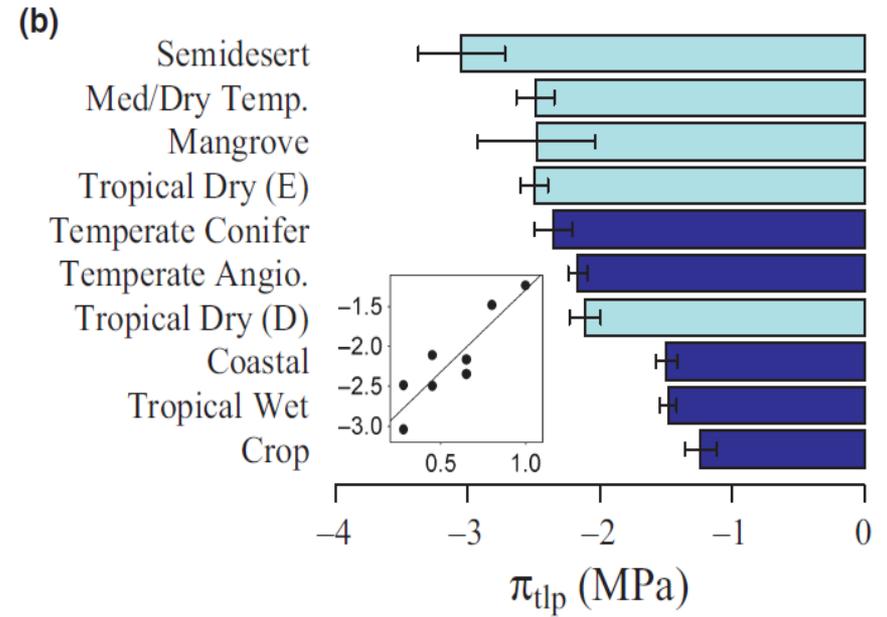
L'accumulo/sintesi di soluti (osmoregolazione) permette alle piante di assorbire acqua dal suolo in luoghi aridi, mantenendo una pressione di turgore  $> 0$

Ciò ha costi energetici

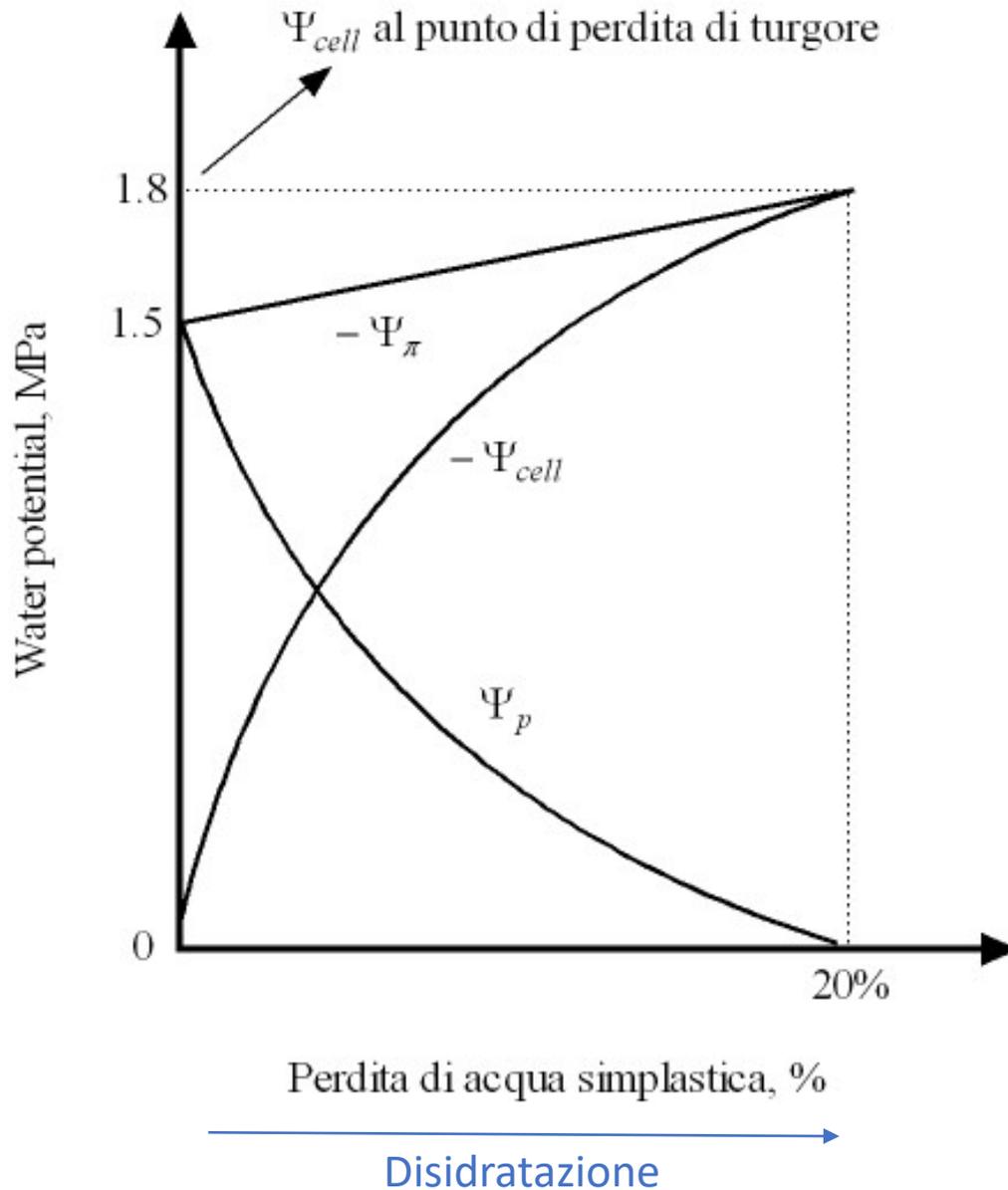
Potenziale osmotico a pieno turgore



Potenziale dell'acqua al punto di perdita di turgore



## Diagramma di Höfler

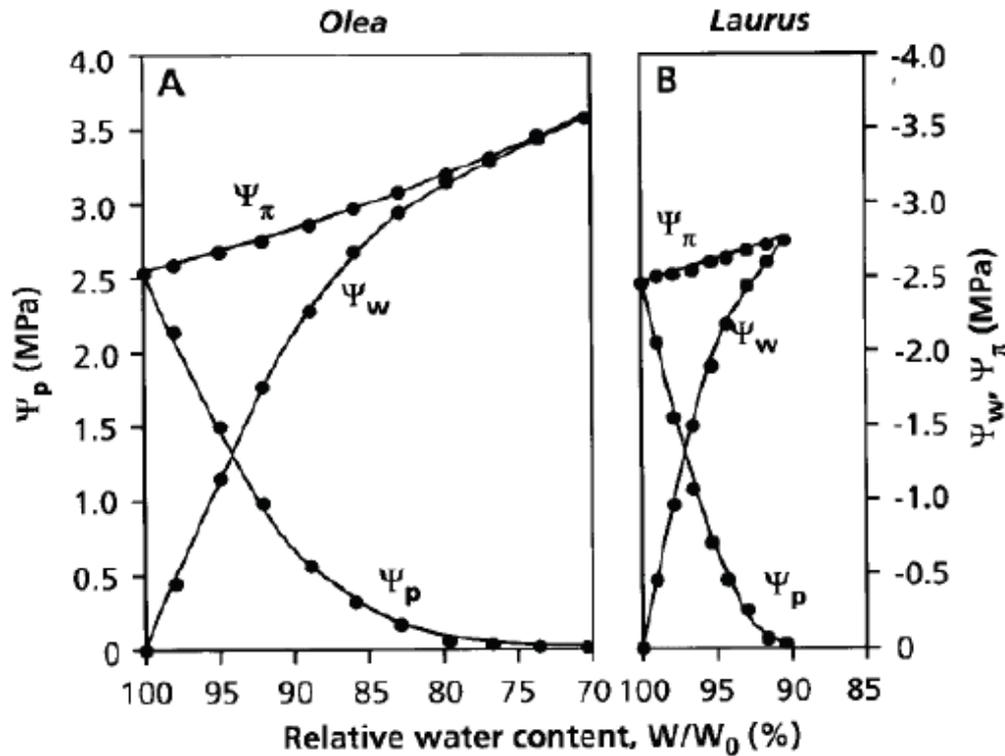


$$\Psi_{cell} = \Psi_p + \Psi_{\pi}$$

$\Psi_{\pi}$  = potenziale osmotico

$\Psi_{cell}$  = potenziale dell'acqua

$\Psi_p$  = pressione di turgore



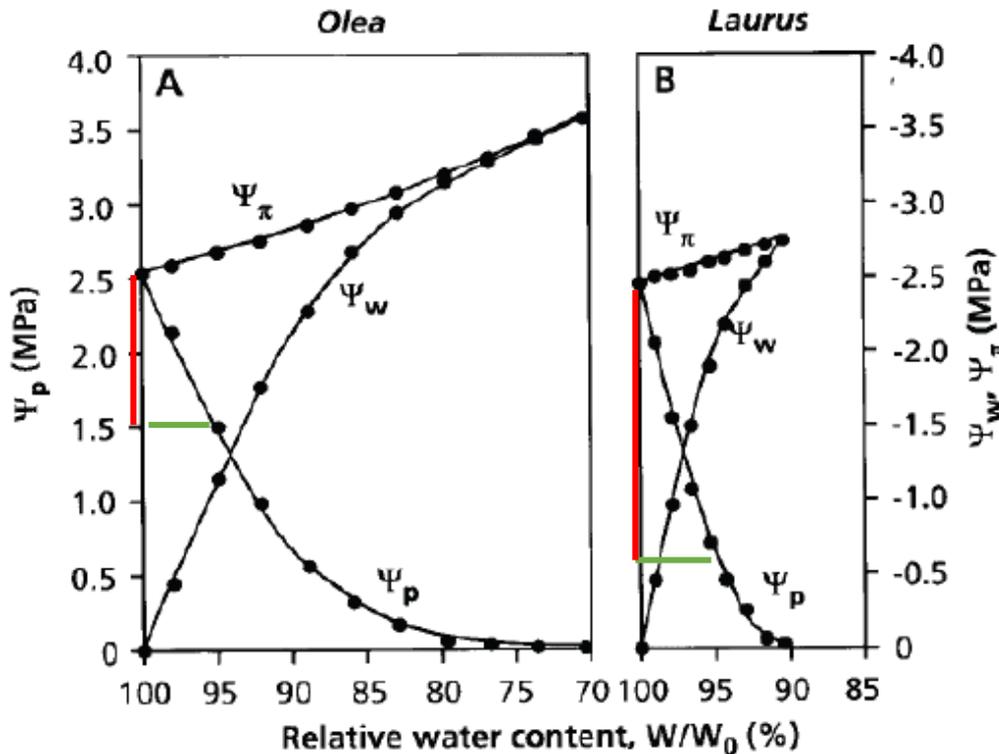
**Figure 3**

A second version of the Hoefler diagram showing turgor pressure ( $\Psi_p$ ) on the first Y-axis and total water potential ( $\Psi_w$ ) and osmotic potential ( $\Psi_\pi$ ) on the second Y-axis. Note that the first Y-axis is positive and goes from 0 – 4 MPa, while the second Y-axis is negative and goes from 0 – -4 MPa.



Maggiore è  $\epsilon$ , maggiore è la resistenza della parete alla deformazione

$dV/V$  = perdita relativa di acqua simplastica

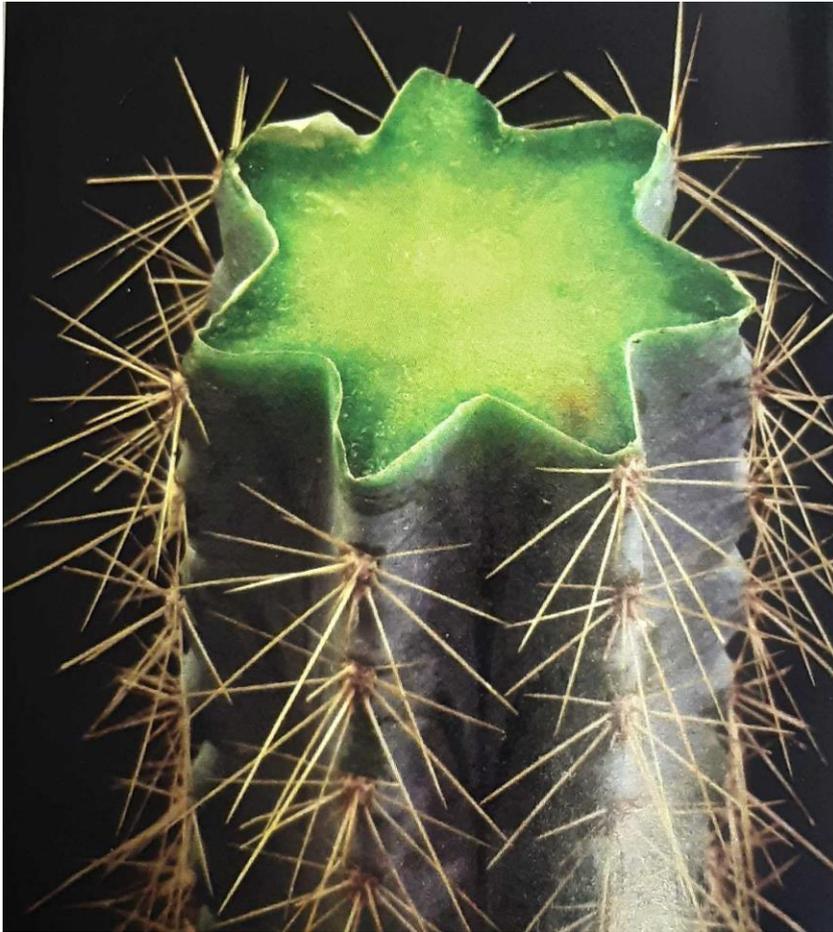


*Modulo elastico della parete ( $\epsilon$ ):*

$$\epsilon = \frac{d\Psi_p}{\left(\frac{dV}{V}\right)}$$

$d\Psi_p$  indica la variazione nella pressione di turgore, che esprime la «forza deformante» necessaria per generare una certa variazione in volume cellulare

*Laurus* possiede una minore elasticità della parete (= un  $\epsilon$  maggiore) rispetto ad *Olea*



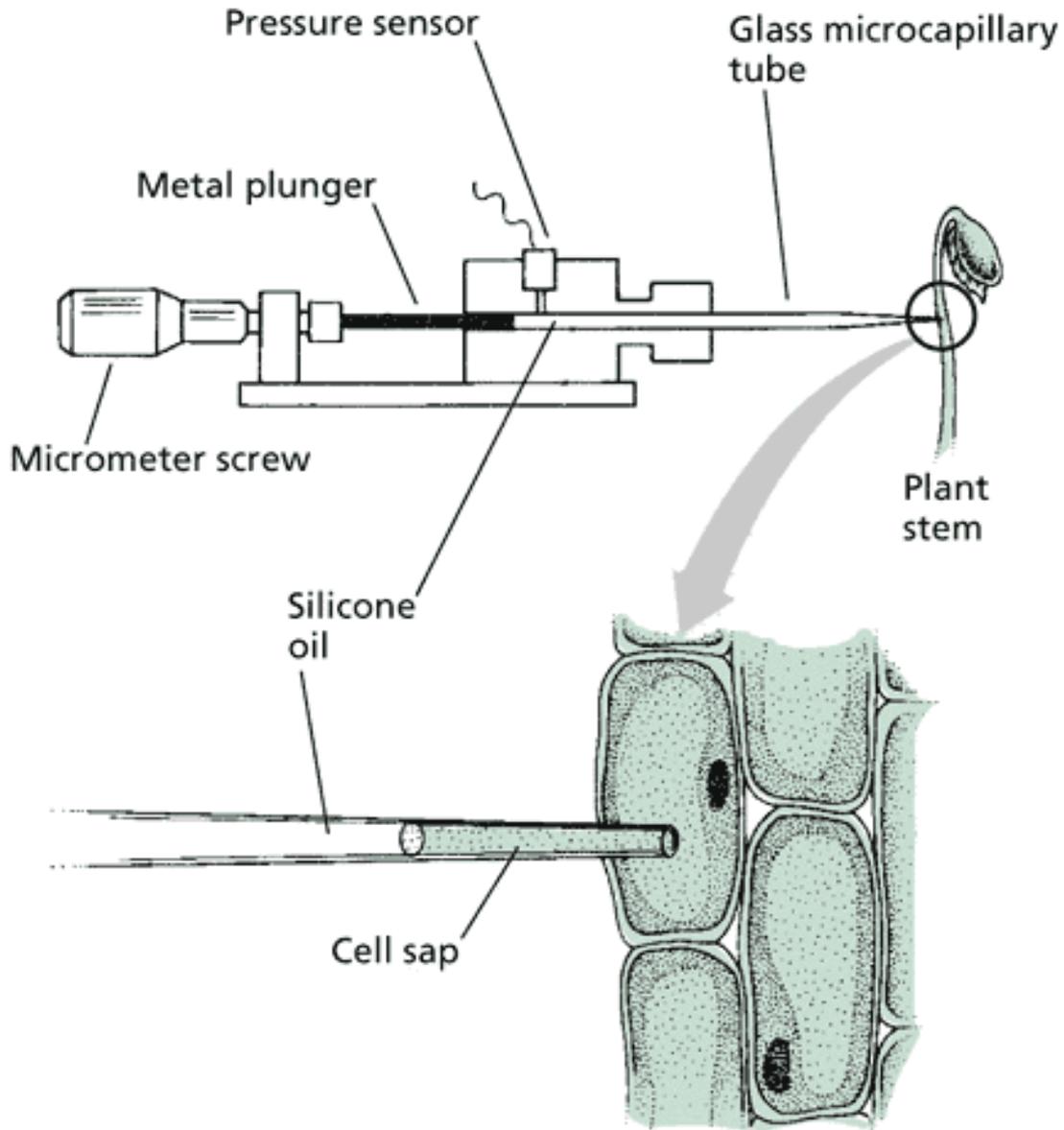
## Fusti di Cactus

Il modulo elastico ( $\epsilon$ ) delle cellule interne del fusto (con funzione di riserva d'acqua) è inferiore ad  $\epsilon$  dei tessuti fotosintetici esterni

Durante periodi siccitosi, per un dato decremento di  $\Psi_w$ , le cellule di riserva perderanno molta più acqua rispetto alle cellule esterne

# Misura delle componenti del potenziale dell'acqua: pressione di turgore

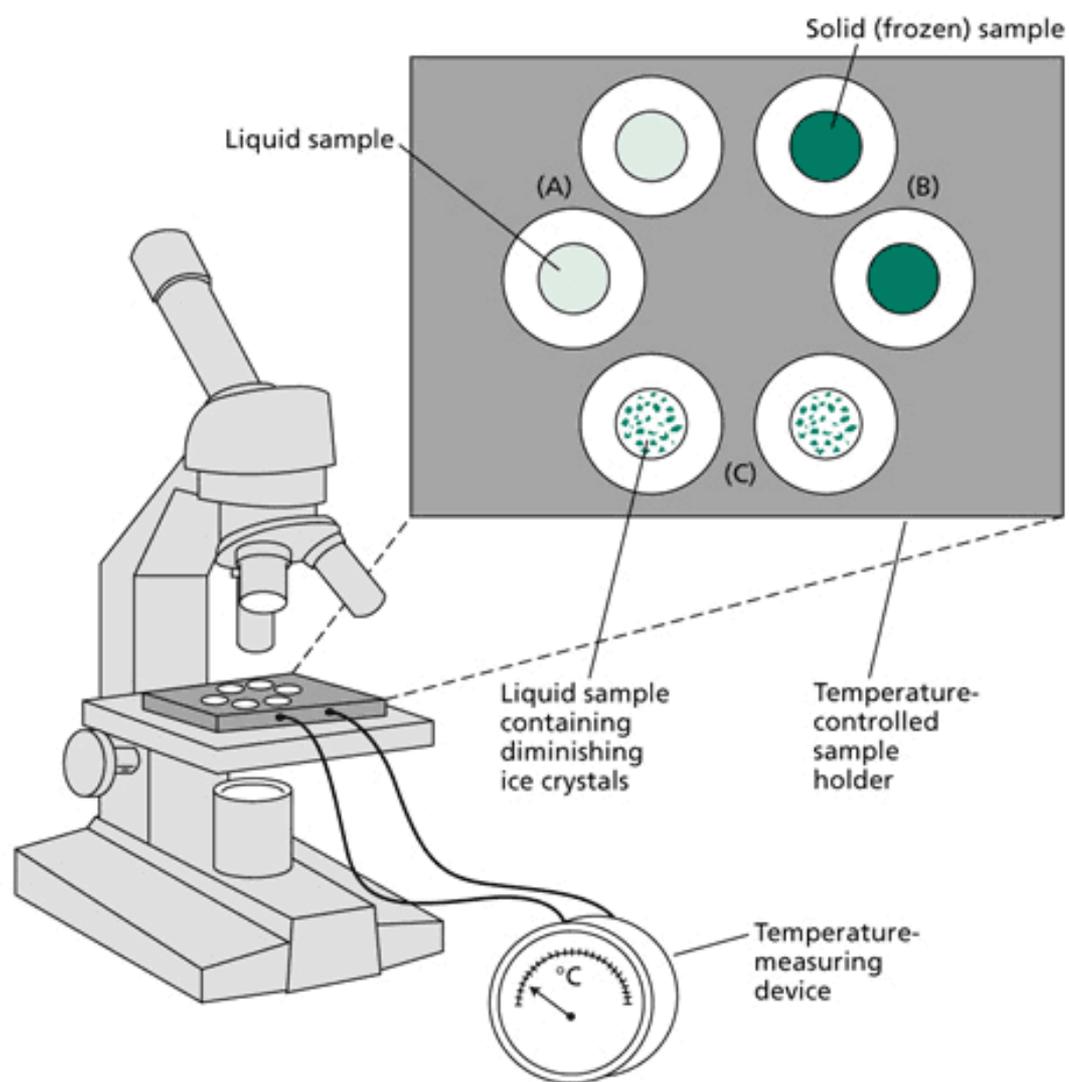
## *Pressure probe (sonda a pressione)*



Misura la pressione necessaria a riportare il succo cellulare (cell sap) nella cellula, quindi la pressione di turgore

# Misura delle componenti del potenziale dell'acqua: potenziale osmotico

Osmometro crioscopico, misura di  $\Psi_s$  ( $\pi$ )



Misura il punto di congelamento del campione (liquido)

# Riassumendo...

L'acqua si sposta in risposta a differenze di potenziale dell'acqua, secondo modalità di flusso di massa, diffusione, osmosi.

La differenza di potenziale permette di prevedere in che direzione si sposta l'acqua

La velocità di trasporto dipende dalla forza motrice (**gradiente di  $\Psi$** ) e dalle caratteristiche fisiche del mezzo

Flusso = forza motrice x conduttanza

$$F = \Delta\Psi \times K$$

Flusso = forza motrice / resistenza

$$F = \Delta\Psi / R$$