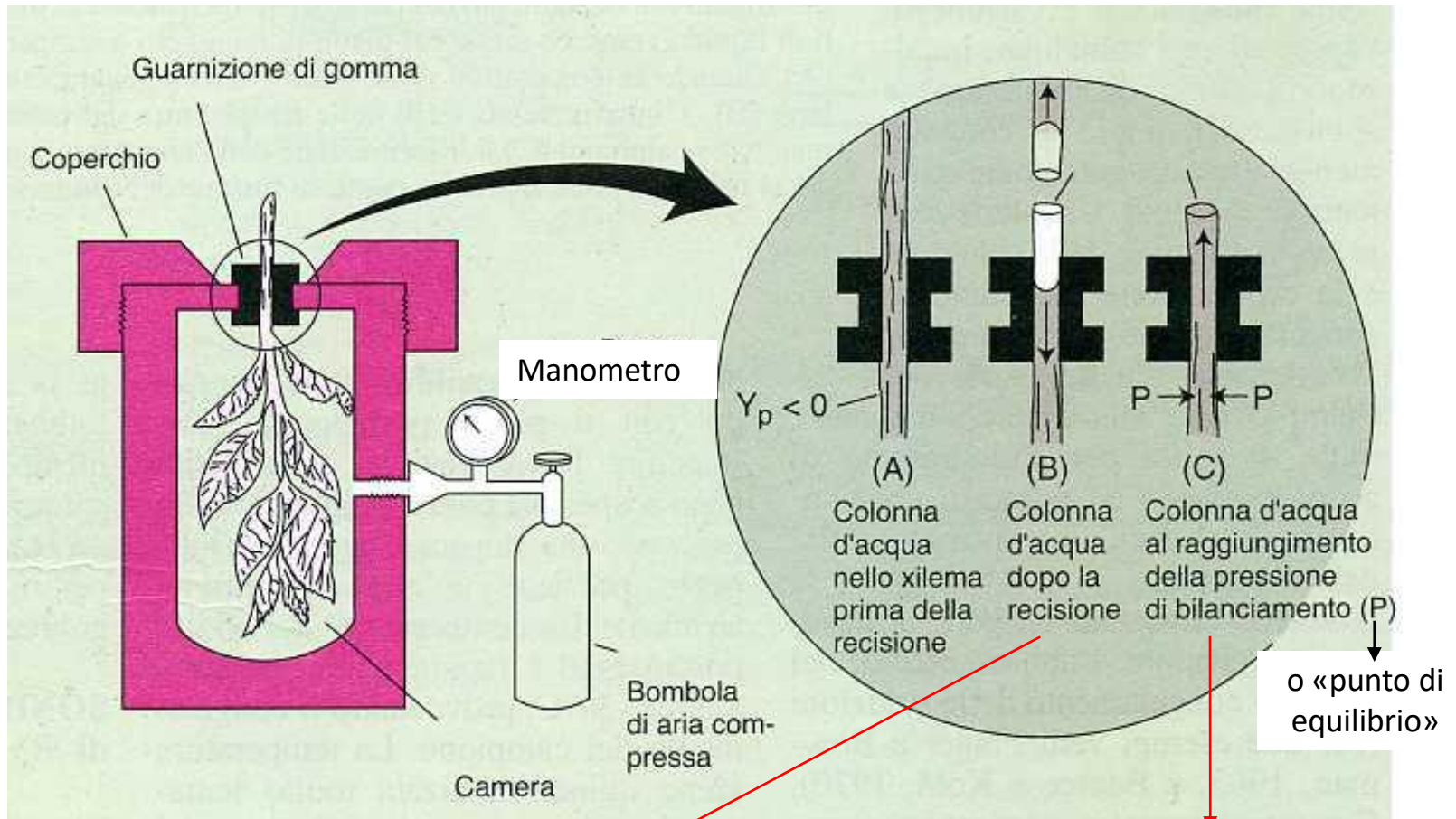


Metodi di misura del potenziale
dell'acqua
di organi vegetali

1 – Camera di Scholander

(oppure camera a pressione/ bomba a pressione)



$$\Psi_w = P_T - \pi$$

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

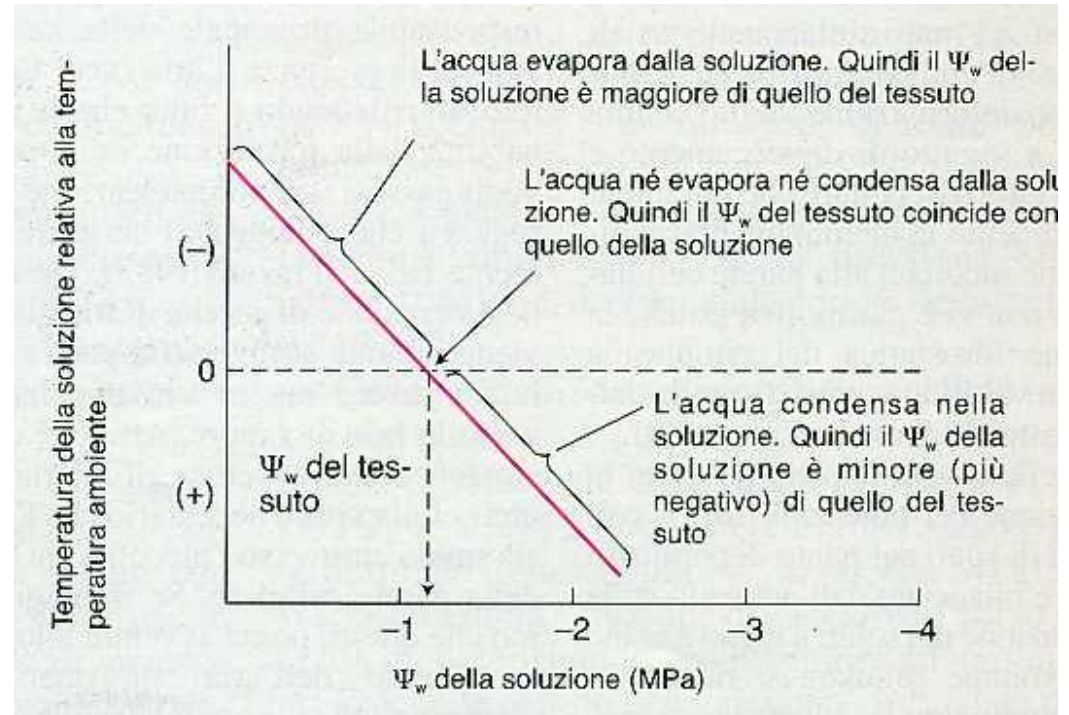
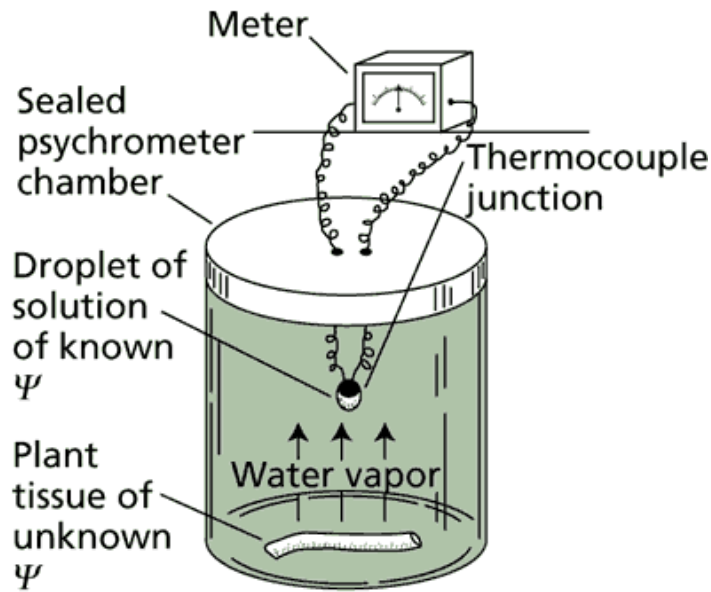
All'equilibrio: $\Psi_{net} = P_T - \pi + P_B = 0$
Cioè: $P_B = -\Psi_w$

CAMERA DI SCHOLANDER



2 – Psicrometro a termocoppia

Sfrutta l' «effetto Peltier»

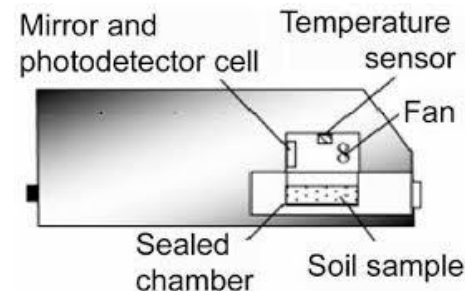


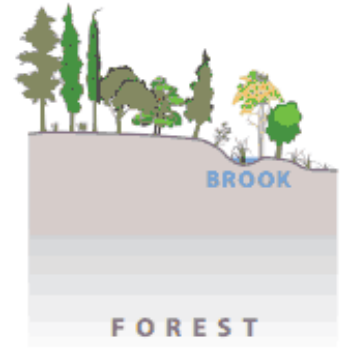
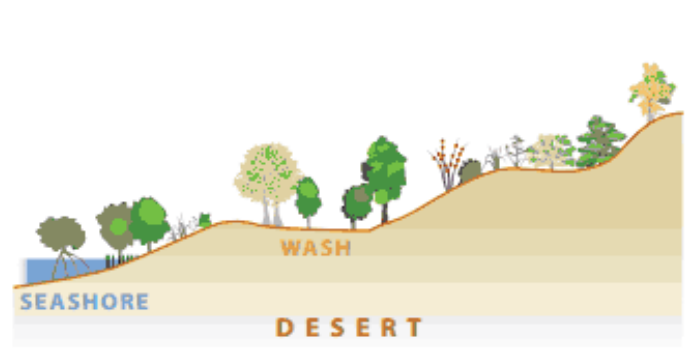
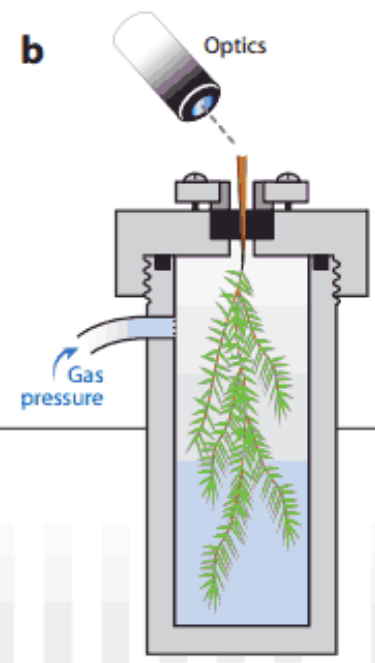
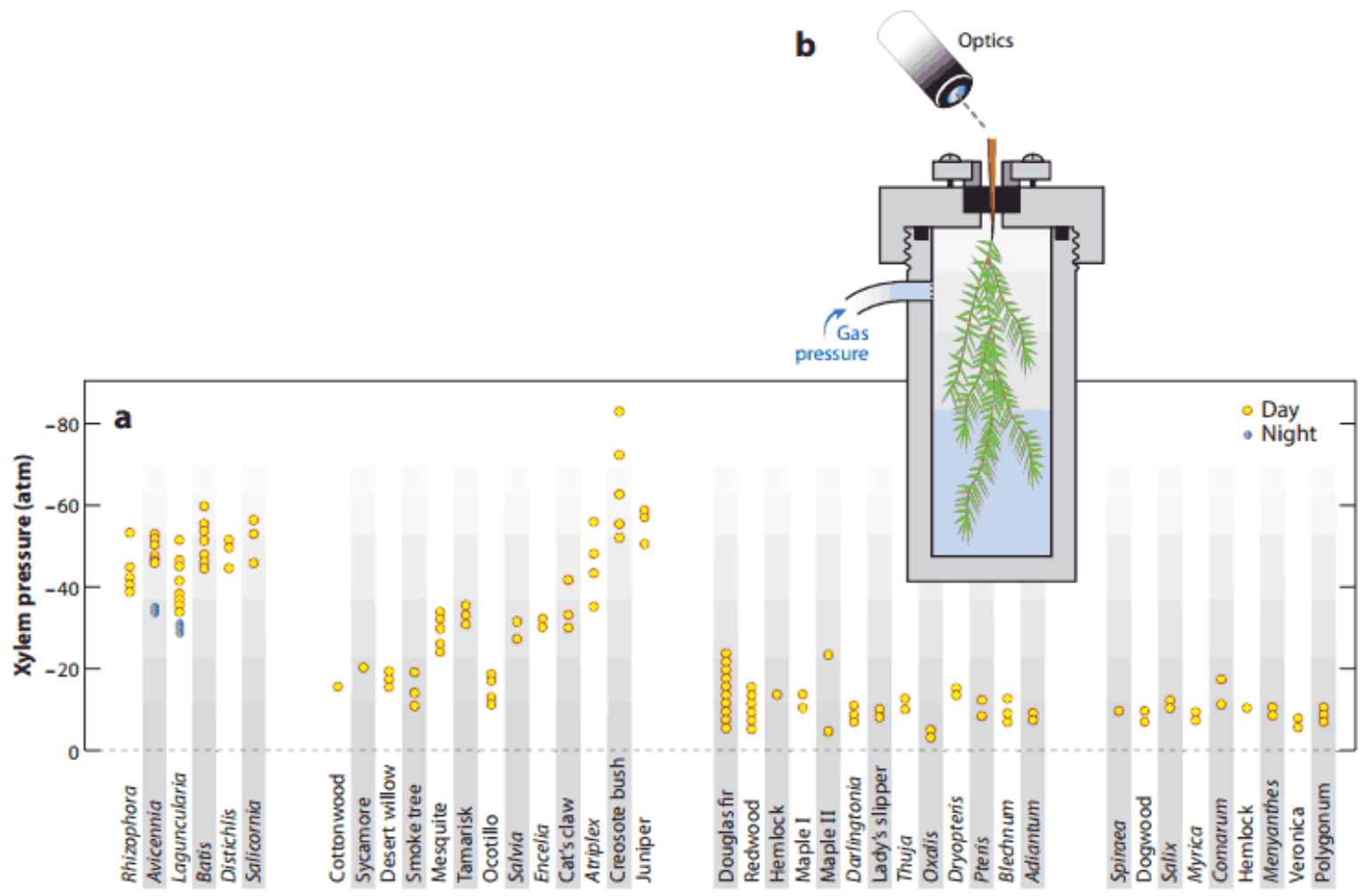
$$\Psi = [RT/V_w] \ln(e/e_0)$$

e = pressione di vapore nell'aria,

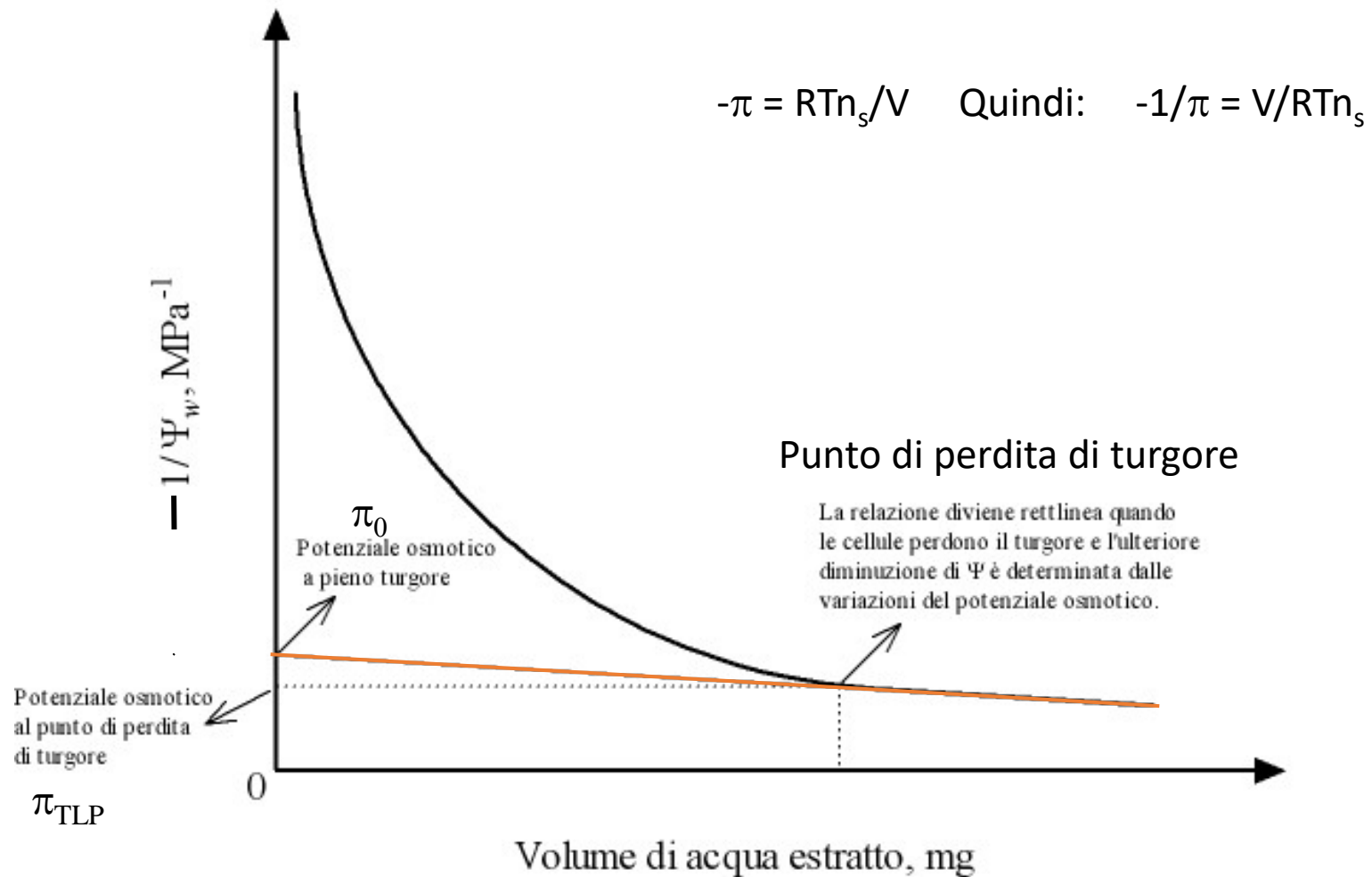
e/e_0 = umidità relativa dell'aria

e_0 = pressione di vapore a saturazione





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



- 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 Ψ e π e ricordando che $\Psi = P - \pi$, è possibile ricavare le variazioni di P in funzione del contenuto di acqua come $P = \Psi + \pi$

Osmoregolazione

$$\Psi = P_T - \pi$$

$$P_T = \Psi + \pi$$

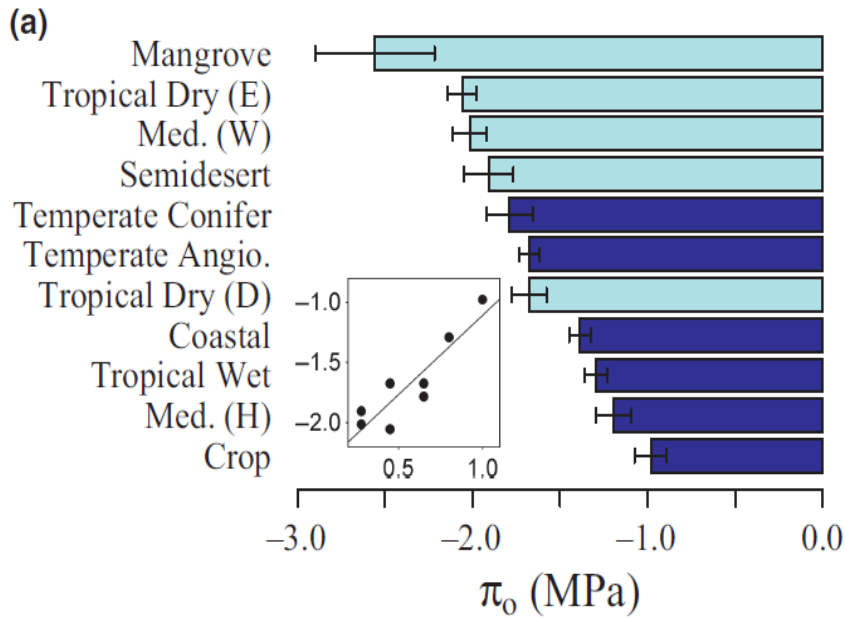
Se $\Psi = -1.5$ MPa e $\pi = -1.5$ MPa, allora $P_T = 0$ MPa (Punto di perdita di turgore = -1.5 MPa)

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

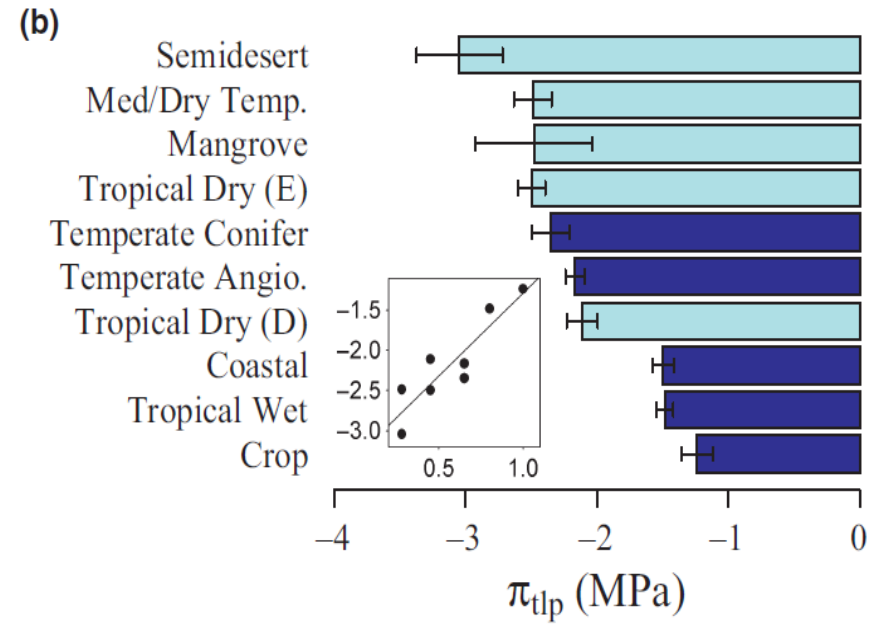
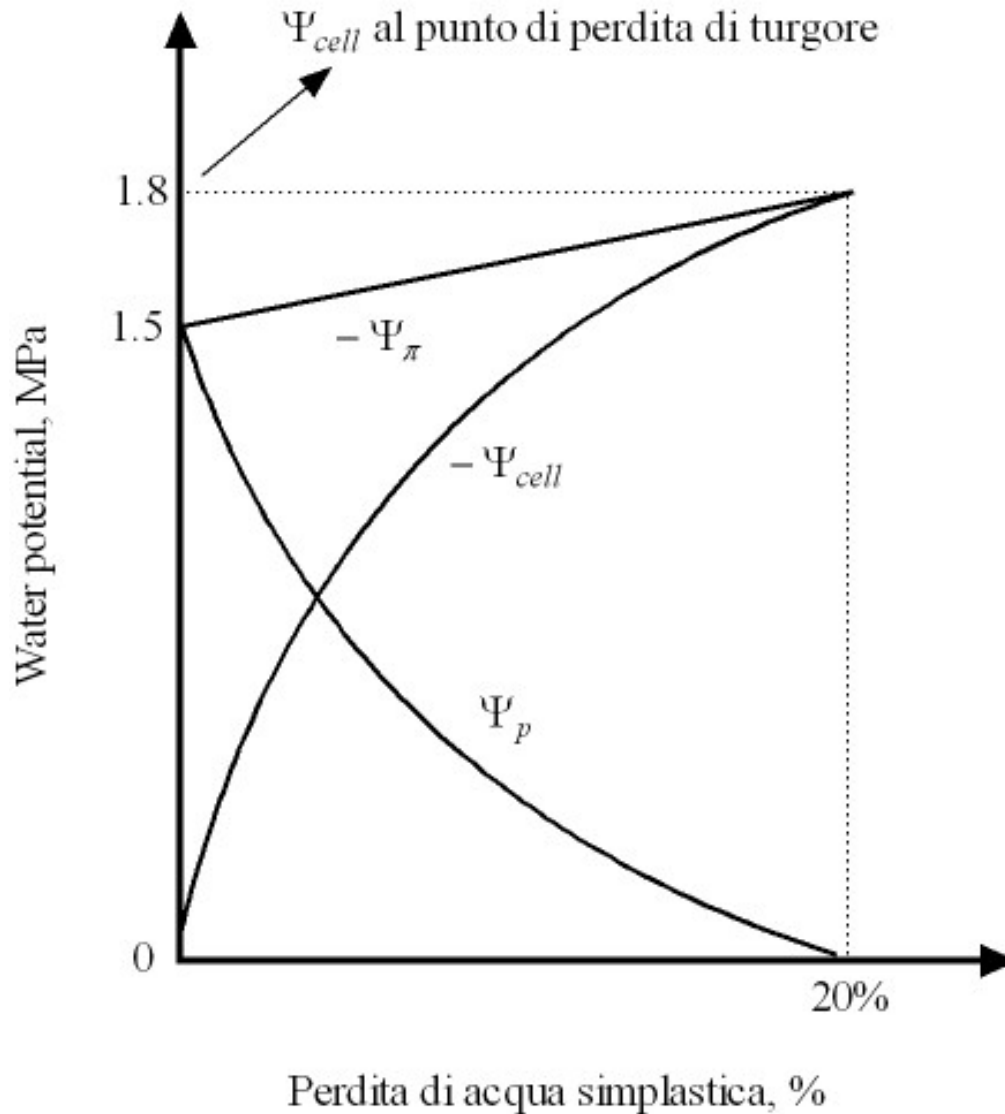


Diagramma di Höfler



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

Ψ_{π} = potenziale osmotico

Ψ_{cell} = potenziale dell'acqua

Ψ_p = pressione di turgore

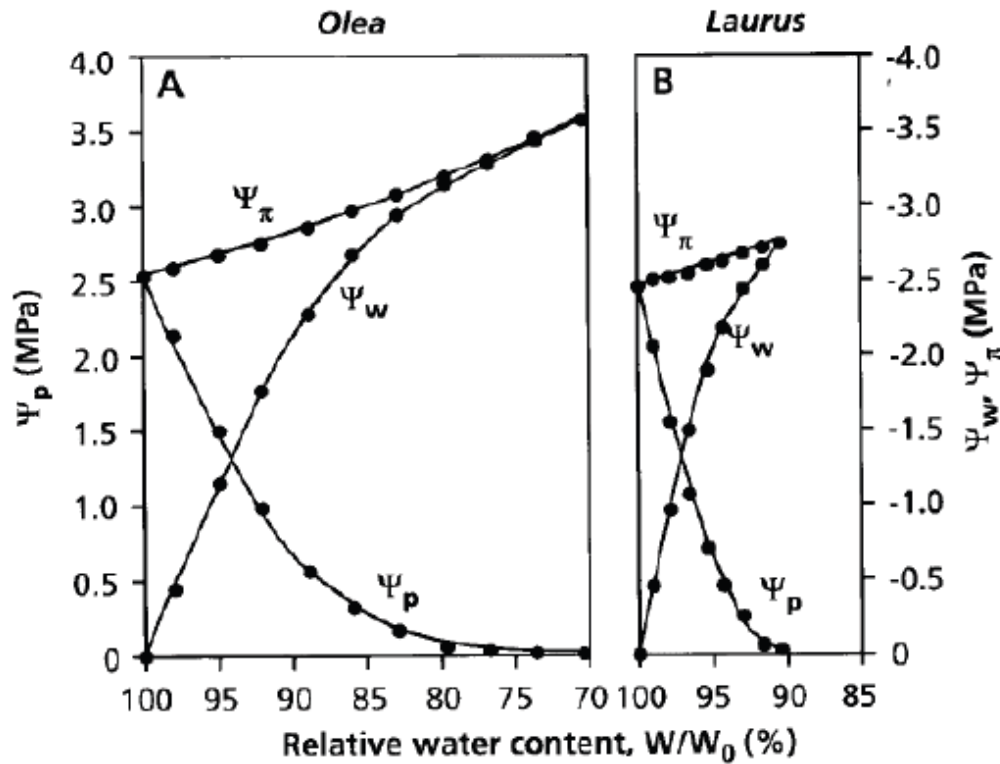


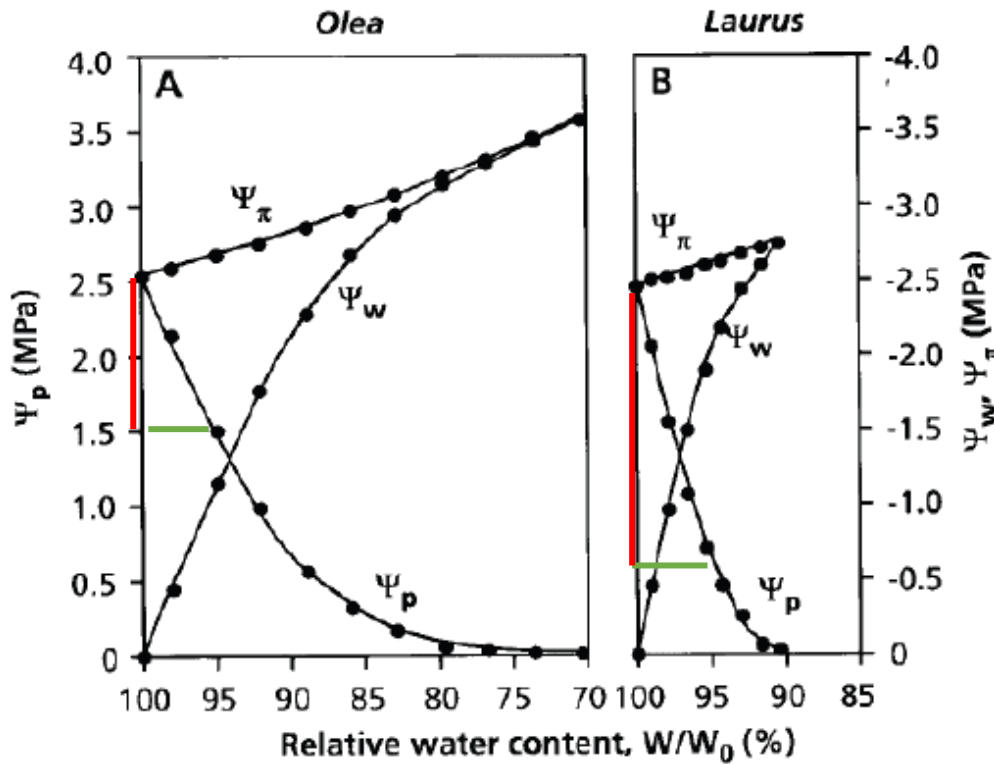
Figure 3

A second version of the Hoefler diagram showing turgor pressure (Ψ_p) on the first Y-axis and total water potential (Ψ_w) and osmotic potential (Ψ_π) 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 ϵ , maggiore è la resistenza della parete alla deformazione

dV/V = perdita relativa di acqua simplastica



Modulo elastico della parete (ϵ):

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

$d\Psi_p$ 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 ϵ maggiore) rispetto ad *Olea*

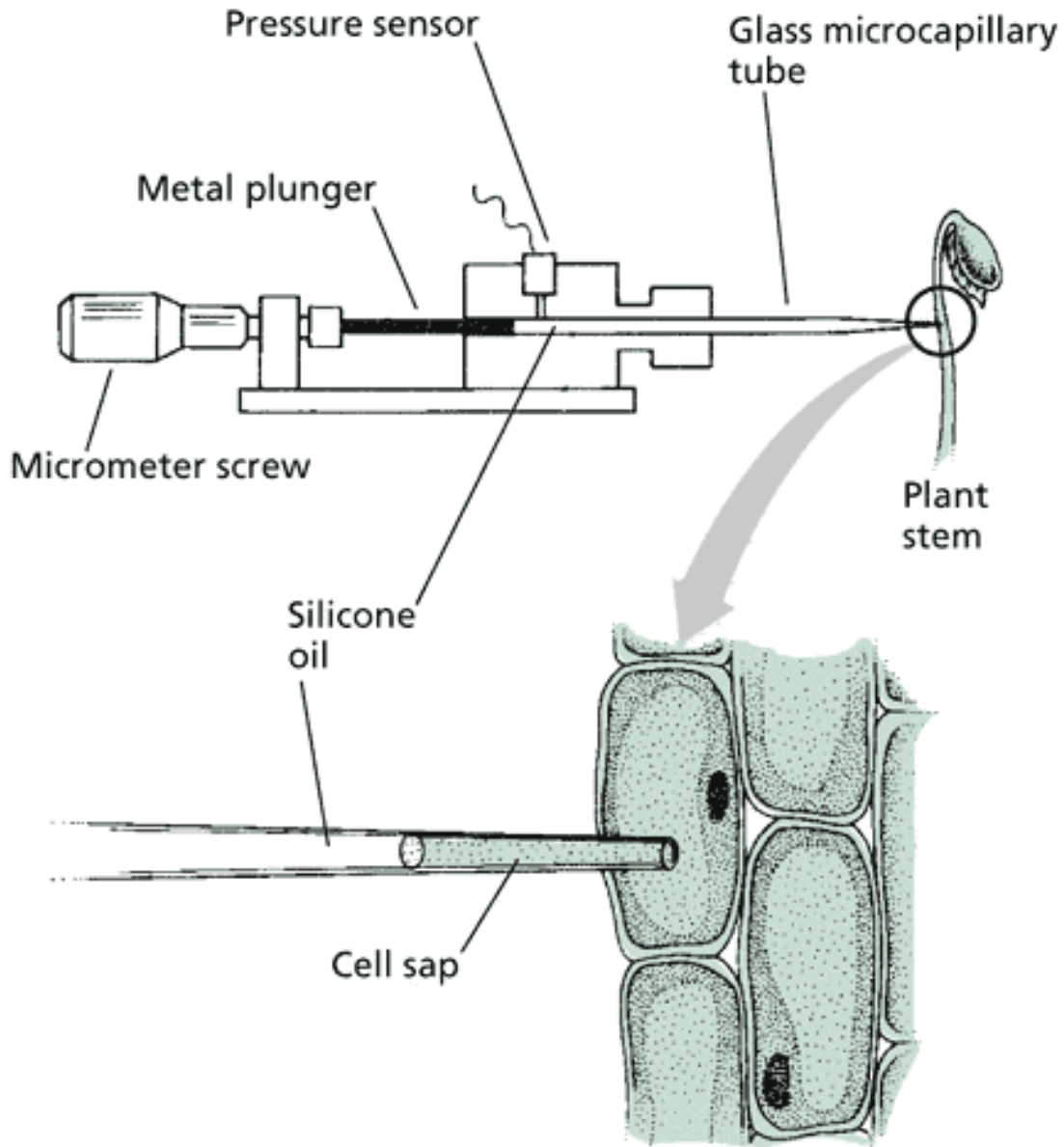


Fusti di Cactus

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

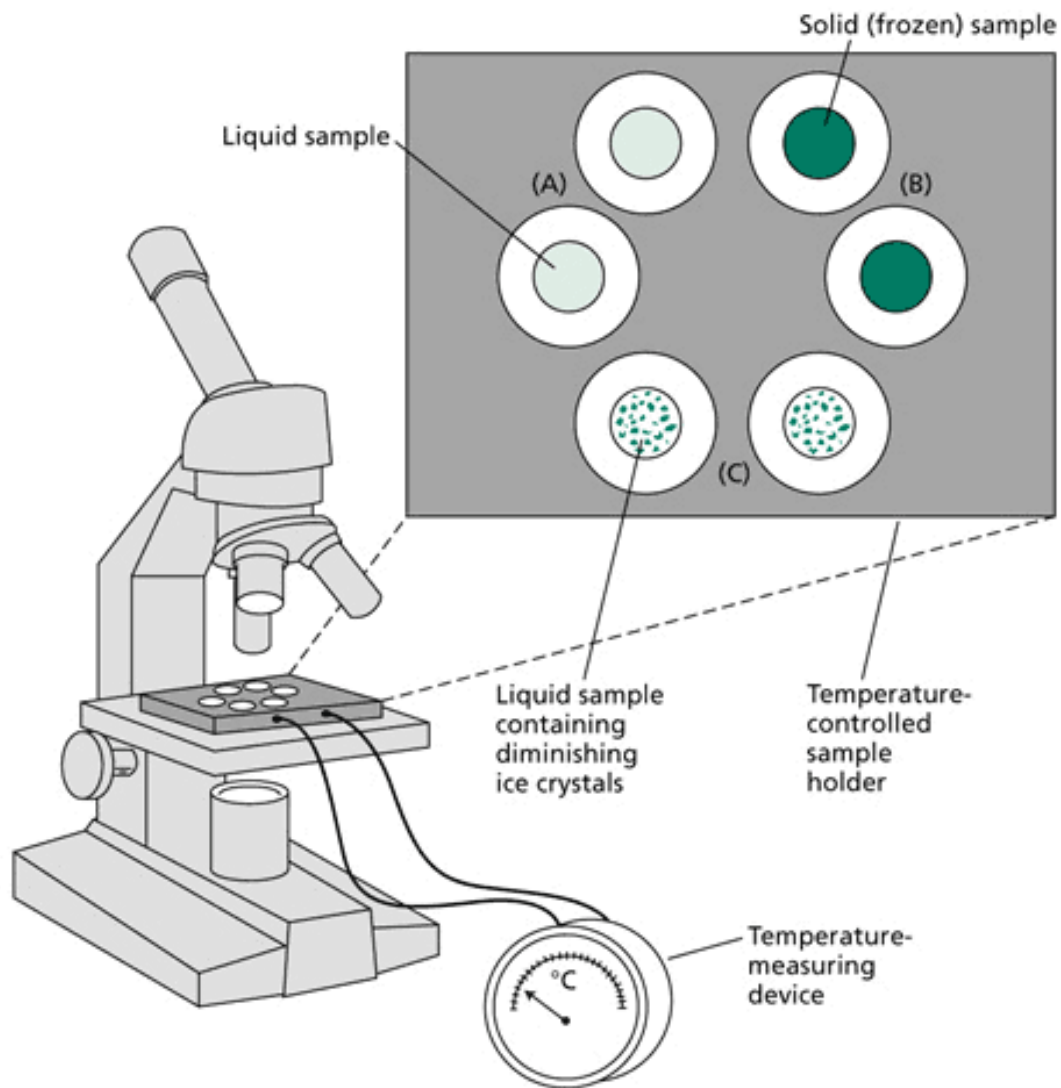
Durante periodi siccitosi, per un dato decremento di Ψ_w , le cellule di riserva perderanno molta più acqua rispetto alle cellule esterne

Pressure probe (sonda a pressione), misura di P_T



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

Osmometro crioscopico, misura di π



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 Ψ**) e dalle caratteristiche fisiche del mezzo

Flusso = forza motrice x conduttanza

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

Flusso = forza motrice / resistenza

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