

Movimento dell'acqua nelle piante e nutrizione vegetale

Mondo delle piante

Funzioni e importanza dell'acqua



- ❑ Il componente base dell'ambiente
- ❑ Solvente di sostanze
- ❑ Una fonte di idrogeno e ossigeno per i processi metabolici
- ❑ Trasporto di sostanze
- ❑ Termoregolazione (bilanciamento della temperatura della pianta e dell'ambiente)
- ❑ Partecipazione alla fotosintesi e alla respirazione

Funzioni e importanza dell'acqua



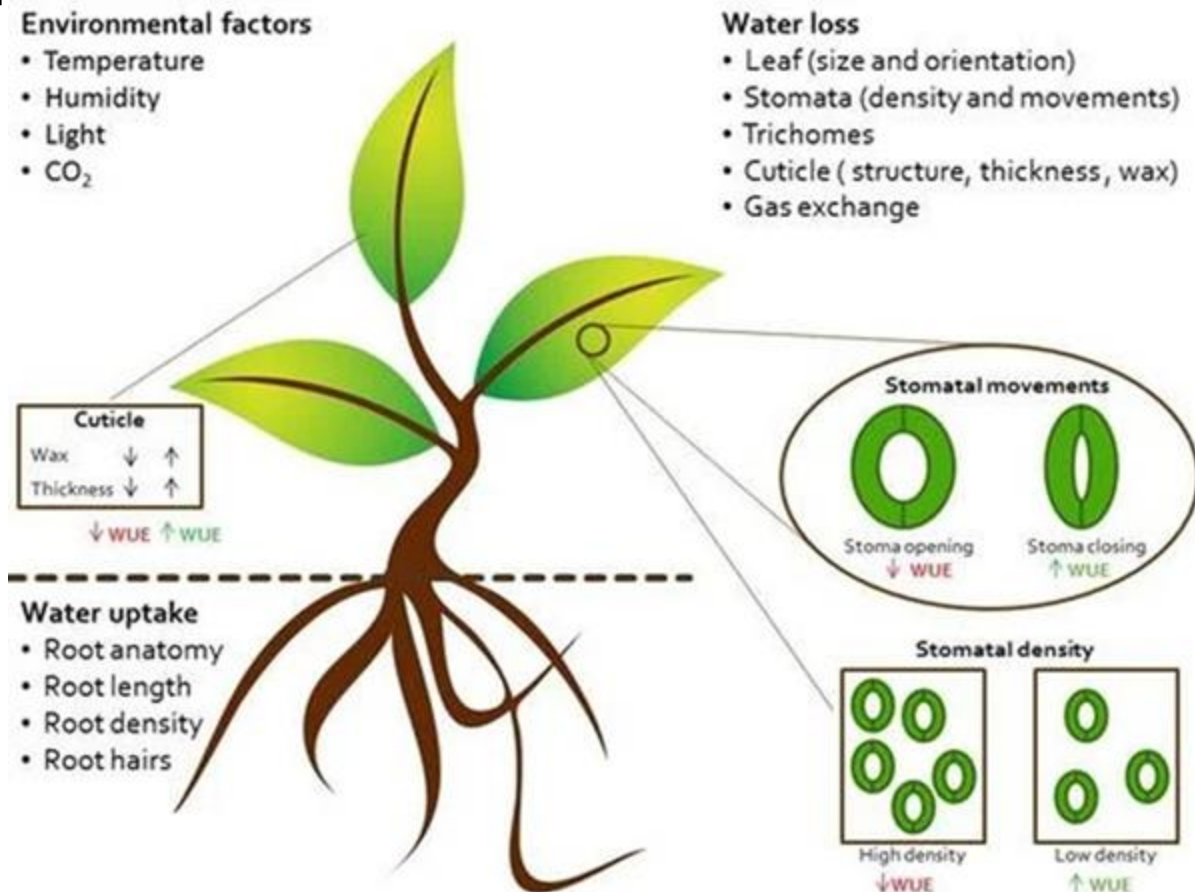
Impatto della carenza idrica - siccità:

- ☐ Diminuzione dell'intensità di crescita
- ☐ Riduzione dell'apporto totale di nutrienti e del loro contenuto nei tessuti
- ☐ Chiusura degli stomi e diminuzione dell'intensità della fotosintesi
- ☐ Rallentamento della formazione dei semi
- ☐ La mancanza d'acqua a lungo termine può portare alla morte delle piante

Regime idrico delle piante



Regime idrico delle piante = assunzione + trasporto + dispendio di acqua



Assunzione di acqua



- ❑ Le piante inferiori e acquatiche assorbono l'acqua su tutta la superficie corporea per diffusione e osmosi.
- ❑ Le piante alte ricevono l'acqua attraverso l'apparato radicale (radice e peli radicali). Una parte dell'acqua viene assorbita dal sistema extra-radicale, attraverso le foglie (pioggia, rugiada).

Assunzione di acqua



Dividiamo l'assunzione di acqua in:

❑ **Passiva** - in un momento in cui la pianta ha le foglie.

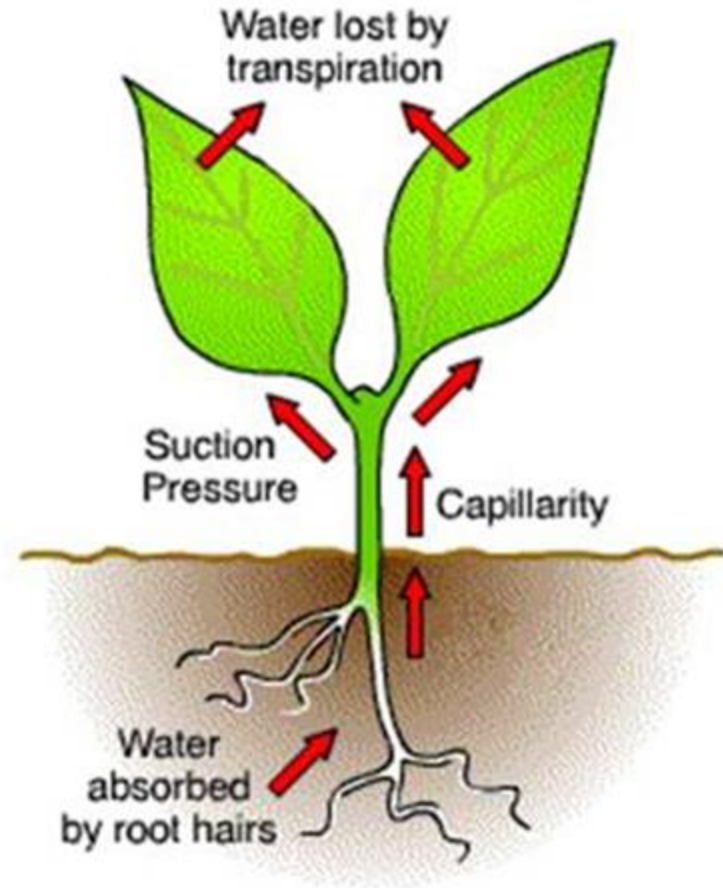
Quando l'acqua evapora, si crea una pressione negativa nelle foglie e l'acqua viene aspirata passivamente attraverso i peli delle radici. In questo modo, la pianta assorbe circa il 90% dell'acqua.

❑ **Attiva** - in un momento in cui la pianta non ha foglie. La pianta assorbe l'acqua per osmosi. Questo metodo prevale in primavera.

Assunzione di acqua

L'assunzione di acqua è influenzata da :

- ❑ La temperatura
- ❑ Concentrazione della soluzione del suolo
- ❑ Quantità di acqua nel terreno
- ❑ Dimensione delle particelle del suolo
- ❑ Quantità di ossigeno nel terreno



DIFFUSIONE



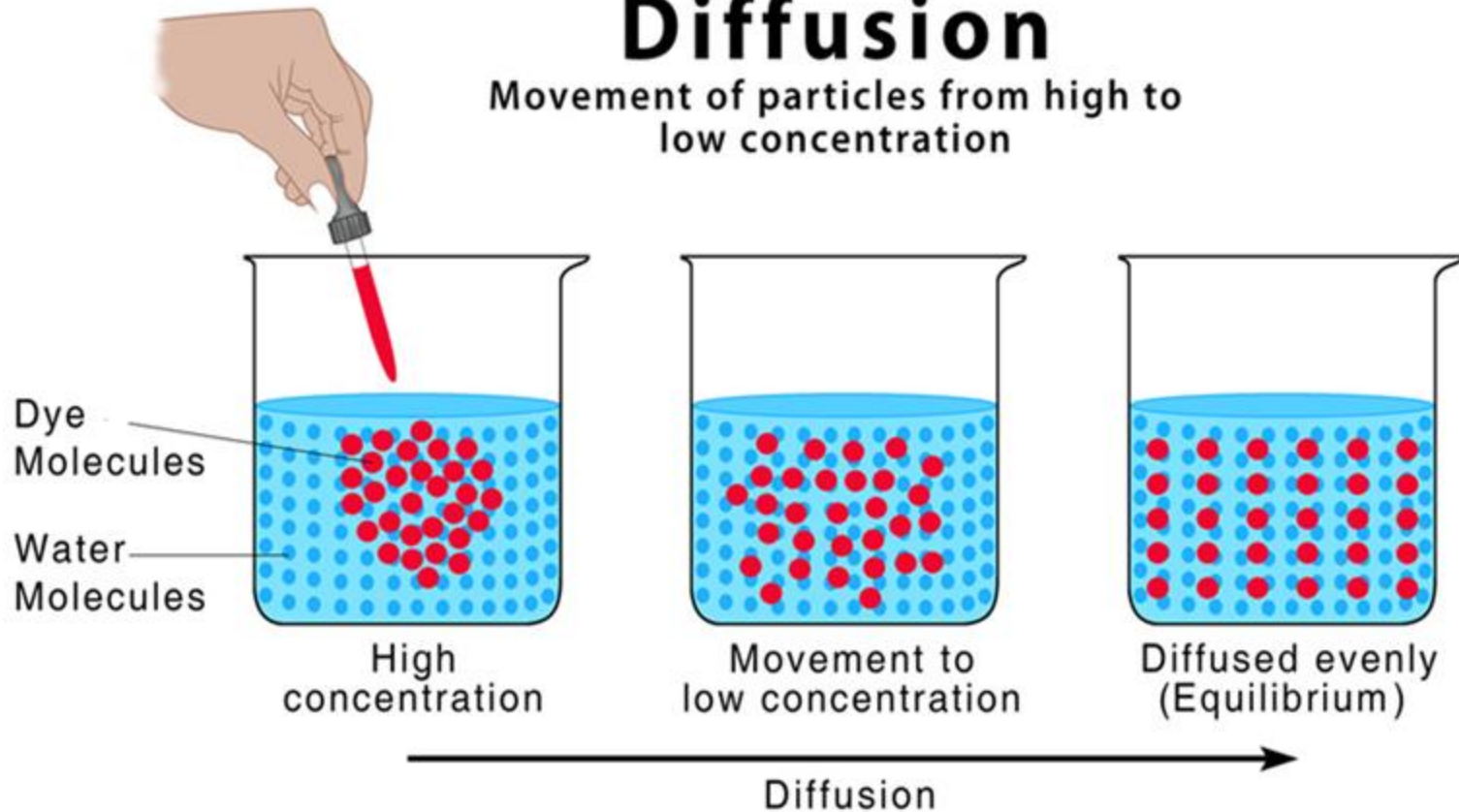
- ❑ Movimento di molecole, atomi e ioni da un luogo a maggiore concentrazione verso un luogo a minore concentrazione, cioè nella direzione di un gradiente di concentrazione.
- ❑ La velocità e l'entità della diffusione dipendono dalla differenza di concentrazione della sostanza sui due lati della biomembrana.
- ❑ Il processo si arresta quando la concentrazione della sostanza su entrambi i lati della membrana si equalizza.

DIFFUSIONE



Diffusion

Movement of particles from high to low concentration



□ Da un punto di vista fisico, è un passaggio unidirezionale di molecole di solvente attraverso una membrana semipermeabile. In termini biologici, è un nome speciale per la diffusione delle molecole d'acqua. La forza trainante è la differenza di concentrazione delle particelle osmoticamente attive. L'osmosi dipende dal gradiente di concentrazione.



La cellula può assorbire o perdere acqua osmoticamente a seconda della concentrazione di particelle osmoticamente attive nell'ambiente extracellulare e all'interno della cellula. Da questo punto di vista, si distinguono:

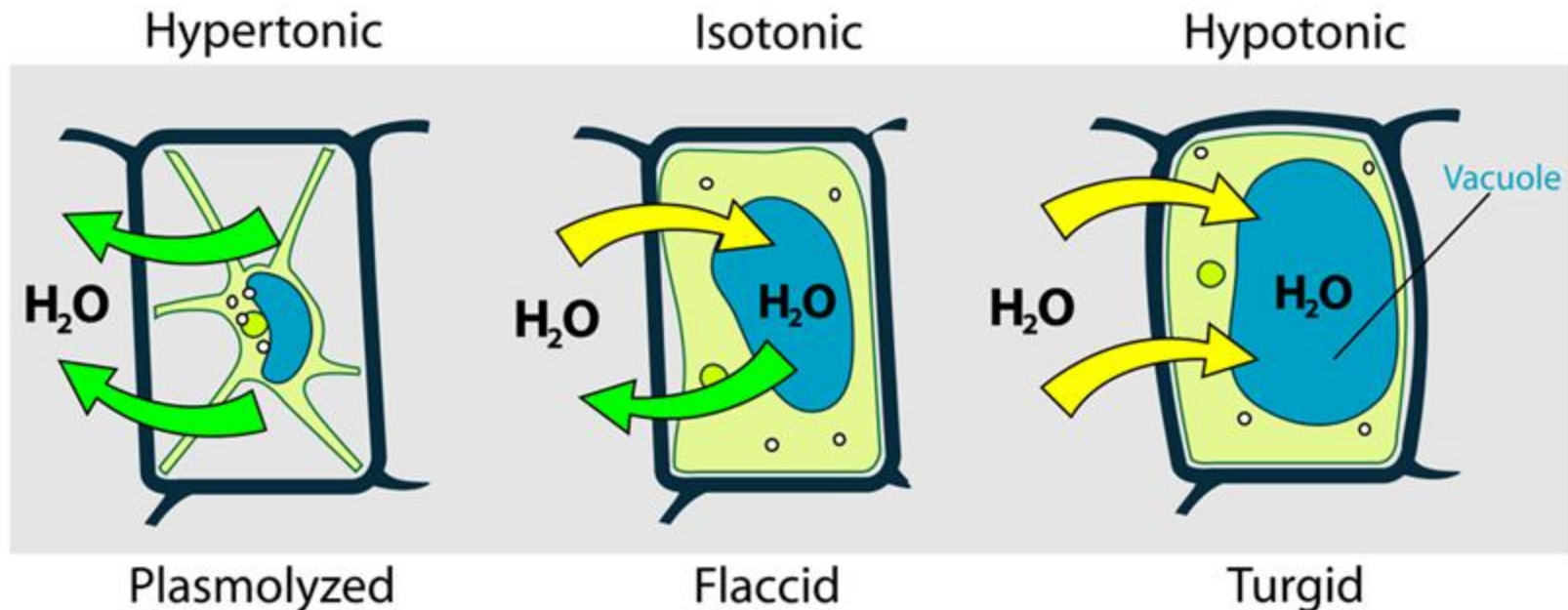
1 - Ambiente isototonico - ha lo stesso valore osmotico della cellula.

2 - Ambiente ipertonico - ha una maggiore concentrazione di particelle osmoticamente attive e la cellula in questo ambiente perde acqua, riducendo il suo volume. Nella cellula vegetale si verifica la plasmolisi.

OSMOSI



3 - Ambiente ipotonico - ha una concentrazione di particelle osmoticamente attive inferiore a quella della cellula. In un ambiente di questo tipo, la cellula assorbe acqua e aumenta il suo volume, si verifica la plasmoptisi e talvolta le cellule si rompono.

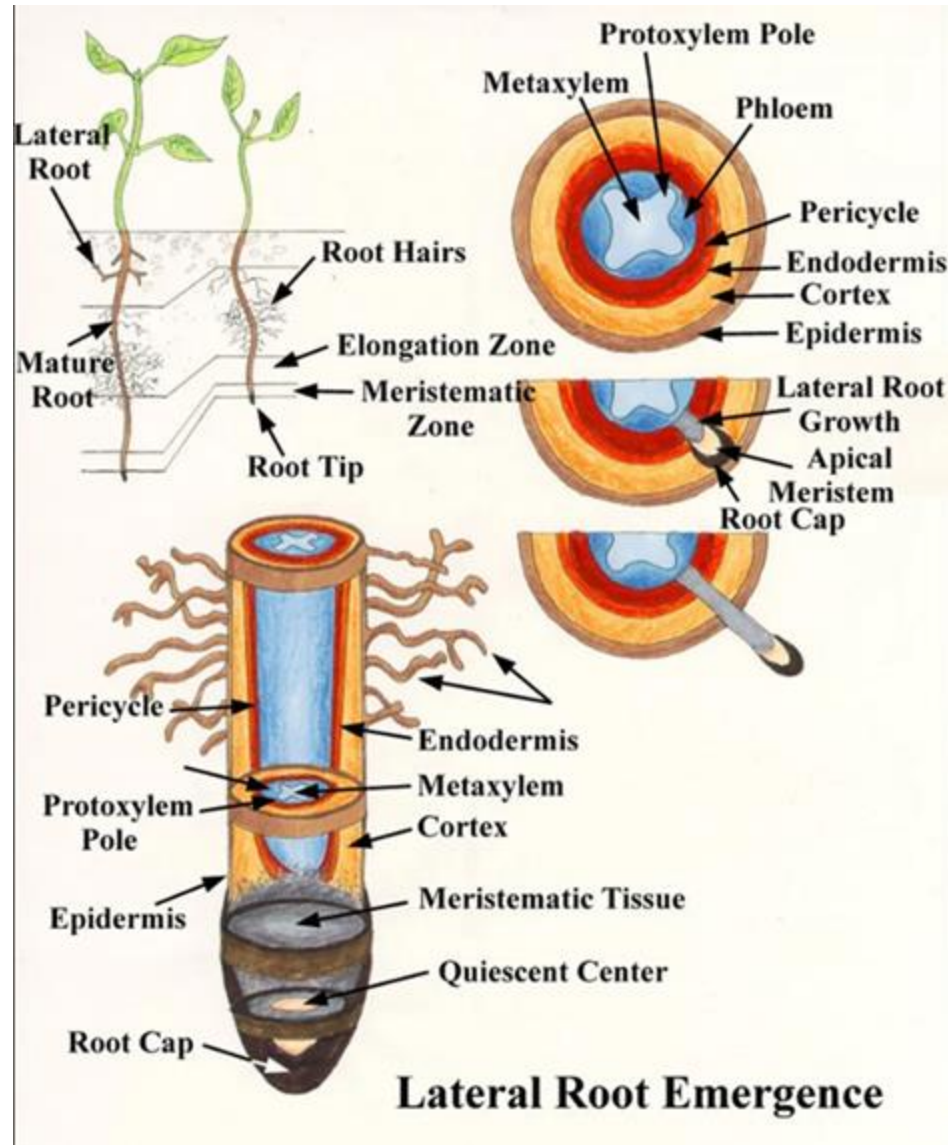


La radice: funzione e struttura



- ❑ La radice è di solito un organo sotterraneo.
- ❑ La sua funzione principale è quella di fissare la pianta nel terreno e di assorbire dal suolo l'acqua e i nutrienti in essa disciolti.

La radice: funzione e struttura



Trasporto dell'acqua



- ❑ Piante basse - diffusione / osmosi.
- ❑ Piante alte- un sistema di tessuti conduttori.

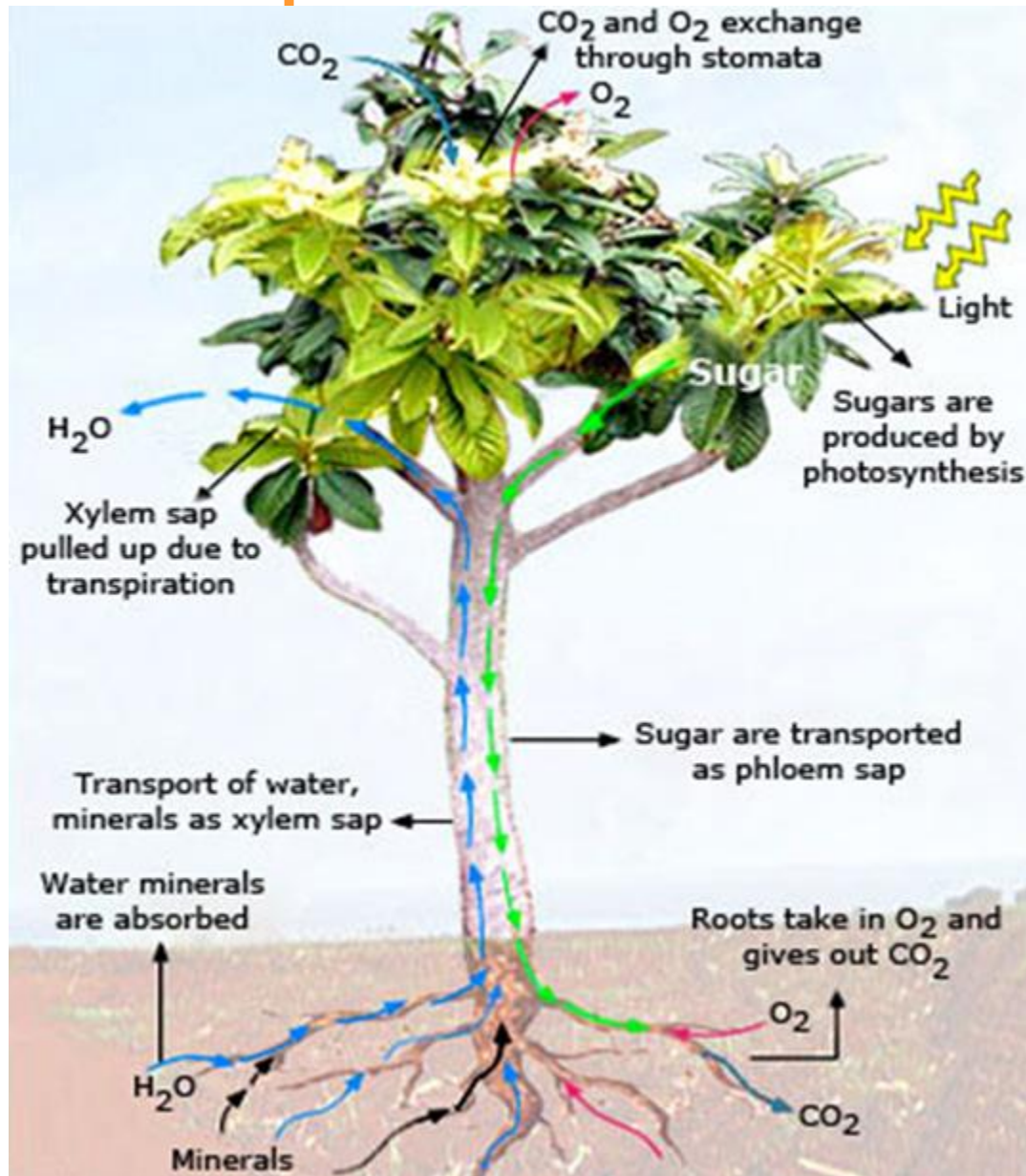
Le piante alte trasportano le soluzioni in due direzioni:

- ❑ **Il flusso di traspirazione** conduce l'acqua con sostanze inorganiche disciolte dalla radice verso le foglie.

Pressione radicale - la capacità della radice di spostare l'acqua contro la gravità.

- ❑ **Il flusso di assimilazione** è diretto dalle foglie, dove si forma la materia organica (assimilati), al punto di consumo o agli organi di stoccaggio.

Trasporto dell'acqua



Trasporto dell'acqua - tessuti vascolari e fasci vascolari



- ❑ **Xylema** - parte legnosa dei tessuti vascolari. Flusso di traspirazione = tessuto conduttore di acqua e composti inorganici. Oltre a distribuire le soluzioni, gli xilemi hanno anche una funzione meccanica (contribuiscono ad aumentare la resistenza dei corpi vegetali).
- ❑ **Floema** - Flusso di assimilazione = tessuto conduttore dei nutrienti.

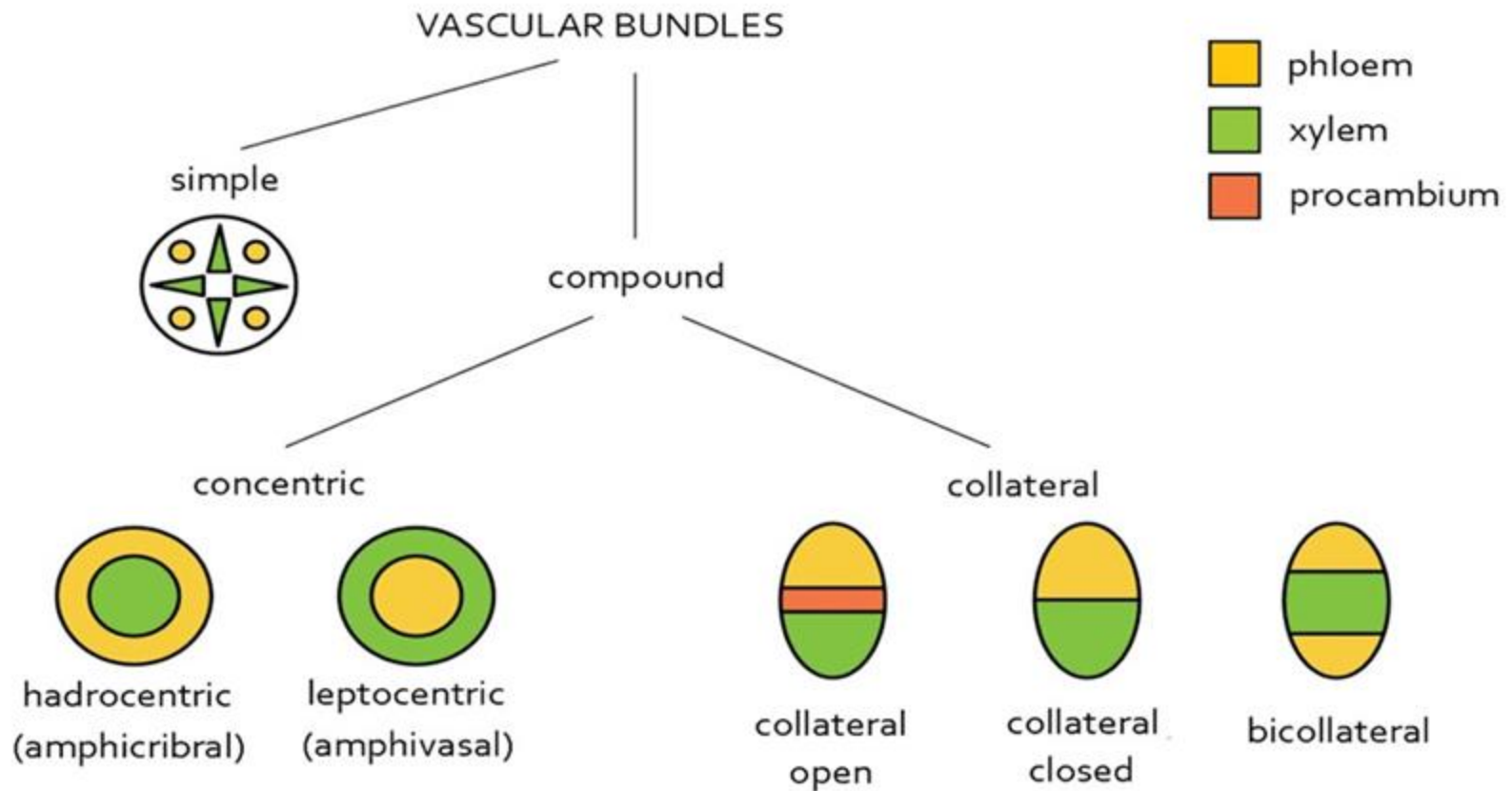
Trasporto dell'acqua - tessuti vascolari e fasci vascolari



Lo xilema e il floema formano un fascio vascolare. In base alla posizione reciproca della parte xilematica e floematica, riconosciamo i fasci vascolari:

- ☐ collaterale
- ☐ bicollaterale
- ☐ concentrico
- ☐ radiale

Trasporto dell'acqua - tessuti vascolari e fasci vascolari



Dispendio dell'acqua



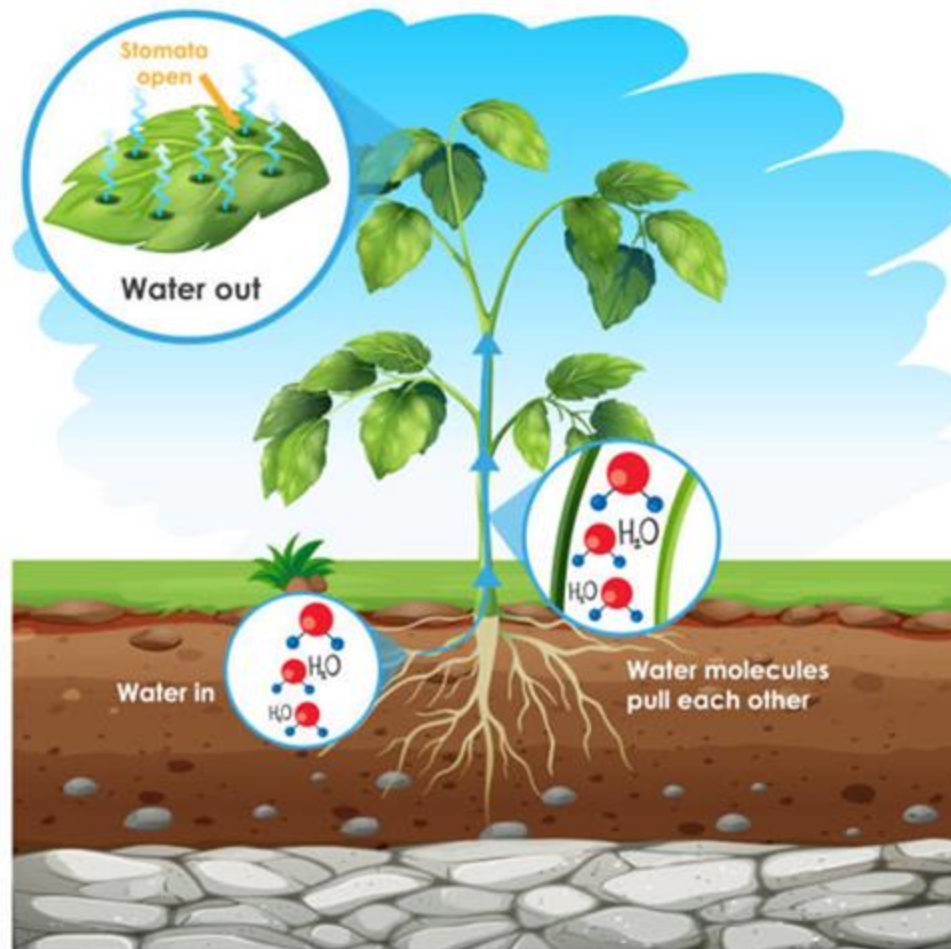
Traspirazione

- ☐ Principalmente attraverso le foglie sotto forma di vapore acqueo - senza minerali.
- ☐ Ha luogo durante il giorno.
- ☐ Attraverso la cuticola - traspirazione cuticolare (in piccola parte).
- ☐ Attraverso gli stomi - traspirazione stomatica (per la maggior parte).
- ☐ La traspirazione è influenzata dalla temperatura, dall'umidità, dalla quantità di acqua disponibile, dalla luce e da alcuni fattori interni.

Dispendio dell'acqua - Traspirazione



TRANSPIRATION



Dispendio di acqua



Guttazione

- ☐ In un ambiente con elevata umidità o in aria fredda (fuori terra).
- ☐ Assunzione sotto forma di gocce - con minerali.
- ☐ Passa attraverso gli idatodi.
- ☐ La pressione delle radici è coinvolta nello spostamento dell'acqua.

Bilancio di acqua nella pianta = rapporto tra l'apporto e l'assorbimento di acqua

Nutrizione della pianta



In base al metodo di ottenimento dell'energia, gli organismi si dividono in:

1. Organismi autotrofici:

- ❑ Sono definiti produttori. Prendono sostanze inorganiche dalle quali sono in grado di produrre sostanze organiche. Conosciamo:
- **Fotoautotrofia** - ottenere energia dall'energia luminosa, la fonte principale è la fotosintesi.
- **Chemioautotrofia**- l'energia è ottenuta dalla decomposizione di sostanze chimiche (ad esempio i batteri).



2. Organismi eterotrofici:

- ❑ Sono definiti consumatori.
- ❑ Non sono in grado di creare sostanze organiche, ma devono ottenerle dall'ambiente esterno. Tra questi vi sono:
 - **Saprofiti** - I nutrienti si ottengono dalla decomposizione di organismi morti. Sono chiamati riduttori. Esempi sono *Monotropa hypopitys* e *Neottia nidus-avis*.

Nutrizione della pianta



- **Parassiti**- ottengono le sostanze nutritive prelevandole da un altro organismo (ospite), che di solito danneggiano. Penetrano nella pianta ospite attraverso radici trasformate (haustorium). Gli haustori penetrano nelle parti floematiche e xilematiche dei fasci vascolari dell'ospite, da cui il parassita trae nutrienti organici e inorganici. Un esempio è la *Cuscuta europae*.
- **Semi-parassiti** - Le haustorie penetrano nei fasci vascolari dell'ospite, ma solo nella parte xilematica. Contengono clorofilla e sono capaci di fotosintesi. Un esempio è il *Viscum album*.



Nutrizione della pianta

3. Organismi misotrofici:

- ☐ Sono in grado di creare sostanze organiche (autotrofia), ma possono anche assorbire tali sostanze dall'ambiente.
- ☐ Tra queste ci sono le piante carnivore come la *Drosera rotundifolia* o la *Nepenthes*.

Relazioni tra organismi



1. **Neutrali**: le popolazioni non interagiscono
 2. **Positive**: esistono relazioni reciprocamente vantaggiose tra le popolazioni
- ☐ **Commensalismo** - la popolazione 1 ne beneficia, la popolazione 2 rimane intatta
 - ☐ **Simbiosi** (mutualismo) - una relazione reciprocamente vantaggiosa

Relazioni fra organismi



3. **Negative**: le relazioni tra le popolazioni sono negative unilateralmente o bilateralmente

- ☐ **Amensalismo** - la popolazione 1 risente dell'influenza della popolazione 2, che è intatta
- ☐ **Competizione** - le popolazioni competono tra loro per la stessa fonte di cibo o per lo stesso ambiente
- ☐ **Predazione** - la popolazione 1 (predatore) si nutre della popolazione 2 (preda)
- ☐ **Parassitismo** - la popolazione 1 (parassita) trae nutrimento dalla popolazione 2 (ospite)

RIFERIMENTI



https://www.mdpi.com/horticulturae/horticulturae-03-00031/article_deploy/html/images/horticulturae-03-00031-ag-550.jpg
https://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_irrigationmgt_roleofwater_clip_image002.jpg
<https://www.sciencefacts.net/wp-content/uploads/2020/01/Diffusion.jpg>
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/ab/Turgor_pressure_on_plant_cells_diagram.svg/1280px-Turgor_pressure_on_plant_cells_diagram.svg.png
<https://i0.wp.com/forestrypedia.com/wp-content/uploads/2018/08/Plant-Root-Forestrypedia.jpg?ssl=1>
https://www.api.simply.science/images/content/biology/plant_form_and_function/transport_in_plants/t1.jpg
https://lh5.ggpht.com/-kUrVXDUnY7w/U0_2tCVx1TI/AAAAAAAAABII/sEqCNezJb50/w1200-h675-p-k-no-nu/Vascular%252520bundles%252520in%252520Plants%25255B7%25255D.jpg?imgmax=800
https://media.istockphoto.com/vectors/diagram-showing-transpiration-in-plant-vector-id1187851270?k=20&m=1187851270&s=612x612&w=0&h=3GH9_g1HZ7IGD7hPFfS8uF44Wl1ckQFvqftwC_j8SfU=