

# Il trasporto nelle piante

Le piante hanno la necessità di trasportare i liquidi dalle radici, dove vengono assorbiti, al fusto e alle foglie, dove avviene la fotosintesi; viceversa devono ridistribuire gli zuccheri prodotti nelle foglie a tutte le cellule dell'organismo vegetale.

Le piante molto semplici e di dimensioni ridotte non possiedono alcun sistema di trasporto. Le piante più complesse – erbe, arbusti e alberi – hanno invece un **sistema vascolare** specializzato nel trasporto dell'acqua e delle sostanze in essa disciolte.

Le radici assorbono la cosiddetta *linfa grezza*,

una soluzione di sali inorganici disciolti in acqua. Con la fotosintesi, la linfa si trasforma in una soluzione ricca di zuccheri e proteine da distribuire a tutte le cellule.

Questi fluidi hanno caratteristiche diverse e vengono trasportati da due sistemi separati:

- **xilema**, trasporta la linfa grezza dalle radici alle foglie;
- il **floema**, trasporta i prodotti della fotosintesi dalle foglie agli organi della pianta.

La circolazione dei liquidi nei vegetali è assicurata dal meccanismo della **traspirazione** e dalla forza di gravità.

## VEDI ANCHE...

Unità B2 • PARAGRAFO 4:  
Le piante

Unità C5 • PARAGRAFO 4:  
L'organizzazione strutturale delle piante

## 1 I tessuti vascolari

I tessuti che formano il sistema vascolare si osservano nelle parti più giovani della pianta come l'apice del fusto, di un ramo o di una radice. Sezionando il fusto perpendicolarmente alla direzione di crescita e osservandolo al microscopio è possibile riconoscere diversi tessuti. Subito all'interno dell'epidermide e della cortecchia vi sono i **fasci vascolari**, disposti ad anello intorno alla parte centrale del fusto. Ciascun fascio è diviso in una regione interna, lo *xilema* primario, e una esterna, il *floema* primario.

Lo **xilema** trasporta l'acqua e gli ioni inorganici dalle radici alle foglie. Gli elementi vascolari che lo compongono sono diversi nelle gimnosperme e nelle angiosperme:

- le conifere hanno le **tracheidi**, cellule lunghe e affusolate, chiuse alle loro estremità ma comunicanti attraverso numerosi fori laterali, detti *punteggiature*;
  - le latifoglie possiedono i **vasi**, cellule larghe e corte, con estremità aperte e comunicanti.
- Le cellule dello xilema hanno vita brevissima e muoiono immediatamente dopo la loro formazione.

Subito dopo la morte, le cellule si trasformano in microscopici tubi per il passaggio della linfa. La loro parete, formata da cellulosa, è piuttosto robusta e rigida, e permette allo xilema di fornire sostegno alla pianta.

Il **floema** distribuisce l'acqua arricchita di zuccheri grazie a dei vasi chiamati **tubi cribrosi**. Queste cellule restano in vita a lungo ma, subito dopo la loro formazione, perdono il nucleo e i ribosomi e non sono pertanto in grado di effettuare la sintesi proteica. Per questa ragione, accanto a ciascun tubo cribroso, vi è una *cellula*

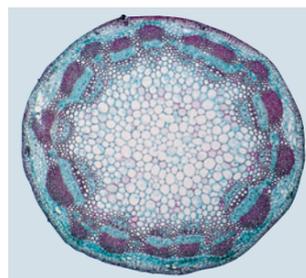
*compagna* che rifornisce il tubo delle proteine necessarie alla sopravvivenza. I tubi cribrosi non forniscono sostegno alla pianta.

## QUESITI

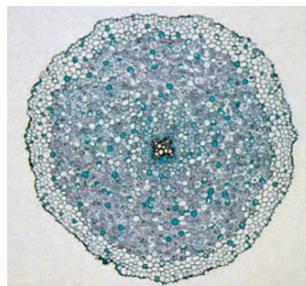
- 1 L'acqua e gli ioni salgono dalle radici alle foglie attraverso .....  
Gli zuccheri prodotti dalla fotosintesi sono ridistribuiti attraverso .....
- 2 Che differenza c'è tra xilema e floema?
- 3 Quali parti sono visibili nella sezione di un fusto giovane?

### LEGGI L'IMMAGINE

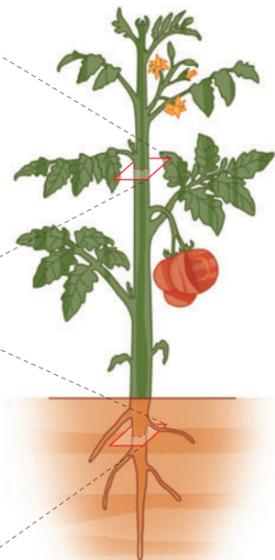
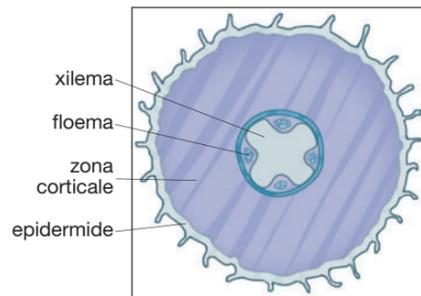
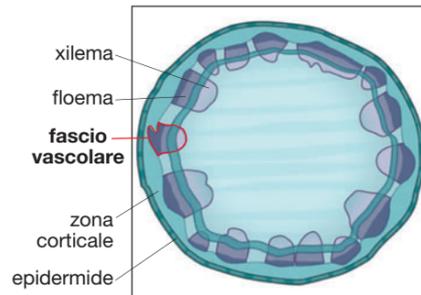
## CHE COSA VEDE IL BIOLOGO



Nella sezione trasversale di un giovane fusto sono visibili i fasci vascolari formati da xilema e floema primari. Sono disposti ad anello attorno al midollo centrale e sono circondati all'esterno da una sottile zona corticale e dall'epidermide.



Nella sezione trasversale dell'apice di una radice è presente un unico fascio vascolare al centro, circondato dalla regione corticale, e non è presente il midollo.



## 2 La traspirazione risucchia l'acqua attraverso i vasi dello xilema

Le piante riescono a far salire l'acqua dalle radici alle foglie senza possedere nessun organo che, analogamente ad una pompa, fornisca l'energia necessaria alla conduzione del liquido.

L'acqua non viene spinta dal basso ma «tirata» dall'alto. La trazione che risucchia l'acqua

dalle radici e che dà origine a tutto il meccanismo di risalita è generata dall'**evapo-traspirazione**.

La risalita del liquido è favorita dalla **coesione**, la forza che tiene unite le molecole dello stesso tipo, e dall'**adesione**, la forza che tiene unite molecole diverse.

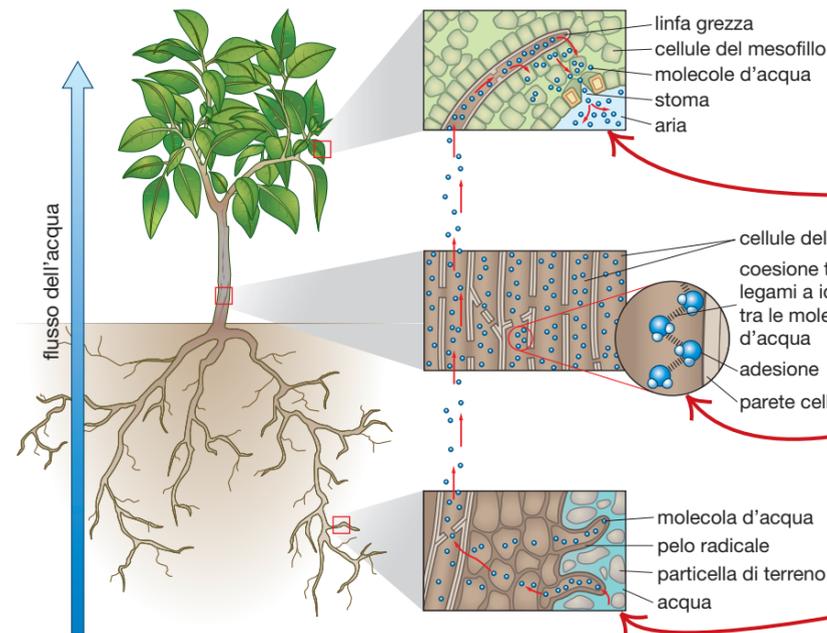
Questo meccanismo sfrutta le proprietà fisiche dell'acqua ed è favorito dalla forma sottile e allungata delle cellule vascolari.

Esso presenta il vantaggio di non richiedere alla pianta alcun consumo di energia.

## QUESITI

- 1 In che modo l'acqua si muove nello xilema?
- 2 Che cos'è l'evapo-traspirazione?
- 3 Quale processo avviene nelle radici?

### LEGGI L'IMMAGINE



### C Evapo-traspirazione

Le molecole d'acqua abbandonano le foglie attraverso gli stomi aperti innescando il processo di risalita dell'acqua. Esse diffondono verso l'esterno in quanto la concentrazione è maggiore nella foglia che nell'aria.

### B Coesione e adesione nello xilema

Le molecole d'acqua aderiscono alle pareti dei sottili vasi dello xilema, per via della forza di adesione. Esse formano una catena unica tenuta assieme dalla forza di coesione generata dai legami a idrogeno.

### A Assorbimento dalle radici

L'acqua entra nelle radici attraverso i peli radicali e arriva nel sistema vascolare dove inizia la risalita, richiamata verso l'alto dall'evapo-traspirazione.

## 3 La struttura del tronco

La sezione di un tronco di un albero maturo ha un aspetto molto differente da quello che abbiamo descritto nella pagina precedente. Ciò è dovuto al fatto che i fasci vascolari si accrescono durante tutta la vita della pianta, mentre per il midollo ciò non accade.

Si distinguono la **cortecchia**, piuttosto sottile ed esterna, che ha funzione di protezione, e il **legno**, formato da anelli concentrici, che occupa la maggior parte del tronco. Il **midollo** è presente soltanto in una piccola porzione centrale.

Il legno si forma grazie all'attività del **cambio vascolare**, un tessuto costituito da un sottile strato di cellule situato tra

floema e xilema. Le cellule del cambio conservano la capacità di duplicarsi per tutta la vita della pianta e sono quindi responsabili della crescita del tronco. Quando le cellule del cambio si duplicano formano:
 

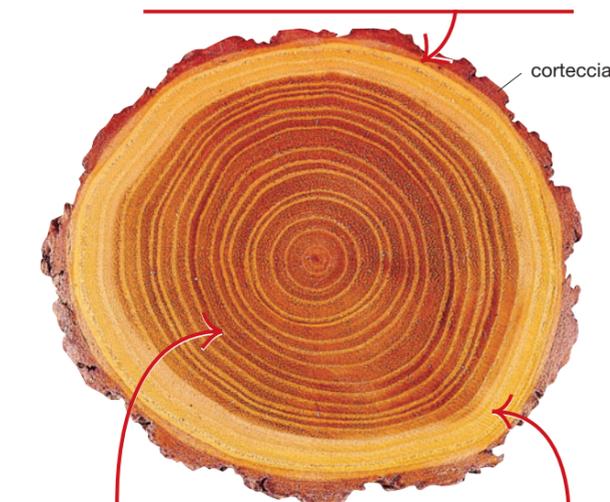
- verso l'interno, lo *xilema secondario*, che costituisce il legno,
- verso l'esterno, il *floema secondario*, che costituisce la cortecchia.

## QUESITI

- 1 Dove si trova il cambio nel tronco di un albero?
- 2 Che differenza c'è tra durame e albarno?

### LEGGI L'IMMAGINE

Il **cambio vascolare** si trova tra il legno e la cortecchia.



Il **durame** è la parte centrale più scura. È formato dalla parte più vecchia dello xilema; in esso le cellule hanno perso la funzione di trasporto e sono ostruite da residui o da resine che impediscono l'attacco di microrganismi.

L'**albarno** è la parte periferica del tronco di colore più chiaro. È costituita dalla parte di xilema più giovane e trasporta l'acqua e le sostanze nutritive dalle radici.

## ATTIVITÀ

### L'acqua entra ed esce dalle piante

Prendi una piantina in vaso con molte foglie. Con delicatezza metti un sacchetto di plastica trasparente attorno alla chioma e sigillalo attorno al fusto con nastro adesivo. Bagna bene la terra nel vaso e metti la piantina in un posto assolato. Metti al suo fianco un secondo sacchetto chiuso, vuoto.

Dopo qualche ora osserva il sacchetto attorno alla pianta.

► Che cosa contiene?