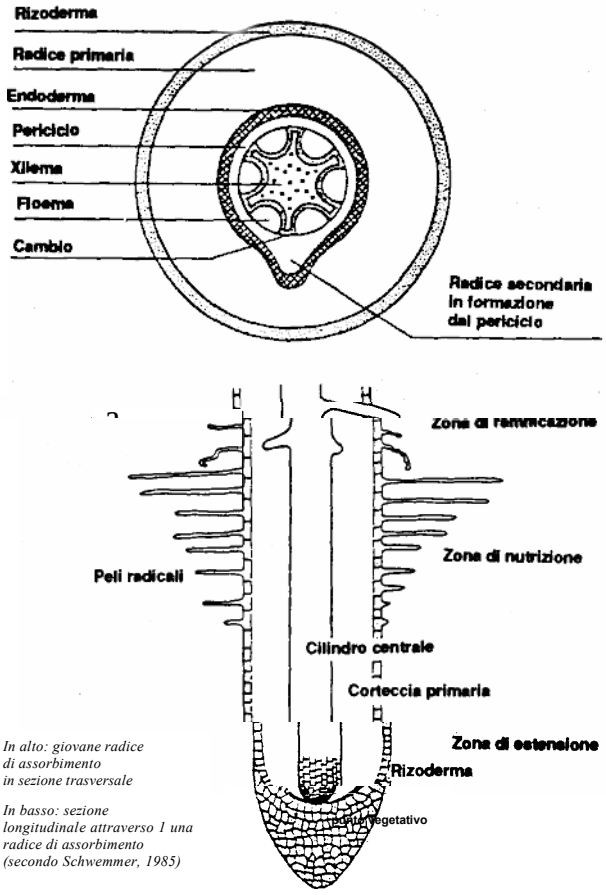
Gli organi fondamentali della pianta e le loro prestazioni fisiologiche

La pianta vive normalmente sulla superficie del terreno, cioè al limite tra atmosfera e pedosfera, prelevando da entrambe le sfere gli eleementi necessari per la costruzione del organismo.
L' assorbimento delle sostanze dal terreno avviene mediante le radici, quello dell'atmosfera attraverso le foglie. Il trasporto delle sostanze nella pianta è affidato al fusto, che alimenta le foglie e gli organi sessuali che da esse si formano per metamorfosi: i fiori.
Pertanto una pianta nella sua strutturazione più completa e duratura è formata da radice, fusto e foglie. Tali parti sono riconoscibili già nel seme dove prendono il nome di: ipocotile, piumetta o plumula, cotiledoni. Con la germinazione inizia la loro crescita differenziata, che termina solo con la morte della pianta. Se la pianta perde un organo fondamentale, è in genere in grado di riformarlo. La rigenerazione avviene in tre fasi: chiusura delle ferite, azione del callo cicatriziale, formazione parte perduta.
Il buon potere di rigenerazione consente alle piante le molteplici forme di riproduzione vegetativa.



In alto: giovane radice di assorbimento in sezione trasversale

In basso: sezione longitudinale attraverso 1 una radice di assorbimento (secondo Schwemmer, 1985)

La radice

La radice svolge fondamentalmente le funzioni di ancoraggio della pianta al terreno e di assorbimento delle sostanze nutritive in esso contenute. Si sviluppa in senso geotropico, influenzate dalla forza di gravità. Tale forza è percepita dalla cuffia radicale, che contemporaneamente protegge l'apice vegetativo della radice, cioè la zona di formazione di nuove cellule e di accrescimento della radice stessa.

Dal punto di vista anatomico si possono individuare nella radice i seguenti componenti:

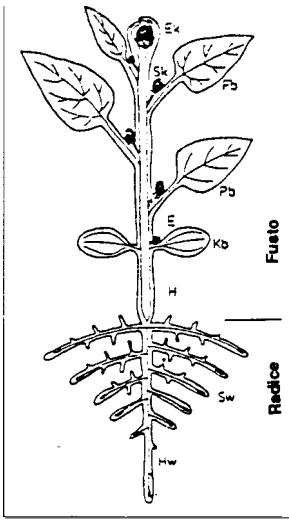
Rizoderma = strato corticale della radice;

Endoderma = strato più interno di cellule con funzioni selettive sull'assorbimento delle sostanze;

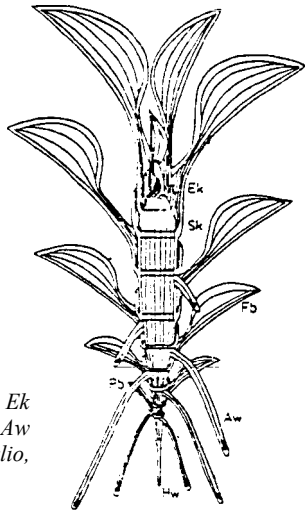
Periciclo = strato interno all'endoderma, nel quale si originano le radici secondarie; *Xilema* = è il legno, costituito da cellule morte con le membrane ispessite da lignina; l'insieme di queste cellule costituisce la rete di trasporto delle sostanze nutritive e dell'acqua all'interno della pianta; *Floema* = è il libro, insieme di cellule con membrane ispessite da cellulosa, nelle quali viene trasportata la linfa elaborata nelle foglie;

Cambio = zona in cui si trovano le cellule meristematiche, cioè quelle cellule che suddividendosi producono il legno e il libro, determinando l'accrescimento in spessore della radici.

La capacità di accrescimento delle radici è notevole, in quanto può essere anche di alcuni centimetri al giorno. Man mano che la radice si allunga le cellule del rizoderma si modificano in peli radicali, migliorando così il contatto con le particelle del terreno e aumentando la superficie totale della radice. I peli radicali hanno una vita di pochi giorni e vengono continuamente sostituiti da peli di nuova formazione, che si originano nella zona di espansione della radice. Il pelo radicale è perciò l'elemento fondamentale per l'assorbimento dell'acqua e dei sali in essa disciolti. L'assorbimento in linea generale deriva da una depressione che si forma nell'insieme vascolare della pianta a causa dell'evaporazione dell'acqua attraverso le foglie. L'assorbimento delle sostanze nutritive è un fenomeno piuttosto complesso di scambi chimici tra le cellule e la soluzione circolante in cui sono presenti gli ioni nutritivi. In linea generale si può considerare che attraverso la demolizione degli zuccheri presenti nelle cellule si formano ioni H+ e $HC03^-$ che si scambiano con gli ioni presenti sui colloidi del terreno attraverso i peli radicali. A tale forma principale di assorbimento se ne aggiungono altre con funzioni prevalentemente selettive delle sostanze nutritive, in funzione dei bisogni della pianta. L'insieme di acqua e sostanze nutritive assorbite costituisce quella che viene comunemente denominata linfa grezza: attraverso la rete



Schema di una pianta dicotiladone. Germoglio con H = ipocotile, E = epicotile, Xb = foglia cotiledonare, Pb = foglia primaria, Fb = foglia successiva, Ek = germoglio finale, Sk = germoglio laterale, radice con Hw = radice principale e Sw = radicale laterale, scuro=zone di intensa divisione cellulare

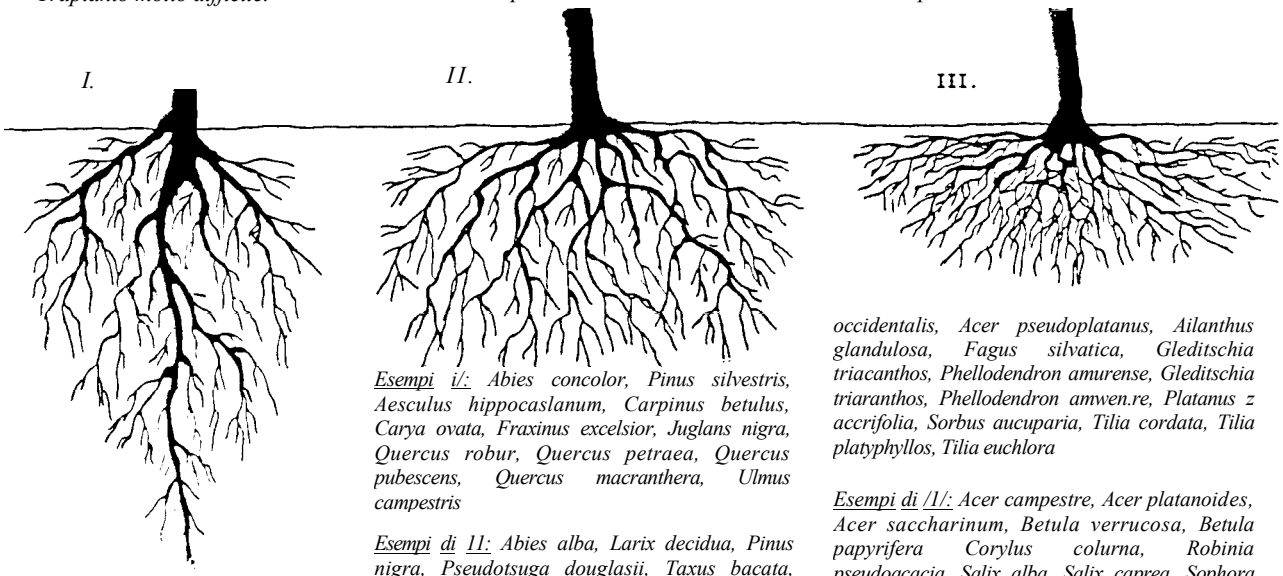


Schema di una pianta monocotiledone. Pb = foglia primaria, Fb = foglia successiva, Ek = germoglio finale, Sk = germoglio laterale, Aw = radice avventizia originata dal germoglio, Hw = radice principale

Sistema radicale poco ramificato, con radici profonde. Trapianto molto difficile.

Sistema radicale molto ramificato con radici mediamente profonde. Buon trapianto

Sistema radicale ben ramificato, superficiale. Ottimo trapianto



Sistema radicale di alberi

Esempi i/: Abies concolor, Pinus silvestris, Aesculus hippocaslanum, Carpinus betulus, Carya ovata, Fraxinus excelsior, Juglans nigra, Quercus robur, Quercus petraea, Quercus pubescens, Quercus macranthera, Ulmus campestris

Esempi di 11: Abies alba, Larix decidua, Pinus nigra, Pseudotsuga douglasii, Taxus bacata, Picea abies, Pinus abies, Pinus strobus, Thuja occidentalis, Acer pseudoplatanus, Ailanthus glandulosa, Fagus silvatica, Gleditschia triacanthos, Phellodendron amurense, Gleditschia triaranthos, Phellodendron amwen.re, Platanus z accrifolia, Sorbus aucuparia, Tilia cordata, Tilia platyphyllos, Tilia euchlora

Esempi di /1/: Acer campestre, Acer platanoides, Acer saccharinum, Betula verrucosa, Betula papyrifera Corylus colurna, Robinia pseudoacacia, Salix alba, Salix caprea, Sophora japonica

di vasi legnosi viene convogliata fino alle foglie per fornire la base chimica per la elaborazione delle molecole necessarie ai bisogni vitali della pianta.

Perché I' assor[b]imento delle sostanze nutritive si svolga in modo regolare e funzionale è necessario che vi sia acqua sufficiente nel terreno, un armonica disponibilità di sostanze nutriti\ e sotto forma ionica, una concentrazione salina a livello ottimale e sufficiente disponibilità di ossigeno.

Una concentrazione salina eccessiva nel terreno è particolarmente dannosa ai peli radicali in quanto provoca un forte richiamo di acqua dall'interno della cellula verso l'esterno, provocanti la rottura della membrana cellulare o la disidratazione del contenuto cellulare. Ambedue le situazioni sono mortali per la cellula. per *Cui* la funzione di assorbimento viene a cessare e tutta la pianta ne risente. Per contro in molte piante l'assorbimento della soluzione nutriti\ a viene favorita da funghi che vivono in simbiosi con l'apparato radicale delle piante superiori (micorizza). Il trasporto di sostanze avviene come già detto nella zona centrale della radice (cilindrico centrale) dove si trovano i vasi legnosi (xilema) e i vasi cribrosi (floema); nei primi la linfa sale richiamata per depressione sia dalla traspirazione della pianta che dalla funzione respiratoria. Quest'ultima consente il movimento della linfa anche in quei momenti in cui vi sia, per condizioni climatiche particolari, una carenza di evaporazione. Nei vasi cribrosi circola la cosiddetta linfa elaborata, che contiene i prodotti dell'attività di assimilazione svolta dalle foglie. Questi prodotti, prevalentemente zuccheri e aminoacidi, servono come materiali per le formazioni di nuove cellule e per la respirazione cellulare. La velocità di circolazione delle linfe è diversa, più lenta nel floema rispetto alla linfa grezza nello xilema.

L'accrescimento delle radici in spessore è operato dal cambio. Tale attività è comune a quella che avviene anche nel fusto, tanto che una sezione trasversale di radice presenta minime differenza rispetto a quella di un fusto. Il cambio produce cellule sia xilematiche che floematiche.

La emissione di radici laterali dà origine ai diversi sistemi radicali. Nelle dicotiledoni si individua una radice principale che deriva dalla radichetta embrionale e radici laterali secondarie. Nelle monocotiledoni la radice embrionale muore precocemente e viene

sostituita da radici avventizie di uguale grandezza.
Le radici possono essere profonde (fino a 12 metri) e superficiali. In genere la massa maggiore di radici si colloca nello strato superficiale del terreno (fino a 50 cm. di profondità), dove la circolazione di aria, acqua e sostanze nutritive presenta le migliori condizioni per lo sviluppo radicale.
Una fase colturale particolarmente delicata per le radici è il trapianto. Se in tale operazione si hanno perdite troppo forti di radici ne derivano notevoli difficoltà per l'ulteriore crescita e pericoli di essiccamento della pianta.
Per contro trapianti successivi iniziati in età giovanile della pianta favoriscono la ramificazione delle radici e la «formazione di balle».

Adattamento ed integrazione del prof.. Claudio De Vettori all'opera del dotò. Ernst Schiere pubblicata su Deutscher Gartebau. L'autore è a disposizione per eventuali chiarimenti: scrivere alla redazione di Clanier lnforma.