

**FACOLTA' DI BIOSCIENZE E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI E  
AMBIENTALI**

**CORSO DI STUDI IN SCIENZE E COLTURE  
GASTRONOMICHE PER LA SOSTENIBILITA'**

**CORSO DI STRUTTURA E FUNZIONI  
DELLE PIANTE ALIMENTARI**

**Dr. Nicola Olivieri**

**ARGOMENTO: LA RADICE**



**EQUISETUM SYLVATICUM**

# LA CONQUISTA DELL'AMBIENTE SUBAREO

La diffusione dei vegetali sulle terre emerse, circa **420 milioni** di anni fa, ha determinato l'evoluzione di strutture che consentissero l'ancoraggio al terreno, l'assorbimento di acqua e di nutrienti minerali dal suolo e dall'atmosfera, la cattura dell'energia solare anche attraverso lo sviluppo in altezza e la circolazione interna di soluzioni liquide.

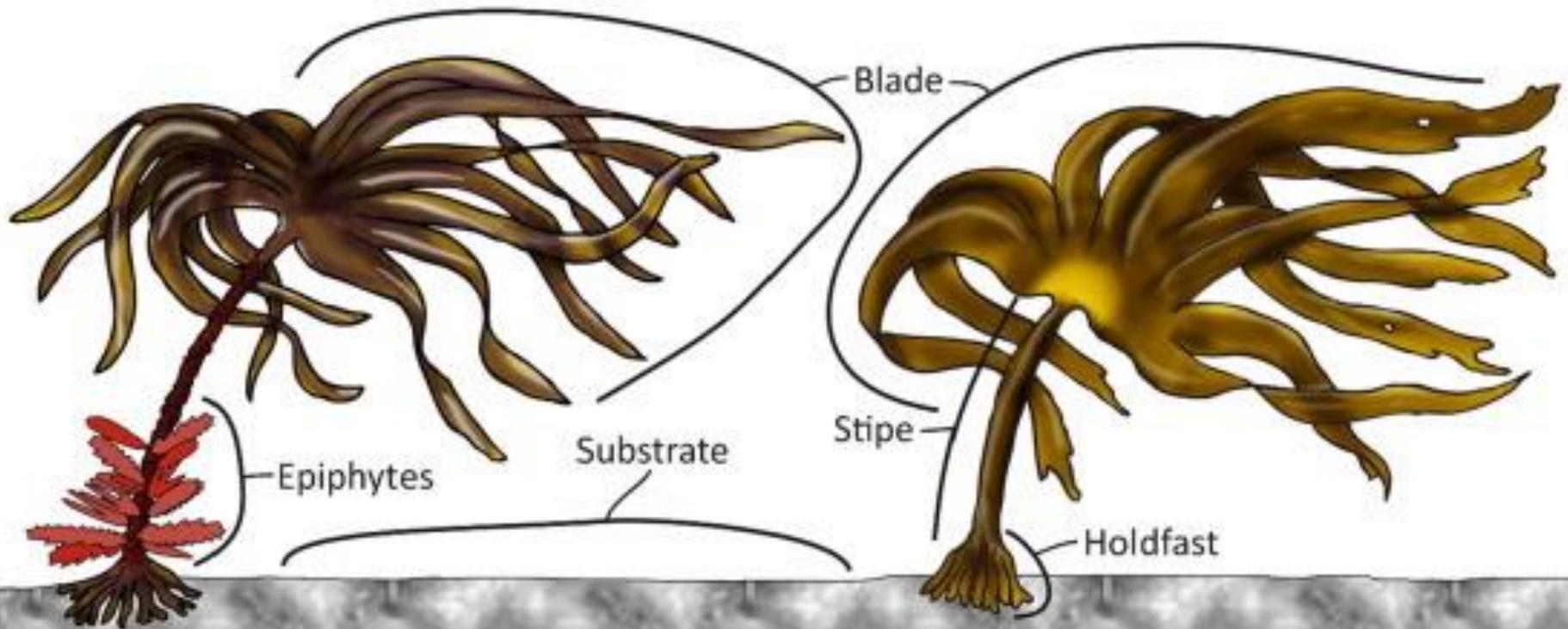
# APTERI



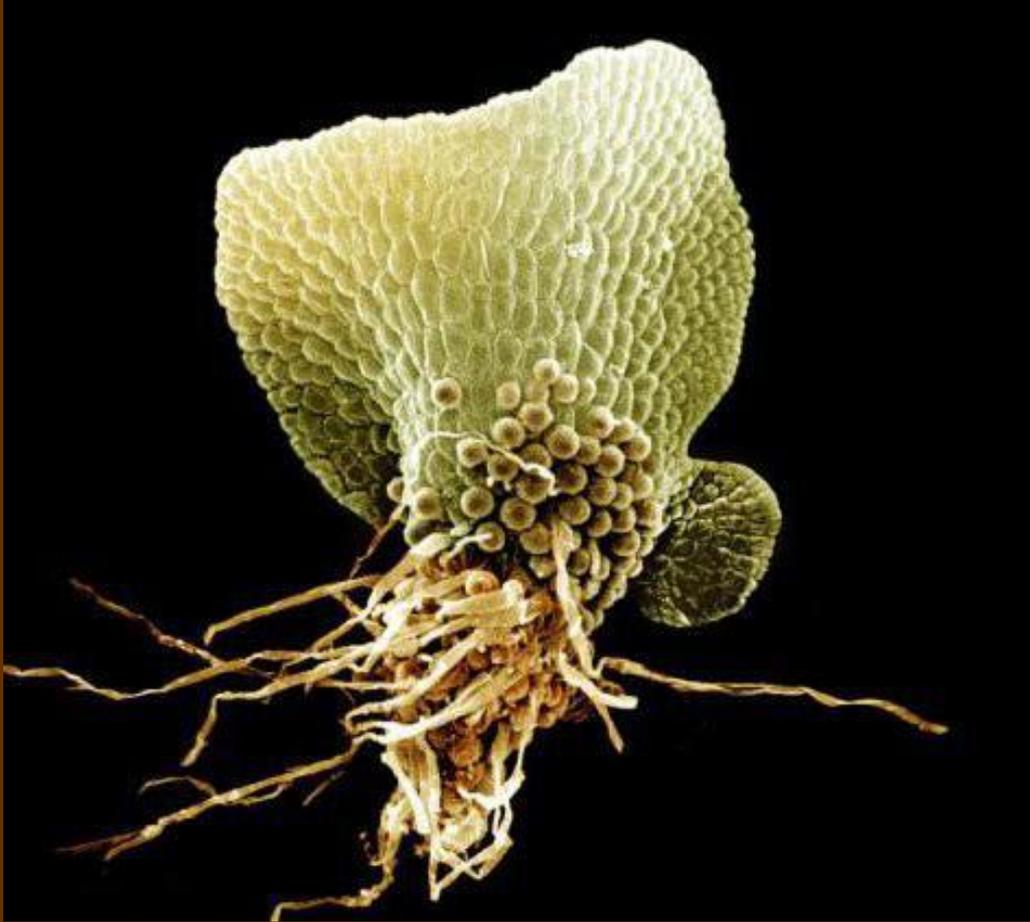
# APTERI di *Macrocystis*



# APTERI di Laminaria



# RIZOIDI



# LA PIANTA COME ORGANISMO



La struttura di un organismo vegetale si compone di sistemi di organi, quali fusto, foglie e radici che insieme determinano la struttura di base delle piante.

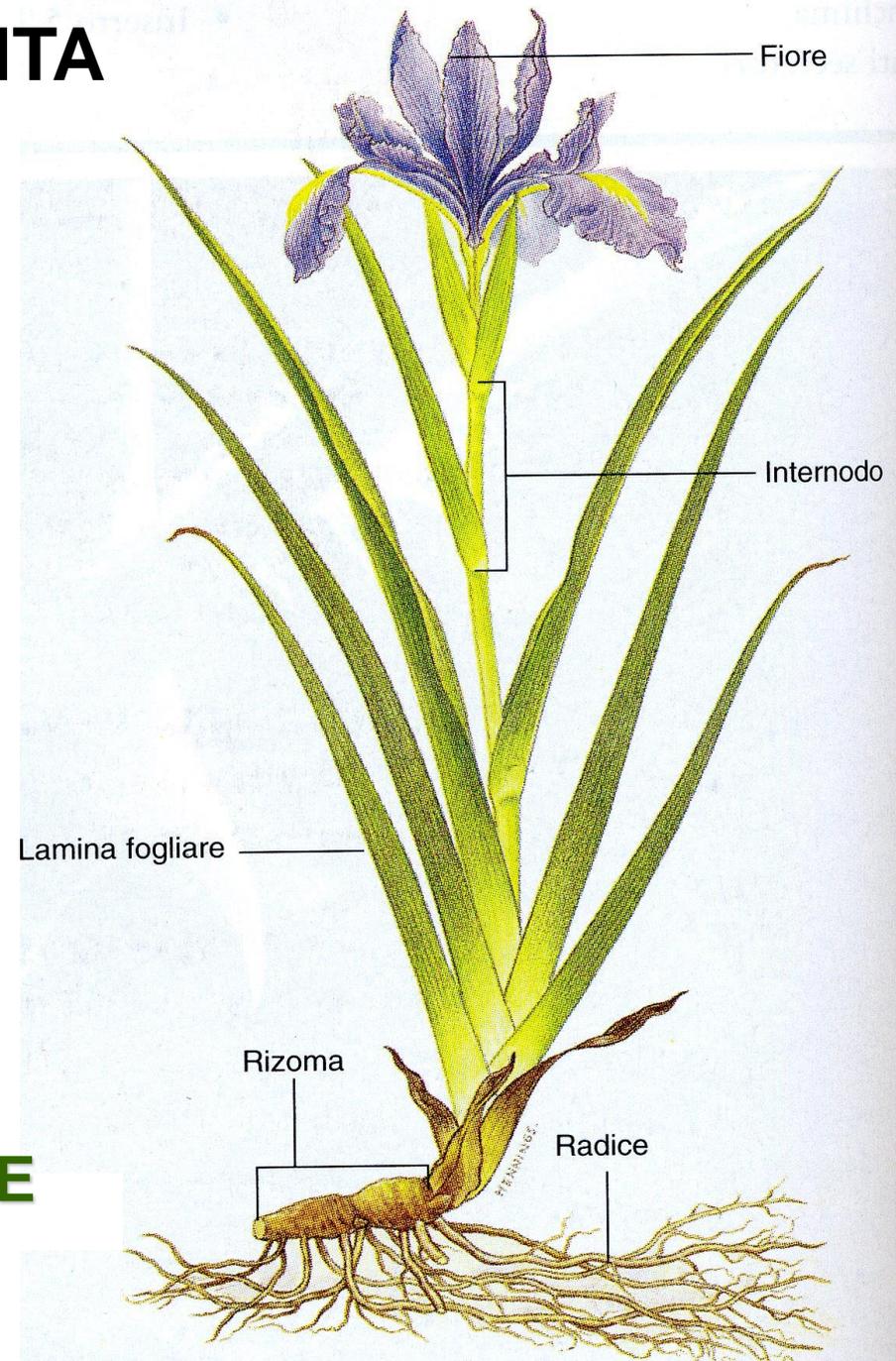
*Cyphostemma*

famiglia Vitaceae

# STRUTTURA DI UNA PIANTA VASCOLARE

Il corpo di una pianta vascolare viene definito **CORMO** (dal greco *kormos* = tronco) e si compone di tre organi fondamentali: **RADICE**, **FUSTO** e **FOGLIA**

**CORMO di una MONOCOTILEDONE**



# STRUTTURA DI UNA PIANTA VASCOLARE

Il fusto di una pianta è detto anche CAULE, dal greco *kaulos* = gambo, esso costituisce la parte assile della pianta, cioè quella che sostiene le foglie e si raccorda con le radici.

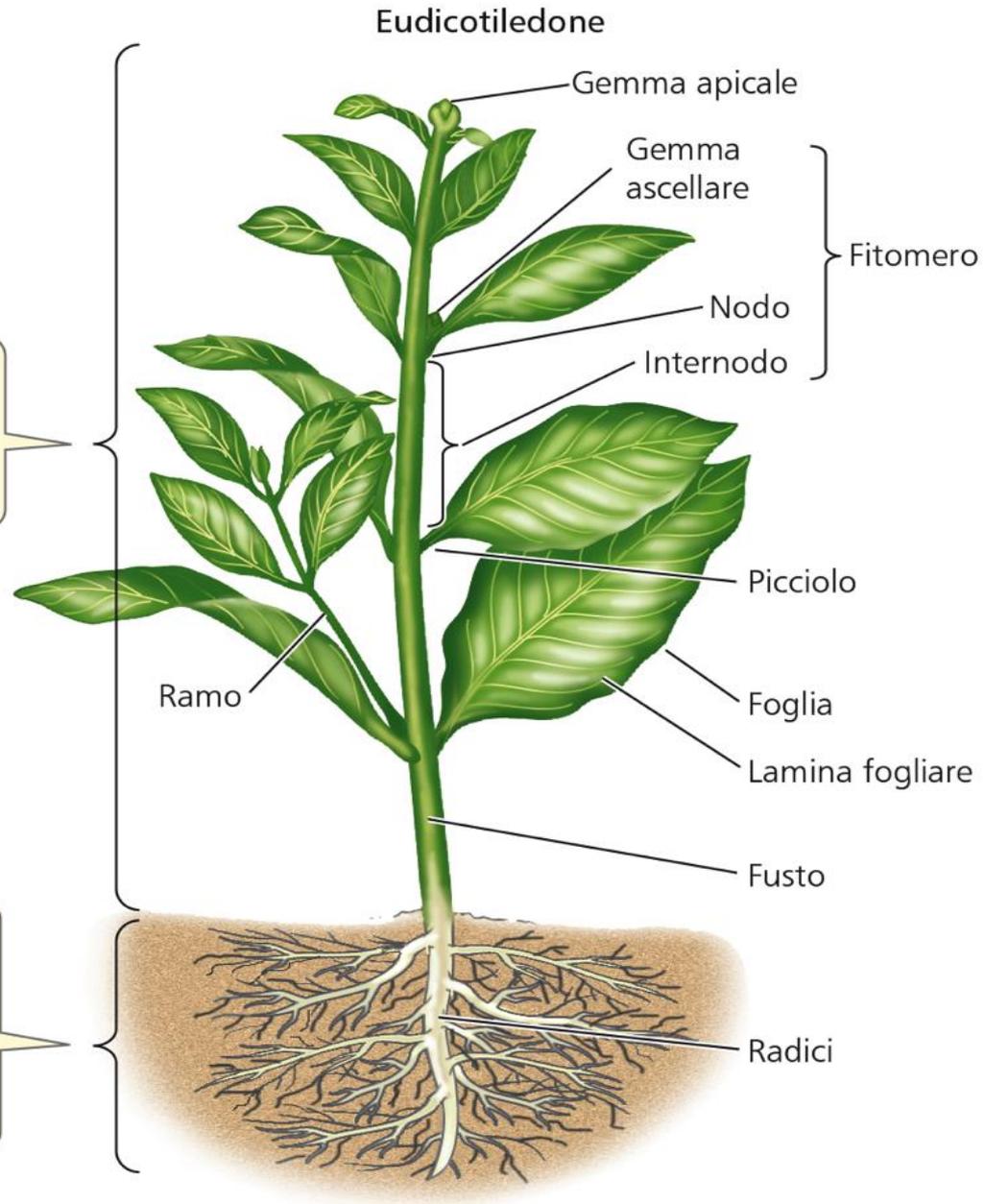
Il caule di una pianta può essere:

- ERBACEO**, se non contiene parti legnose;
- ARBUSTIVO** se è lignificato ma non supera i 5 m di altezza;
- ARBOREO**, se è legnoso e supera i 5 m di altezza.

# PIANO DI BASE STRUTTURALE DELLE PIANTE

Il sistema caulinare include i fusti e le foglie in cui ha luogo la fotosintesi.

Il sistema radicale àncora la pianta al terreno e assorbe l'acqua e i nutrienti per il sistema caulinare.



# II SISTEMA CAULINARE

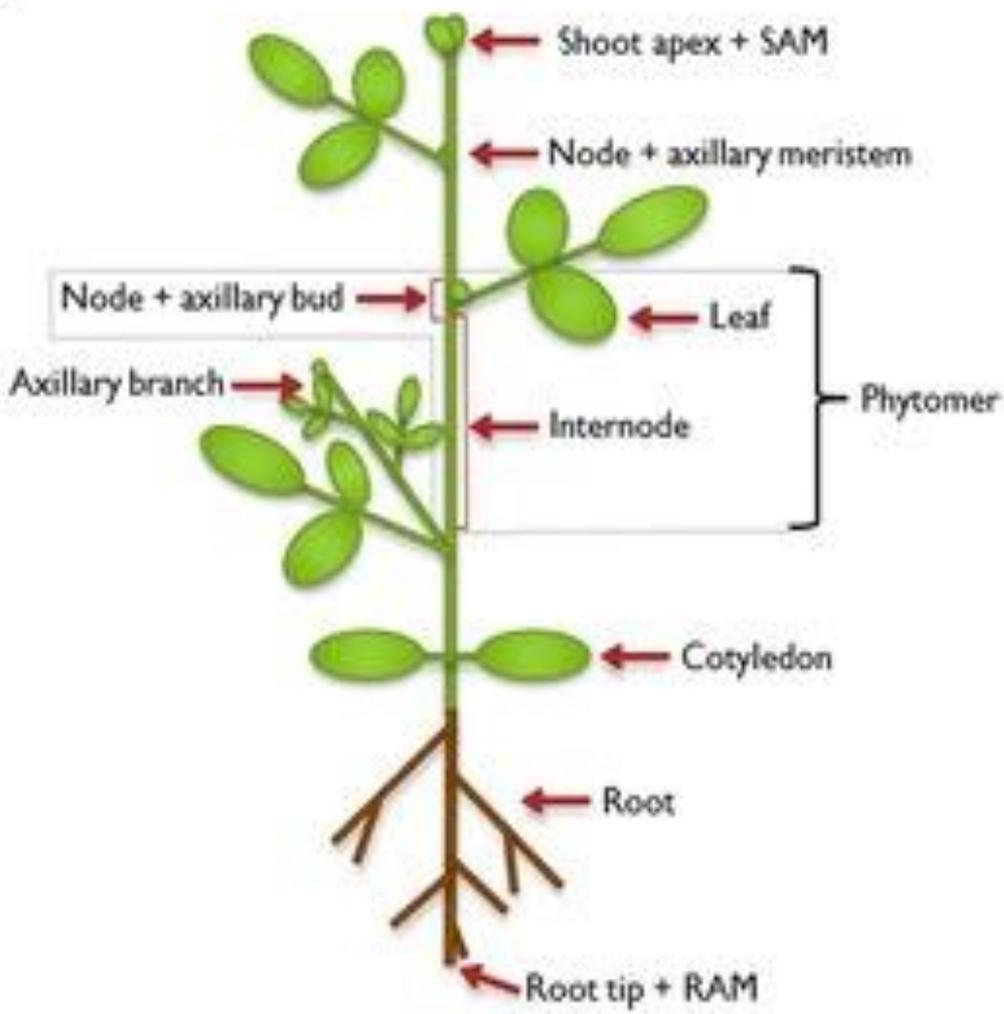
Il **sistema caulinare** di un vegetale si articola in fusto, foglie e fiori. Le foglie rappresentano i principali organi deputati alla fotosintesi clorofilliana, il fusto sostiene le foglie favorendo la loro migliore esposizione alla radiazione solare e consentendo, al suo interno, il flusso di sostanze verso l'alto e verso il basso.

# I FITOMERI

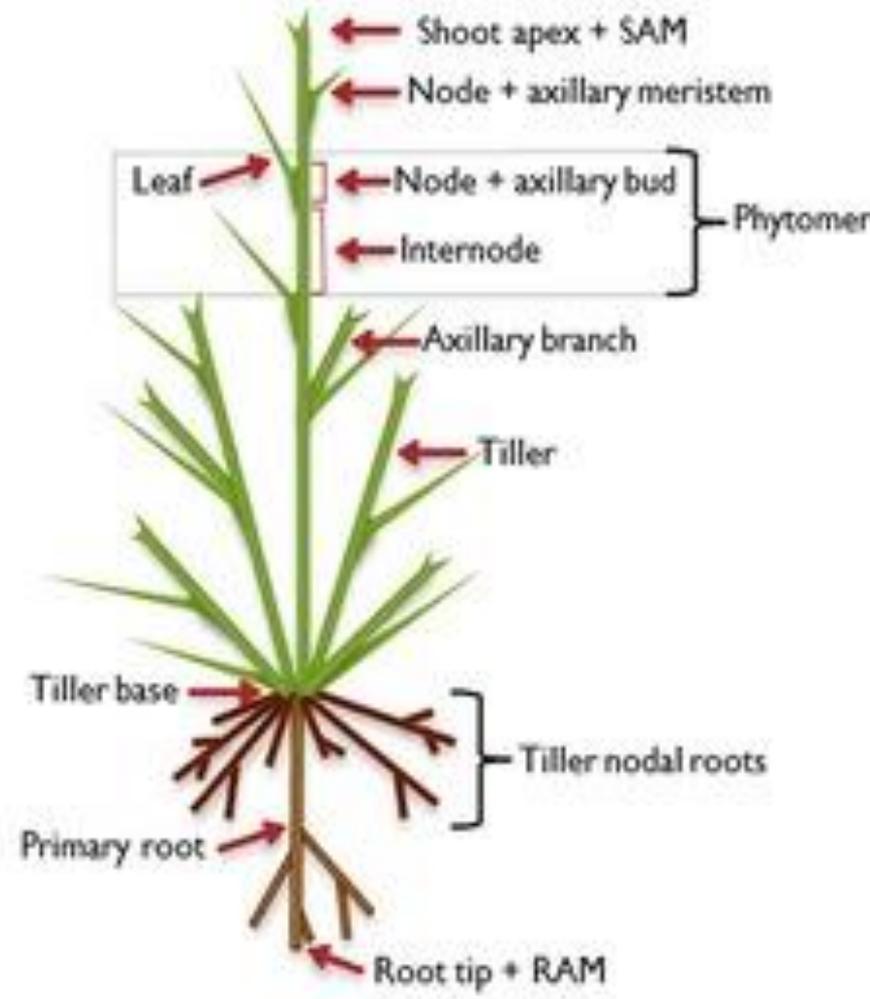
Nei fusti e nelle radici sono riconoscibili dei segmenti strutturali o moduli che si ripetono e sono stati definiti **FITOMERI**. Nel fusto ogni fitomero si compone di un **NODO** dove si inseriscono una o più foglie e di un **INTERNODO**, cioè una porzione di fusto posizionata tra due nodi consecutivi. Fanno parte del **FITOMERO** le gemme posizionate all'ascella delle foglie, definite **gemme ascellari**.

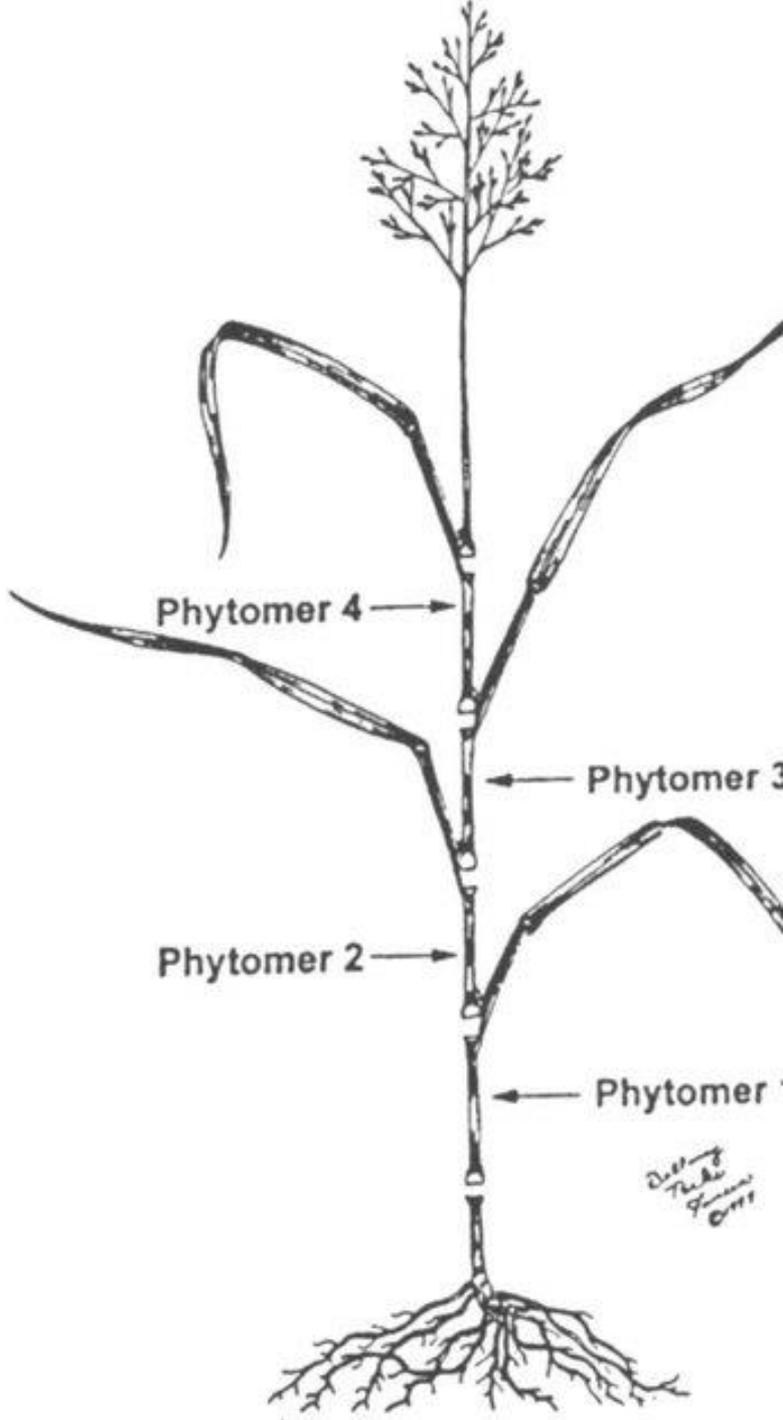
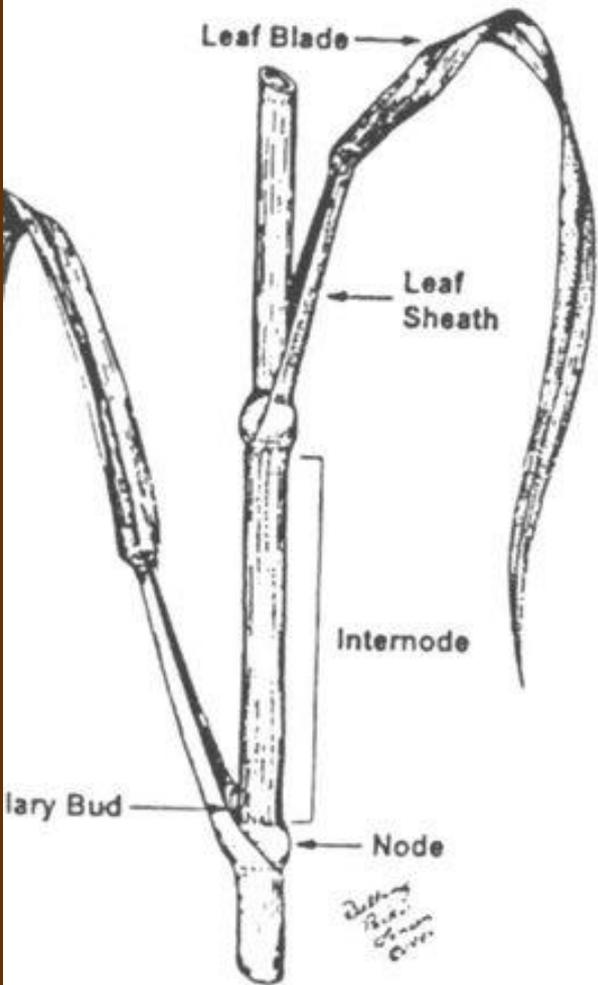
# FITOMERI

A



B





**Fitomeri in  
una pianta  
monocotile-  
done**

# LA GEMMA

Una gemma può essere definita come un fusto non ancora sviluppato che può accrescersi dando origine ad una foglia, un fiore, un **FITOMERO**, una porzione di fusto fornita di fiori. Le gemme possono suddividersi in **gemme ascellari o laterali** ed in **GEMME APICALI** posizionate all'apice di un fusto o di un ramo.

# **FITOMERO**

Anche nel sistema radicale si possono individuare dei moduli o **FITOMERI** che si ripetono, essi corrispondono a i segmenti di radice posizionati tra due ramificazioni.

# LA RADICE



# LA RADICE

«Non è un'esagerazione affermare che la punta di una radice di una pianta, così dotata di sensibilità e che ha il potere di dirigere il movimento delle regioni adiacenti agisca come il cervello di un animale inferiore; il cervello essendo situato nella parte anteriore del corpo riceve impressioni dagli organi di senso e dirige i diversi movimenti.»

**C. Darwin, The power of movements in plants (1882)**

# LA RADICE



**Le funzioni principali attribuite alle radici sono:**

- fissare la pianta al substrato;**
- assorbire acqua e nutrienti minerali;**
- produrre alcuni ormoni vegetali.**

**Vi possono essere comunque altre funzioni di minore rilevanza svolte da radici modificate.**

# **LA FUNZIONE DI ANCORAGGIO**

**Le piante riescono a mantenere la loro posizione verticale grazie al sistema di ancoraggio fornito dalle radici, questo consente di esporre la parte aerea alla luce solare, agli agenti impollinatori ed a quelli che attuano la dispersione dei semi.**

**I vegetali che posseggono fusti orizzontali hanno ugualmente bisogno dell'azione stabilizzatrice svolta dalle radici.**

**Le piante epifite, che si sviluppano sugli alberi, riescono ad aderire alle cortecce grazie alla presenza di radici specializzate.**



**Radici di  
un'orchidea  
epifita**

# LA FUNZIONE DI ASSORBIMENTO

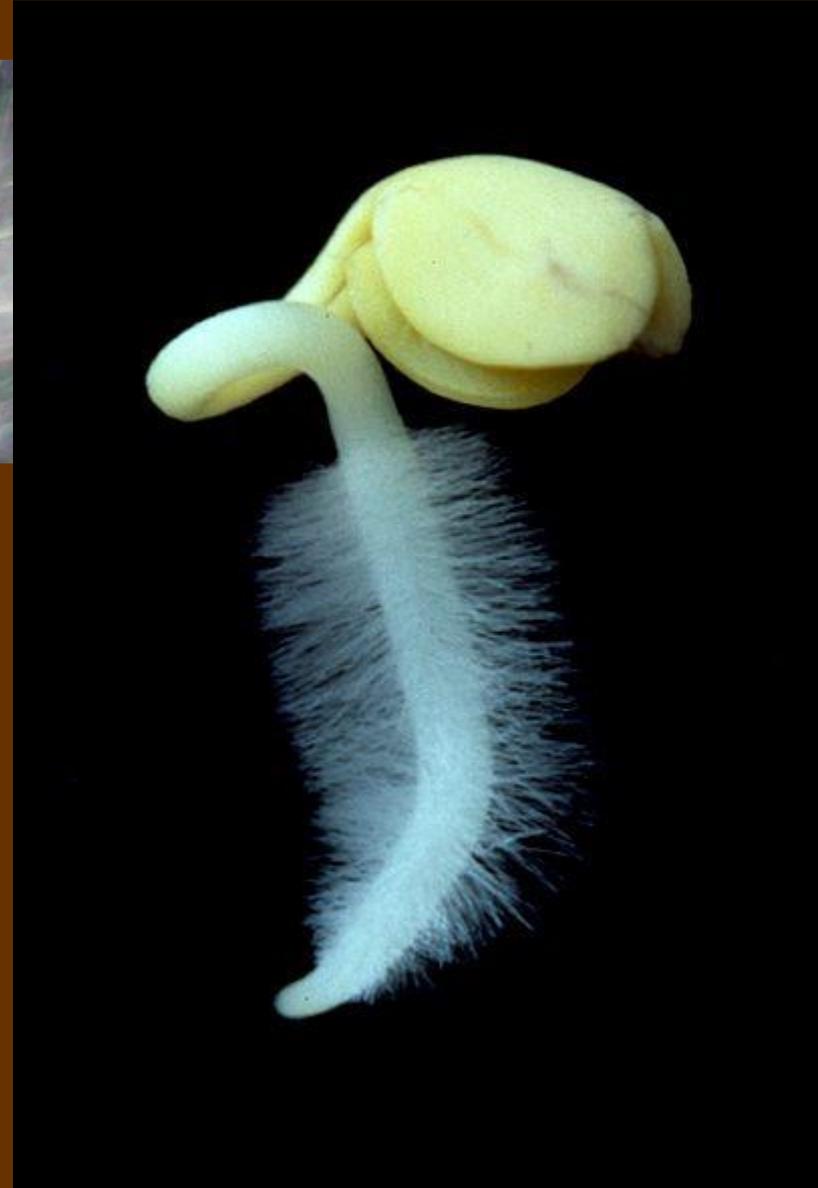
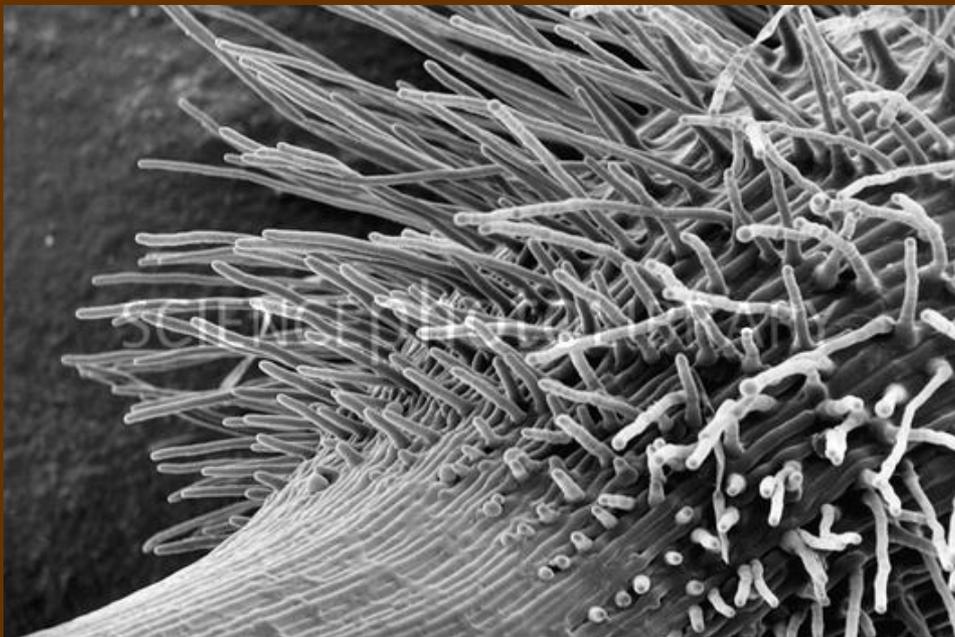
Il sistema radicale presenta un rapporto **superficie - volume** superiore rispetto alle foglie di una pianta. Le radici, finemente ramificate e munite di peli assorbono in maniera molto efficace l'acqua ed i nutrienti minerali presenti nel terreno.

Le foglie pur avendo anch'esse la funzione di assorbire  $\text{CO}_2$  ed energia solare non possono raggiungere un rapporto **superficie - volume** così elevato a causa dell'evapotraspirazione che determinerebbe un'eccessiva perdita di acqua.

# SENSIBILITA' DELLE RADICI

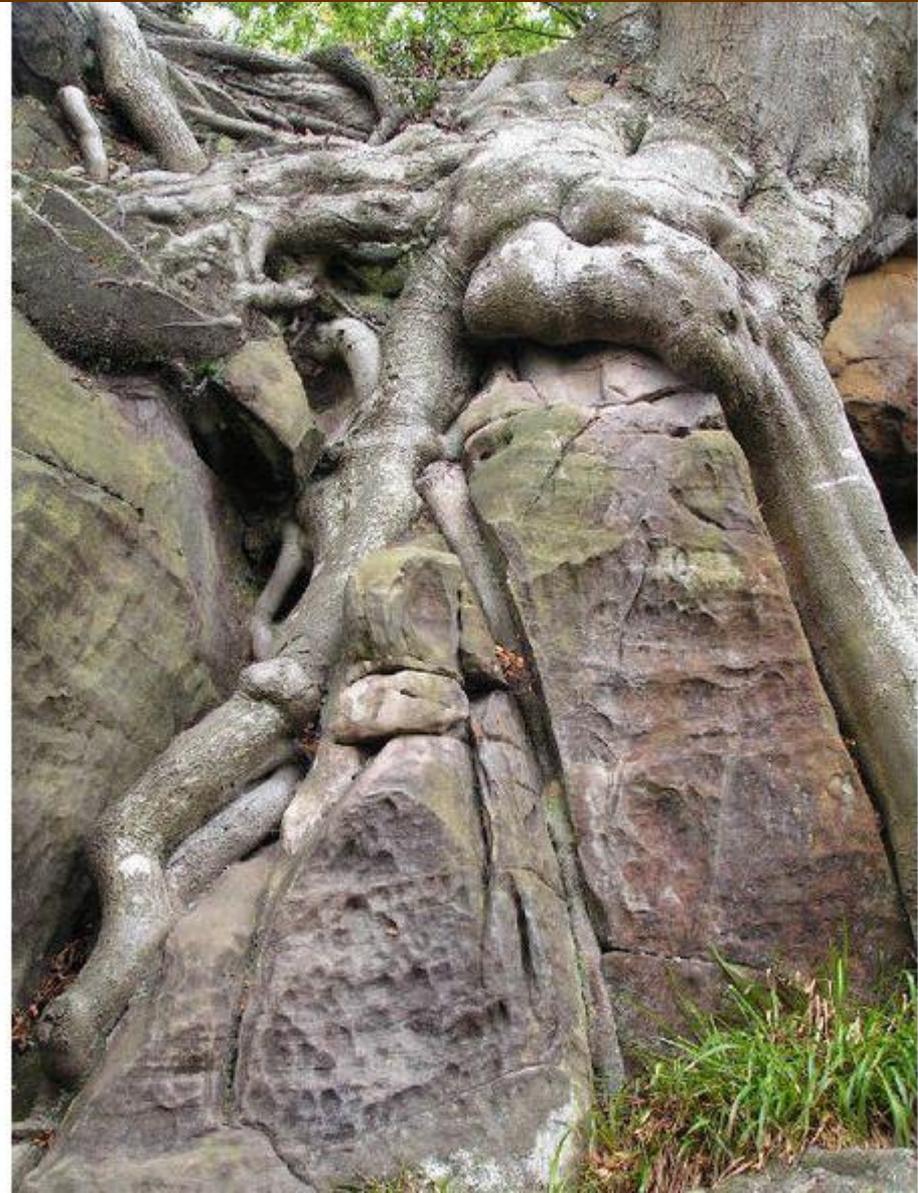
Studi recenti hanno dimostrato che le radici, soprattutto nella loro porzione apicale, sono in grado di percepire fino a **15 differenti parametri fisico – chimici** relativi all'ambiente che le circonda. Questi parametri comprendono la **gravità**, la **luce**, l'**umidità**, la **pressione**, le concentrazioni dell'**ossigeno**, dell'**anidride carbonica**, dell'**etilene**, del **monossido d'azoto**, del **fosfato**, del **cloruro di sodio**, dell'alluminio, dei metalli pesanti ed i gradienti di concentrazione di molti altri elementi e composti.

# PELI RADICALI



# LO SVILUPPO NEL SUOLO

**Le radici posseggono in genere una forma cilindrica per svilupparsi ed avanzare all'interno del suolo che rappresenta un mezzo semisolido resistente. Le radici grazie alla loro forma possono farsi strada anche all'interno di substrati compatti o addirittura rocciosi affiancando all'azione meccanica anche quella chimica, con la produzione di composti che possono sciogliere alcune tipologie di rocce.**



# Radici sulle rovine di Angkor in Cambogia



## **GLI ORMONI PRODOTTI DALLE RADICI**

**Le radici producono diversi ormoni che influenzano la crescita e lo sviluppo del fusto. Tra questi ormoni vi sono le CITOCHININE e le GIBBERELLINE. Questa azione integra lo sviluppo del fusto e delle foglie di una pianta con quello delle radici. Armonizzando lo sviluppo della chioma e delle radici di una pianta si evita che le foglie possano perdere troppa acqua rispetto a quella che può essere assorbita tramite il sistema radicale.**

# LA MORFOLOGIA DELLE RADICI

La radice che prende origine dall'apice radicale dell'embrione viene definita **radice primaria o radice principale**, dalla radice principale prendono origine le **radici laterali o secondarie**, da queste a loro volta si dipartono altre **radici secondarie minori** definite anche **radichette o radici di terzo ordine**

L'insieme di queste strutture prende il nome di sistema radicale, definito anche apparato radicale.



**Radici embrionali**

# Dalla radice embrionale alla radice principale

