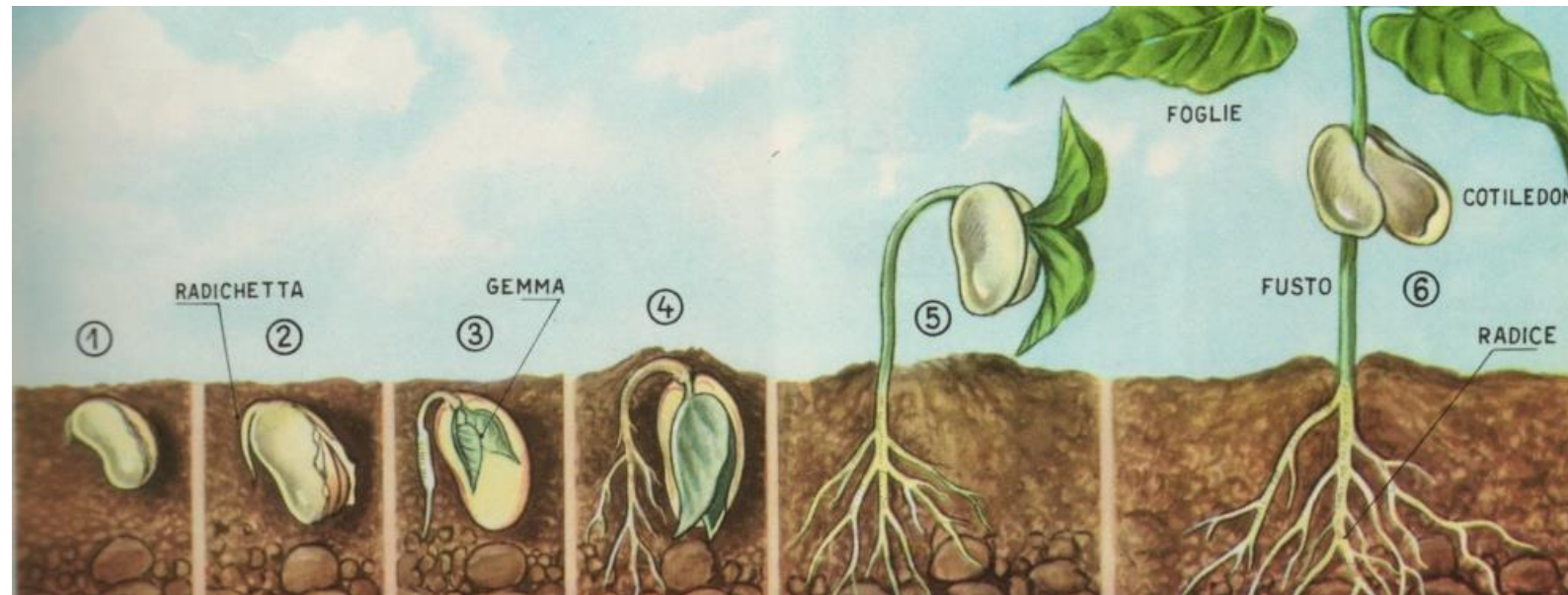


RADICE

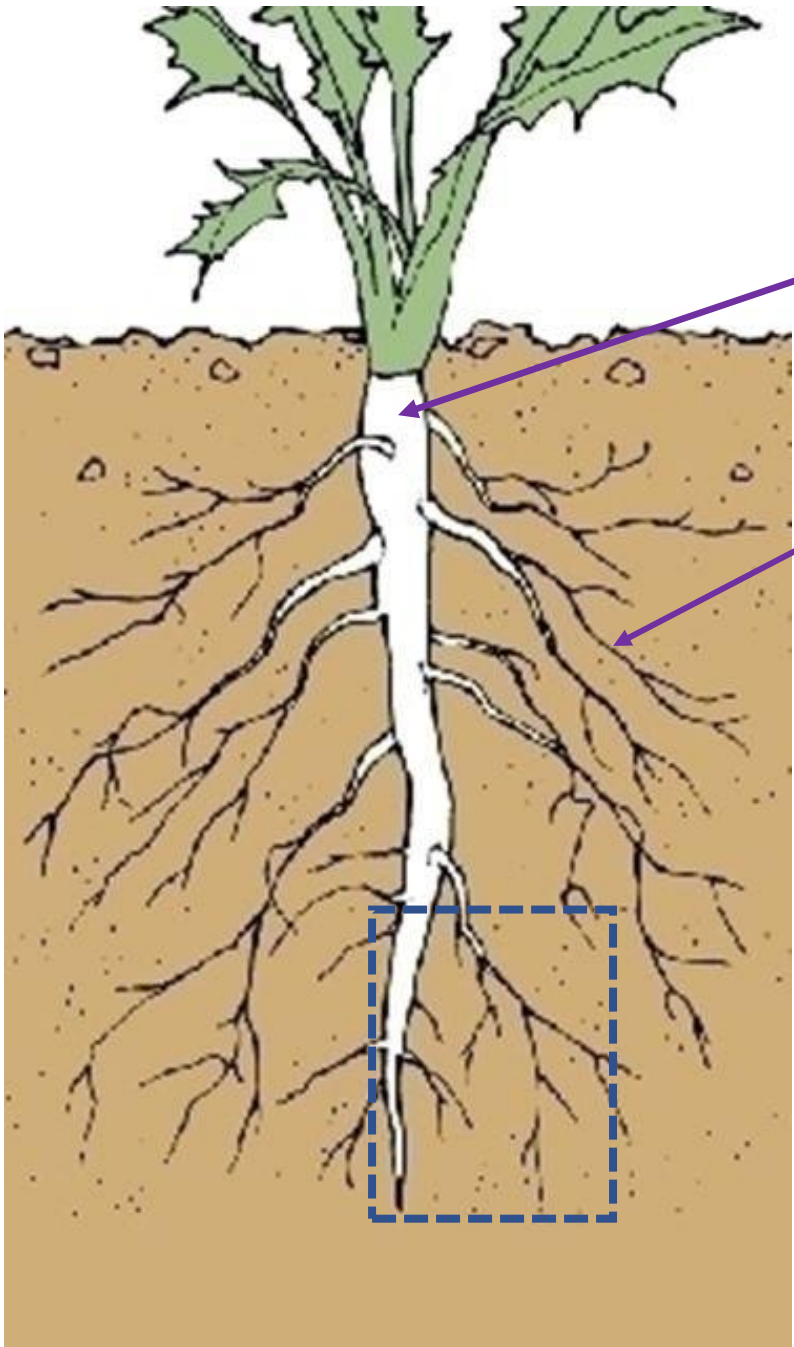
FUNZIONI

1. **Assorbimento** di acqua e sali minerali dal terreno
2. **Ancoraggio** della pianta al terreno
3. **Riserva** di nutrienti

La radice è la prima struttura che si forma durante la germinazione del seme



- Germinazione del seme: dallo stato di quiescenza alla formazione della pianta -



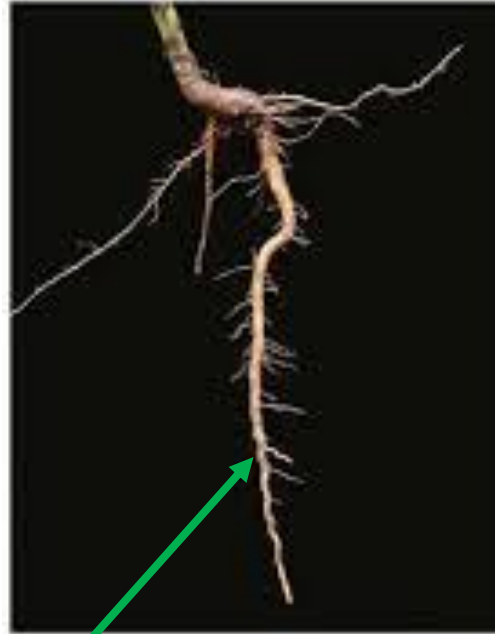
Radice primaria (si sviluppa dal seme)

Radici secondarie

NB: non tutte le radici hanno questo aspetto!

Modelli principali di radice

R. A FITTONE

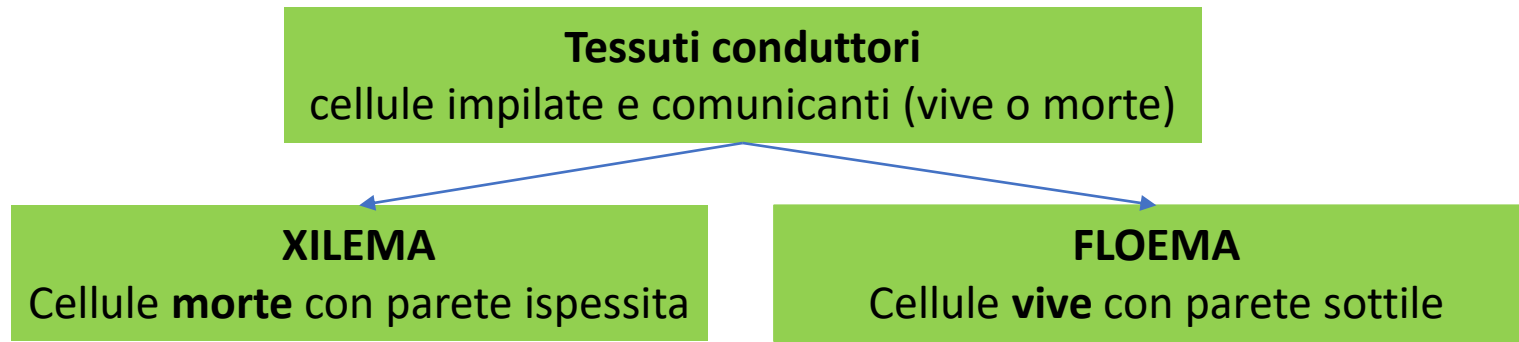


R. FASCICOLATA



PREVALENZA DELLA RADICE PRIMARIA

Radici delle stesse dimensioni



Due tipi di tessuto di conduzione:
xilema e floema



Tessuti conduttori
cellule impilate e comunicanti (vive o morte)

XILEMA
Cellule morte con parete ispessita

FLOEMA
Cellule vive con parete sottile

Tracheide
(cellula lunga e lignificata)

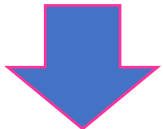
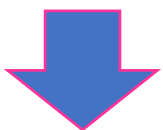
Trachea
(formata da cellule corte, lignificate, aperte ai poli, che costituiscono un unico vaso)

Cellula cribrosa
(cellula corta, ed elastica)

Tubi cribrosi

Le tracheidi si impilano e comunicano attraverso punteggiature, formando **VASI CHIUSI**

Le cellule cribrose si impilano formando dei tubi meno «evoluti» rispetto ai tubi cribrosi



TUTTE LE PIANTE vascolari

ANGIOSPERME

PTERIDOFITE E GIMNOSPERME

ANGIOSPERME

xilema

CELLULE ALLUNGATE,
CON PUNTEGGIATURE

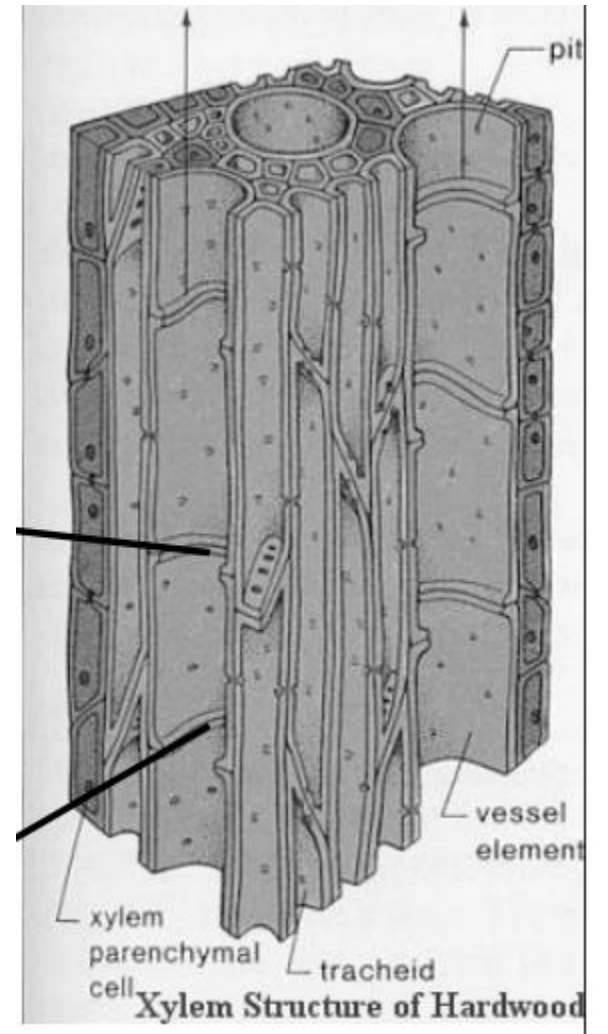
TRACHEIDE



PUNTEGGIATURE

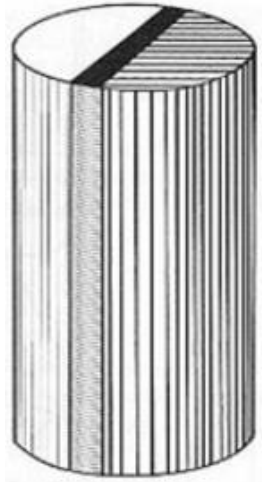
PERFORAZIONI

TRACHEA



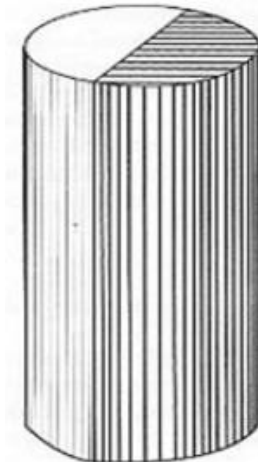
**NEL FUSTO XILEMA E FLOEMA SI TROVANO UNO DI
FRONTE ALL'ALTRO LUNGO LO STESSO ASSE
FORMANDO I **FASCI CONDUTTORI COLLATERALI****

FASCIO COLLATERALE APERTO



**TRA XILEMA E FLOEMA
C'È IL CAMBIO**

FASCIO COLLATERALE CHIUSO



**XILEMA E FLOEMA A
DIRETTO CONTATTO**

PRINCIPALI TIPI DI FASCI CONDUTTORI NEL FUSTO

La **struttura primaria** del fusto è **tipica delle piante giovani**

Dall'esterno verso l'interno si trovano

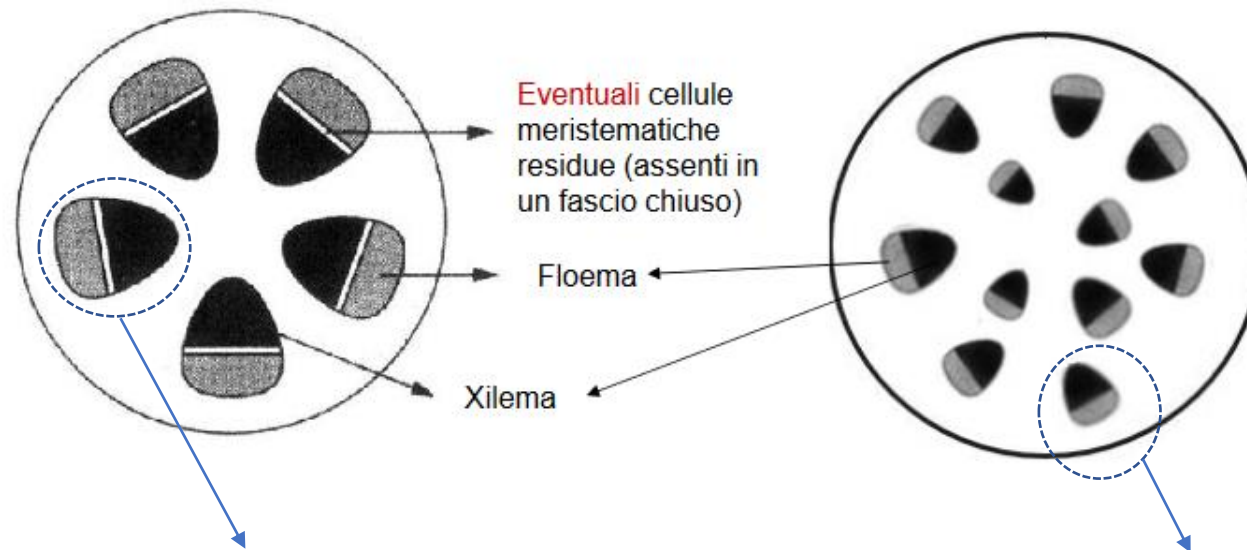
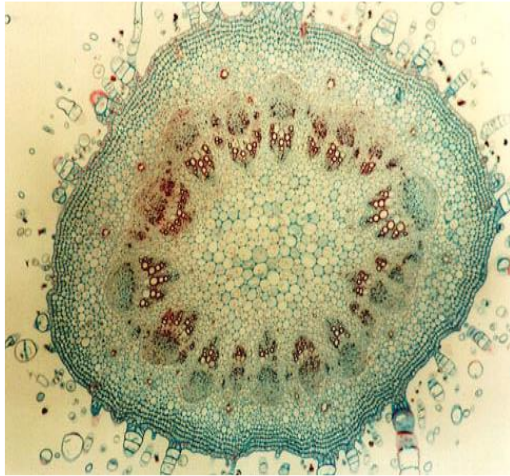
- L'epidermide
- Cilindro corticale, costituita da parenchima
- **La stele** (o cilindro centrale), costituita da parenchima e **fasci conduttori**



La distribuzione dei fasci conduttori nella stele
cambia da pianta a pianta

COME APPAIONO I FUSTI PRIMARI

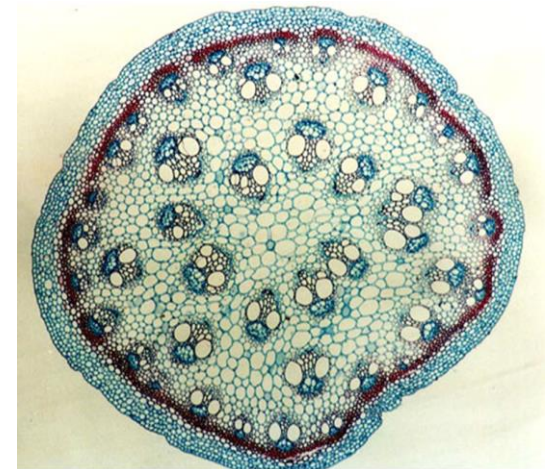
Eustele



Fascio collaterale aperto

Fascio collaterale chiuso

Atactostele



DISTINZIONE GIMNOSPERME E ANGIOSPERME

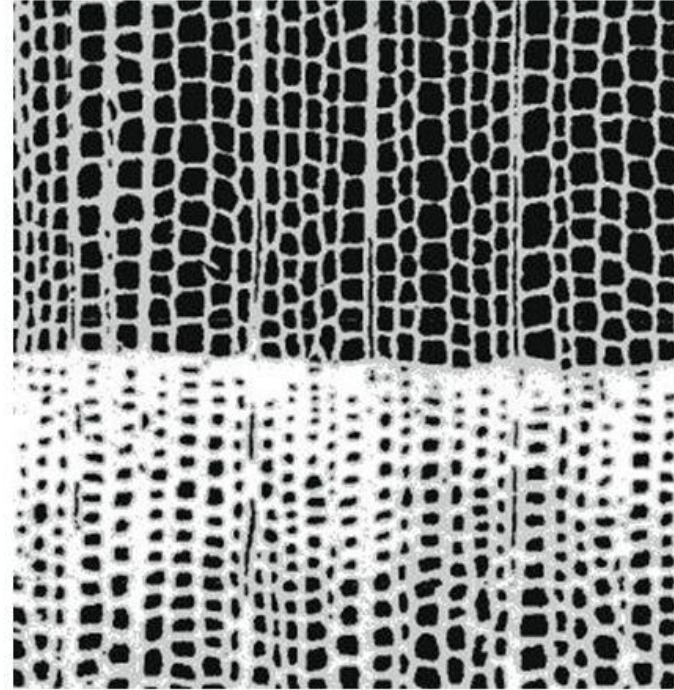
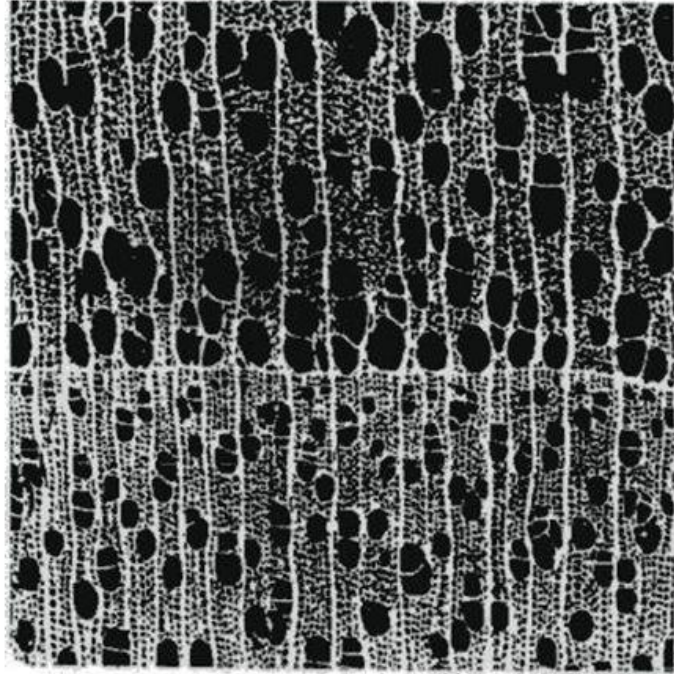
GIMNOSPERME

- Riproduzione per mezzo di semi (spermatofite)
 - Produzione di legno
 - Difese meccaniche
 - Cotiledoni (molti)
 - Legno **omoxilo**
 - **Eustele**



Angiosperme
(dicotiledoni)

Legno eteroxilo ed omoxilo



Gimnosperme

ANGIOSPERME

- Riproduzione per mezzo di semi (spermatofite)
- Fiore completo
- Frutto
- Legno eteroxilo (se legnosa)
- Difese chimiche (produzione di metaboliti speciali)

La struttura **secondaria** del fusto → crescita del fusto in larghezza



Piante legnose: *gimnosperme ed alcune dicotiledoni*

NB: Nelle piante erbacee (monocotiledoni ed alcune dicotiledoni) la struttura primaria è definitiva

SPERMATOFITE

struttura	Ang. MONOCOTILEDONI	Ang. DICOTILEDONI	GIMNOSPERME
FIORE	TRIMERO	PENTAMERO, TETRAMERO	NO
FOGLIA	ISOLATERALE, SESSILE, PARALLELINERVIA	DORSOVENTRALE, PICCIOLATA, RETINERVIA	-----
STRUTTURA PRIMARIA	ATACTOSTELE	EUSTELE	EUSTELE
% LEGNOSITÀ	PIANTA ERBACEA	PIANTA ERBACEA/PIANTA LEGNOSA	PIANTA LEGNOSA
TIPO DI LEGNO	-----	ETEROXILO (SE LEGNOSA)	OMOXILO
RADICE	FASCICOLATA	FASCICOLATA/FITTORE	FITTORE

METABOLITI PRIMARI E SECONDARI

Metabolismo primario

Metabolismo intermedio

Metabolismo secondario

Essenziale per la
sopravvivenza **di tutti
gli organismi**

Limitato ad **alcuni
organismi**

AA, proteine
Zuccheri, polisaccaridi
Nucleotidi, DNA, RNA

Acido scichimico
Acetilcoenzima A

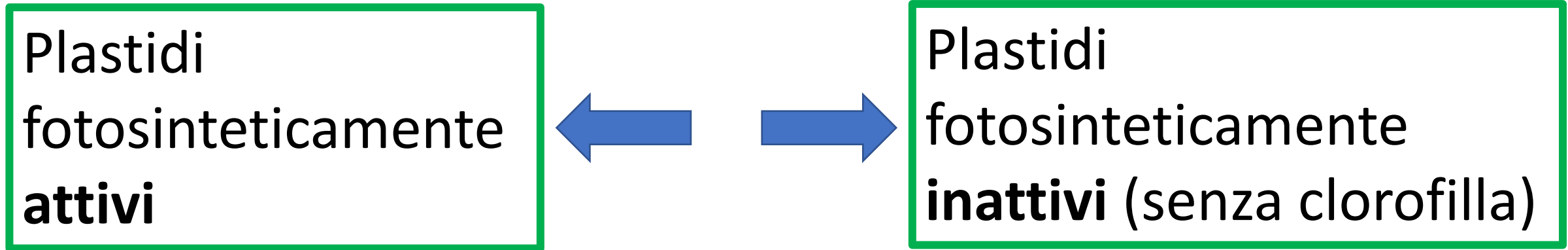
Alcaloidi, terpeni,
flavonoidi

DOVE SI TROVANO I METABOLITI

- ALL'INTERNO DELLA CELLULA (VACUOLO E **PLASTIDI**)
- NELLA PARETE CELLULARE
- ALL'ESTERNO DELLE STRUTTURE CELLULARI

I PLASTIDI

SONO ORGANULI CELLULARI che nelle cellule adulte hanno una **funzione specifica** in relazione al tessuto dove si trovano



➤ **Cloroplasti** (piante)

➤ **Cromoplasti**

➤ **Leucoplasti**

Leucoplasti

amiloplasti

**Riserva di amido
secondario**

proteoplasti

Riserva proteica

elaioplasti

Riserva lipidica

NB

amido primario (cloroplasti)

amido secondario (amiloplasti)

Vacuolo

Tra le varie funzioni del vacuolo c'è anche la capacità di fungere da **deposito di molte sostanze**

Zuccheri (glucosio, saccarosio)  Canna da zucchero, barbabietola

Fruttani (inulina)  Cicoria, tarassaco, topinambur,

Enzimi

Amminoacidi

Granuli di aleurone (corpi proteici o vacuoli proteici)  cariosidi

Sali di acidi organici (ossalato di calcio)  Belladonna, anice stellato,

Sali inorganici

Metaboliti secondari (flavonoidi, oli essenziali,)

I CARBOIDRATI

semplici

MONOMERI (glucosio, fruttosio, ...)

complessi

DISACCARIDI (saccarosio, ..)

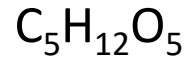
OLIGOSACCARIDI (inulina, ..)

POLISACCARIDI (gomme, mucillagini, idrocolloidi, ficocolloidi)

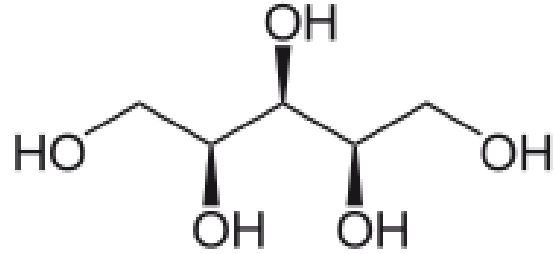
POLIALCOLI

Dolcificanti
Basso indice glicemico

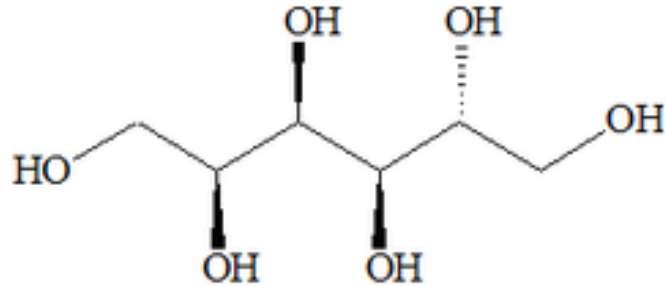
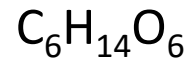
XILITOLO



"zucchero del legno"



SORBITOLO



- ✓ **Basso assorbimento intestinale**; vengono metabolizzati dalla flora batterica
- ✓ In bocca **non** vengono convertiti in acidi che promuovono la formazione della **carie**

MAX 20 gr/die

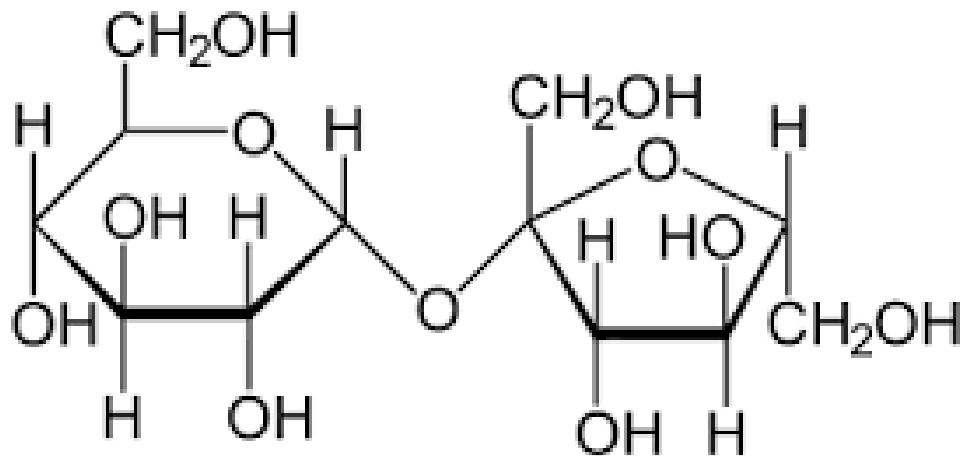


DISACCARIDI

Per condensazione di due monosaccaridi

Saccarosio

Glu + Fru



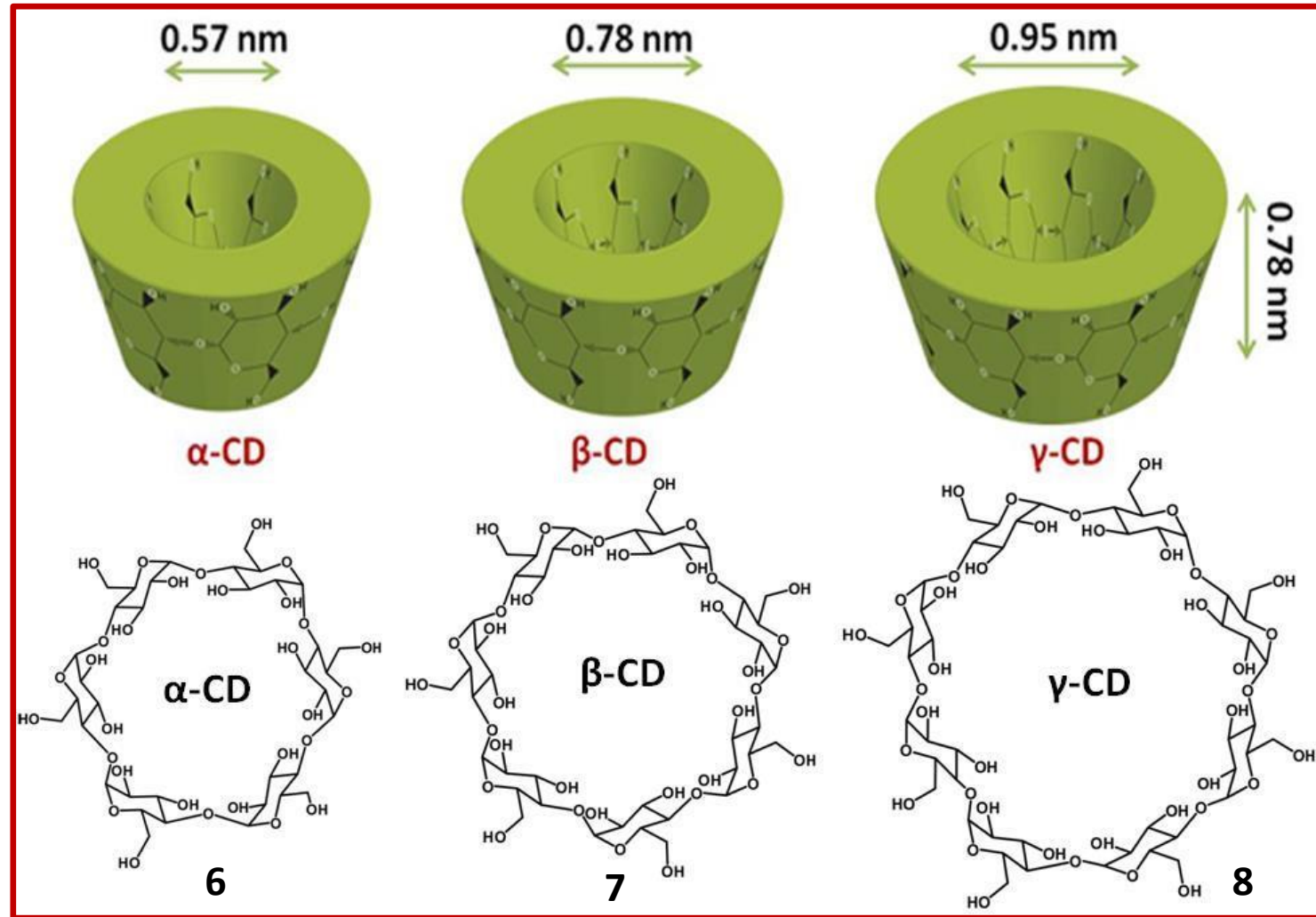
OLIGOSACCARIDI

3-10 unità

Cavità interna apolare
Parete esterna polare

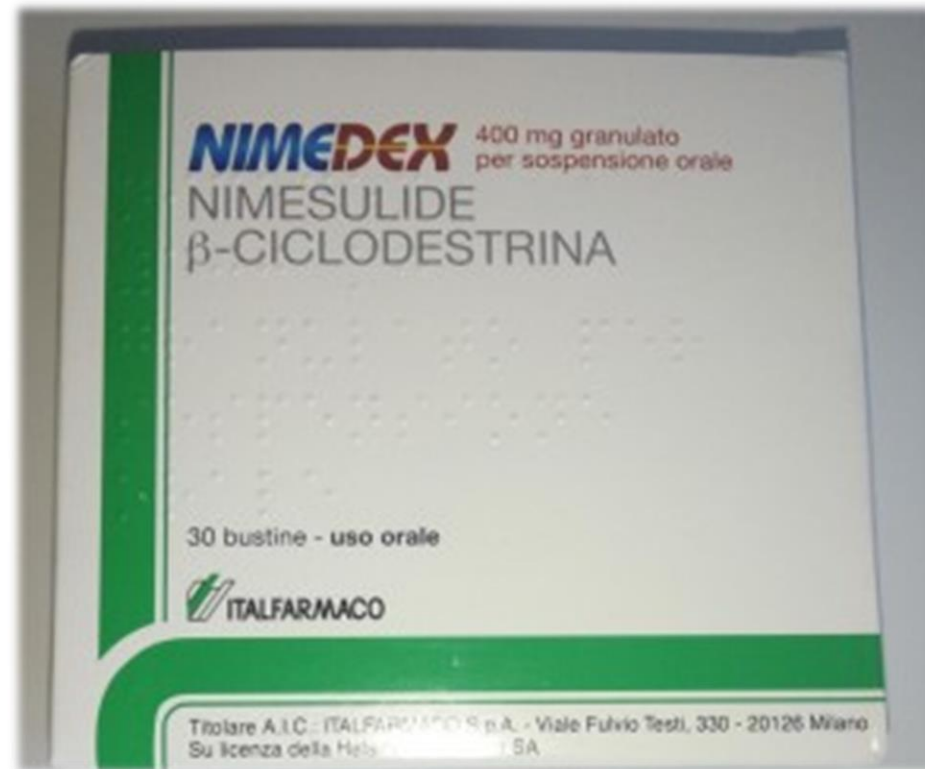


Proprietà sfruttate in
campo farmaceutico



Ciclodestrine

Complessi di inclusione



INULINA, fibra alimentare (prebiotico)

TOPINAMBUR (rizoma)

TARASSACO (radice)

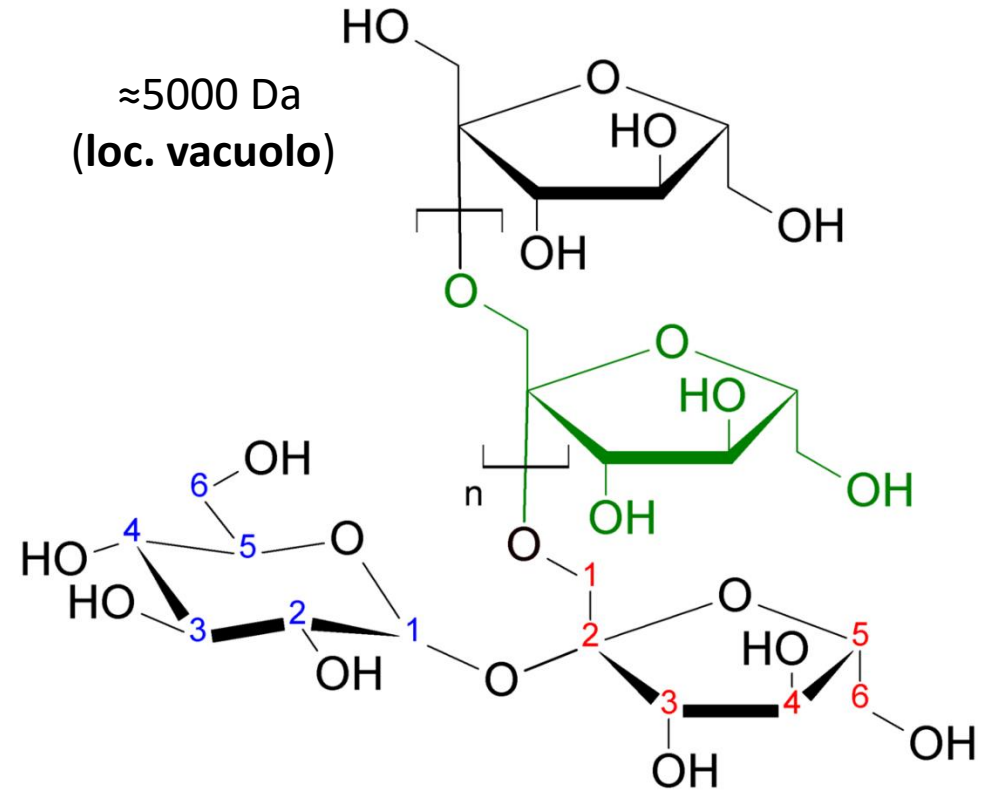
CICORIA (50-60% inulina, RADICE)

COMPOSITE

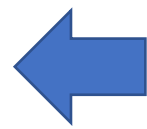
LOCALIZZAZIONE: **VACUOLO**



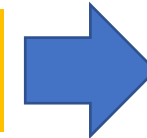
topinambur



OMOGENEI



POLISACCARIDI



ETEROGENEI

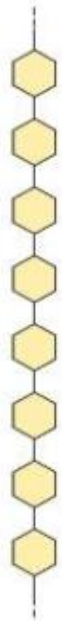
Amido,
cellulosa

Fino a migliaia di unità

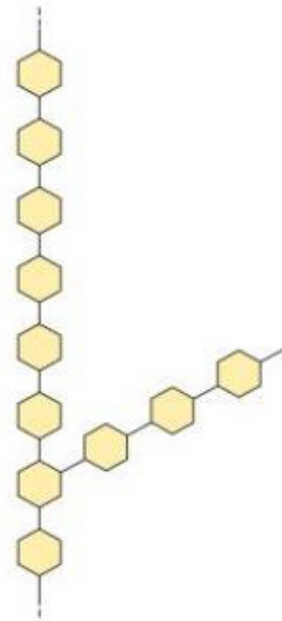
Gomme,
mucillagini,
polisaccaridi
delle alghe

Omopolisaccaridi

Lineare



Ramificato

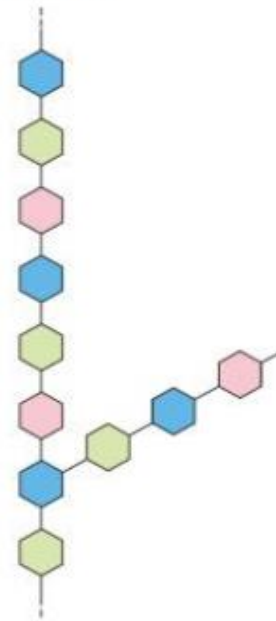


Eteropolisaccaridi

Due tipi di monomeri
lineari

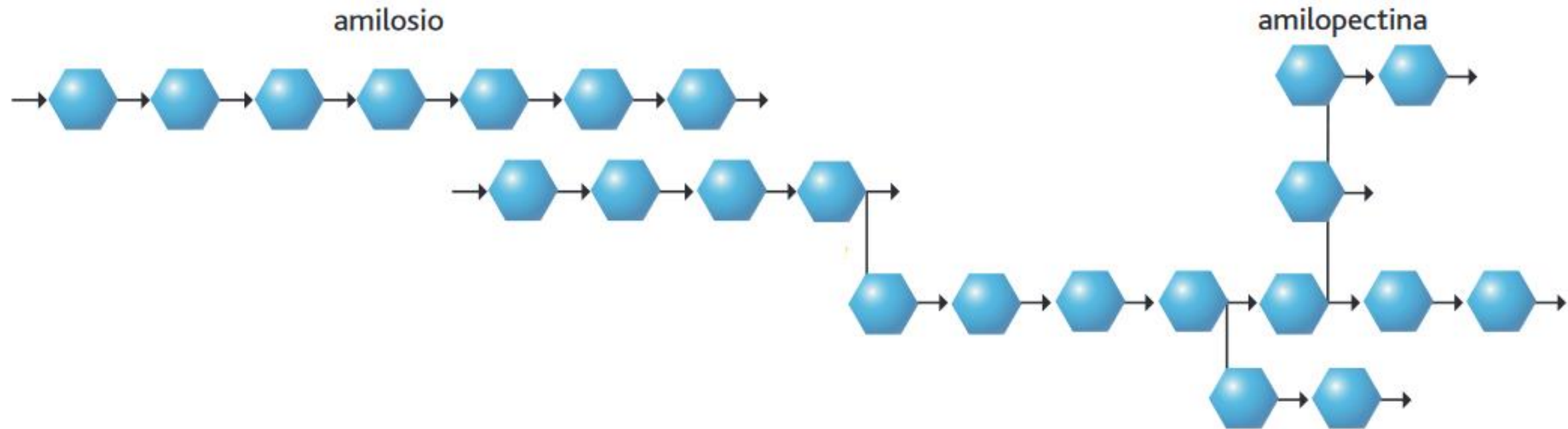


Diversi tipi di monomeri
ramificati



Amido

Amiloso (20-30%) + Amilopectina (70-80%)
Ma le proporzioni **variano** da pianta a pianta



- INSOLUBILE IN ACQUA
- IGROSCOPICO
- A 55-60°C I GRANULI SI RIGONFIANO E FORMANO UN GEL

Plastidi che contengono l'amido

Cloroplasti

**Foglie e
parti verdi**
(fotosintesi)

Amido primario

Amiloplasti

Soprattutto in radici e semi
(accumulo di materiale di
riserva)

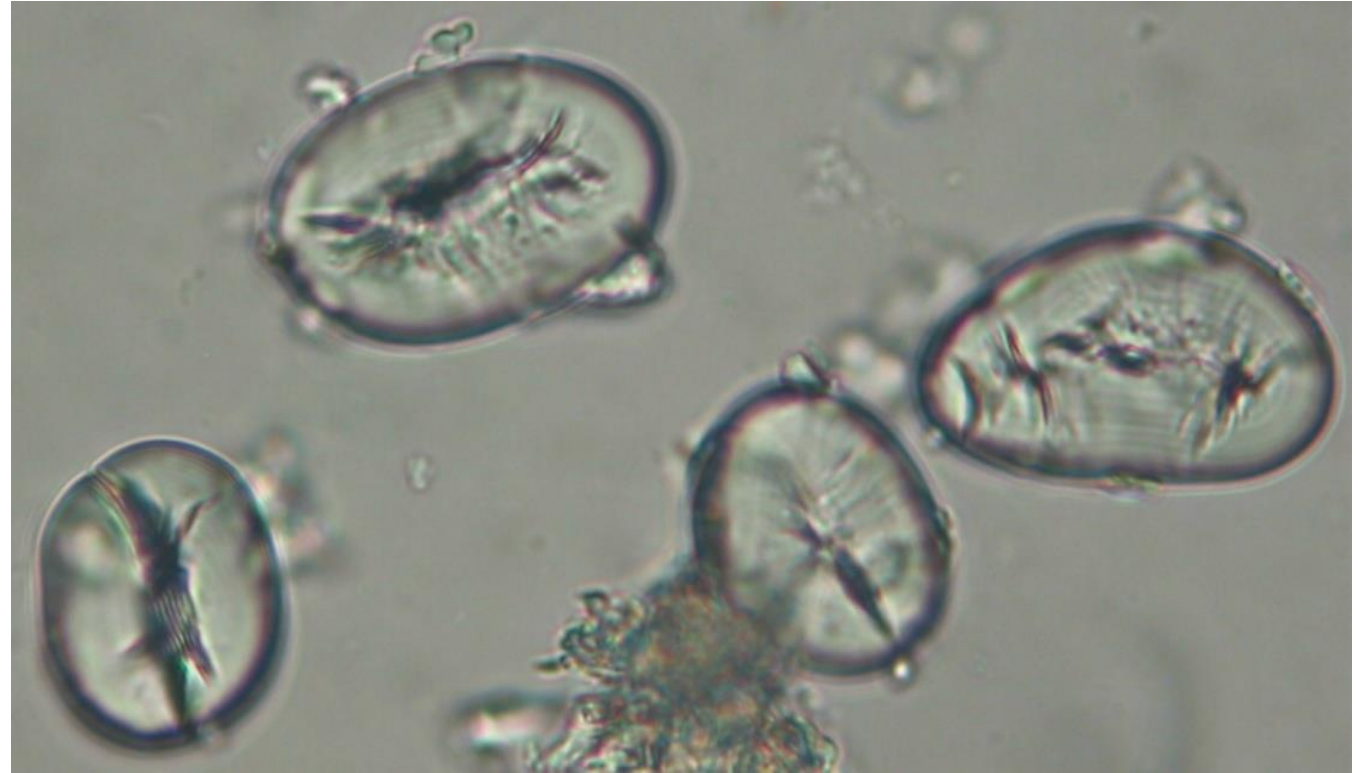
Amido secondario



GRANULI DI AMIDO all'interno degli amiloplasti



Granuli nel tubero di patata



Granuli nei semi di fagiolo

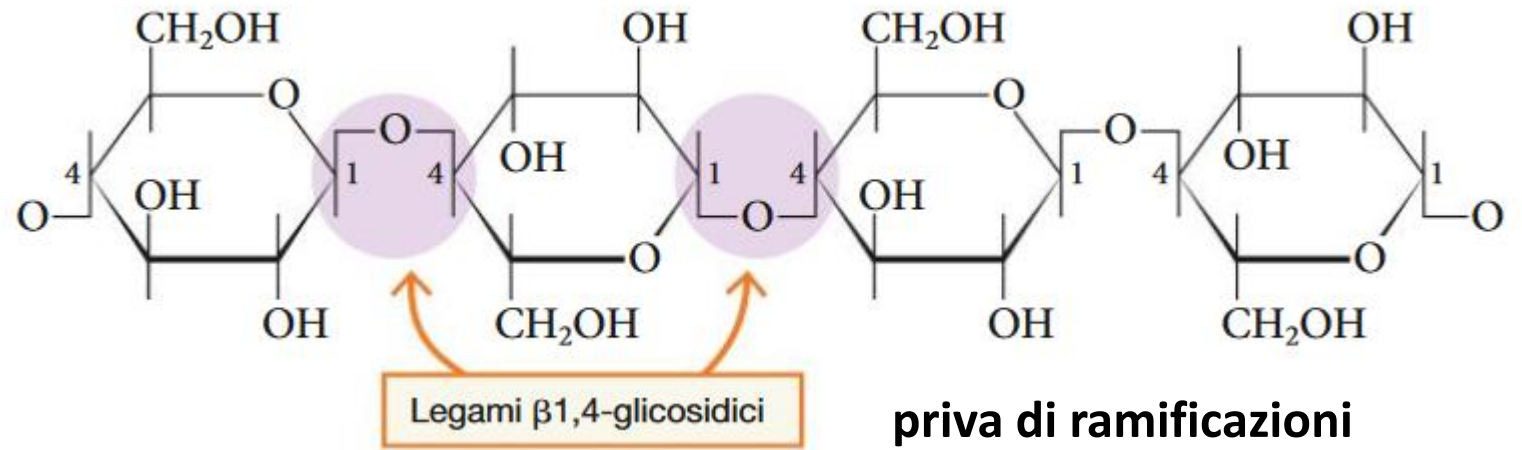


IMPIEGO FARMACEUTICO DELL'AMIDO

- Eccipiente di compresse
- Ha proprietà lenitive e rinfrescanti

Cellulosa

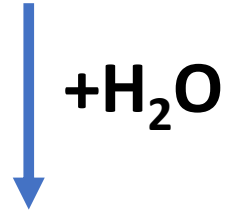
Principale componente della parete cellulare delle cellule vegetali



Il cotone viene ricavato dalla peluria (costituita da cellulosa) che riveste i semi del *Gossypium* spp.

GOMME

MUCILLAGINI



Gel/massa viscosa

IDROCOLLOIDI vegetali

Polisaccaridi eterogenei componenti **della parete cellulare**

GOMME: un esempio

Sono **eteropolisaccaridi** prodotti in seguito alla degradazione dei tessuti per attacco di agenti patogeni o a ferite inferte

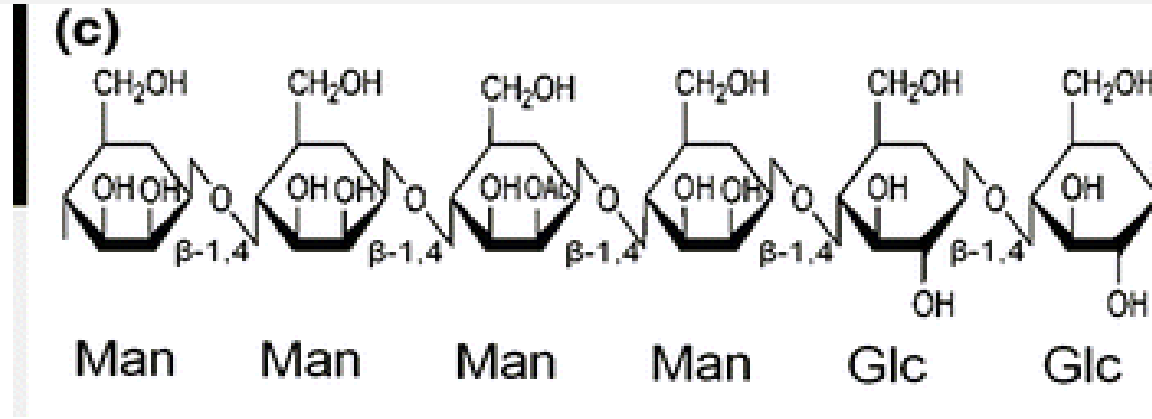


Essudato patologico



MUCILLAGINI: un esempio

Glucomannano: con monomeri neutri



Amorphophallus konjac



POLISACCARIDI DA ALGHE: FICOCOLLOIDI

phykos = alga

Componenti strutturali principali della parete cellulare delle alghe,
Sono anche componenti **intercellulari**

I principali ficocolloidi

- alginati, fucani (alghe brune)
- agar, carragenani (alghe rosse)

Acido alginico



Ovatta emostatica

Agar

MISCELA DI DUE FRAZIONI: **AGAROSIO E AGAROPLECTINA**

APPLICAZIONI

- Lassativo
- Gastroprotezione
- Mezzo di colture cellulari

FONTE	PRODOTTO
Malva Psillio Altea Carrubo	Mucillagini delle foglie Mucillagini dei semi Mucillagini delle radici Mucillagini del frutto
Acacia	Gomma arabica
Alghe brune	Acido alginico Fucani
Alghe rosse	Agar Carragenani

CARBOIDRATI DI IMPORTANZA FARMACEUTICA OTTENIBILI DALLA PARETE CELLULARE

FUNZIONE CARBOIDRATI

SOSTEGNO

RISERVA ENERGETICA

LOCALIZZAZIONE

- PARETE CELLULARE
- LOCALIZZAZIONE INTRACELLULARE:
AMILOPLASTI
VACUOLO

I LIPIDI

DEFINIZIONE



lipos = grasso

Sostanze organiche (animali o vegetali)
insolubili in acqua, solubili in solventi
organici

Questa definizione è molto **generica** ed include (nel regno delle piante) sia metaboliti primari (es. trigliceridi) che metaboliti secondari (es. terpeni che costituiscono gli oli essenziali) → **lipidi in senso lato**

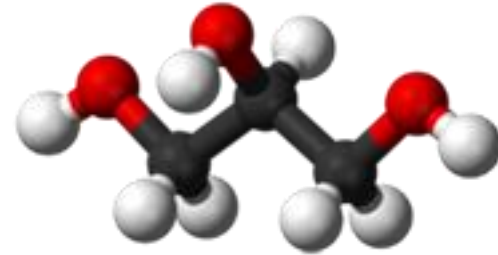
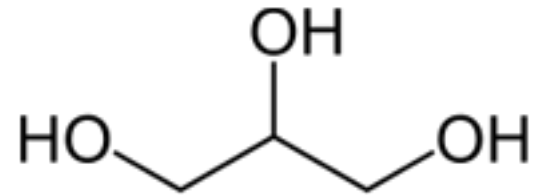
Gli **acidi grassi** ed i loro **derivati** in seguito a legami con la glicerina e le **cere** vengono considerati **lipidi in senso stretto**

lipidi in senso stretto

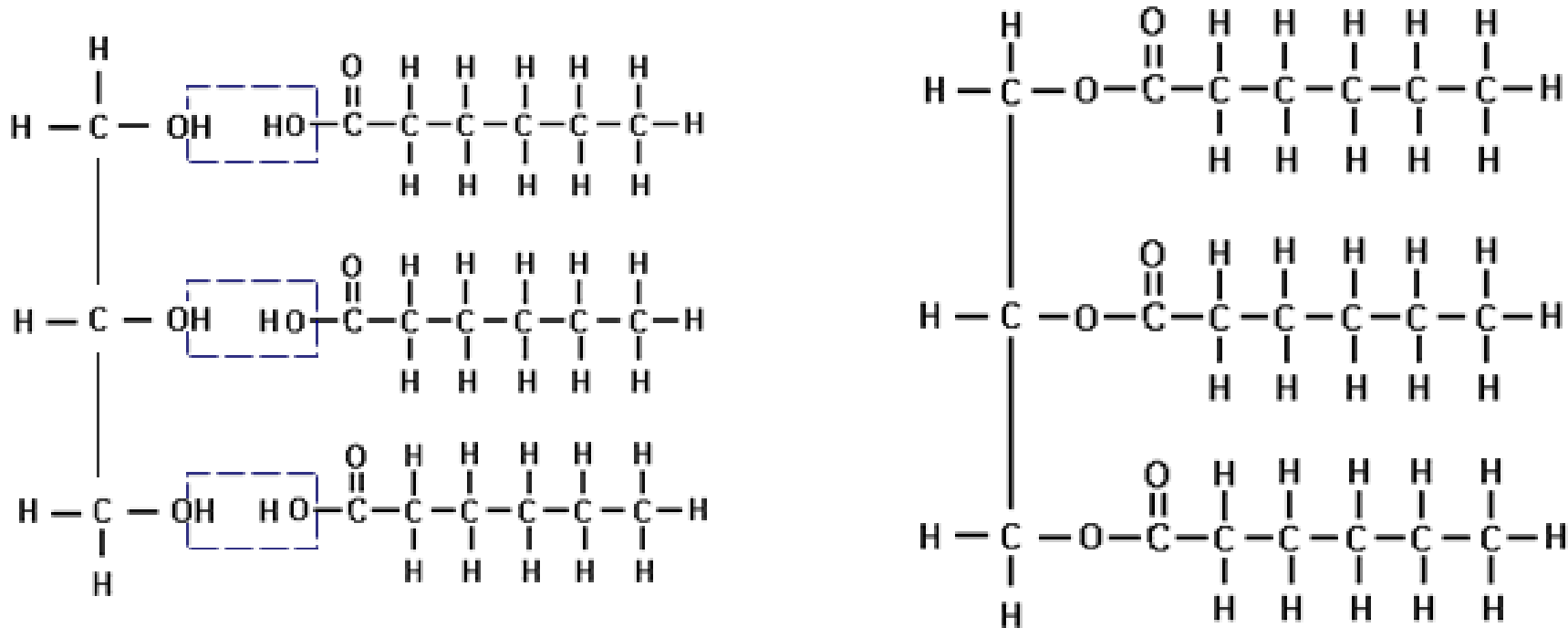
LIPIDI derivati della GLICERINA

➤ TRIGLICERIDI

➤ FOSFOLIPIDI

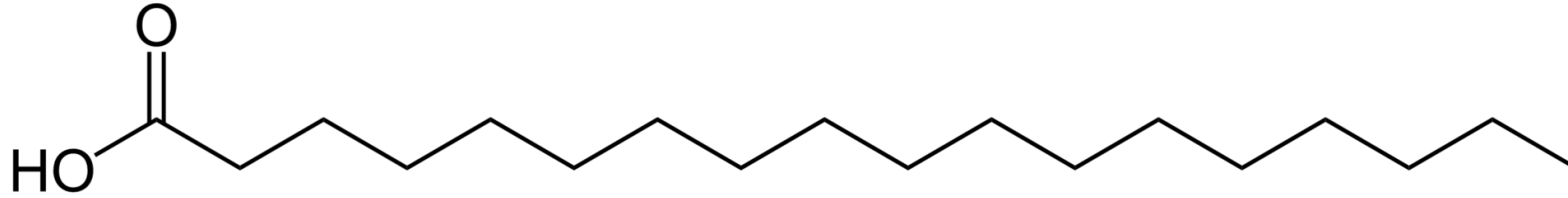


TRIGLICERIDI

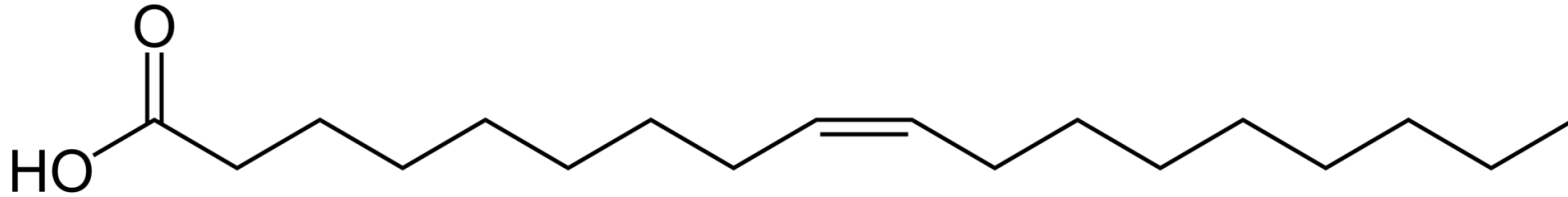


Trigliceridi **semplici** (stessi ac.grassi) o trigliceridi **misti**

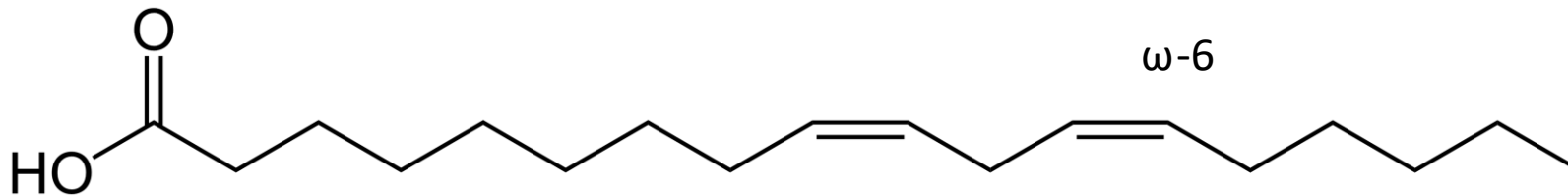
ACIDI GRASSI



SATURO



INSATURO



POLINSATURO

DIFFERENZA TRA OLIO E GRASSO

GRASSI: contenuto elevato di trigliceridi con acidi grassi SATURI

Grassi animali: prevalentemente acidi grassi saturi



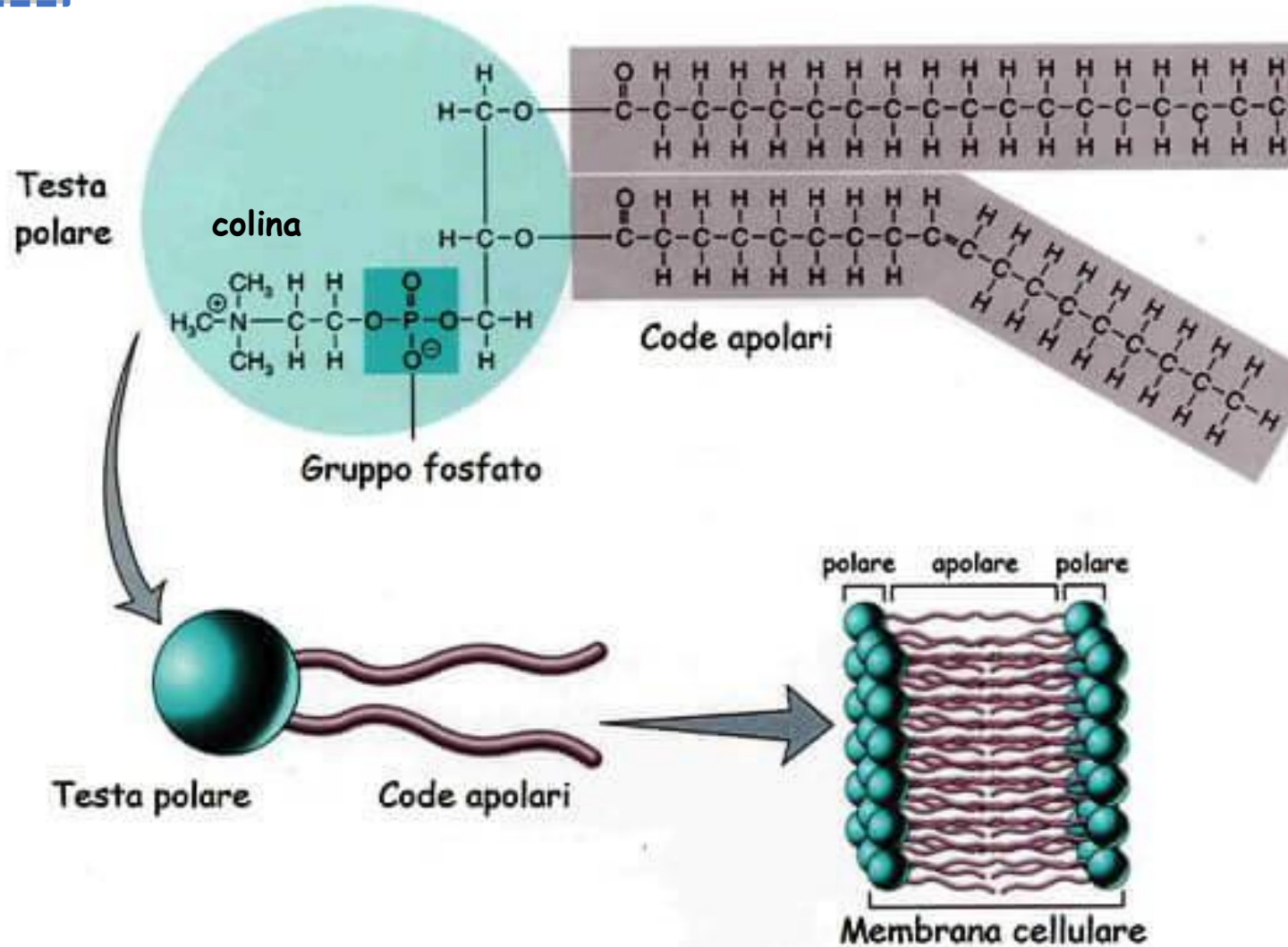
I **BURRI VEGETALI** sono miscele di grassi presenti nei semi e nei frutti di alcuni vegetali

OLIO: costituiti essenzialmente da trigliceridi con acidi grassi INSATURI



Molecole anfipatiche
(anfifiliche)

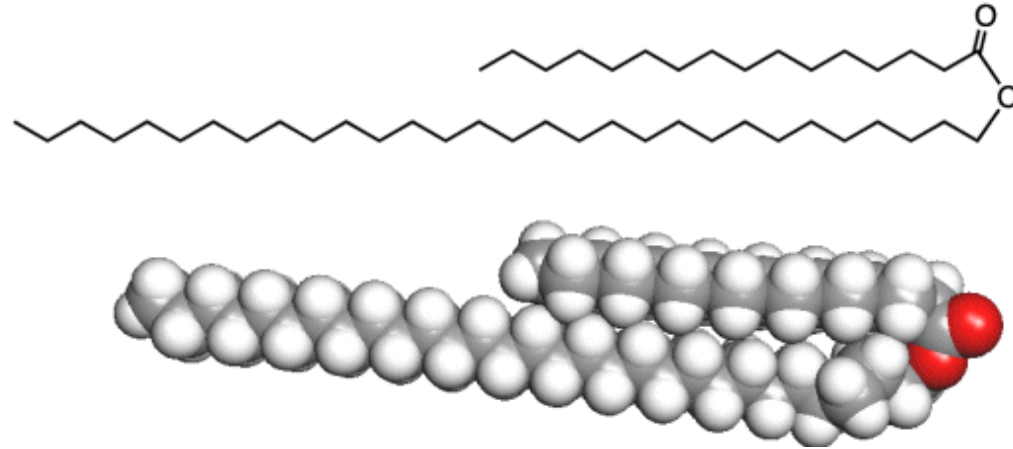
FOSFOLIPIDI (o FOSFATIDI)





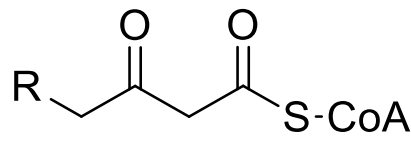
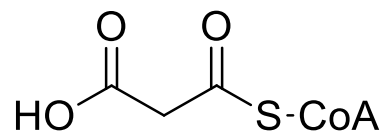
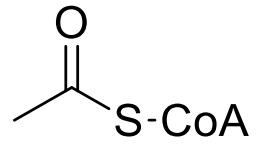
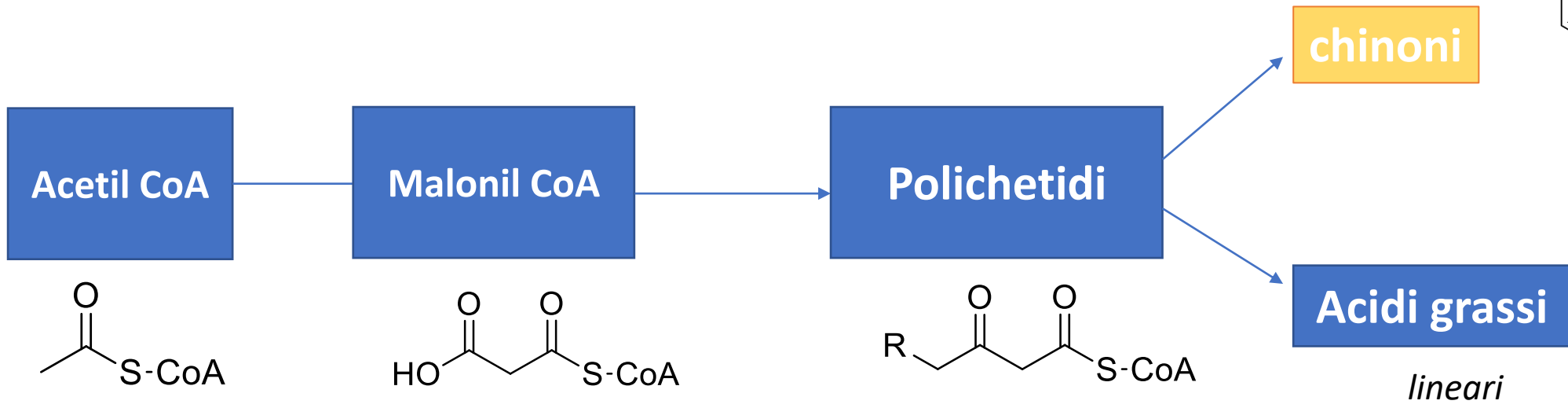
Da un punto di vista chimico la lecitina è una **miscela di fosfolipidi**

CERE



- CERE: Esteri di **acidi grassi** a elevato numero di atomi di carbonio con alcoli alifatici mono ossidrilici (rivestimento epidermide) → ***lipidi in senso stretto***

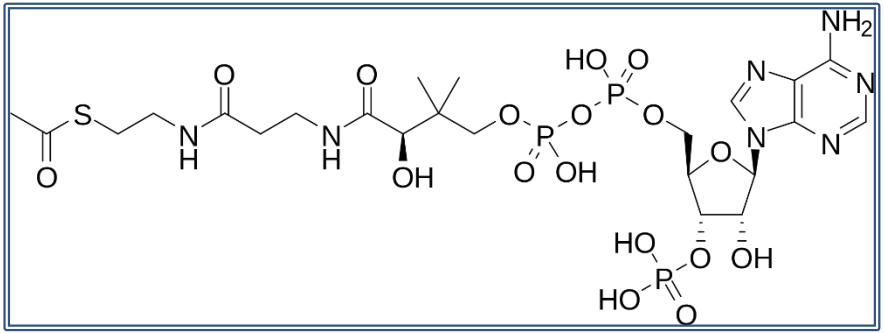
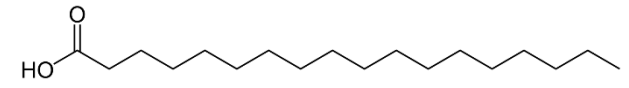
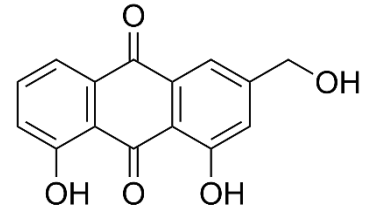
BIOSINTESI DEGLI ACIDI GRASSI



chinoni

Acidi grassi

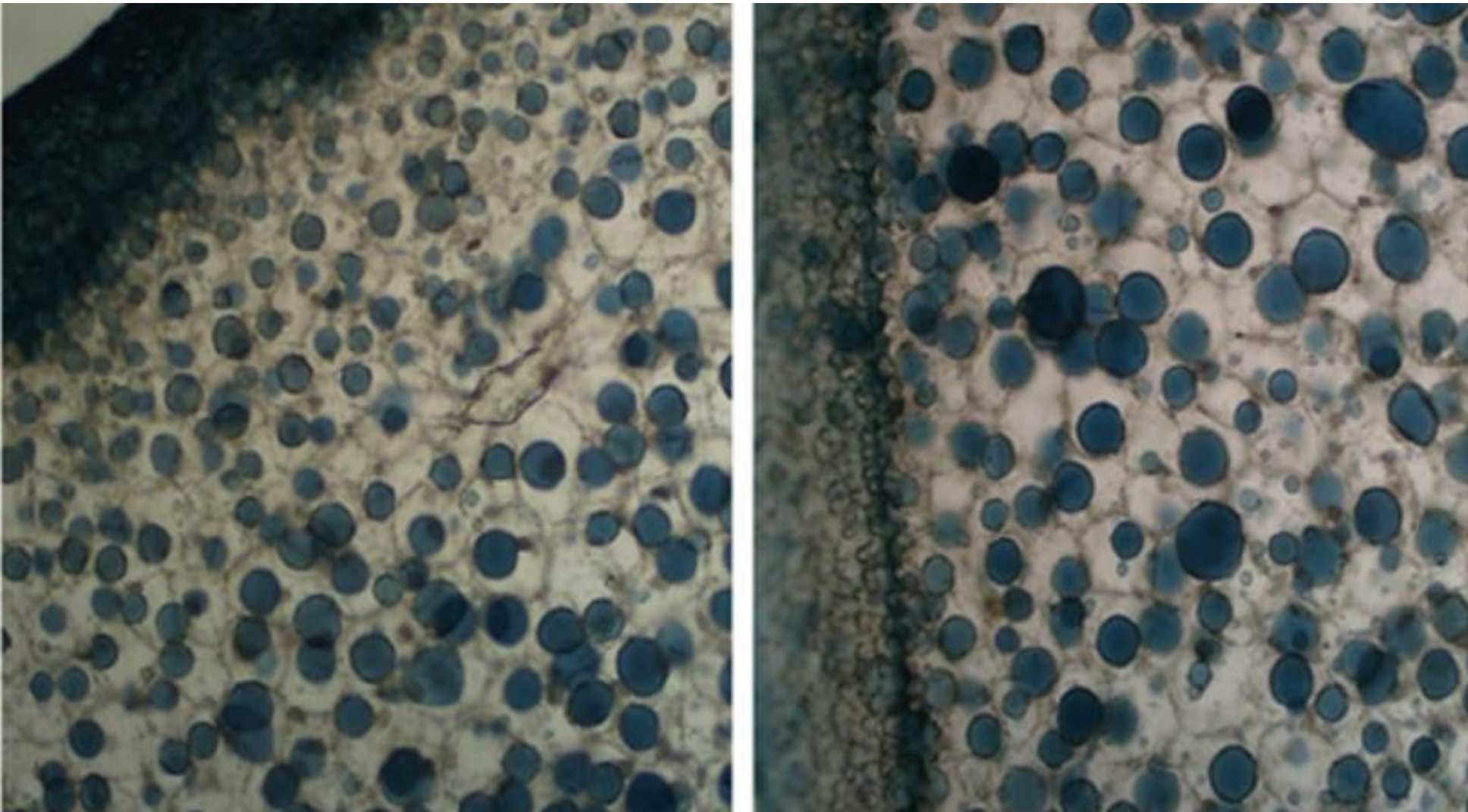
lineari



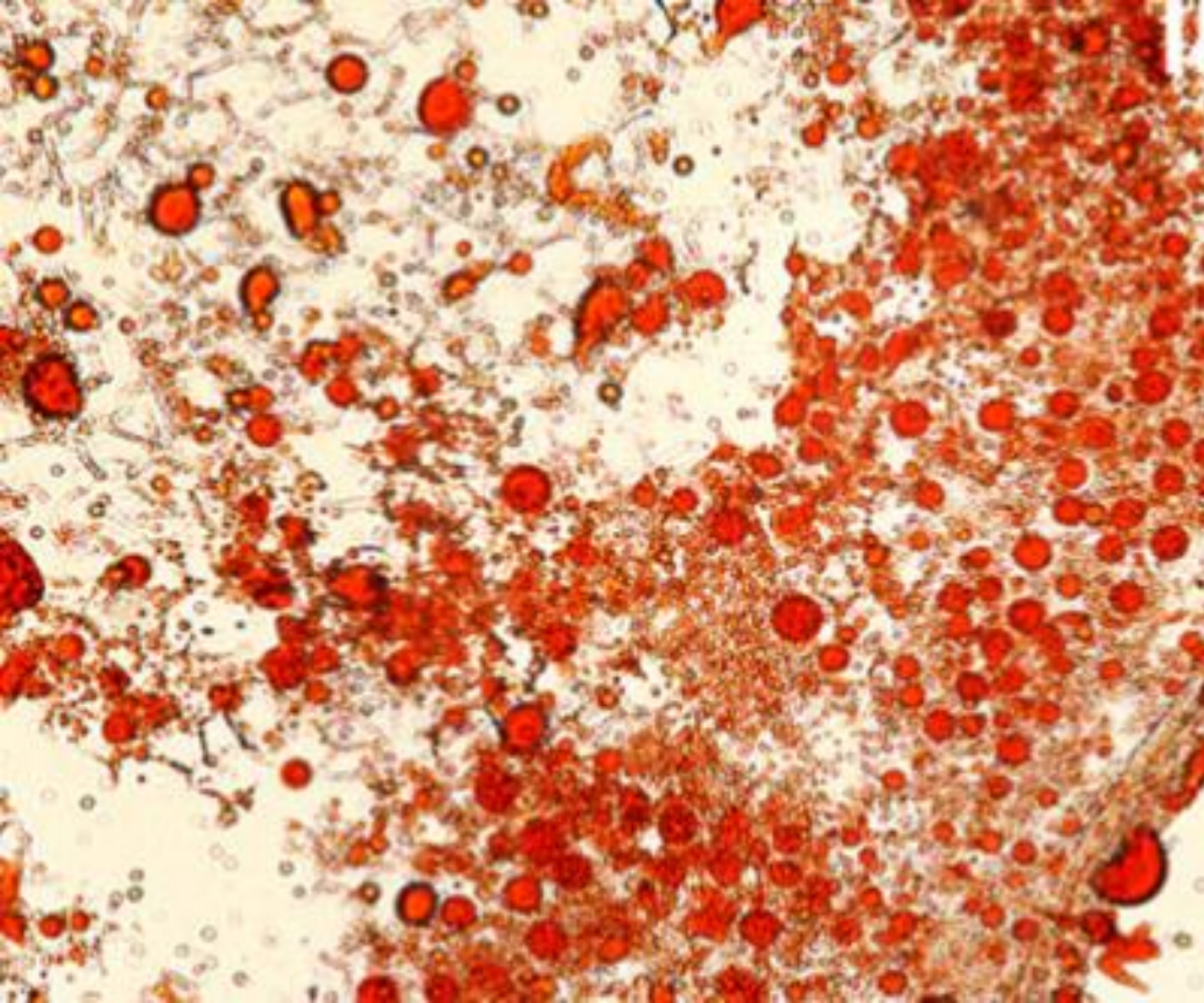
Distribuzione degli oli fissi

Semi e frutti





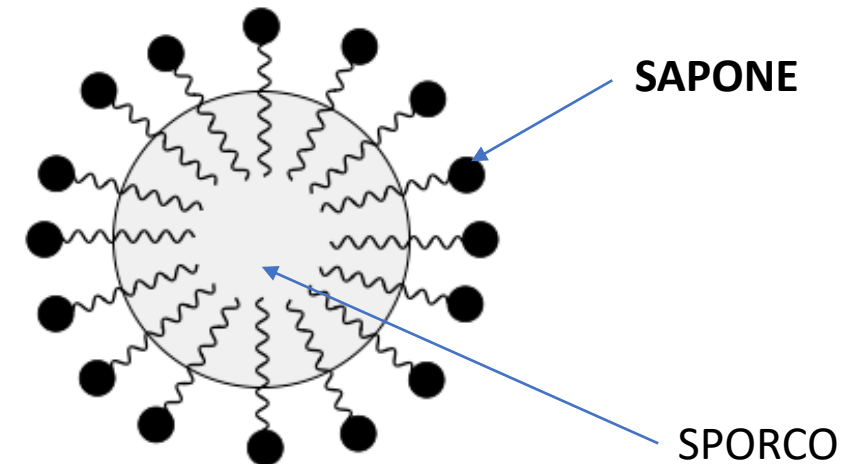
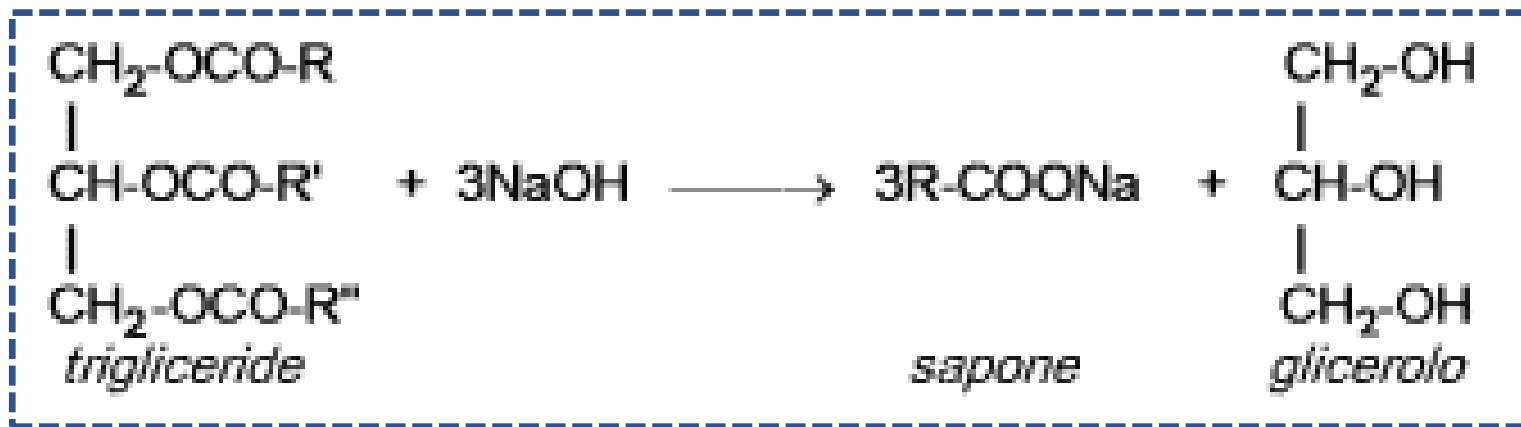
Sections of **olive mesocarp** observed under a light microscope after Sudan Black B staining. **Oil bodies are blue–black stained**



Light microscopy micrographs of **endosperm of *R. communis* seed**: the characteristic orange color corresponds to lipid bodies stained with Sudan IV

REATTIVITÀ CHIMICA

GLICERIDI, CERE E FOSFOLIPIDI SONO **IDROLIZZABILI (SAPONIFICABILI)**



TERPENI E STEROLI SONO **INSAPONIFICABILI**

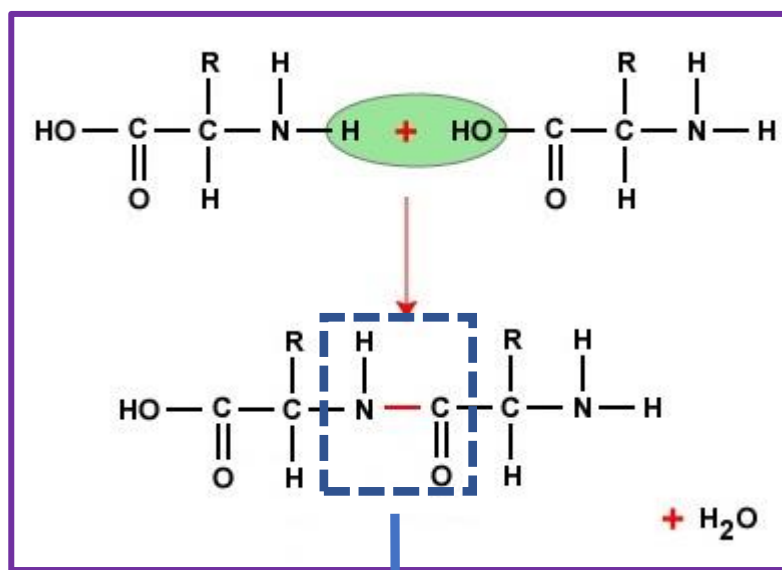
STATO FISICO DEI LIPIDI

DENOMINAZIONE	COMPOSIZIONE	STATO FISICO A T.A.
BURRI/GRASSI	TAG	SOLIDO
OLII FISSI (OLII VOLATILI)	TAG (TERPENI)	LIQUIDO
CERE	ESTERI ACIDI GRASSI E ALCOLI	VARIABILE

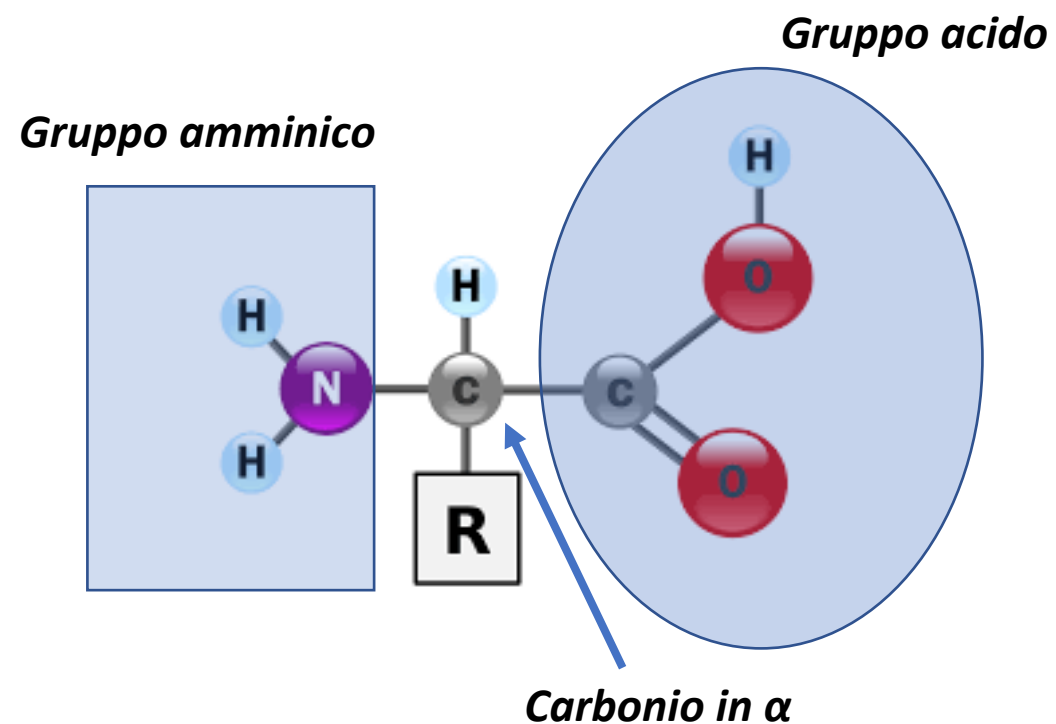
AA, peptidi e proteine

Legame peptidico

I peptidi si formano per condensazione di α -aminoacidi



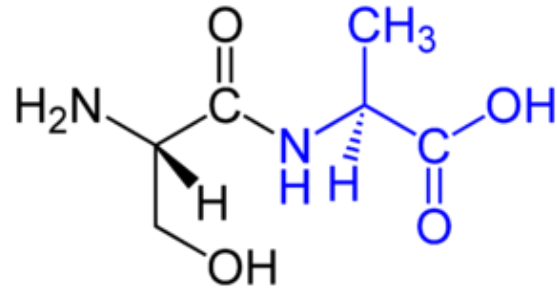
Il legame peptidico è un legame AMMIDICO



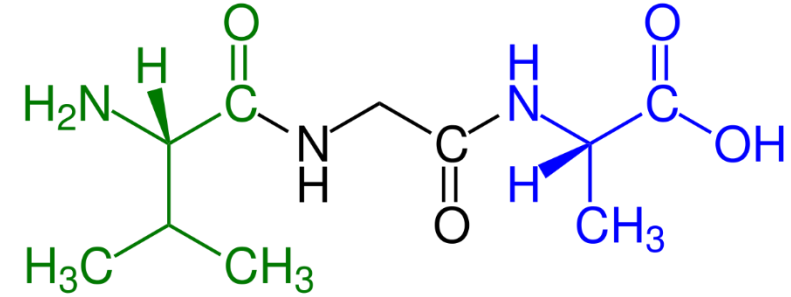
Struttura generale di un α -aminoacido

DEFINIZIONI

DIPEPTIDE: 2 AA



TRIPEPTIDE: 3 AA



OLIGOPEPTIDE: 10-40 AA

POLYPEPTIDE: >40 AA

PROTEINA: POLIPEPTIDE CON FUNZIONE BIOLOGICA

ENZIMA: PROTEINA CON FUNZIONE CATALITICA

PROTEINE ED AMINOACIDI DI INTERESSE FARMACEUTICO

- ENZIMI PROTEOLITICI
- AMINOACIDI NON PROTEINOGENICI
- LECTINE

ENZIMI PROTEOLICI

ENZIMI CHE SCINDONO PROTEINE DI VARIA NATURA, ROMPENDO I LEGAMI PEPTIDICI

Bromelina



Papaina

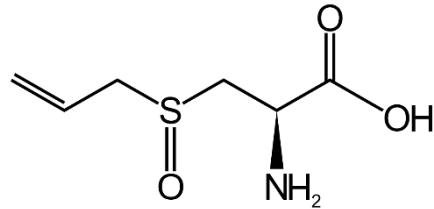


Ficina



-- PROTEINE VEGETALI DI INTERESSE FARMACEUTICO --

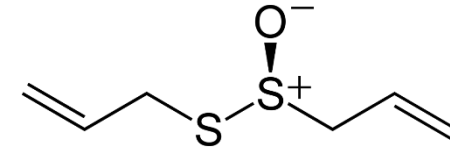
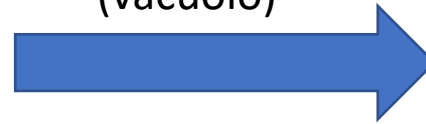
AMINOACIDI NON PROTEINOGENICI



ALLIINA
(S-allilcisteina solfossido)
INODORE

Compartimentalizzata nel citoplasma

Allinasi
(vacuolo)



ALLICINA
(odore caratteristico)

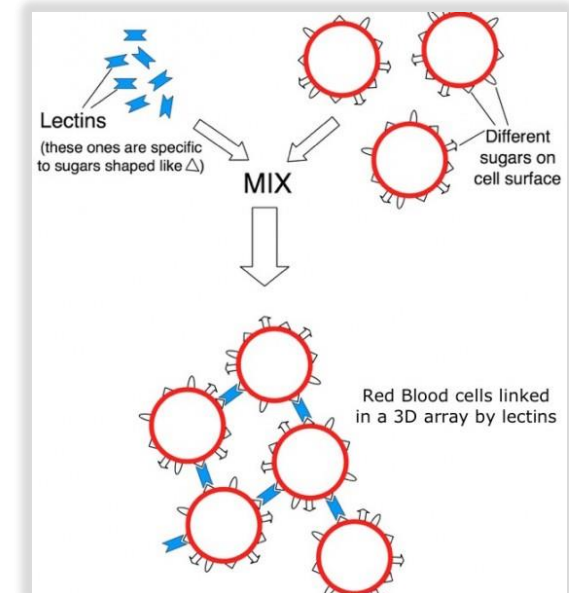
QUANDO L'AGLIO VIENE TAGLIATO O MACINATO, LE STRUTTURE CELLULARI SI ROMPONO, ALLIINA (citoplasma) E ALLINASI (vacuolo) VENGONO A CONTATTO E L'ALLIINA VIENE TRASFORMATA IN COMPOSTI DISOLFURICI (PRINCIPALMENTE ALLICINA)

LECTINE

LECTINE: PROTEINE CHE SI LEGANO AD UN DETERMINATO ZUCCHERO SULLA MEMBRANA DELLE CELLULE
(ESEMPIO: agglutinazione dei globuli rossi, RIP)

DOVE SI TROVANO: SEMI DELLE PIANTE (es. Fabaceae) DURANTE LA MATURAZIONE
E SCOMPAIONO CON LA GERMINAZIONE

DISTRUTTE DURANTE LA COTTURA



LECTINE TOSSICHE: ricina (vomito, diarrea emorragica, shock)

LECTINE FARMACOLOGICAMENTE ATTIVE: lectine del Vischio (azione antitumorale)

LA RICINA

La ricina è una lectina glicoproteica composta da 2 catene, A e B.

la catena B si lega alle glicoproteine e ai glicolipidi contenenti galattosio espressi sulla superficie delle cellule, facilitando l'ingresso della ricina nel citoplasma

la catena A inibisce la sintesi proteica mediante inattivazione irreversibile dei ribosomi

La ricina appartiene alle R.I.P «Ribosome-inactivating proteins»



ARRESTO SINTESI PROTEINE