

FIBRE

Gruppo eterogeneo di
omo- ed etero-polisaccaridi

- Cellulosa
- Emicellulose
- Pectine
- Gomme
- Mucillagini

L'uomo **non digerisce la**
cellulosa perché non
possiede l'enzima che
agisce sui legami $\beta 1 \rightarrow 4$

Grazie a microrganismi della
flora intestinale **ruminanti** e
termiti utilizzano la cellulosa

Le fibre esercitano effetti importanti nel controllo dell'insorgenza delle "malattie del benessere":

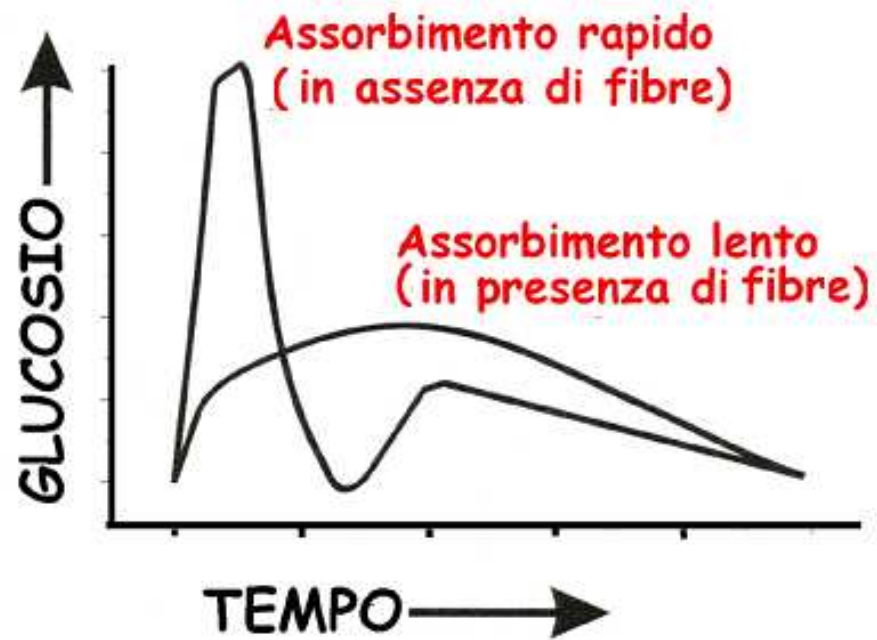
- Malattie cardio-vascolari
- Diabete
- Obesità
- Tumori del colon

Le fibre

- ritardano lo svuotamento gastrico producendo una sensazione di **pienezza**
- fanno aumentare la motilità intestinale, consentendo una corretta **peristalsi**

- **riducono** la **glicemia** nella fase post-prandiale
- **riducono** l'assorbimento dei **grassi** e del colesterolo alimentari

EFFETTO DELLE FIBRE SULLA GLICEMIA



- esplicano un'azione **protettiva** sull'intestino mediante:
 - riduzione dell'esposizione dell'intestino a **cancerogeni**
 - produzione di **acidi grassi a catena corta (SCFA)**

Flora batterica
intestinale



FIBRE



acidi grassi
a catena corta
(acetato, propionato,
butirrato)



CO₂, H₂, CH₄

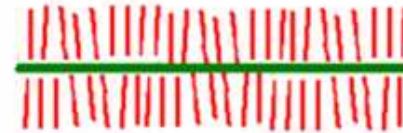


effetto antiproliferativo

GLICOPROTEINA
↓
oligosaccaride (1-50%)



PROTEOGLICANO
↓
GAG (90-95%)



GP

- Membr. cell.
- Matr. extracell.
- Plasma
- Secrezioni

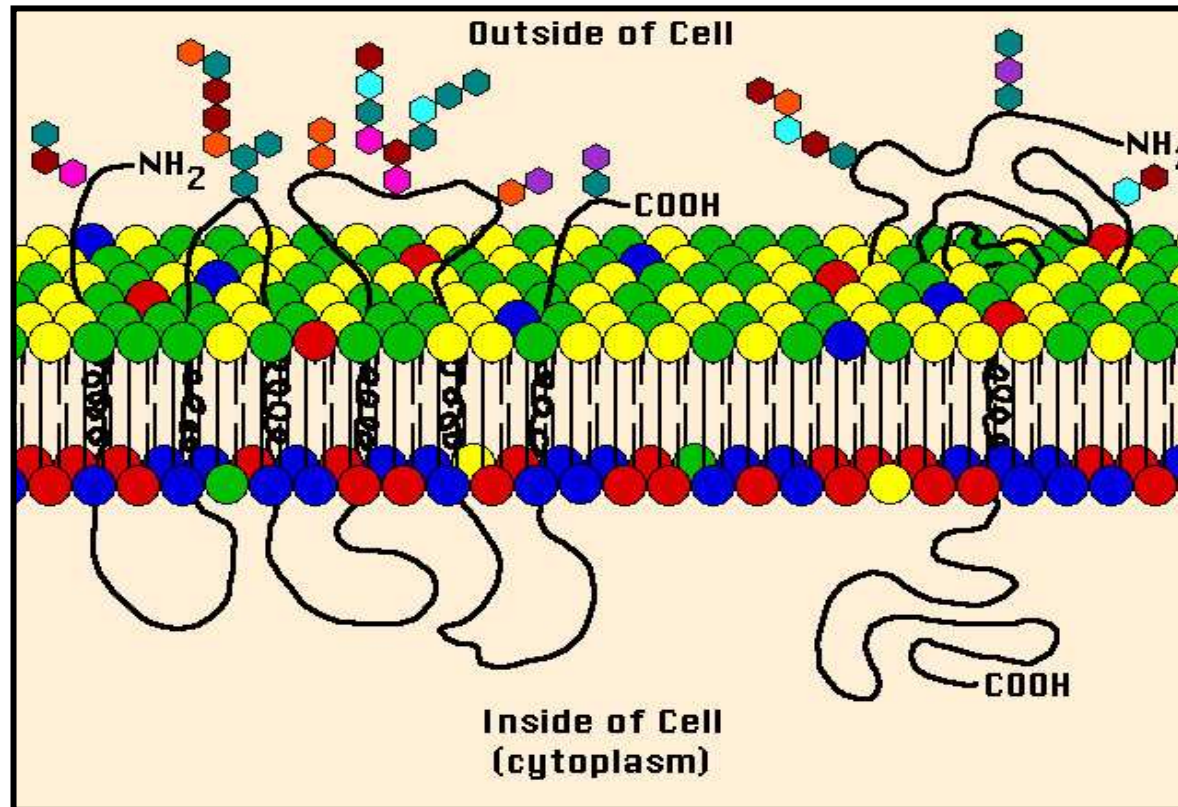
PG

- Matr. extracell.
- Membr. cell.

La maggior parte delle
proteine che hanno **esposizione o**
localizzazione extracellulare
sono **glicoproteine**

La componente glucidica
avrebbe la funzione di
"marcare" queste proteine

glicocalice



La componente glucidica può essere

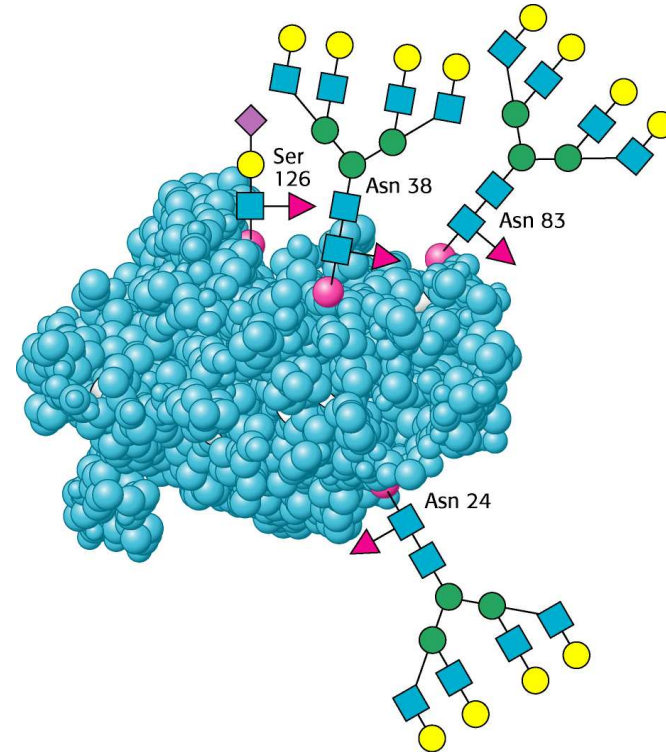
- **sparsa**

(disaccaridi: mucine, collagene)

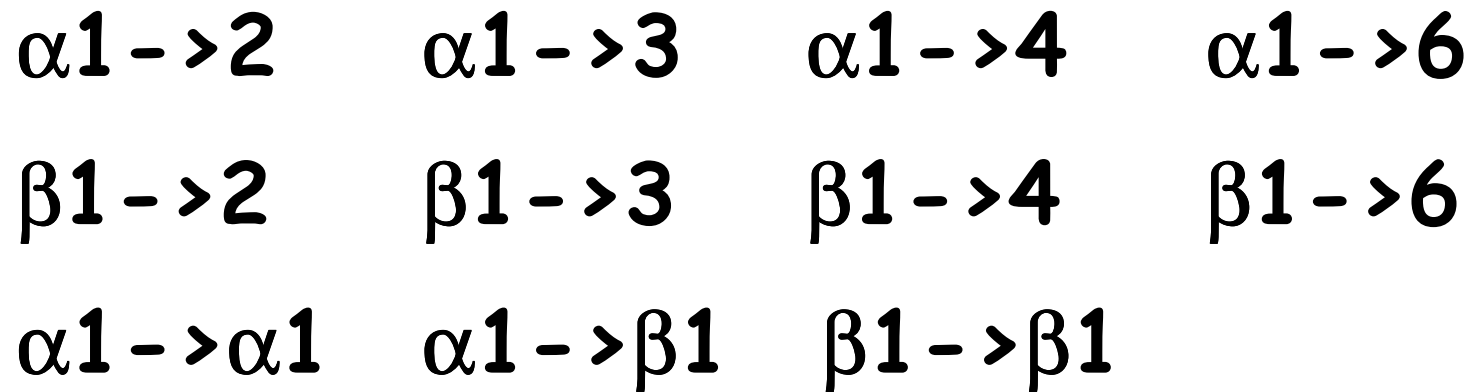
- **localizzata**

(oligosaccaridi ramificati)

oligosaccaridi
ramificati
↓
alto contenuto
informativo
(codice saccaridico)



Due molecole di **Glc** possono
dare origine a
11 diversi disaccaridi



• **DIFFERENTI MONOMERI**

Glc, Gal, Fuc, Man,
GlcNAc, GalNAc, Sia

• **LEGAMI GLICOSIDICI DIVERSI**

1-→1, 1-→2, 1-→3, 1-→4, 1-→6

α o β orientati

Il legame dell'oligosaccaride con la proteina può essere:

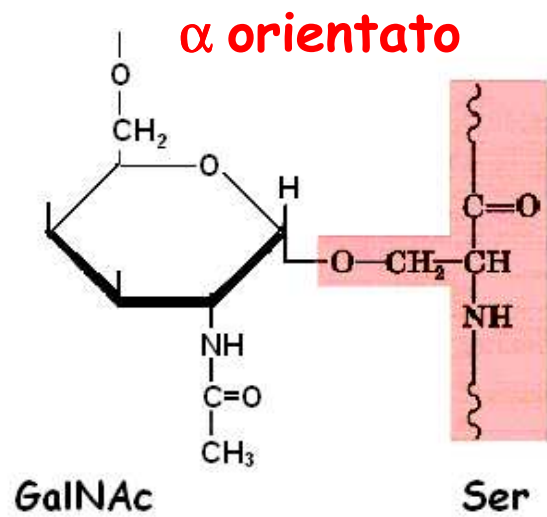
O-glicosidico

Ser o **Thr**; **α** -orientato

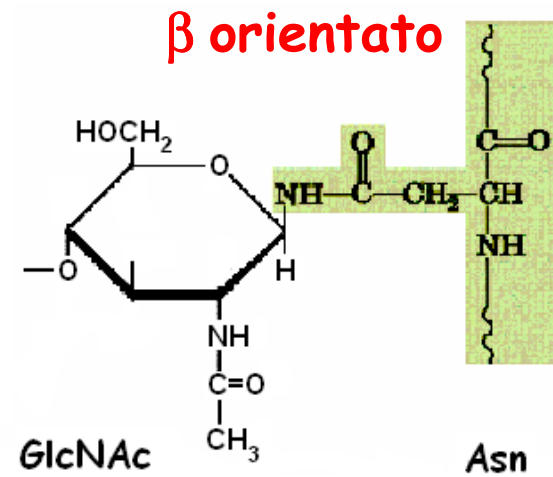
N-glicosidico

Asn; **β** -orientato

I legami N-glicosidici sono i più frequenti.



Legame O-glicosidico



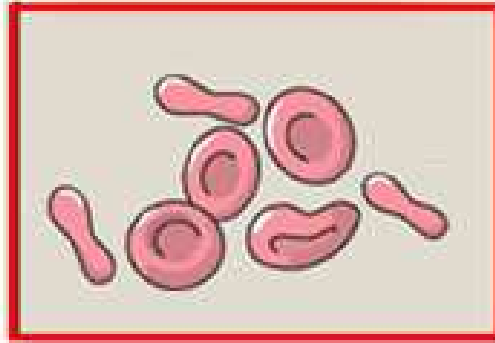
Legame N-glicosidico

Differenti monosaccaridi

o

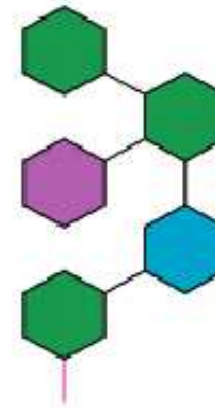
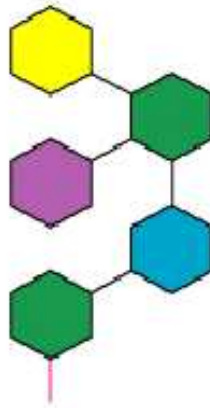
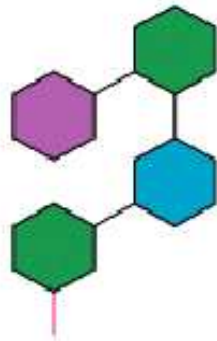
derivati monosaccaridici

- Glc,
- Gal, Fuc
- Man
- GlcNAc
- GalNAc
- Sia



GalNAc

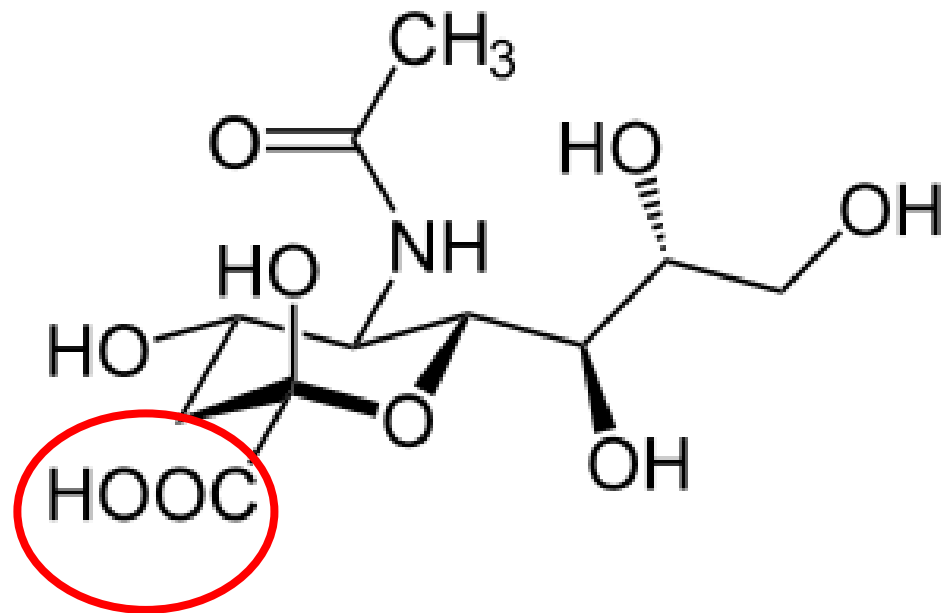
Gal



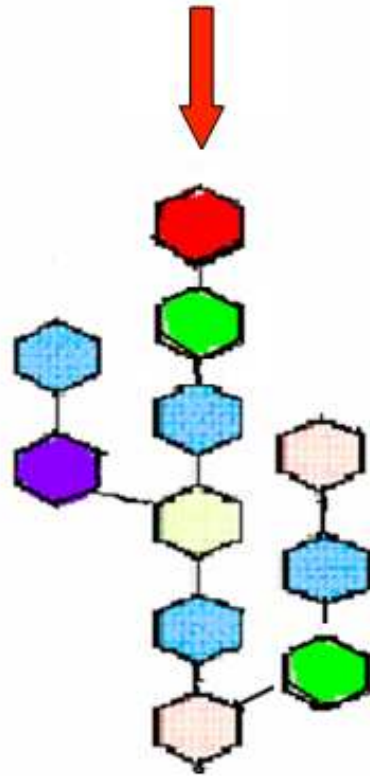
antigene 0

antigene A

antigene B



Ac. N-acetilneuraminico o ac. sialico (Sia)

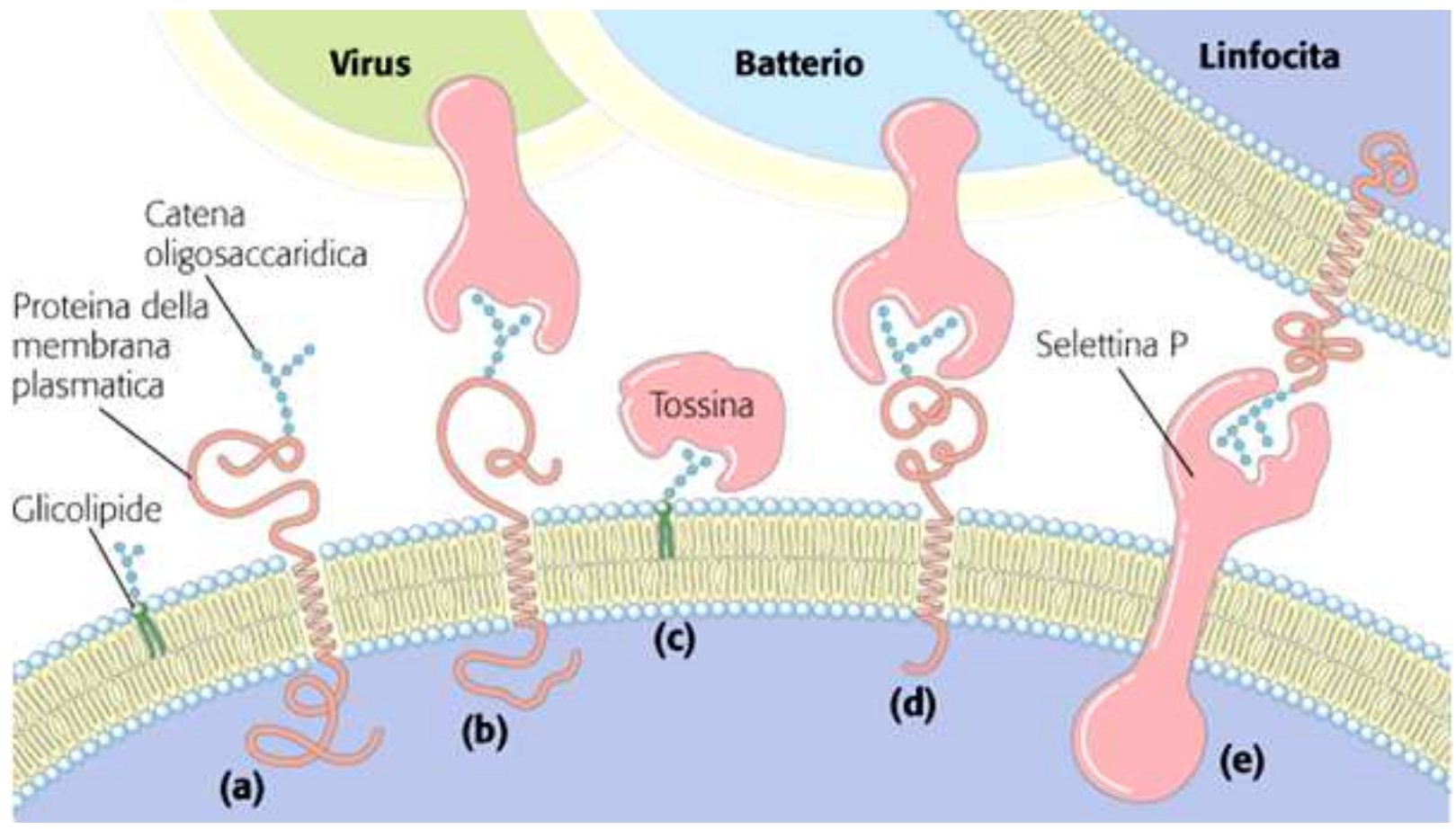


**Sia non si trova
mai all'interno ma
all'estremità**

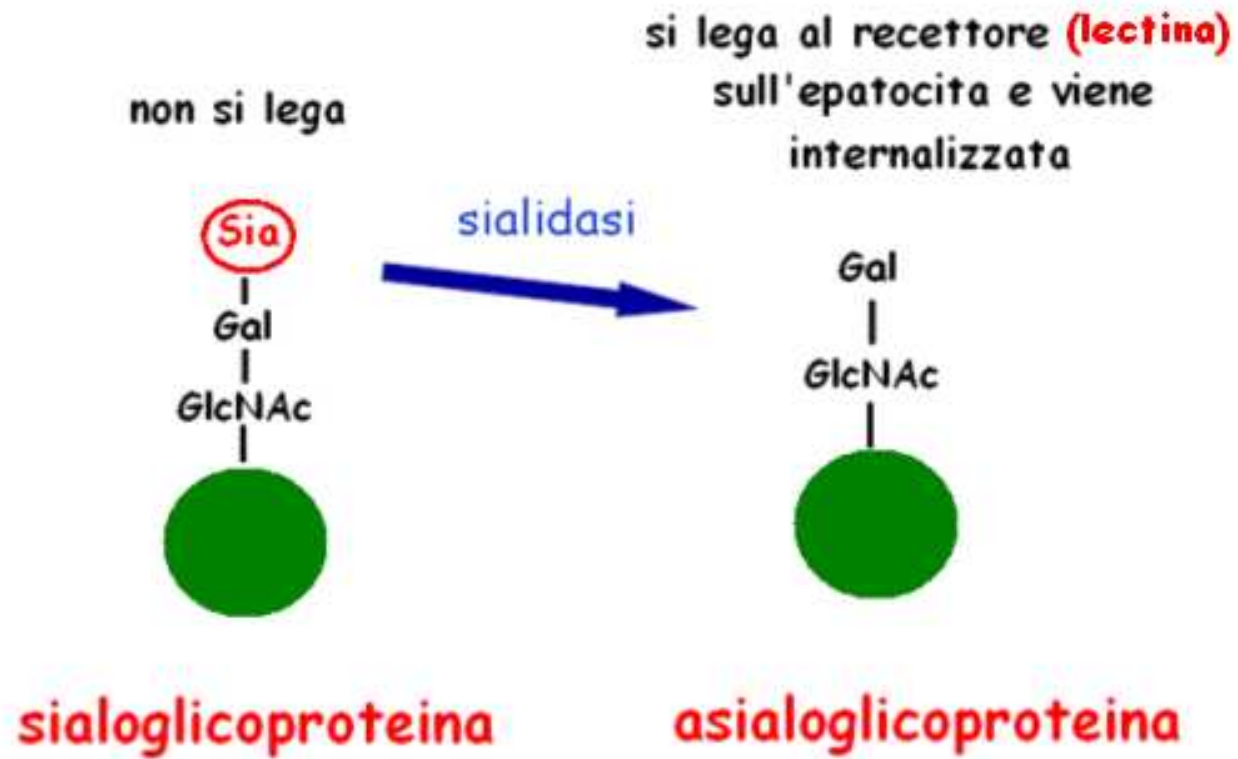
Le catene oligosaccaridiche
vengono "lette" e legate, con
elevata specificità ed affinità,
da proteine dette **lectine**

Il legame **oligosaccaride-lectina**
è importante per

- **interazioni** cellula-cellula
- **adesione** cellulare
- **segnalazioni** molecolari

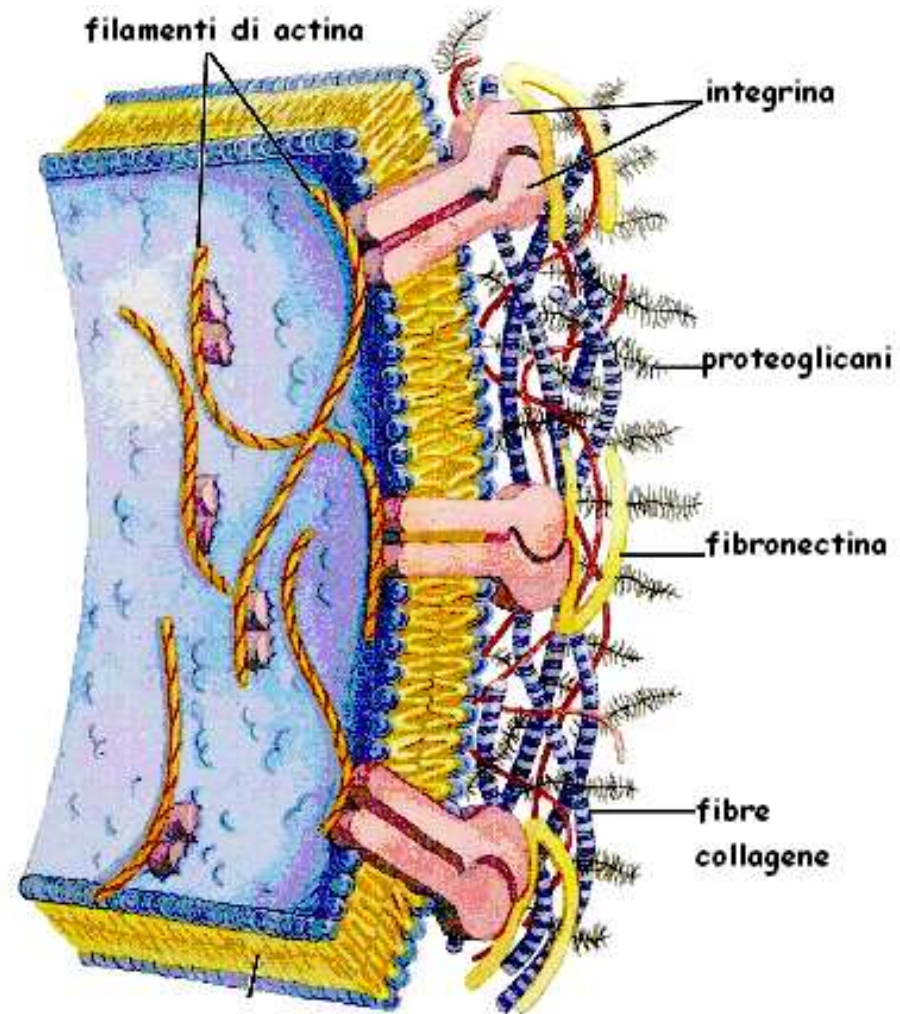


Le componenti oligosaccaridiche
possono fungere da
"orologi biologici"
consentendo la demolizione di
proteine "vecchie"



MATRICE EXTRACELLULARE

gel fortemente idratato di
proteoglicani e glicoproteine
in cui sono inserite
fibre collagene ed elastiche



LA MATRICE GELATINOSA

- consente lo **scambio** di nutrienti e metaboliti
- conferisce alla M.E. la **resistenza** alle forze di **compressione**

LE FIBRE COLLAGENE

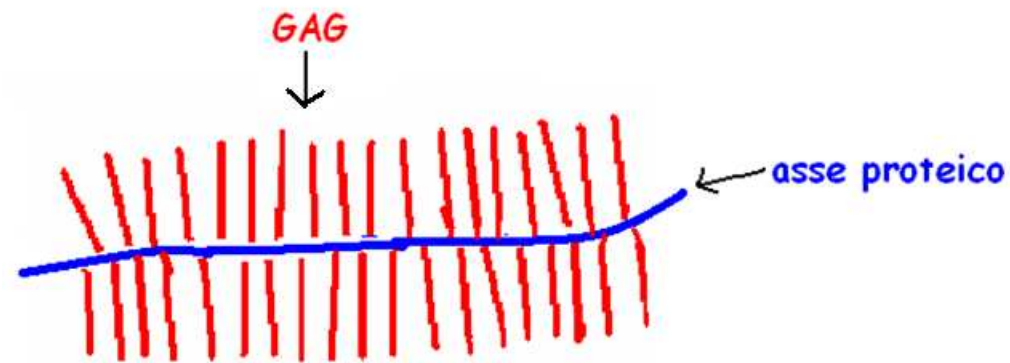
- **rafforzano** e organizzano la M.E.
- conferiscono alla M.E. la **resistenza** alle forze di **trazione**

FUNZIONI DEI PG E DELLE GP

- **non semplice impalcatura**
- **ruolo attivo nella regolazione del comportamento delle cellule**

PG

Lunghe catene lineari di **GAG**
attaccate ad una **proteina centrale**



GAG

Eteropolisaccaridi formati da
unità disaccaridiche ripetitive

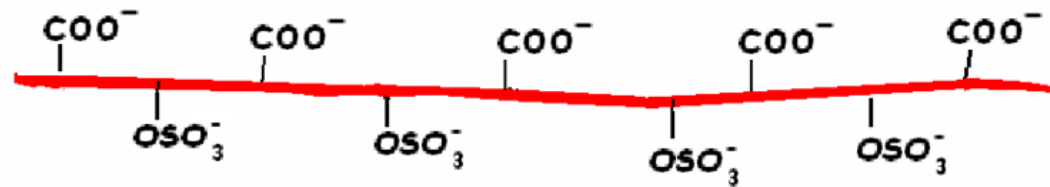
Unità disaccaridica

1. Ac. glucuronico (GlcUA)
o ac. iduronico (IdoUA)
2. GlcNAc o GalNAc

Sono stati identificati **7** gruppi di **GAG**:

1. condroitin 4-So
2. " 6-So
3. dermatan So
4. cheratan So
5. eparan So
6. **ac. ialuronico**
7. **eparina**

Per la presenza di tutti questi gruppi acidi
(carbossilici e solforici)
i **GAG** sono dei **polianioni**



- POLIANIONI
- CONFORMAZIONE ESTESA
- FORTEMENTE IDRATATI

GAG

PM -> 5×10^4

solforati

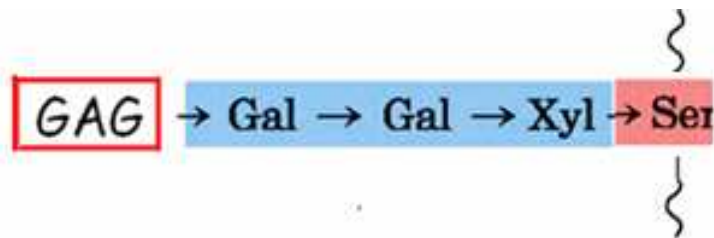
legati
covalentemente
alla proteina
(Ser)

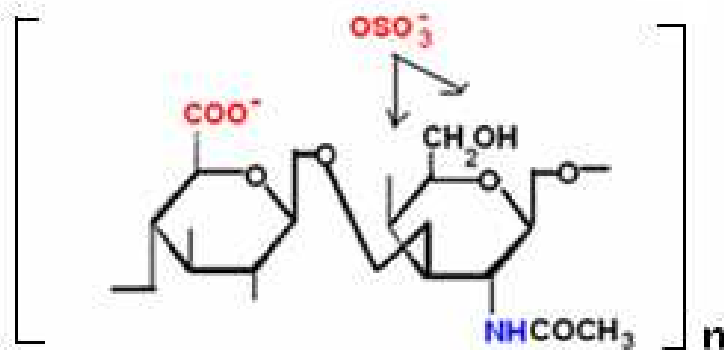
Ac. ialuronico

PM -> 8×10^6

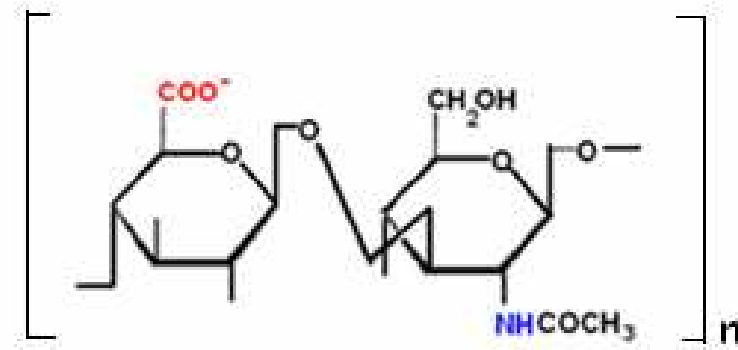
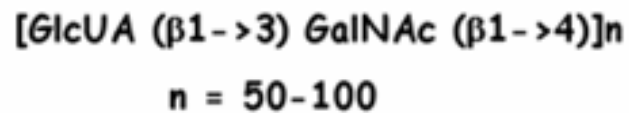
non solforato

libero o legato
non covalentemente
alla proteina

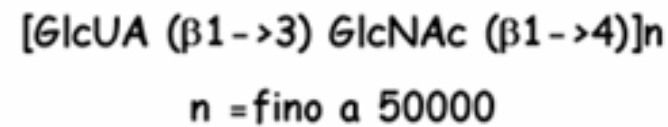




condroitin 4 (6) solfato



ialuronato



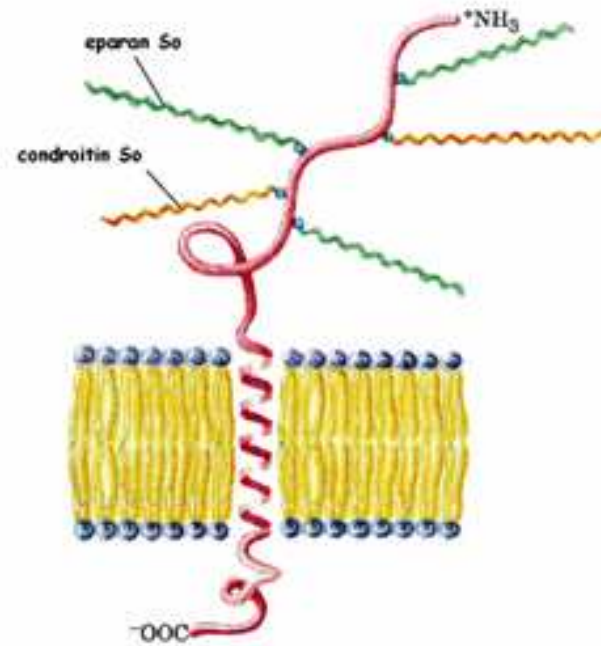
Legami tra gli zuccheri

- $\beta 1 \rightarrow 3$ all'interno dell'unità disaccaridica
- $\beta 1 \rightarrow 4$ tra due unità disaccaridiche

PG

- **proteine integrali di membrana**
(betaglicano e sindecano)
- **componenti della M.E.**
(decorina e aggregano)

PG
integrale di
membrana



Il **betaglicano** ed il **sindecano** fungono da co-recettori: legano rispettivamente il **TGF- β** e l'**FGF** e li presentano agli specifici recettori

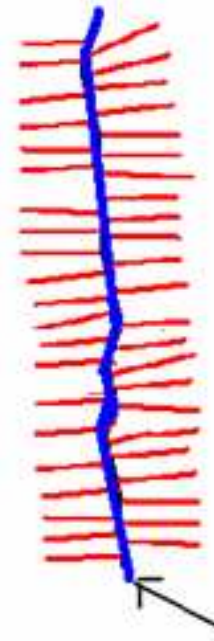
PG DELLA M.E.

DECORINA
PM 40000



“decora” le fibre
collagene dei vari
connettivi

AGGREGANO PM 3×10^6



100 catene di
condroitin So

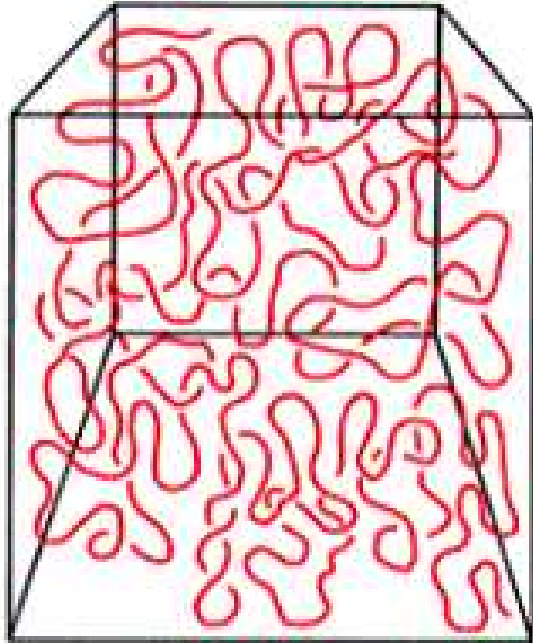
30 catene di
cheratan So

proteina centrale di
circa 3000 aa ricca
in Ser

forma grossi aggregati
con l'ac. ialuronico
nella cartilagine

Ac. ialuronico

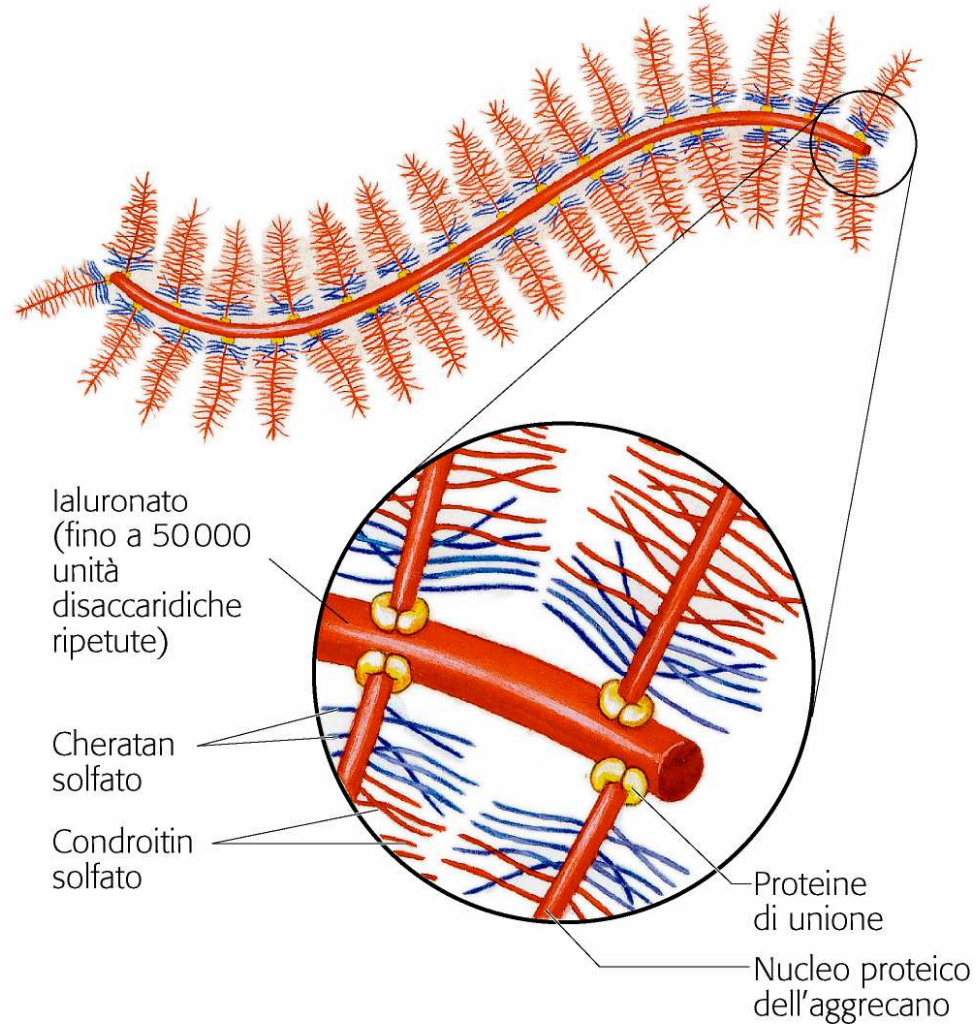
- È presente come **tale** in
 - liquido sinoviale
 - umor vitreo
 - cordone ombelicale (gelatina di Warton)
- Forma **superaggregati** di aggregati nella **cartilagine**



Le lunghe molecole di
ac. ialuronico **idratato**
occupano un volume **1000**
volte maggiore di quello
delle molecole **anidre**,
dando luogo a soluzioni
molto viscose

CARTILAGINE

PM 10^8



Funzioni dei PG

- **idratazione** dei tessuti
- resistenza alla **compressione**
- **filtri** molecolari e cellulari
- legame con le fibre **collagene**
- **co-recettori** di fattori di crescita

Funzioni dell'acido ialuronico

- azione **lubrificante**
- **gel protettivo** (shock absorbent)
- **idratazione** dei tessuti
- **setaccio** molecolare e cellulare
- processi di **riparo tissutale**
(space filler)

L'eparina

- non è un costituente di PG
- è fortemente **solforata** (elevata densità di cariche negative)
- è prodotta dai **mastociti** e rilasciata nel sangue
- svolge azione **anticoagulante**

