

I carboidrati

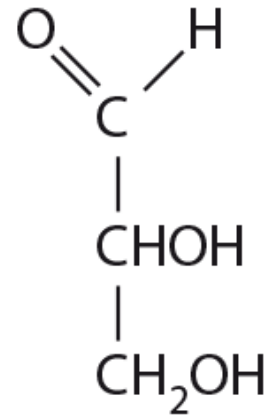
OBIETTIVI

- Differenze tra monosaccaride, oligosaccaride e polisaccaride
- Struttura di aldoso e chetoso, forme lineari e cicliche
- Termini di stereoisomeria: enantiomeri, distereoisomeri, epimeri e anomeri
- Legami tra monosaccaridi per formare disaccaridi e catene più lunghe
- Oligosaccaridi legati a proteine
- Omopolisaccaridi e eteropolisaccaridi
- Funzione dei polisaccaridi come riserva energetica e costituenti naturali

MONOSACCARIDI PIU' SEMPLICI

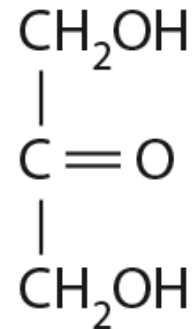
MONOSACCARIDE

Carboidrato che possiede almeno tre atomi di C, uno dei quali legati a un atomo di ossigeno con un doppio legame (=O) e gli altri uniti a gruppi ossidrile



gliceraldeide

**ALDOSO
(ALDOTRIOSIO)**



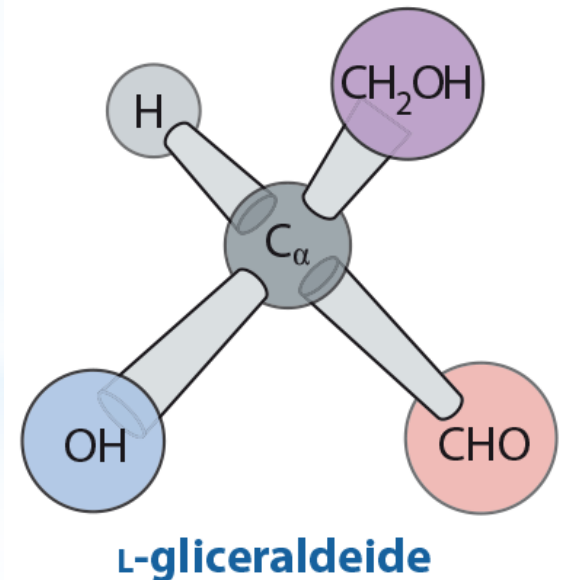
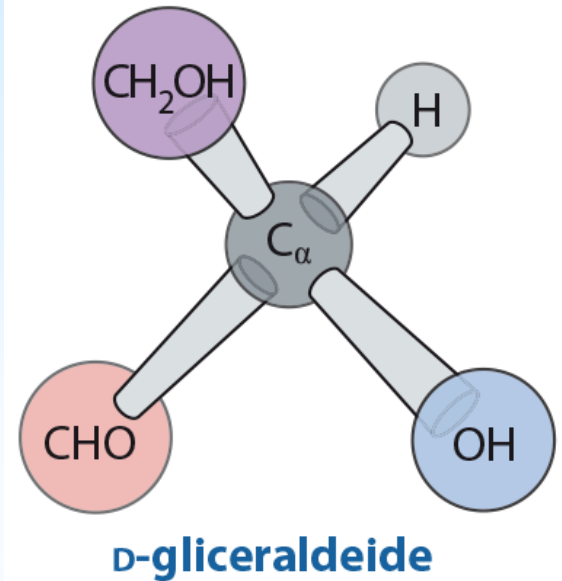
diidrossiacetone

**CHETOSO
(CHETOTRIOSIO)**

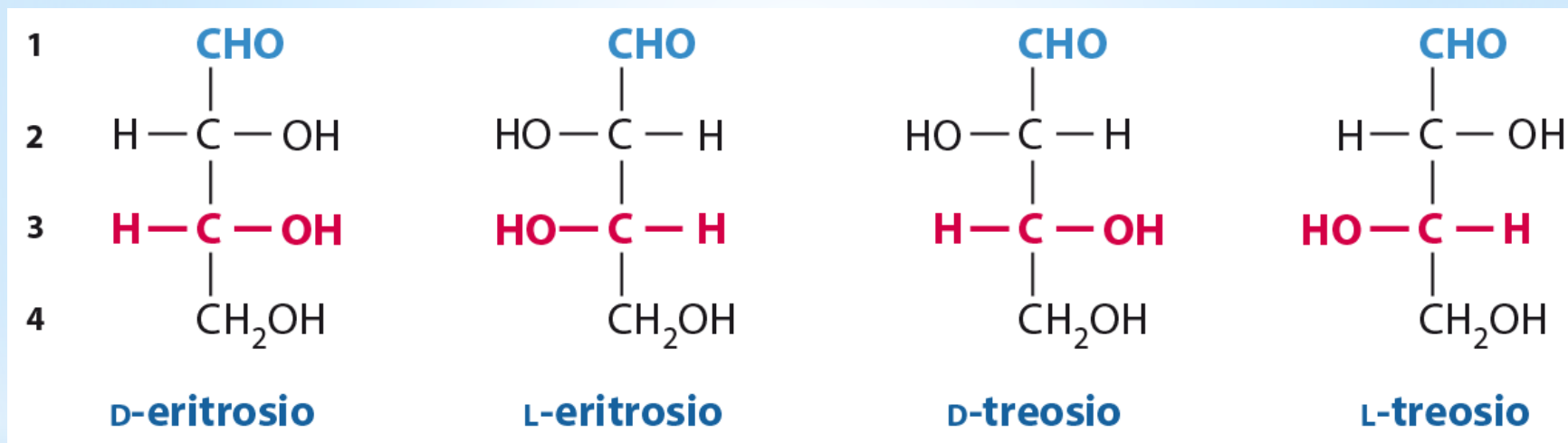
ENANTIOMERI O ISOMERI OTTICI

*Composti che hanno la stessa
composizione chimica*

*NB: il diidrossiacetone non
presenta alcun carbonio
chirale e quindi non produce
enantiomeri*

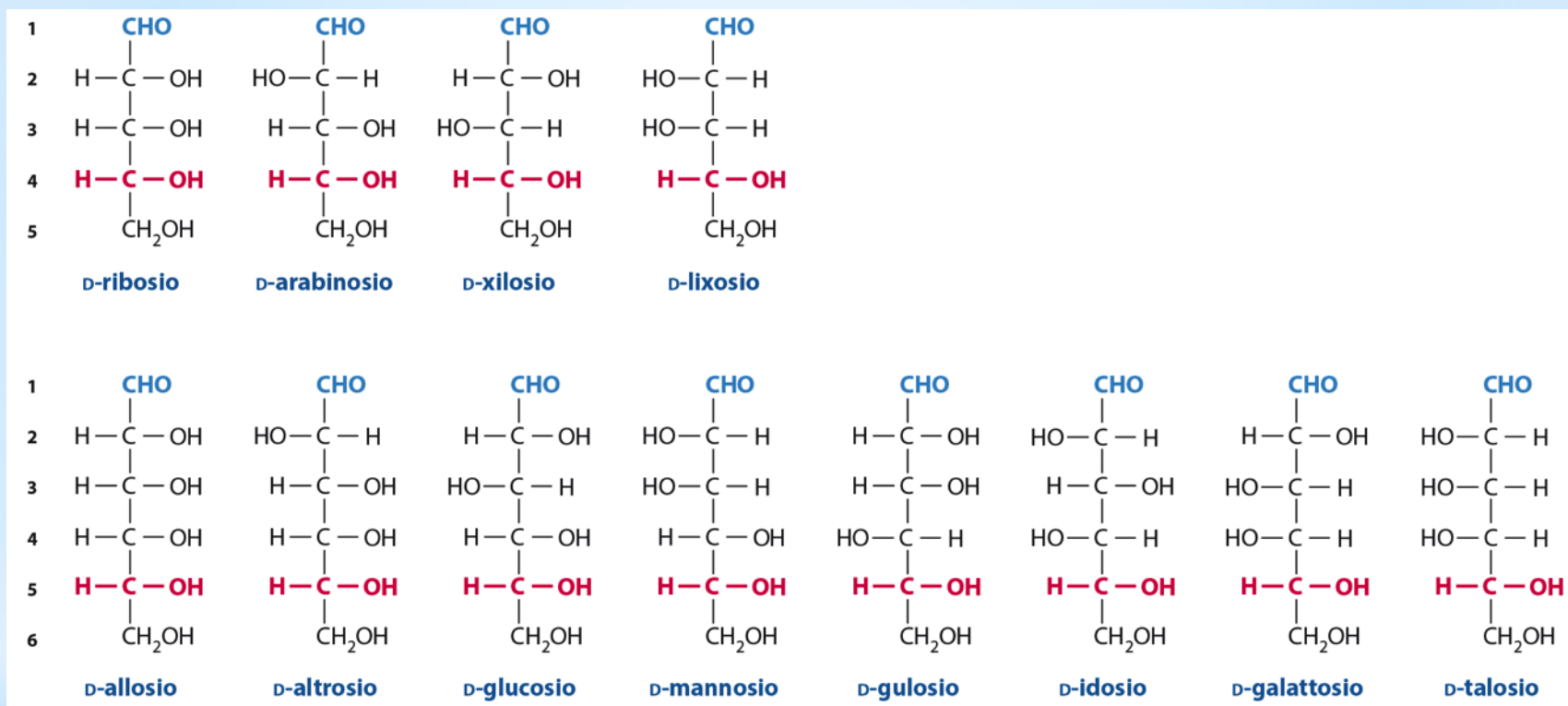


ALDOTETROSI



Diastereoisomeri: contengono più di un carbonio chirale, per cui esistono in quattro forme diverse ovvero due coppie di enantiomeri. Gli zuccheri eritrosio e treosio non sono immagini speculari, per cui sono composti diversi con proprietà chimiche distinte.

ALDOPENTOSI E ALDOESOSI

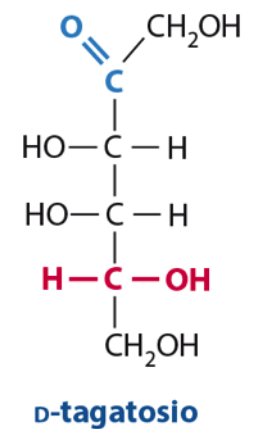
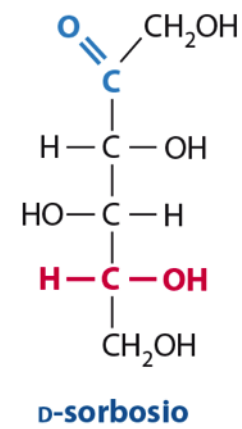
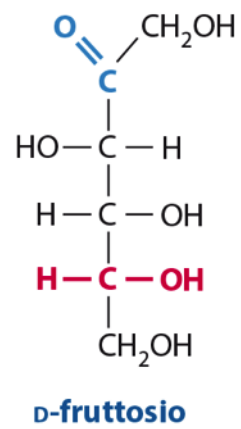
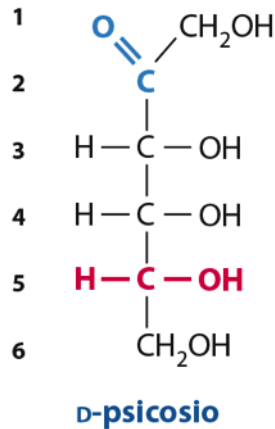
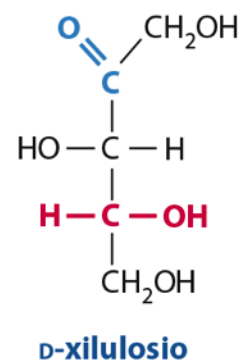
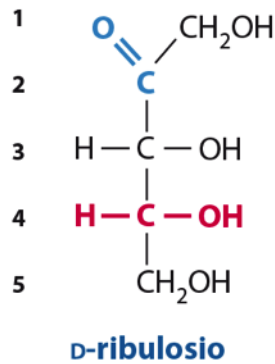
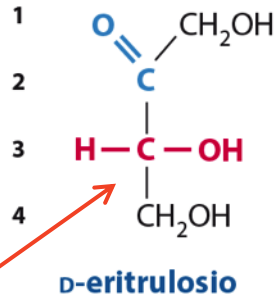


ALDOPENTOSI: 4 coppie di enantiomeri, la forma D è la più comune tranne per l'arabinosio;

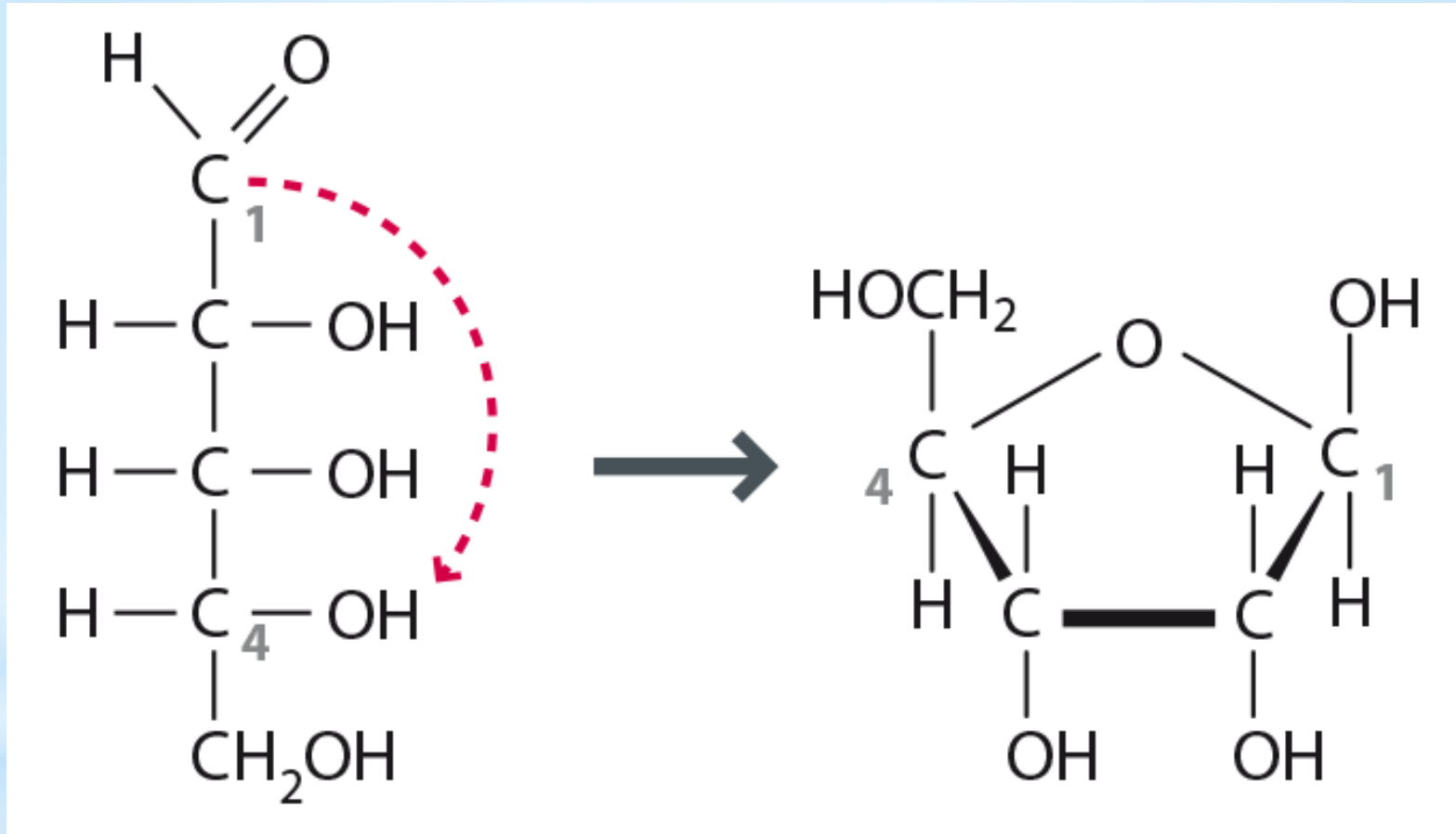
ALDOESOSI: i più importanti glucosio, mannosio e galattosio

ZUCCHERI CHETOSI CON 4-6 ATOMI DI CARBONIO

CARBONIO CHIRALE

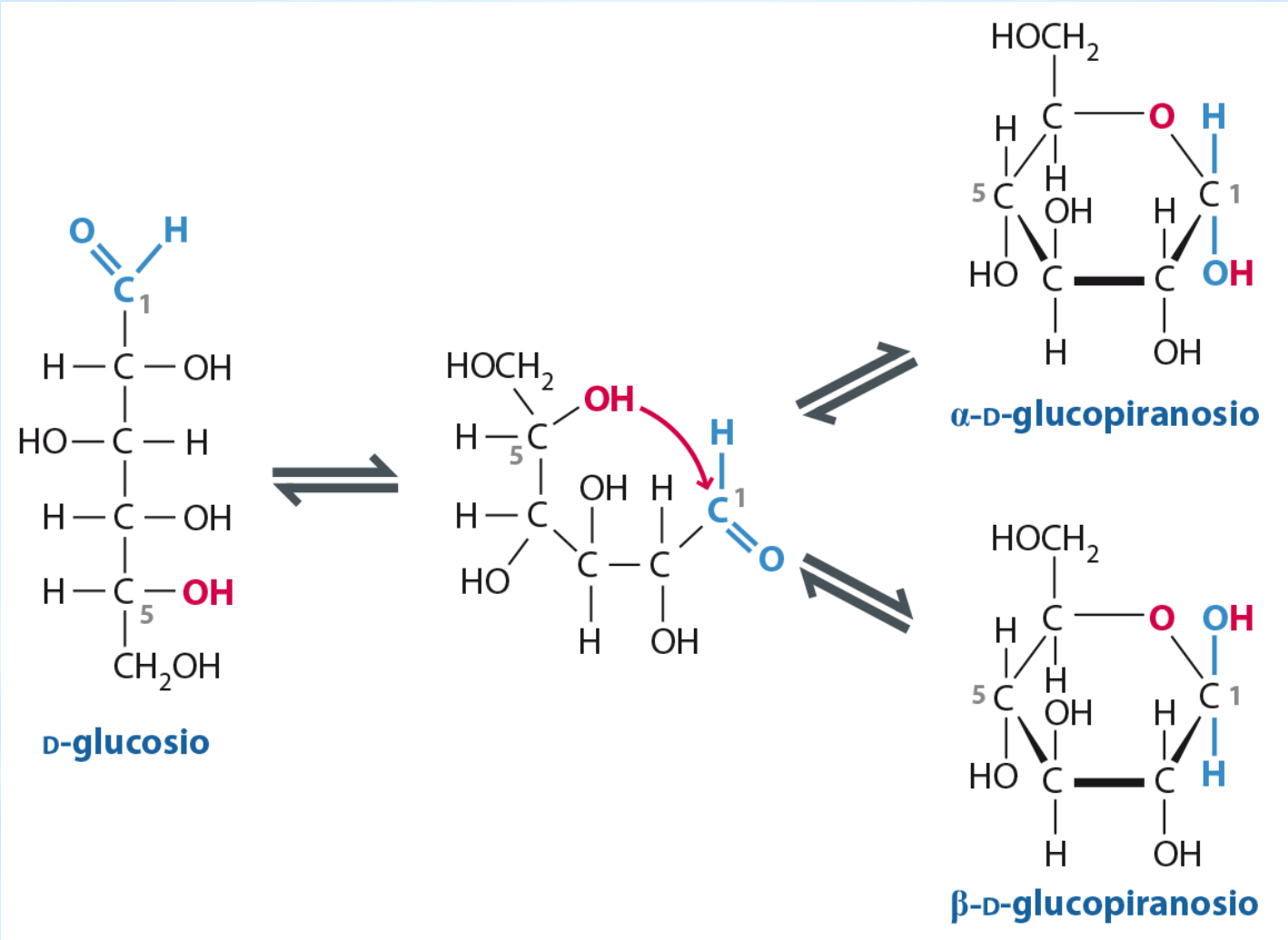


CICLIZZAZIONE DEL RIBOSIO

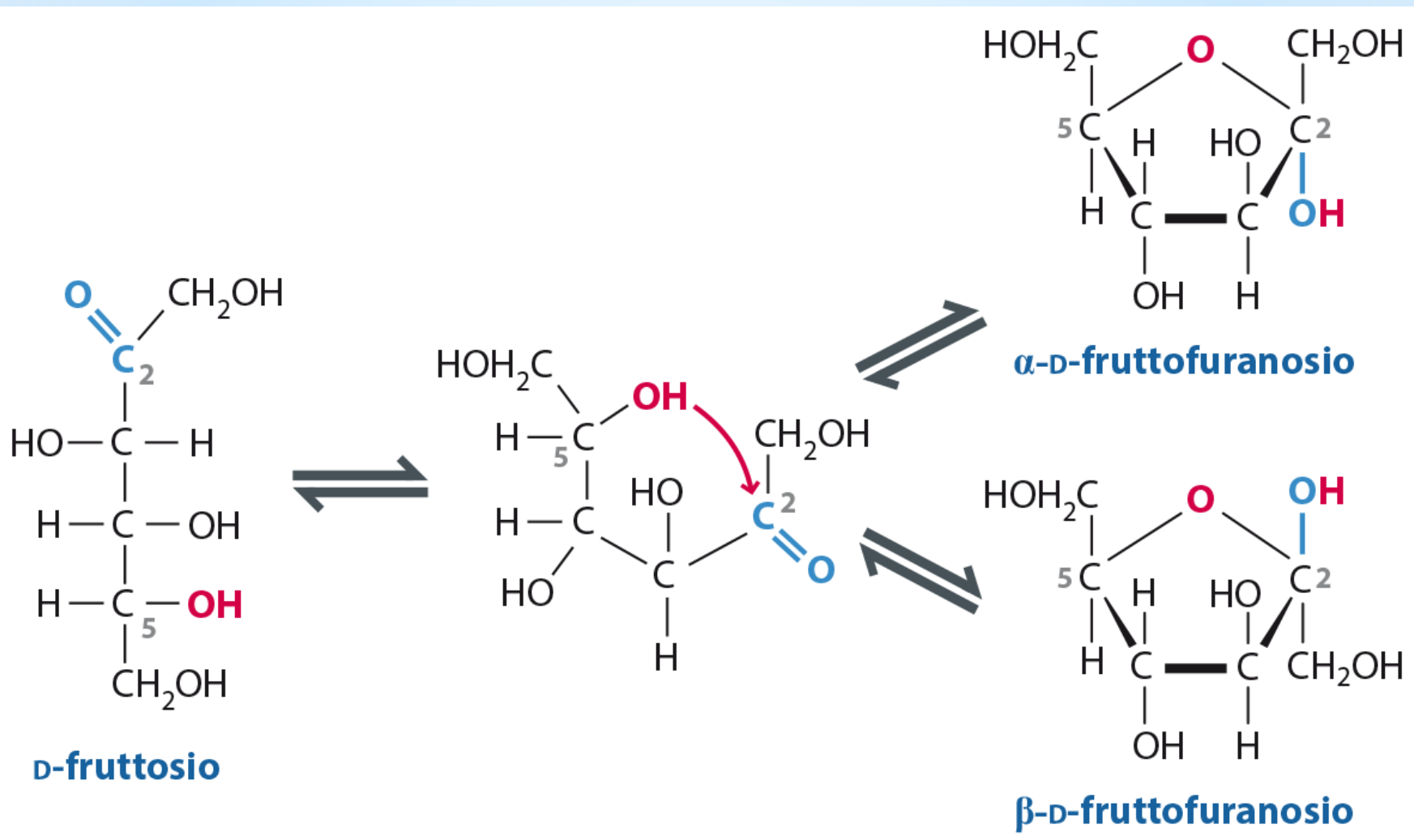


FURANOSI

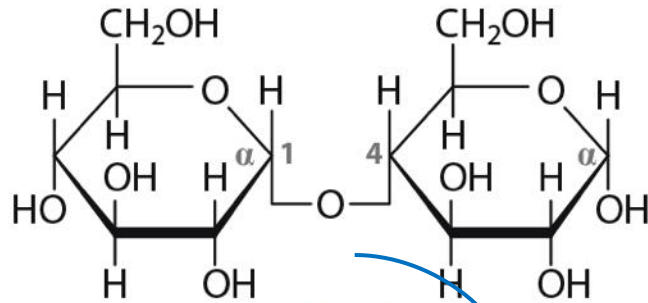
FORMAZIONE DEI DUE ANOMERI DI GLUCOSIO



CICLIZZAZIONE DEL FRUTTOSIO

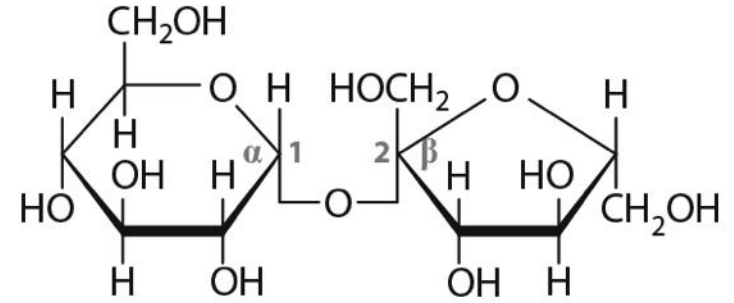


TRE DISACCARIDI



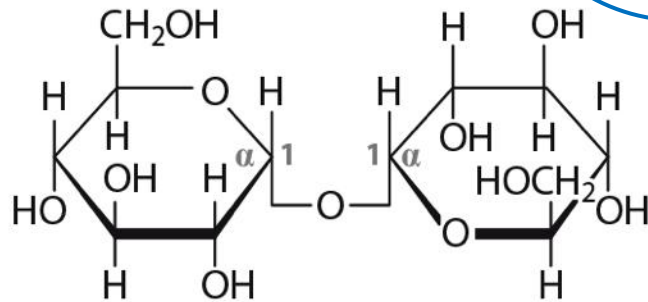
maltosio

(α -D-glucopiranosil-(1 \rightarrow 4)- α -D-glucopiranosio)



saccarosio

(α -D-glucopiranosil-(1 \rightarrow 2)- β -D-fruttofuranosio)

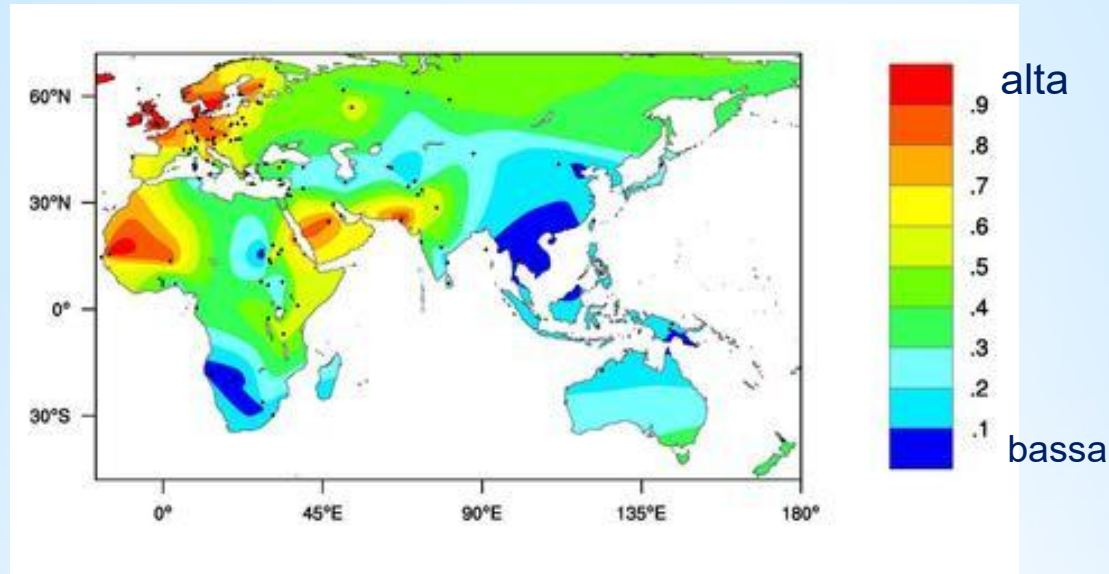


trealosio

(α -D-glucopiranosil-(1 \rightarrow 1)- α -D-glucopiranosio)

Legame O-glicosidico

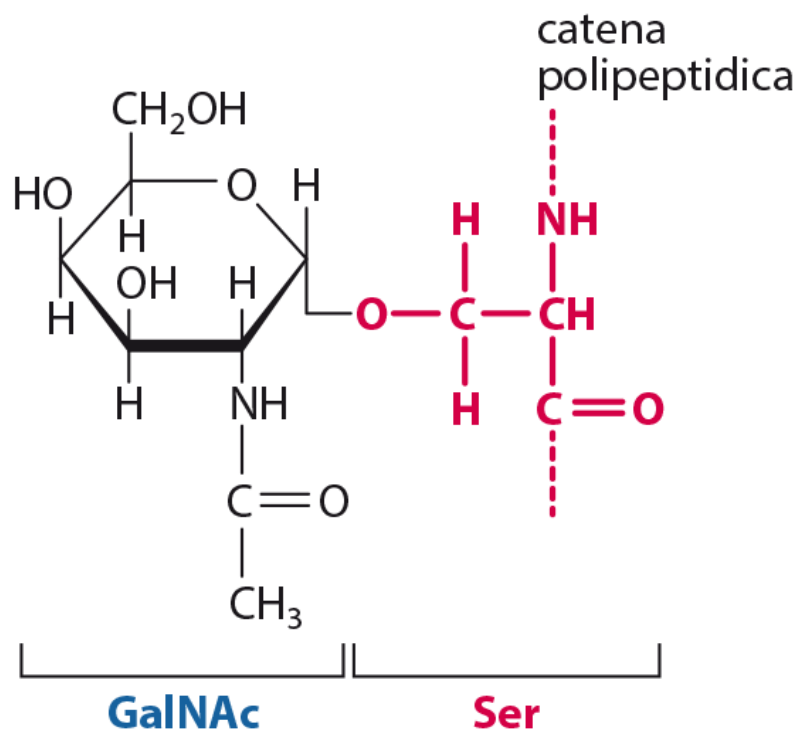
STIMA DELLA FRAZIONE DI POPOLAZIONE CHE PRODUCE LA LATTASI DA ADULTO



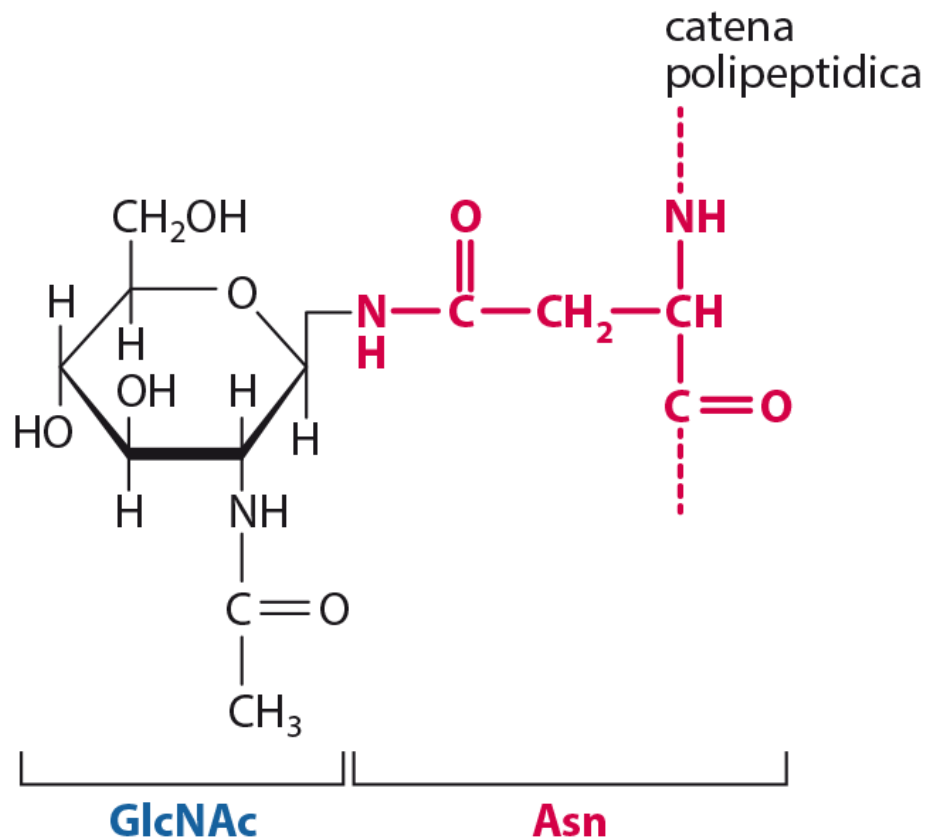
I primi studi effettuati in Europa hanno dimostrato che negli individui “lattasi persistenti” è presente una mutazione genetica che dona la capacità di digerire il latte da adulti.

GLICOSILAZIONE DELLE PROTEINE

(A) O-glicosilazione

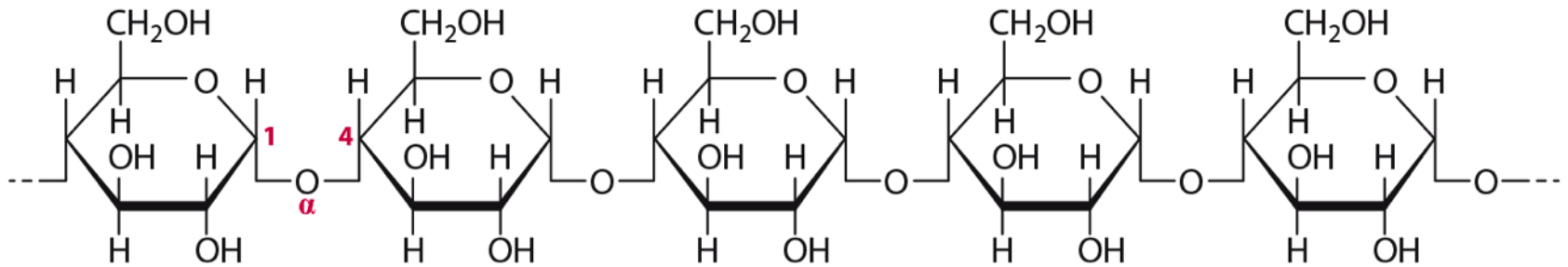


(B) N-glicosilazione

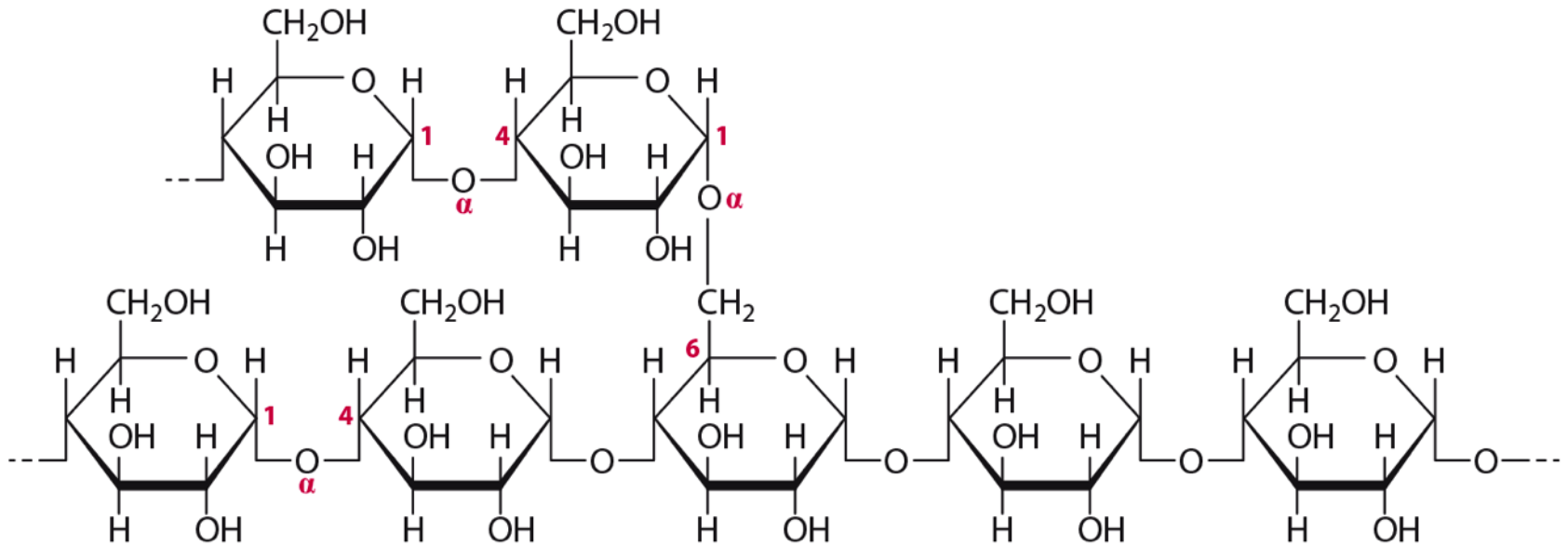


STRUTTURE POLIMERICHE DI AMILOSIO E AMILOPECTINA

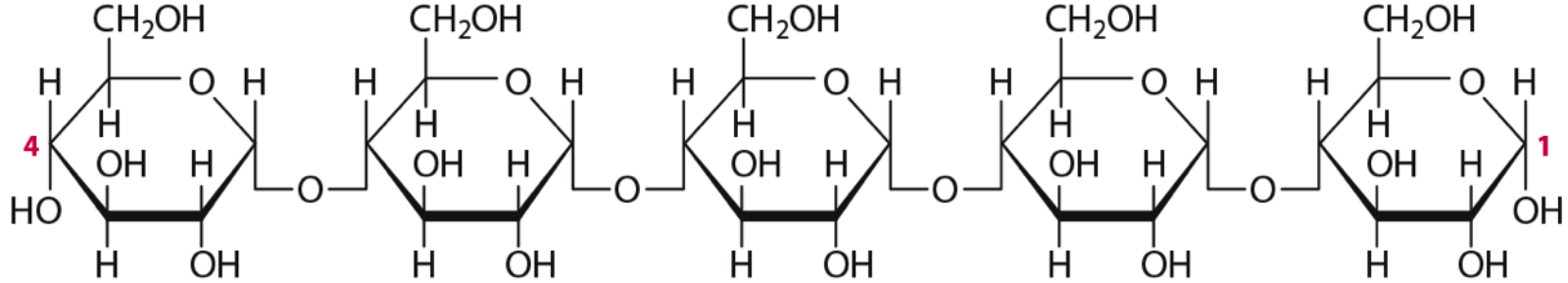
amilosio



amilopectina



ESTREMITA' RIDUCENTE E NON RIDUCENTE DELL'AMIDO



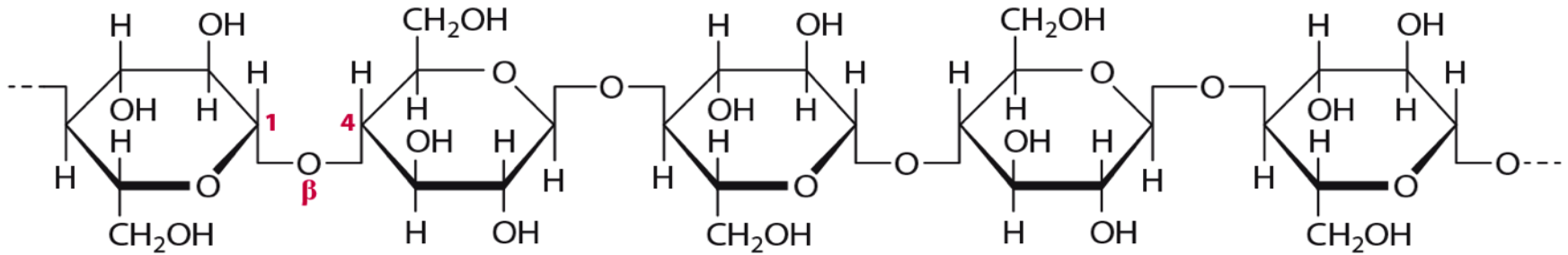
estremità non riducente

estremità riducente

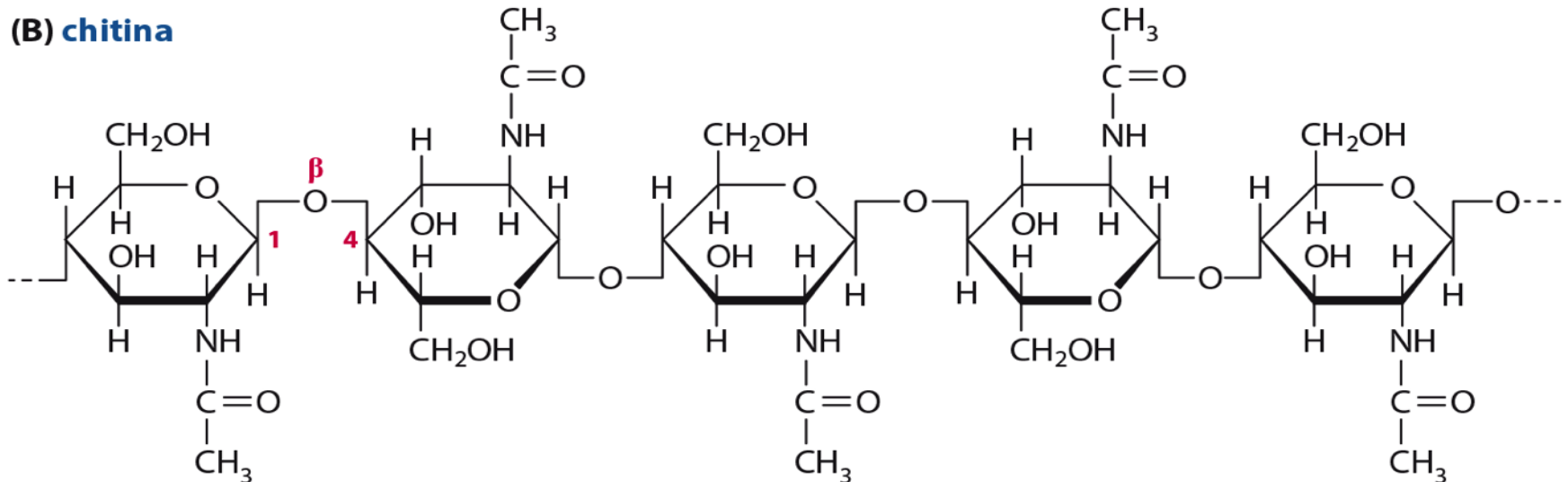
AMIDO: polisaccaride di riserva, le unità monosaccaridiche vengono distaccate dall'estremità non riducente per la produzione di energia

STRUTTURE POLIMERICHE

(A) cellulosa

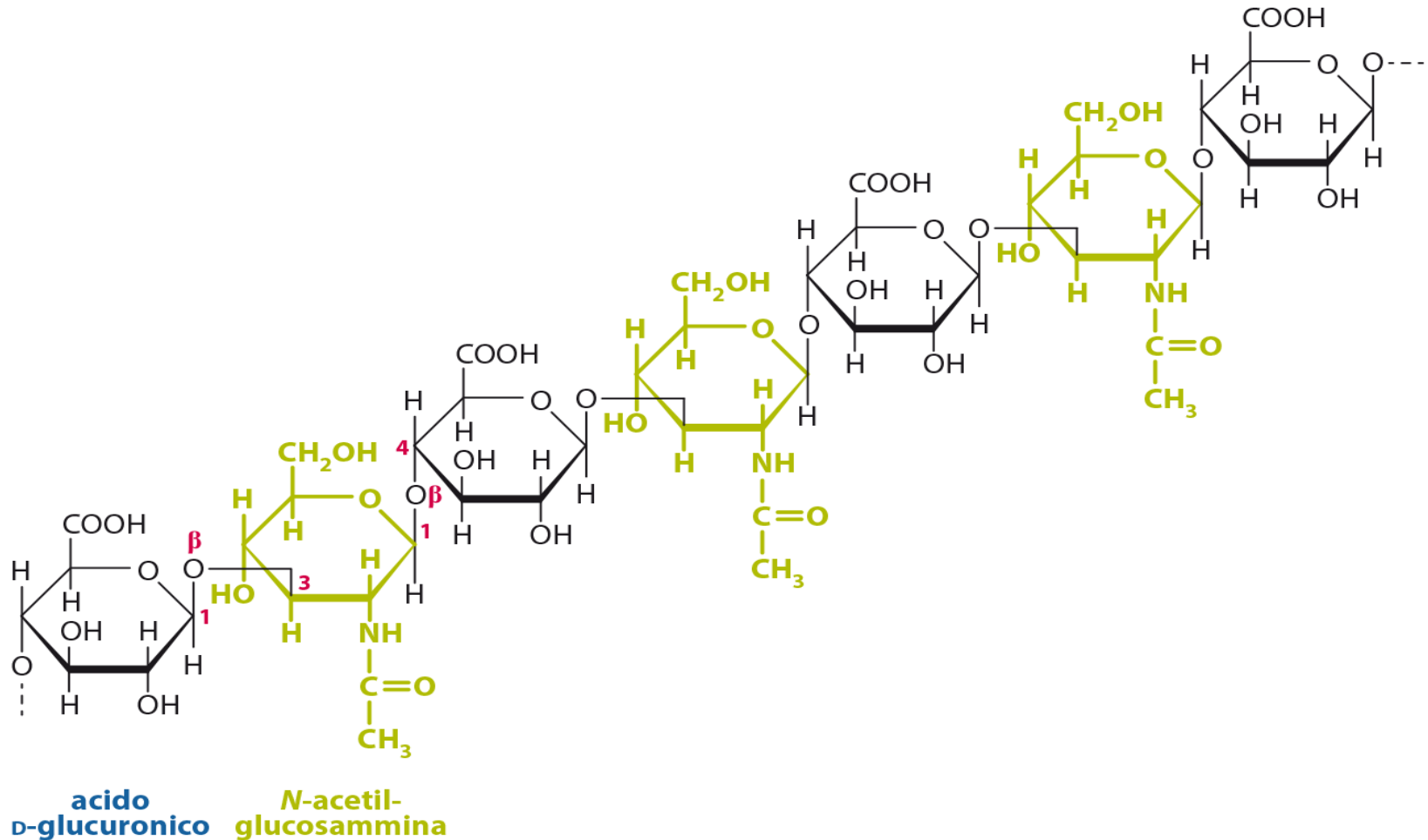


(B) chitina



Conformazioni molto stabili con ruolo strutturale (cellulosa nelle pareti vegetali; chitina nell'esoscheletro degli insetti e di altri artropodi)

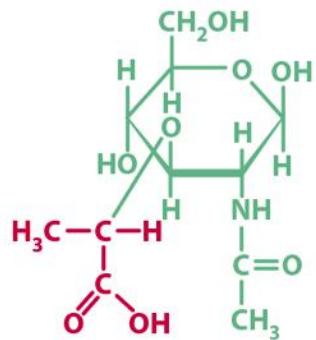
STRUTTURA POLIMERICA DELL'ACIDO IALURONICO



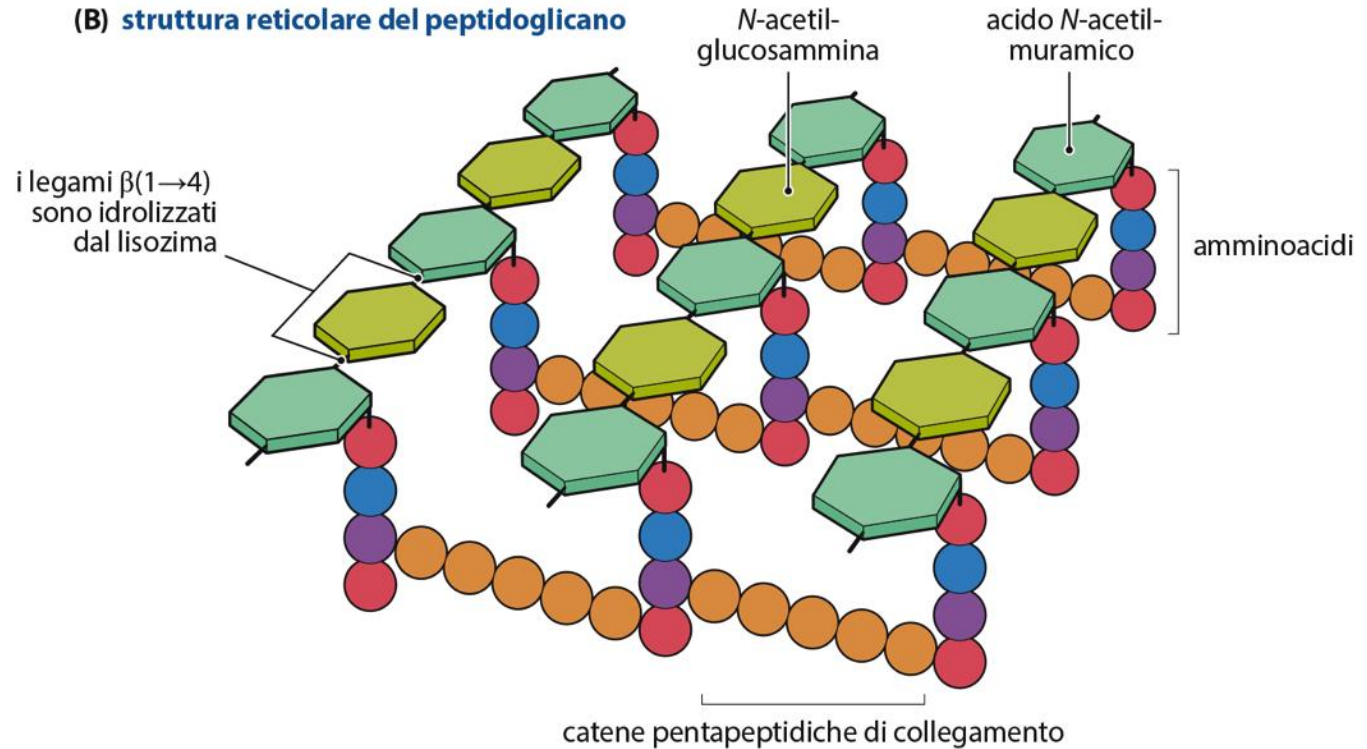
GLUCOSAMMINOGLICANI presenti nella matrice extracellulari degli animali. Struttura lineare per effetto della presenza di gruppi carbossilici (o solfato) con carica negativa che determinano repulsioni interne.

PEPTIDOGLICANO

(A) acido *N*-acetilmuramico



(B) struttura reticolare del peptidoglicano



Principale costituente della parete batterica in cui si ha un'alternanza di *N*-acetilglucosammina e acido *N*-acetilmuramico

Concetti Chiave

Monosaccaridi

I monosaccaridi sono i carboidrati più semplici, con almeno tre atomi di carbonio, uno legato a un gruppo carbonile (aldoso con CHO o chetoso con C=O) e gli altri a gruppi -OH; esempi: gliceraldeide (aldotriosio), diidrossiacetone (chetotriosio), glucosio (aldoesoso).

Stereoisomeria

La stereoisomeria negli zuccheri include enantiomeri (forme D/L speculari, come D/L-gliceraldeide), diastereoisomeri (non speculari con più carboni chirali, es. D-eritrosio vs D-treosio), epimeri (differiscono su un solo carbonio chirale) e anomeri (α/β nelle forme cicliche, es. α -D-glucopiranosio con OH equatoriale su C1).

Forme Cicliche

I monosaccaridi ciclizzano via emiacetale: furanosio (anello 5 atomi, es. ribosio) o piranosio (anello 6 atomi, es. β -D-glucopiranosio dal glucosio); il fruttosio forma α/β -D-fruttofuranosio.

Disaccaridi e Oligosaccaridi

Formati da legami O-glicosidici (1→4, 1→2, 1→1): maltosio (α -D-Glc-1,4-Glc), saccarosio (α -D-Glc-1,2- β -D-Fru), trealosio (α -D-Glc-1,1- α -D-Glc); gli oligosaccaridi si legano a proteine via glicosilazione (O- su Ser con GalNAc; N- su Asn con GlcNAc).

Polisaccaridi

Omopolisaccaridi: amido (amilosio lineare α 1-4, amilopectina ramificata α 1-6 con estremità riducente/non riducente); cellulosa (β 1-4 lineare); glicogeno simile ad amilopectina. **Eteropolisaccaridi**: glucosaminoglicani (acido ialuronico lineare con cariche negative), peptidoglicano batterico (alternanza GlcNAc-MurNAc con reticolo).

Funzioni

Riserva energetica (amido/glicogeno degradati da estremità non riducente); strutturali (cellulosa in pareti vegetali, chitina in esoscheletri); matrice extracellulare (glucosaminoglicani idratati); batterica (peptidoglicano idrolizzato da lisozima).