

# Monosaccaridi essenziali

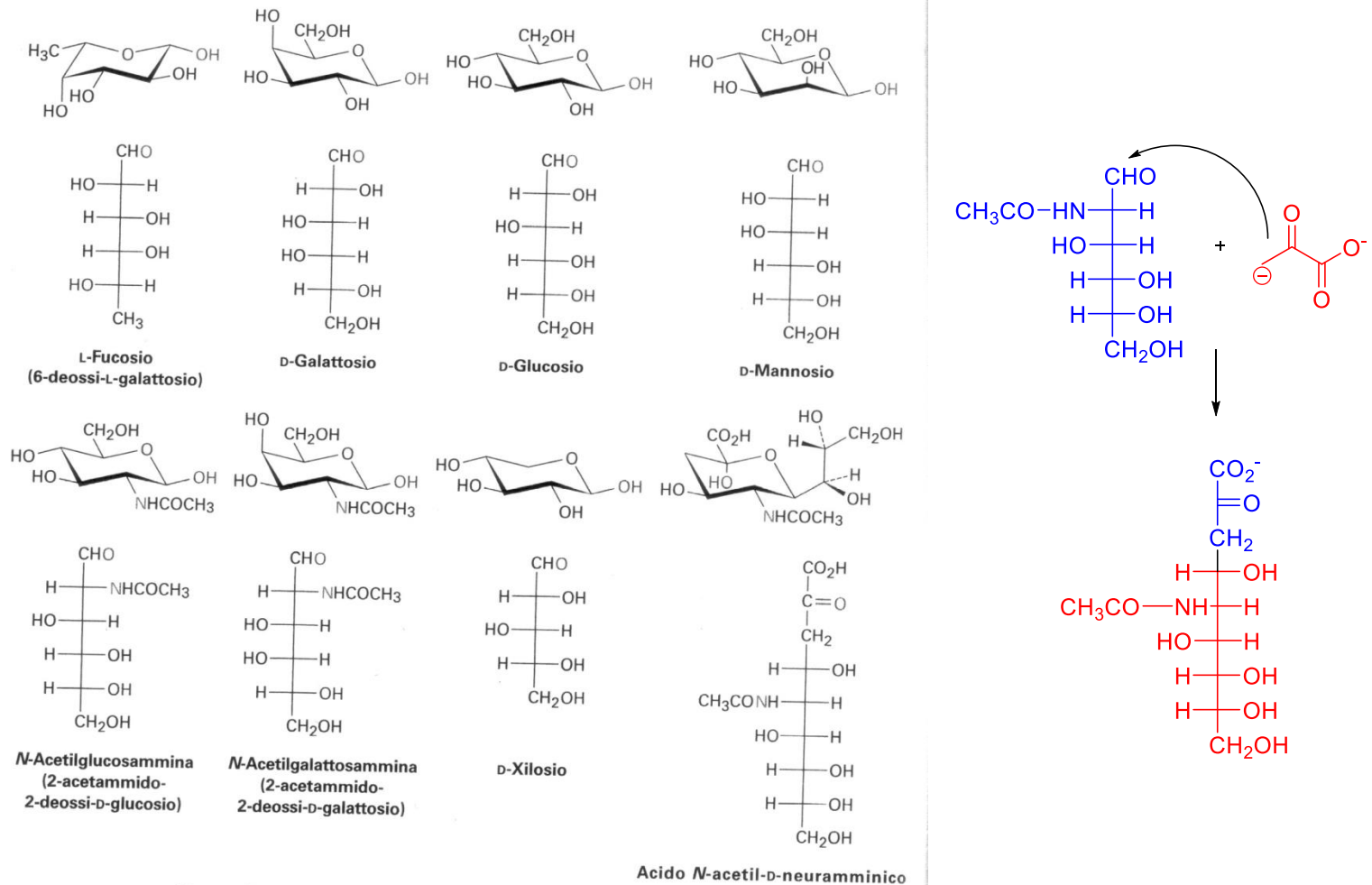
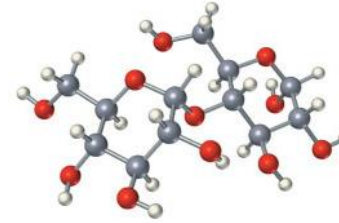
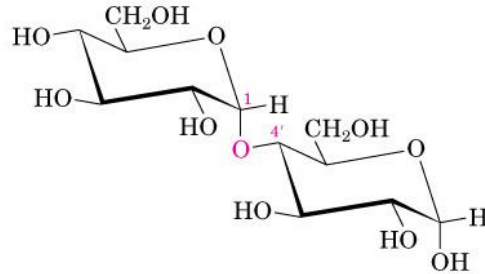


Figura 25.9 Strutture degli otto monosaccaridi essenziali per l'uomo.

Questi monosaccaridi sono normalmente assunti con la dieta e sono utilizzati per la biosintesi di glicoproteine etc. Ad esempio dall'acido N-acetil-D-neuraminico hanno origine gli acidi sialici, più di 30 composti, che si ritrovano sulle parete cellulari. L'acido stesso deriva da una condensazione aldolica tra la N-acetilmannosammina e il piruvato ( $\text{CH}_3\text{COCOO}^-$ ). I monosaccaridi essenziali derivano tutti dal glucosio.

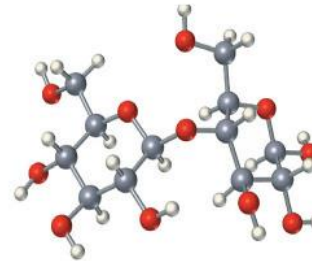
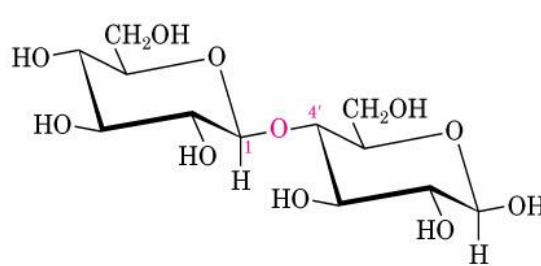
# Disaccaridi: cellobiosio e maltosio

I disaccaridi contengono un legame glicosidico tra il carbonio anomero di uno zucchero e un ossidrilico qualunque di un secondo zucchero. Il legame può essere  $\alpha$  o  $\beta$ .



Maltosio, un 1,4'- $\alpha$ -glicoside  
[4-O-( $\alpha$ -D-glucopiranosil)- $\alpha$ -D-glucopiranosio]

Il maltosio si ottiene dall'idrolisi enzimatica dell'amido e contiene un legame 1,4'- $\alpha$ -glicosidico che unisce due molecole di glucosio.



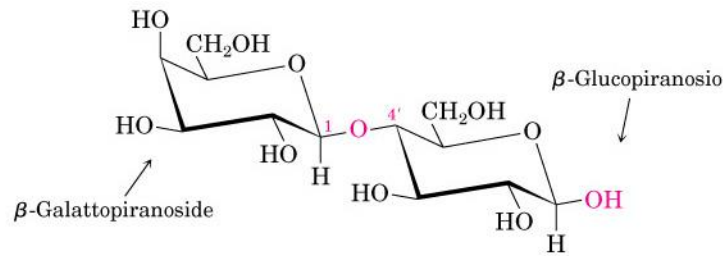
Cellobiosio, un 1,4'- $\beta$ -glicoside  
[4-O-( $\beta$ -D-glucopiranosil)- $\beta$ -D-glucopiranosio]

Il cellobiosio si ottiene dall'idrolisi enzimatica della cellulosa e contiene un legame 1,4'- $\beta$ -glicosidico che unisce due molecole di glucosio.

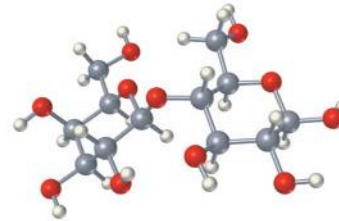
Sono entrambi zuccheri **riducenti** e danno **mutarotazione**. Hanno proprietà biologiche diverse: il maltosio è digeribile dagli umani e può essere fermentato da lievito, il cellobiosio no.

# Disaccaridi: lattosio

Il lattosio si trova nel latte ed è uno zucchero riducente. E' formato da due unità monosaccaridiche (D-galattosio e D-glucosio) diverse tra loro.

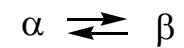


**Lattosio, un 1,4'- $\beta$ -glicoside**  
**[4-O-( $\beta$ -D-galattopiranosil)- $\beta$ -D-glucopiranosio]**



$$\alpha \quad [\alpha]_D = +85^\circ$$

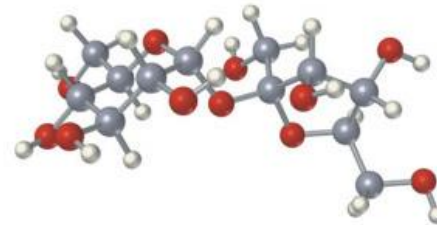
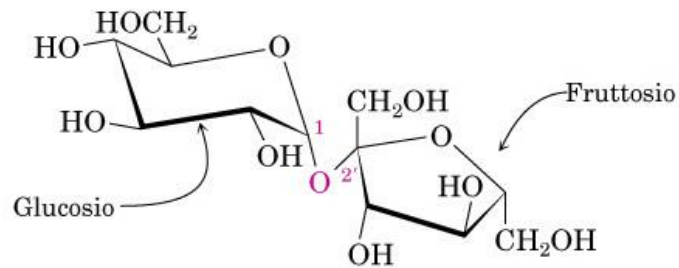
$$\beta \quad [\alpha]_D = +35^\circ$$



$$[\alpha]_D = +55.4^\circ$$

# Disaccaridi: saccarosio

Il saccarosio è lo zucchero da tavola e si ottiene dalla canna da zucchero (20% in peso) o dalla barbabietola (15% in peso). E' formato da glucosio e fruttosio e il legame glicosidico coinvolge entrambi i carboni anomeric. Quindi non è uno zucchero riducente.



$$[\alpha]_D = +66.5^\circ$$

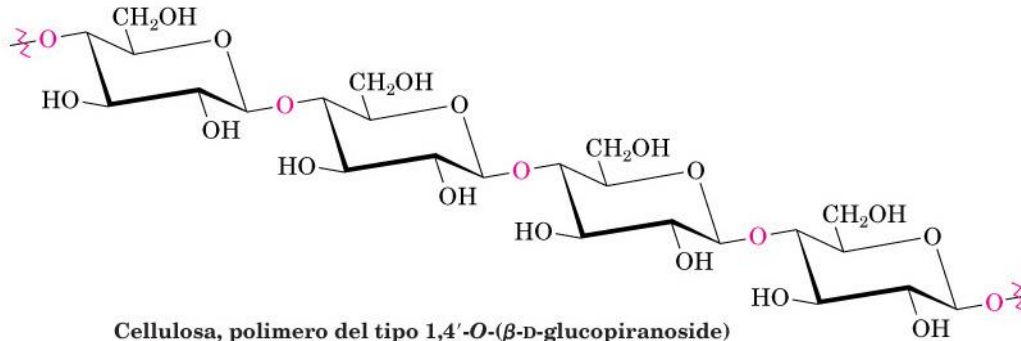
(in acqua)

**Saccarosio, un 1,2'-glicoside**  
**[2-O-( $\alpha$ -D-glucopiranosil)- $\beta$ -D-fruttofuranoside]**

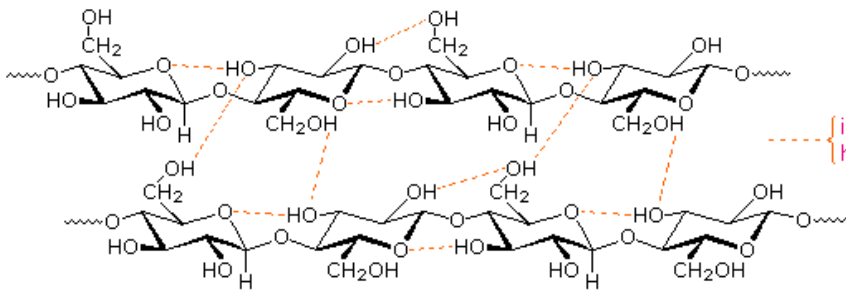
L'idrolisi acida o enzimatica del saccarosio porta a una miscela di glucosio e fruttosio con potere rotatorio levogiro  $[\alpha]_D = -22^\circ$ . Questo processo di trasformazione viene chiamato ***inversione del saccarosio*** e la miscela che si ottiene viene chiamata zucchero invertito. Ad esempio le api posseggono l'enzima detto *invertasi* che catalizza l'idrolisi del saccarosio e il miele è ricco di zucchero invertito.

# Polisaccaridi: cellulosa

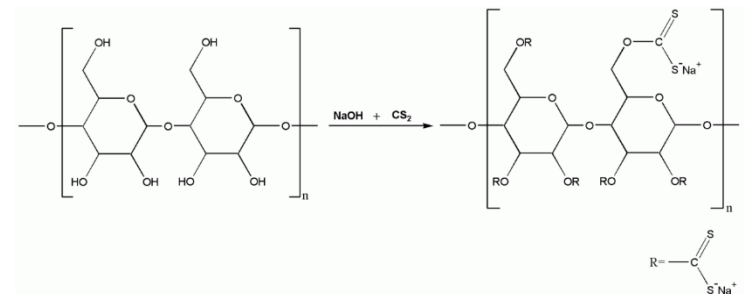
Sono polimeri dei monosaccaridi; le unità monosaccaridiche sono legate tra loro con un legame glicosidico. Contengono un solo ossidrilico anomero libero e non sono riducenti. La cellulosa è un polimero del glucosio di formula  $(C_6H_{10}O_5)_n$  con  $n$  da 500 a 5000.



Più della metà del carbonio organico totale presente nella biosfera è nella cellulosa che si trova nei vegetali dove ha essenzialmente un ruolo strutturale. La struttura lineare assicurata dal legame  $\beta$ -glicosidico favorisce la formazione di legami idrogeno intercatena permettendo la formazione di fibre.



Nell'industria viene utilizzata per i tessuti (cotone) o per polimeri semisintetici (acetato di cellulosa detto rayon), xantato di cellulosa detto rayon viscosa o esplosivi (nitrate di cellulosa detto fulmicotone).

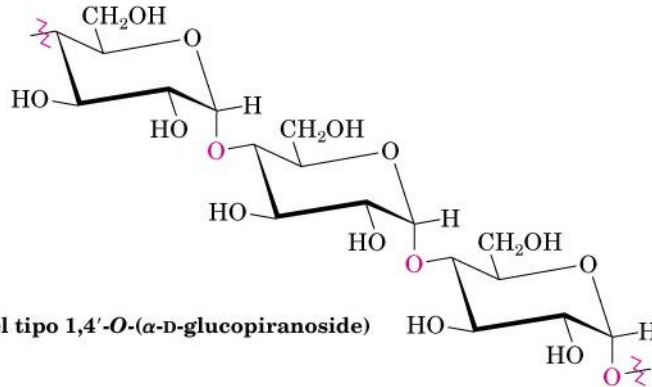


xantato di cellulosa

# Polisaccaridi: amido

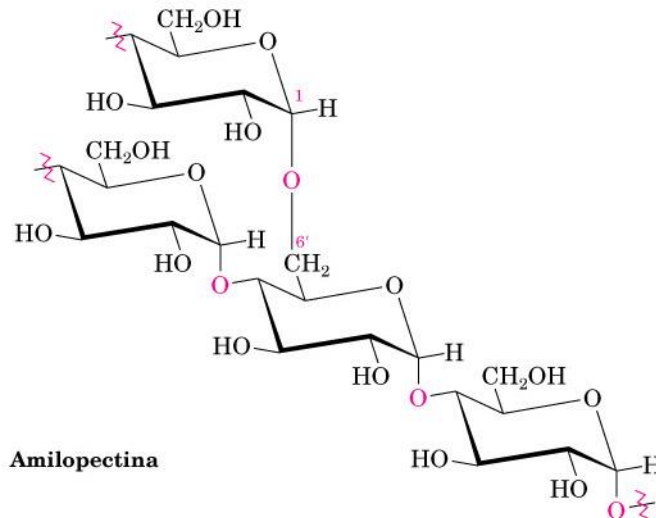
L'amido è sempre un polimero del glucosio ma con legame  $\alpha$ -glucosidico. Dall'amido si separano due frazioni: amilosio e amilopectina. Rispettivamente insolubile e solubile in acqua fredda.

L'**amilosio** è un polimero lineare e costituisce il 20% in peso dell'amido.



Amilosio, polimero del tipo 1,4'-O-( $\alpha$ -D-glucopiranoside)

L'**amilopectina**, a maggior peso molecolare, è un polimero ramificato solubile in acqua fredda. Ogni 20-25 unità glucosidiche, legate con legame  $\alpha$ -(1,4), c'è un legame  $\alpha$ -(1,6).



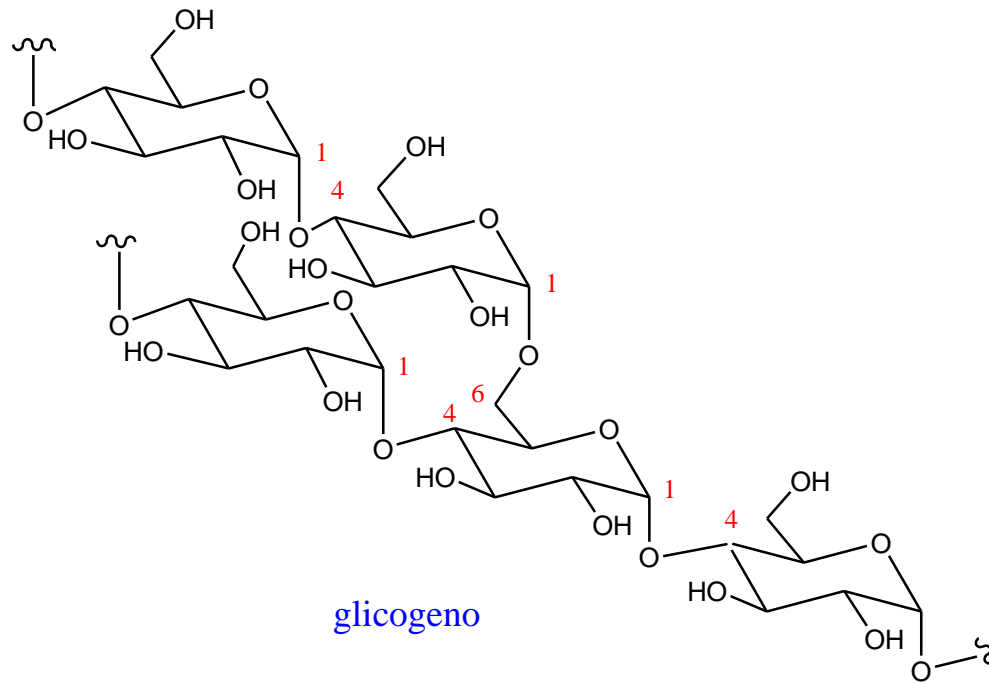
Amylopectina

L'amido è presente in granuli nei semi, nella frutta, nelle radici, nei tuberi. L'amido viene digerito da enzimi detti  $\alpha$ -glucosidasi che lo scindono in glucosio.

# Polisaccaridi: glicogeno

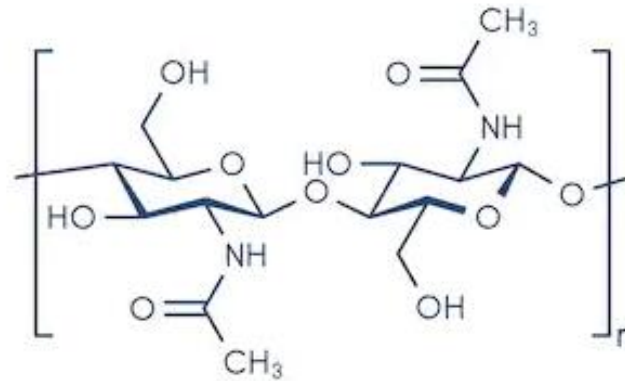
Il glicogeno è un omopolisaccaride ramificato ad elevatissimo p.m. (fino a 100.000 unità monomeriche) dove l'unità glucosidica è il D-Glucosio. E' presente nelle fibre muscolari e nelle cellule epatiche dove svolge ruolo di riserva di glucosio.

Ogni 12 unità glucosidiche, che sono legate tra loro con legame  $\alpha$ -1,4 glucosidico, si ha un legame glucosidico  $\alpha$ -1,6. L'unità disaccaridica in cui è presente il legame  $\alpha$ -1,6 glucosidico si chiama isomaltosio.

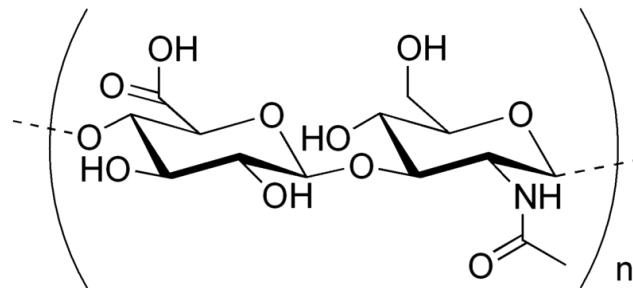


# Polisaccaridi: chitina e acido ialuronico

**La chitina** è un polimero della acetilglucosammina con un legame di tipo  $\beta$ -1,4. E' uno dei principali componenti dell'esoscheletro degli insetti e di altri artropodi, della parete cellulare di funghi e batteri, ed è presente anche nella cuticola epidermica o in altre strutture superficiali di molti invertebrati. Dopo la cellulosa, la chitina è il più abbondante biopolimero presente in natura.



**L'acido ialuronico** è uno dei componenti fondamentali dei tessuti connettivi dell'uomo e degli altri mammiferi. E' costituito da unità disaccaridiche formate da residui di acido glucuronico e N-acetilglucosammina. A pH fisiologico la funzione carbossilica è dissociata.

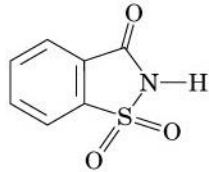




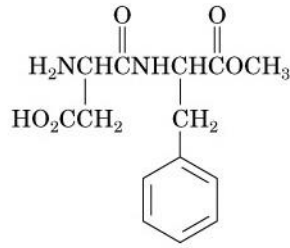
# Dolcificanti

Potere dolcificante:

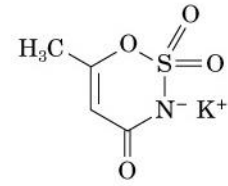
- Lattosio 0.16
- Glucosio 0.75
- Saccarosio **1.00**
- Fruttosio 1.75
- Aspartame 180
- Acesulfame-K 200
- Sacarina 350
- Alitame 2000



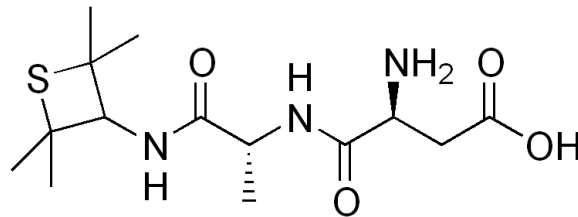
Saccarina



Aspartame



Potassio acesulfame



alitame