

# I carboidrati

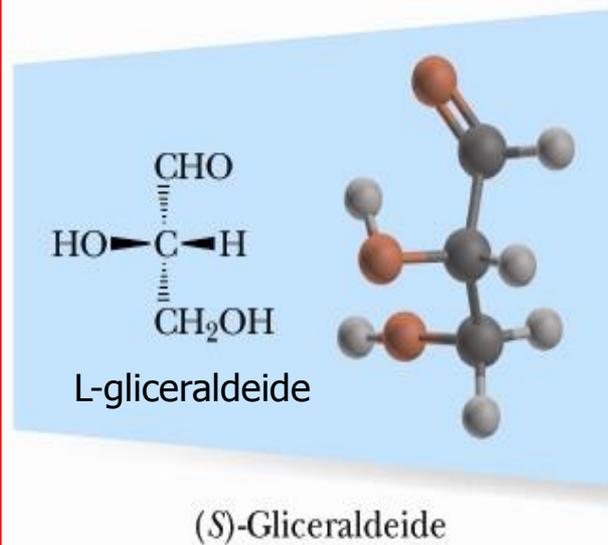
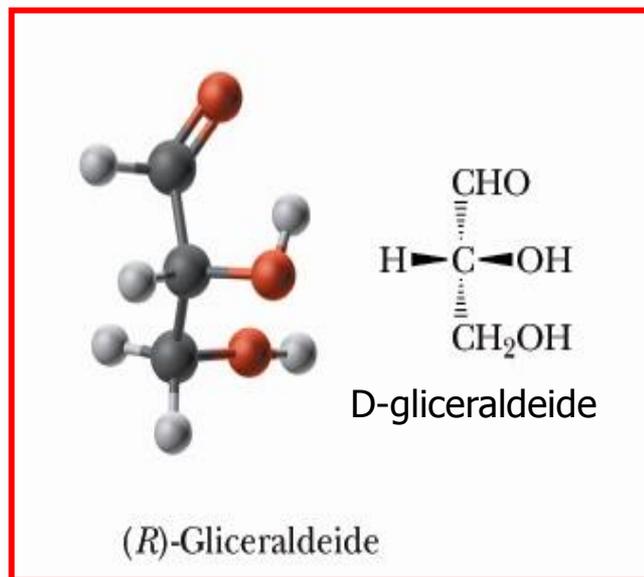
I carboidrati sono i composti organici più abbondanti nel mondo vegetale. Essi svolgono molte funzioni vitali, tra cui: immagazzinano l'energia chimica (glucosio, amido, glicogeno); sono componenti delle strutture di sostegno della pianta (cellulosa) e delle pareti batteriche (mucopolisaccaridi); sono componenti essenziali negli acidi nucleici (D-ribosio e 2-deossi-D-ribosio). Inoltre, legate alle membrane plasmatiche delle cellule animali vi sono grandi quantità di carboidrati relativamente piccoli che mediano le interazioni tra le cellule.

I termini più semplici della famiglia dei carboidrati sono spesso chiamati **saccaridi** a causa del loro sapore dolce di zucchero (latino: *saccharum*, zucchero). Il nome "carboidrato" o idrato del carbonio, deriva dalla formula  $C_n(H_2O)_n$  di molti membri di questa classe. Non tutti i carboidrati, comunque hanno questa formula generale.

A livello molecolare i carboidrati sono **poliidrossialdeidi, poliidrossichetoni o composti che il forniscono dopo idrolisi**. Perciò la chimica dei carboidrati è essenzialmente quella dei gruppi ossidrilici e carbonilici e dei legami acetalici formati tra questi due gruppi funzionali.

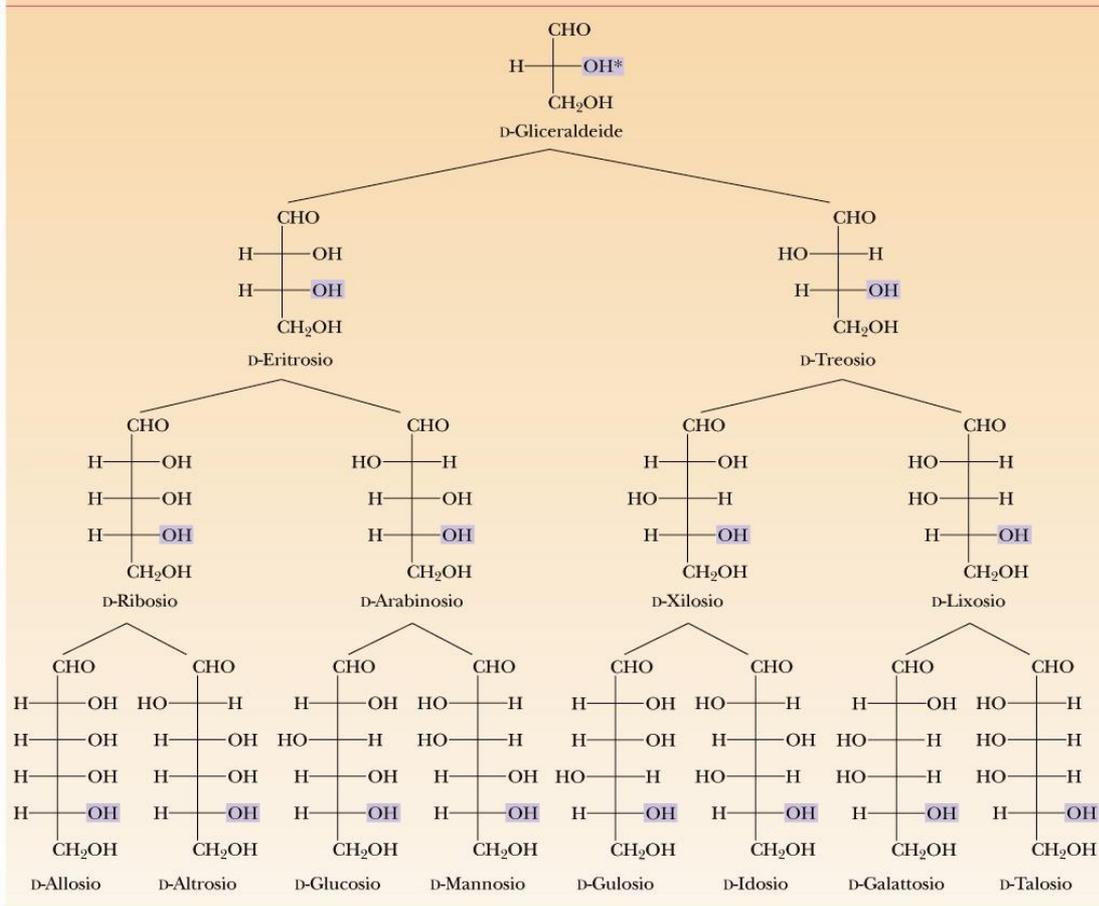
I carboidrati vengono classificati come monosaccaridi, oligosaccaridi o polisaccaridi.

# TRIOSO

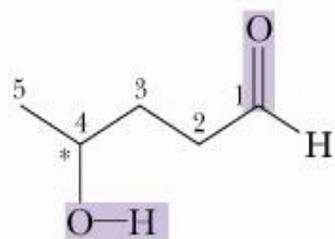


*Brown, Poon*  
Introduzione alla Chimica Organica  
EdiSES

**TABELLA 18.1 Relazioni configurazionali tra i D-aldotetrosi, D-aldopentosi e D-aldoesosi isomerici**

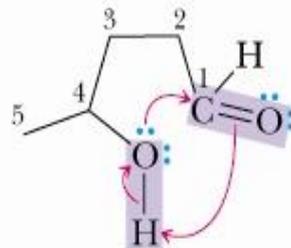


\* La configurazione dell'—OH di riferimento sul penultimo carbonio è mostrata in viola.

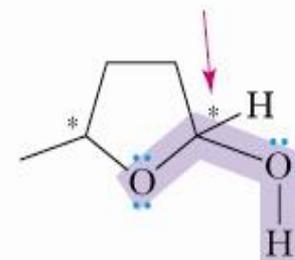


4-Idrossipentanal

riscritto per mostrare  
i gruppi  $\text{-OH}$  e  $\text{-CHO}$   
l'uno vicino all'altro



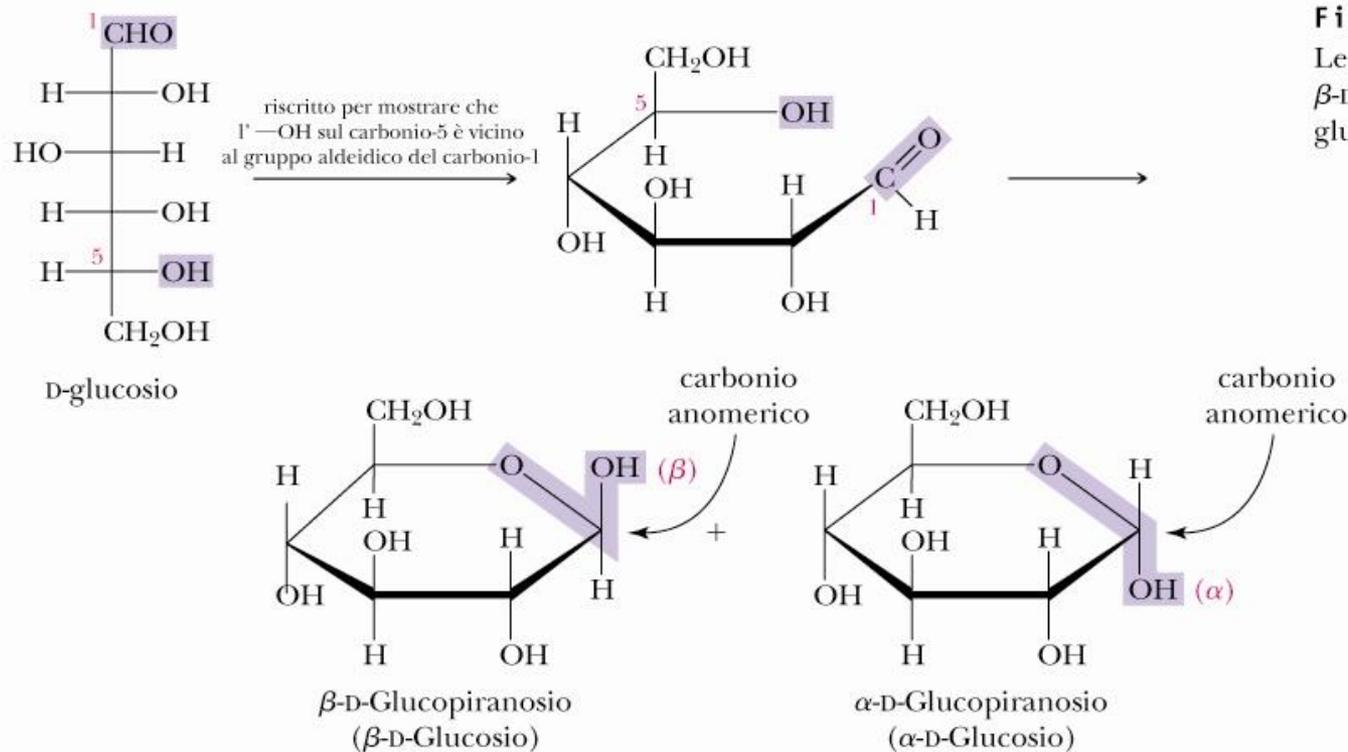
nuovo stereocentro



Un emiacetale ciclico



*Brown, Poon*  
Introduzione alla Chimica Organica  
EdiSES

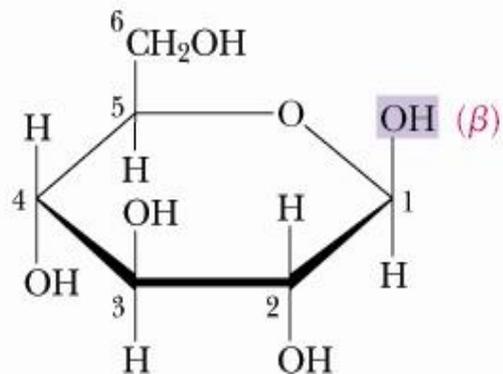


**Figura 18.1**

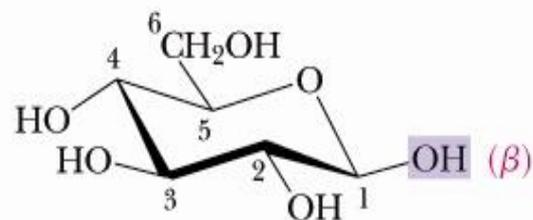
Le proiezioni di Haworth del  $\beta\text{-D-glucopiranosio}$  e dell' $\alpha\text{-D-glucopiranosio}$ .



**Brown, Poon**  
*Introduzione alla chimica organica*  
**Edises**



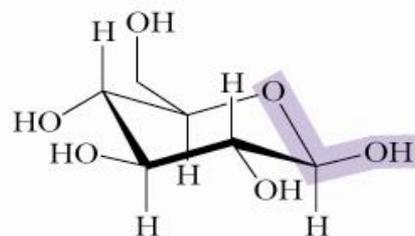
$\beta$ -D-Glucopiranosio  
(proiezione di Haworth)



$\beta$ -D-Glucopiranosio  
(conformazione a sedia)

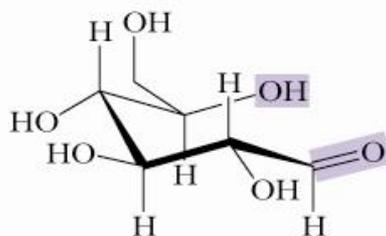


*Brown, Poon*  
Introduzione alla Chimica Organica  
**EdiSES**

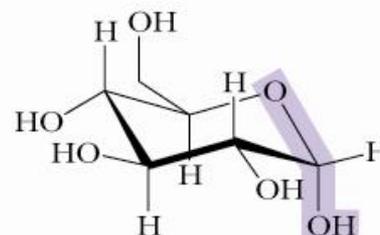
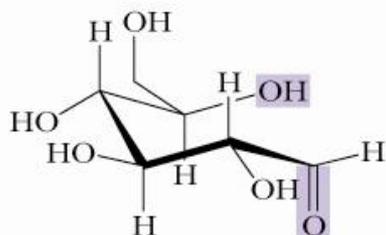


$\beta$ -D-Glucopiranosio  
( $\beta$ -D-Glucosio)  
[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> = +18.7°

**64%**



⇌ ruota intorno al  
legame C-1 - C-2



$\alpha$ -D-Glucopiranosio  
( $\alpha$ -D-Glucosio)  
[ $\alpha$ ]<sub>D</sub> = +112°

**36%**

**Figura 18.2**

Conformazioni a sedia dell' $\alpha$ -D-glucopiranosio e del  $\beta$ -D-glucopiranosio. Poiché l' $\alpha$ -D-glucosio e il  $\beta$ -D-glucosio sono composti differenti (sono anomeri), hanno rotazioni specifiche diverse.



**Brown, Poon**

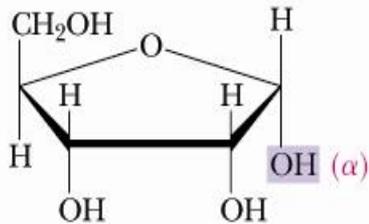
*Introduzione alla chimica organica*

**EdiSES**

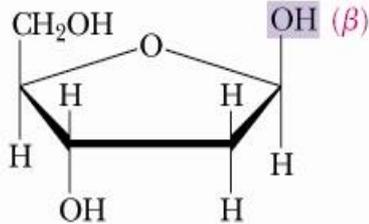
MUTAROTAZIONE: cambiamento della rotazione specifica che accompagna l'interconversione degli anomeri  $\alpha$  e  $\beta$  in soluzione acquosa.

All'equilibrio [ $\alpha$ ]<sub>D</sub> = +52.7

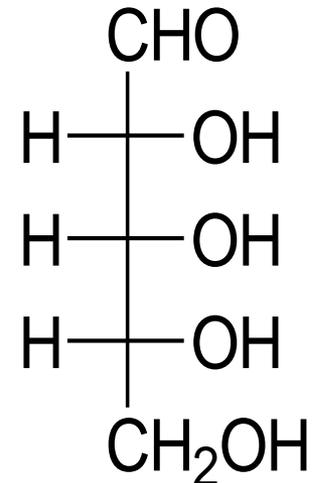
# Ribosio



$\alpha$ -D-Ribofuranosio  
( $\alpha$ -D-Ribosio)



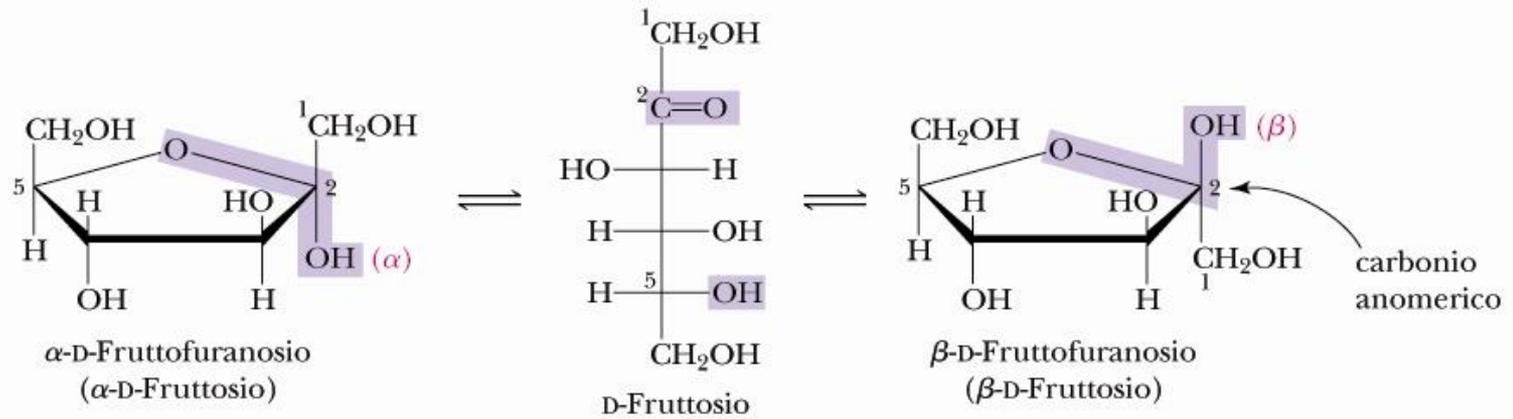
$\beta$ -2-Deossi-D-ribofuranosio  
( $\beta$ -2-Deossi-D-ribosio)



*Brown, Poon*  
Introduzione alla Chimica Organica  
EdiSES

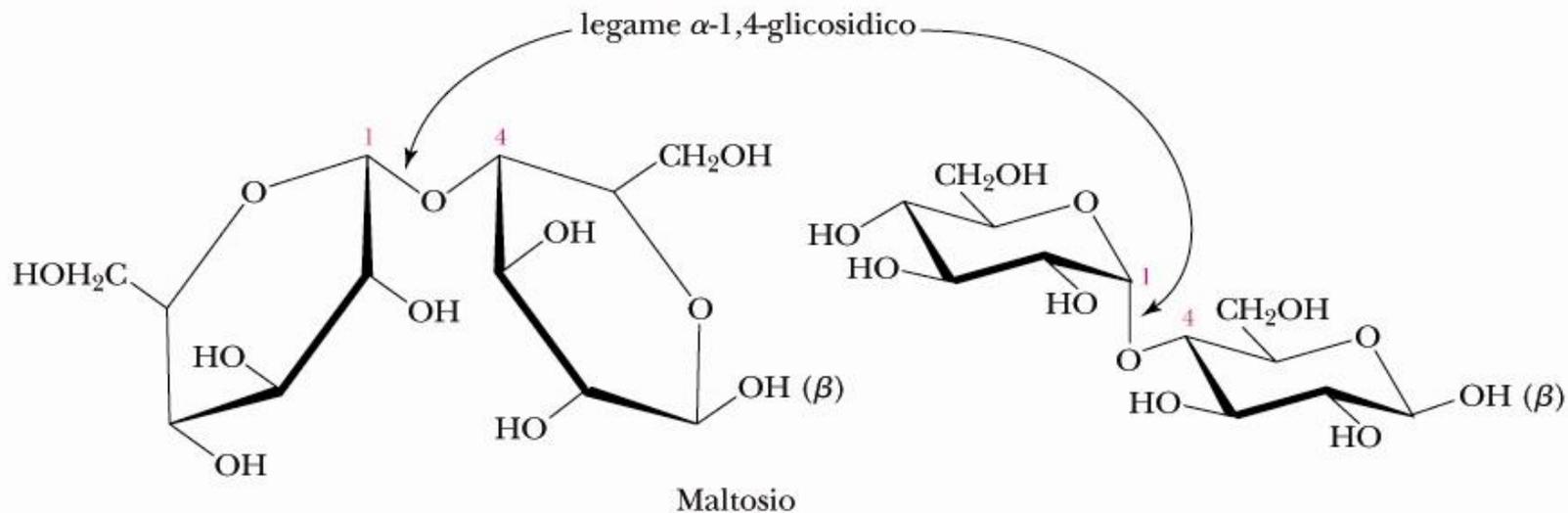
Nel passaggio dalla forma aperta nella proiezione di **Fischer** alla forma ciclica: **OH a destra** -verso il basso  
**OH a sinistra** -verso l'alto

# Chetoso

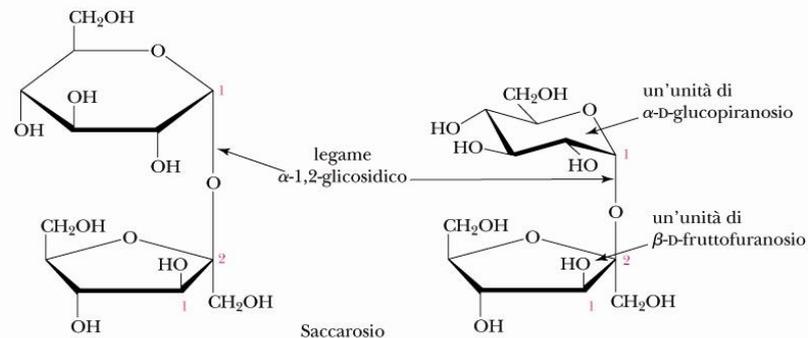


*Brown, Poon*  
Introduzione alla Chimica Organica  
EdISES

**Maltosio:** disaccaride formato da due molecole di D-glucopiranosio legate tra loro da un legame  $\alpha$ -1,4-glicosidico

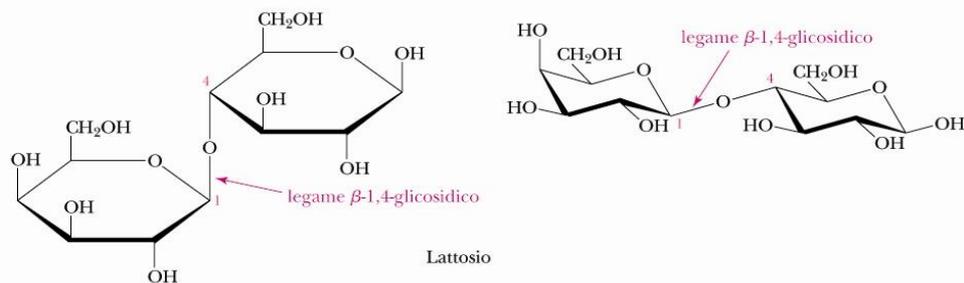


*Brown, Poon*  
Introduzione alla Chimica Organica  
EdiSES



**Saccarosio:** disaccaride formato di una molecola di  $\alpha$ -D-glucopiranosio legata a una molecola di  $\beta$ -D-fruttofuranosio

**Lattosio:** disaccaride formato di una molecola di D-galattopiranosio legata a una molecola di D-glucopiranosio

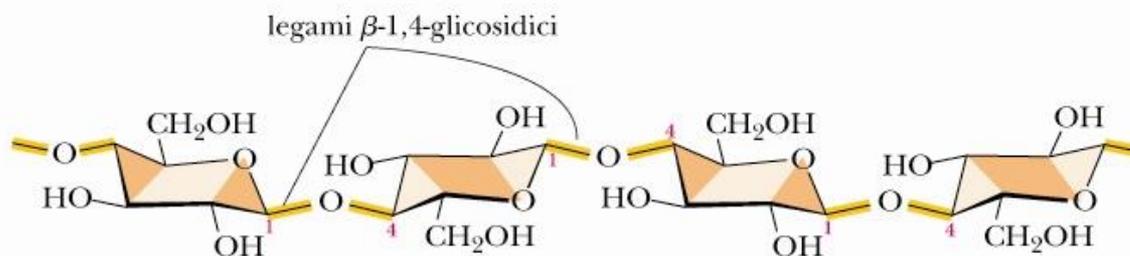


## Polisaccaridi costituiti da glucosio: cellulosa, amido e glicogeno

### Cellulosa:

**Figura 18.5**

La cellulosa è un polimero lineare di residui di D-glucosio, uniti da legami  $\beta$ -1,4-glicosidici.



**Brown, Poon**  
*Introduzione alla chimica organica*  
**EdiSES**

**Amido:** formato da due polisaccaridi **amilosio** (lineare) e **amilopectina** (ramificato)

**Figura 18.4**

L'amilopectina è un polimero di D-glucosio altamente ramificato. Le catene consistono di 24-30 unità di D-glucosio legate da legami  $\alpha$ -1,4-glicosidici e ramificazioni formate in seguito a legami  $\alpha$ -1,6-glicosidici.

