

# GLUCIDI

# GLUCIDI O ZUCCHERI

COMPRENDONO TUTTE QUELLE SOSTANZE  
CHE SONO:

*POLIOSSIALDEIDI o POLIOSSICHETONI*

OPPURE SOSTANZE CHE, SOTTOPOSTE AD  
IDROLISI, POSSONO ESSERE RICONDOTTE A  
POLIOSSIALDEIDI O POLIOSSICHETONI.

SONO GLUCIDI

*GLUCOSIO, FRUTTOSIO, SACCAROSIO,  
AMIDO, CELLULOSA, GLICOGENO*

## **CARATTERISTICHE GENERALI DEI GLUCIDI**

**I PIU' SEMPLICI PRESENTANO UNA ELEVATA SOLUBILITA' IN ACQUA, HANNO SAPORE DOLCE E REAGISCONO CON IL REATTIVO DI FEHLING**

**I COMPOSTI DI MAGGIORI DIMENSIONI NON SONO SOLUBILI IN ACQUA, NON PRESENTANO SAPORE DOLCE, NON REAGISCONO CON IL REATTIVO DI FEHLING E MOLTI DI ESSI POSSONO ESSERE DECOMPOSTI IN MOLECOLE DI ZUCCHERI SEMPLICI**

# GLUCIDI

**-MONOSACCARIDI:** costituiti da singole unità di polidrossi aldeidi o chetoni. Classificabili in aldosi o chetosi a seconda del gruppo carbonilico che caratterizza la molecola ed in triosi, tetrosi ecc. a seconda della lunghezza della catena.

**-OLIGOSACCARIDI:** formati da 2 a 10 unità monosaccaridiche.

**-POLISACCARIDI:** formati da più di 10 unità. Possono essere lineari o ramificati e **OMOSACCARIDI** o **ETEROSACCARIDI**.

# Monosaccaridi o Monosi

Noti come zuccheri semplici, possiedono da tre (triosi) a sette (eptosi) atomi di carbonio per molecola.

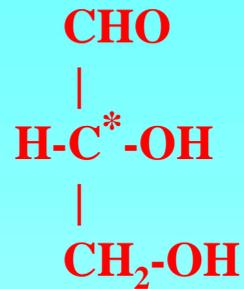
Alla stessa formula bruta corrispondono diversi isomeri, il cui numero cresce col numero di atomi di carbonio della molecola.

Vengono ulteriormente classificati come:

**ALDOSI** se nella loro molecola è presente un gruppo aldeidico, **-CHO**; (desinenza **OSO** o **OSIO**).

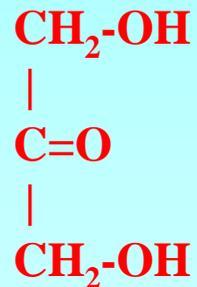
**CHETOSI** se nella loro molecola è presente un gruppo chetonico, ossia un doppio legame **C=O**; (desinenza **ULOSO** o **ULOSIO**).

**I triosi sono due: la gliceraldeide ( $C_3O_3H_6$ )**



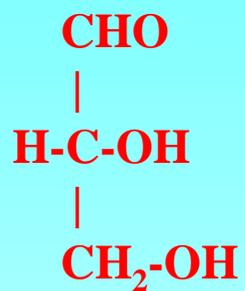
**che è il più semplice degli aldosi (un gruppo aldeidico),**

**ed il diidrossiacetone ( $C_3O_3H_6$ )**

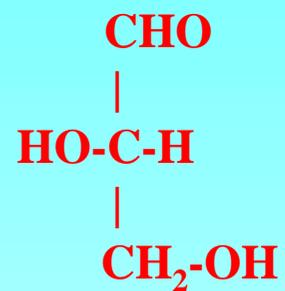


**che è il capostipite dei chetosi (un gruppo chetonico).**

# GLICERALDEIDE



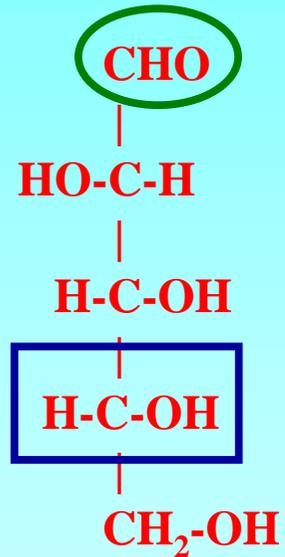
**D(+)-gliceraldeide**



**L(-)-gliceraldeide**

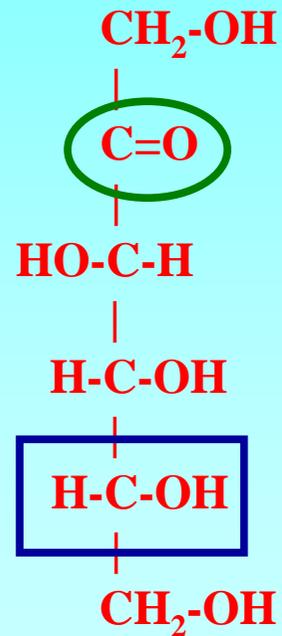
## Proiezioni di Fisher

**D-arabinosio**  
(aldopentoso)



$$2^3=8$$

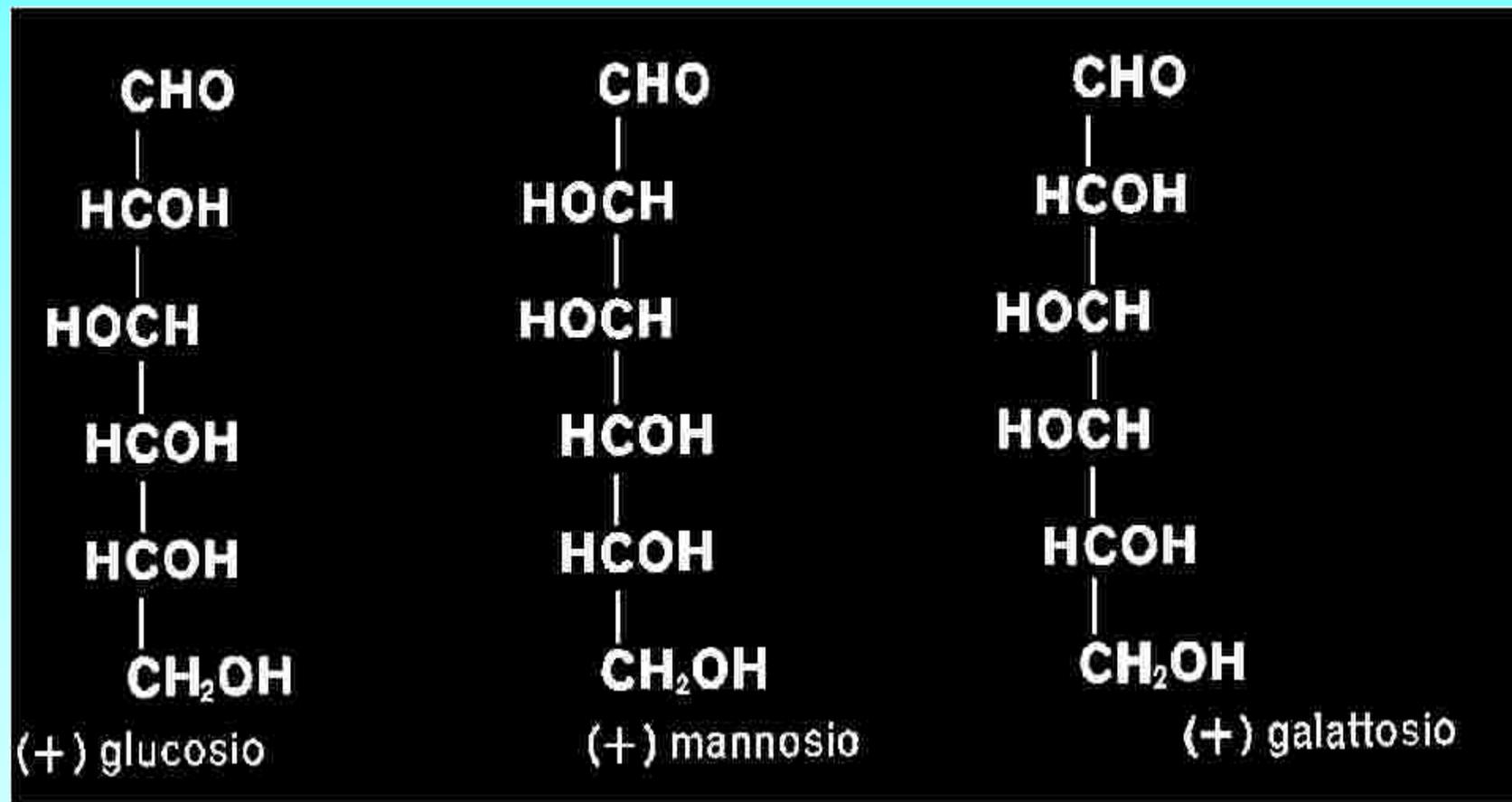
**D-fruttosio**  
(chetoesoso)

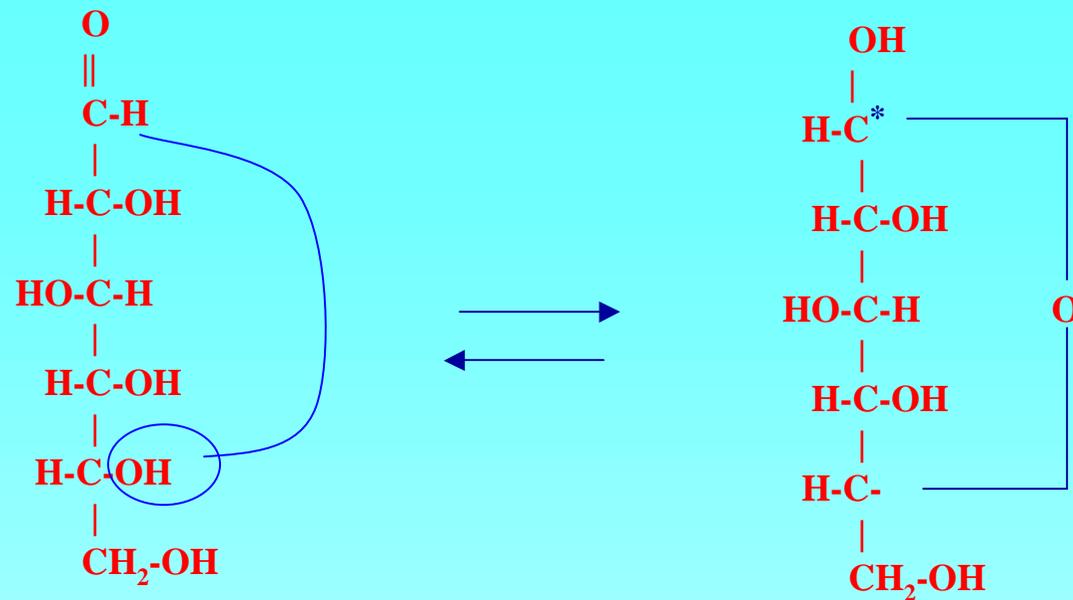


$$2^3=8$$

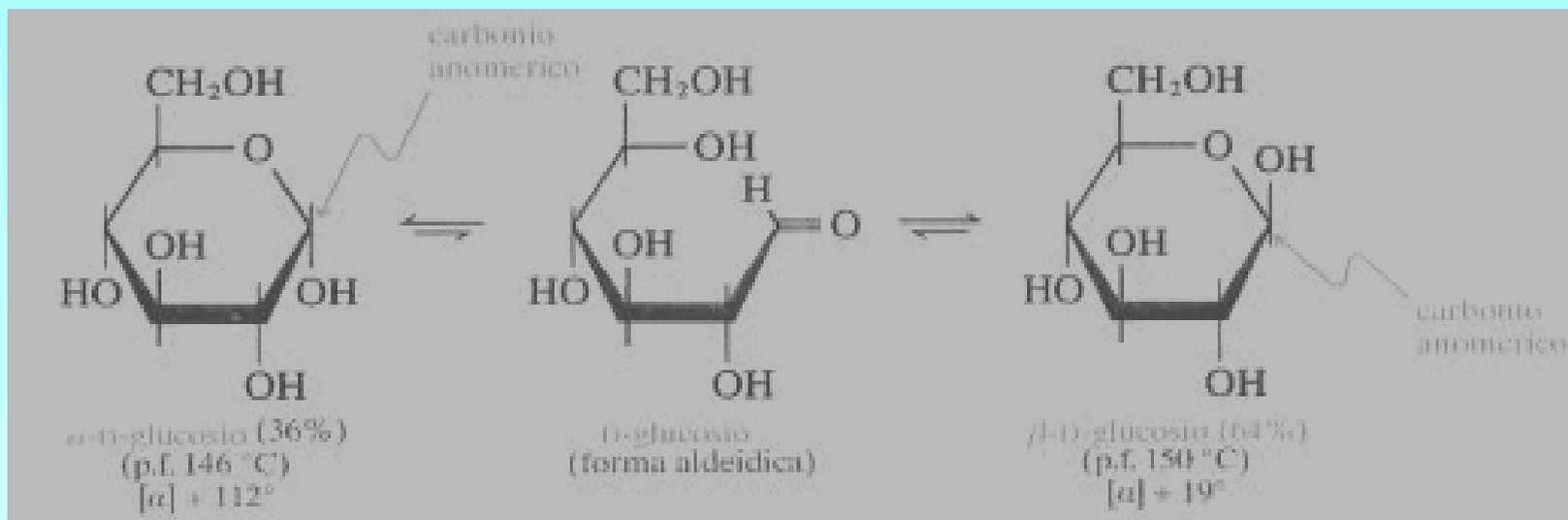
# IL GLUCOSIO $C_6H_{12}O_6$

## 3 DEI 16 STEREOISOMERI

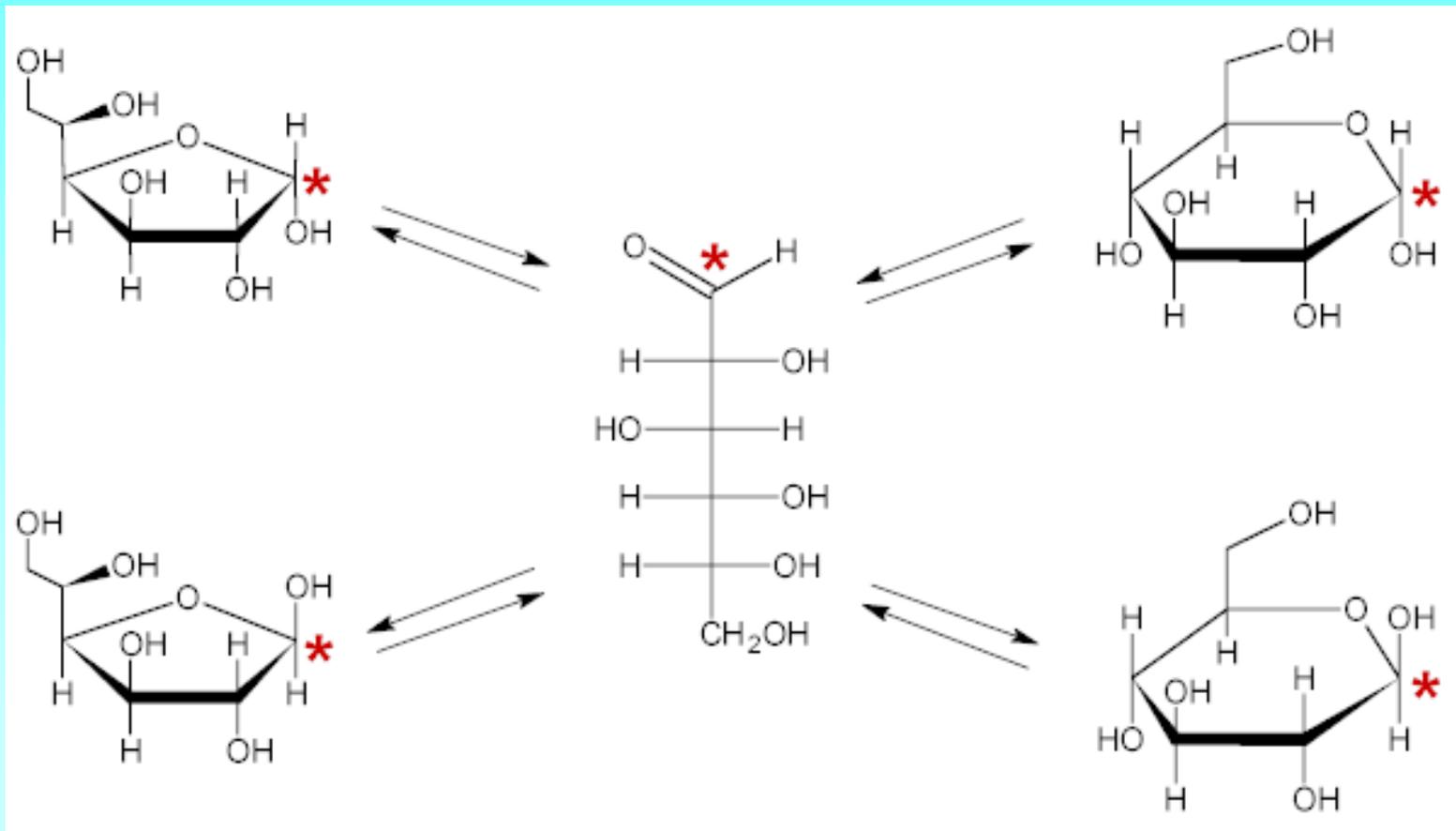




## PROIEZIONI DI HAWORTH



**Interconversion tra le diverse forme del D-glucosio**  
la forma aperta è al centro, a sinistra ci sono le forme cicliche furanosiche, a destra le forme cicliche piranosiche; in alto le forme cicliche •, in basso le •



# CONFORMAZINE SPAZIALE



## NOMENCLATURA

- 1) **Posizione ossidrile emiacetalico( a o b)**
- 2) **Serie steria (Do L)**
- 3) **Nome abbreviato**
- 4) **Forma ciclica (furano o pirano)**
- 5) **Desinenza OSIO**

**Es: a-D- gluco piranoso**

**1 2 3 4 5**

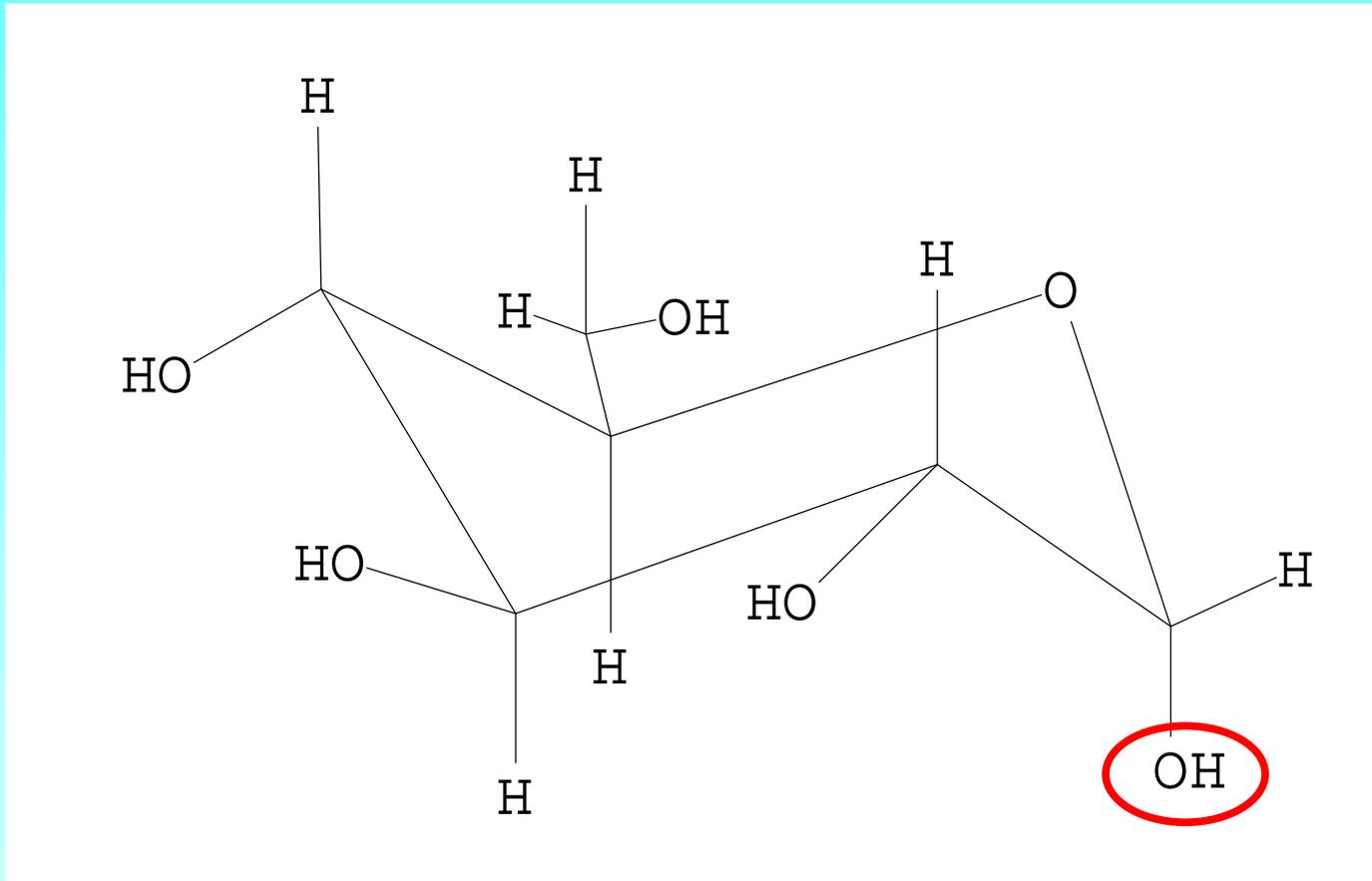
# IL GLUCOSIO

**E' IL PIU' IMPORTANTE E DIFFUSO ZUCCHERO SEMPLICE, LO SI RICONTRA NEL SUCCO DI MOLTI FRUTTI (UVA, CIGLIEGE, ECC.)**

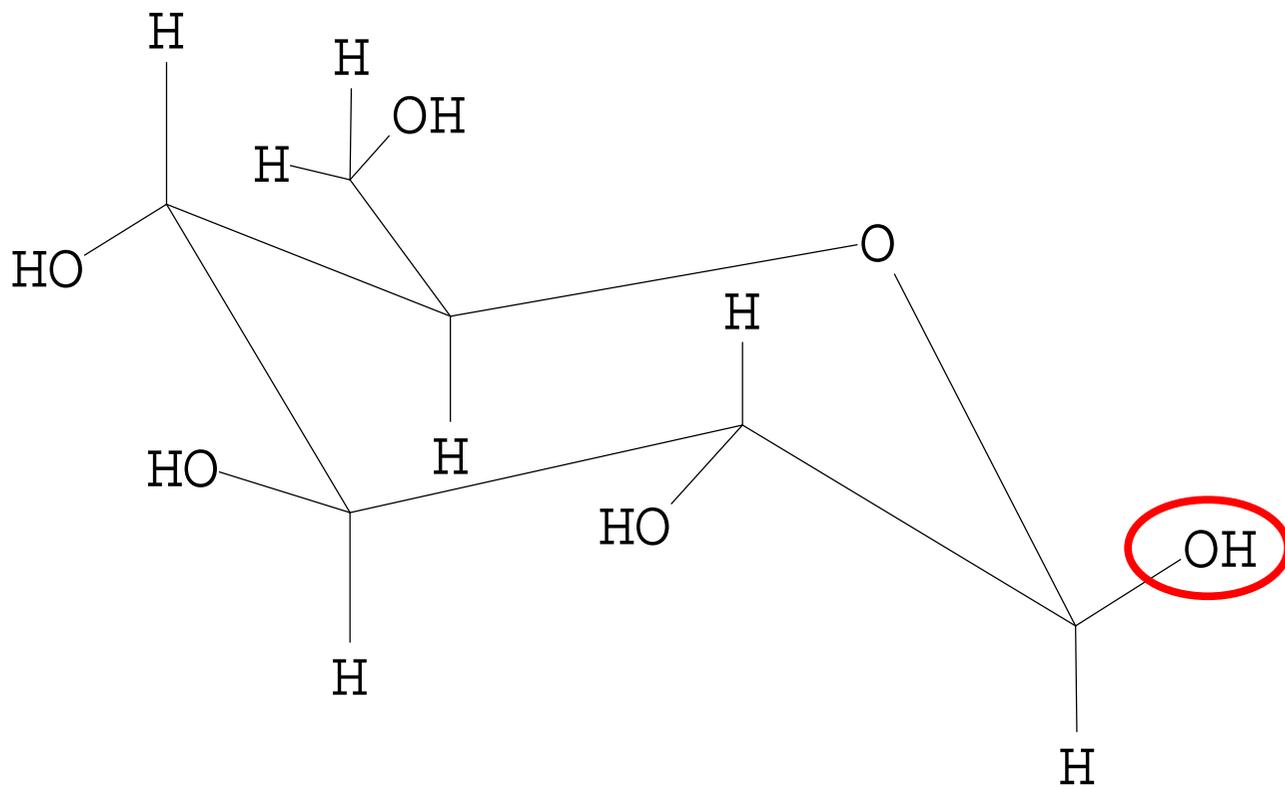
**E' PRESENTE ALLO STATO COMBINATO NEGLI ORGANI DI RISERVA COME OLOSIDE (ES. SACCAROSIO), ETEROSIDE E ANCHE GLUCIDE POLIMERICICO (ES. AMIDO, CELLULOSA, GLICOGENO).**

**E' UN SOLIDO BIANCO CRISTALLINO, SOLUBILE IN ACQUA: LE SUE SOLUZIONI DEVIANO A DESTRA IL PIANO DELLA LUCE POLARIZZATA, MA PRESENTA IL FENOMENO DELLA "MUTAROTAZIONE".**

**L'IBRIDAZIONE SP<sup>3</sup> DEGLI ATOMI DI CARBONIO FA SÌ CHE LA FORMA DELLA MOLECOLA NON SIA ESAGONALE PIANA, BENSÌ PIEGATA A "SEDIA".**



***IL GLUCOSIO • NELLA FORMA A SEDIA***



***IL GLUCOSIO • NELLA FORMA A SEDIA***

# IL FRUTTOSIO

**DETTO ANCHE ZUCCHERO DELLA FRUTTA PERCHÉ SI TROVA ALLO STATO LIBERO NELLA FRUTTA.**

n

**E' UN CHETOESOSO;**

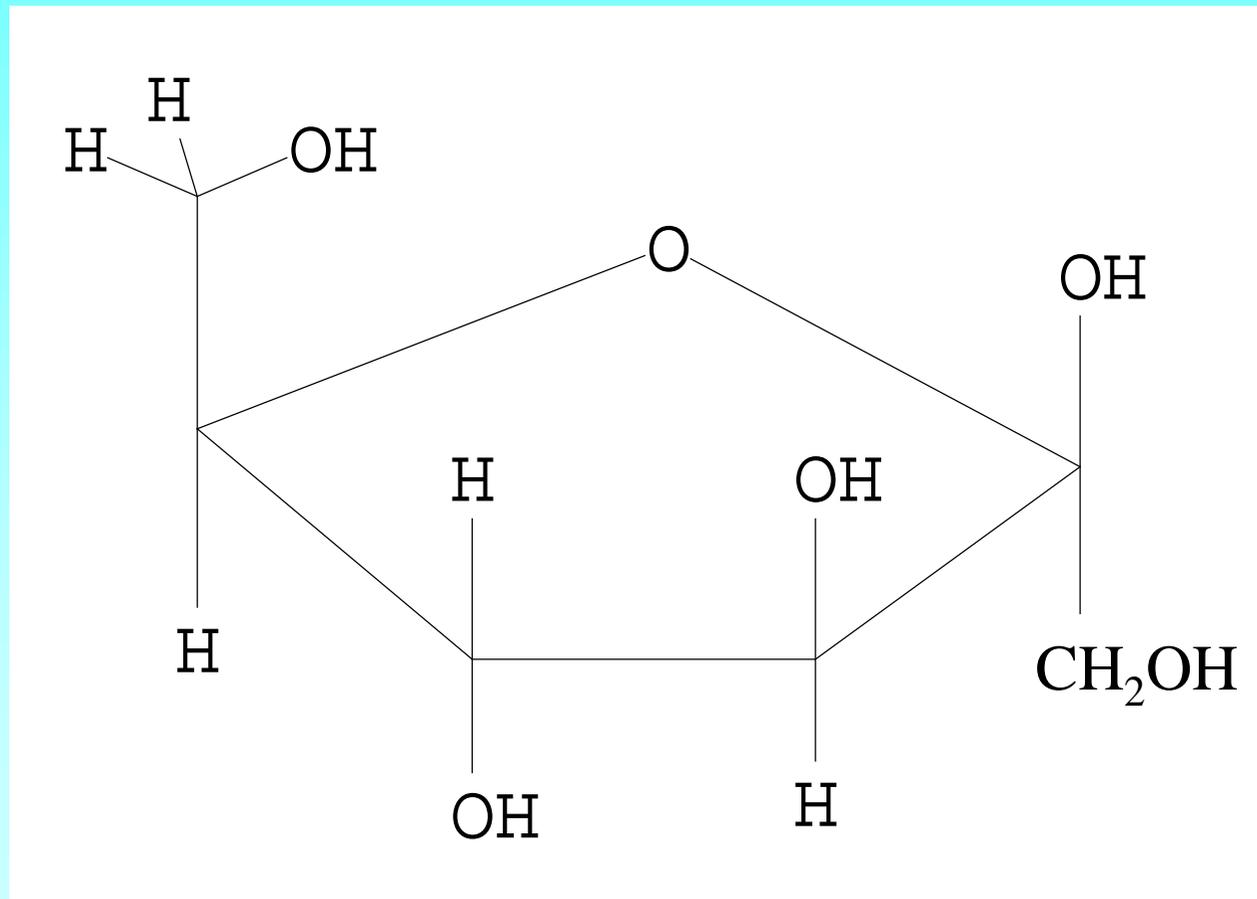
**E' PIU' DOLCE DEL GLUCOSIO, SOLUBILISSIMO IN ACQUA;**

**PUO' ESSERE RAPPRESENTATO CON UNA FORMULA APERTA E DA DUE FORME CICLICHE:**

**UNA FURANICA ( ASSUNTA ALLO STATO COMBINATO);**

**UNA PIRANICA ( ALLO STATO LIBERO).**

# FORMA PENTAGONALE FURANICA



# IL GALATTOSIO

**NON SI TROVA ALLO STATO LIBERO MA IN COMBINAZIONE CON IL GLUCOSIO A FORMARE IL LATTOSIO**

**ZUCCHERO RIDUCENTE, DESTROGIRO, POCO SOLUBILE IN ACQUA, FERMENTESCIBILE, BASSO POTERE EDULCORANTE**

## **ALTRI ZUCCHERI DI INTERESSE ALIMENTARE**

**Pentosi: arabinosio, xilosio, ribosio**

**Esosi: mannosio**

## **DERIVATI DEI MONOSACCARIDI**

**-COMPOSTI OSSIDATI: acido glucuronico**

**-POLIALCOLI o POLIOLI: inositolo, acido fitico**

**-ESTERI: con acidi organici ed inorganici**

**-ACETALI o GLICOSIDI**

**-AMINOZUCCHERI: glucosamina**

# **I DIOLOSIDI**

**SONO FORMATI DA DUE UNITA' DI OSI**

**I PIU' IMPORTANTI SONO**

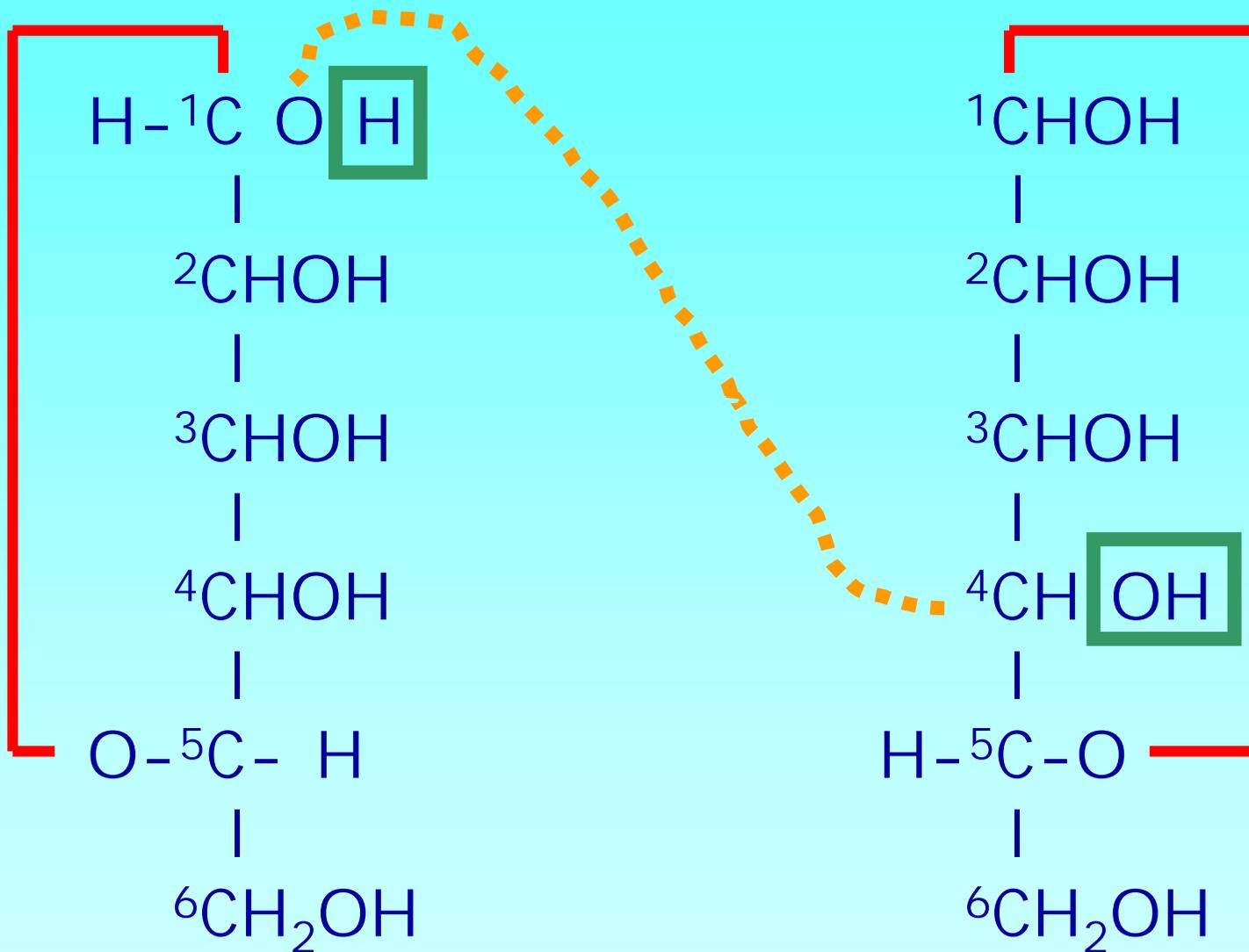
**MALTOSIO, LATTOSIO, SACCAROSIO**

**DUE ZUCCHERI SEMPLICI POSSONO ESSERE UNITI TRA LORO  
IN DUE DIVERSI MODI:**

**PER ELIMINAZIONE DI UNA MOLECOLA D'ACQUA TRA GLI  
OSSIDRILI DEL CARBONIO 1 E DEL CARBONIO 4 o 5 (UNIONE 1- 4  
o UNIONE 1- 5 );**

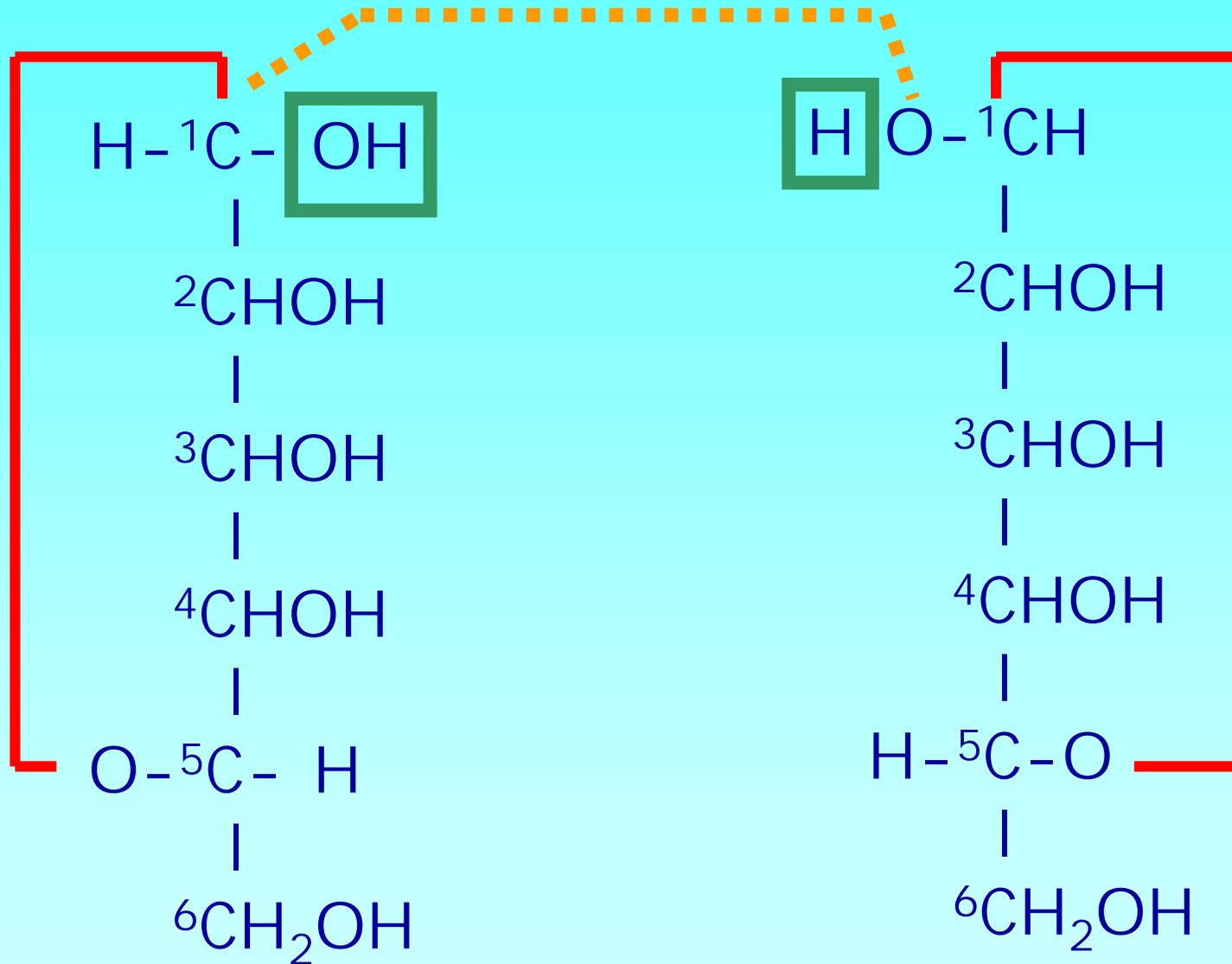
**PER ELIMINAZIONE DI UNA MOLECOLA D'ACQUA TRA I DUE  
ATOMI DI CARBONIO 1 ( UNIONE 1-1 ).**

# UNIONE 1-4



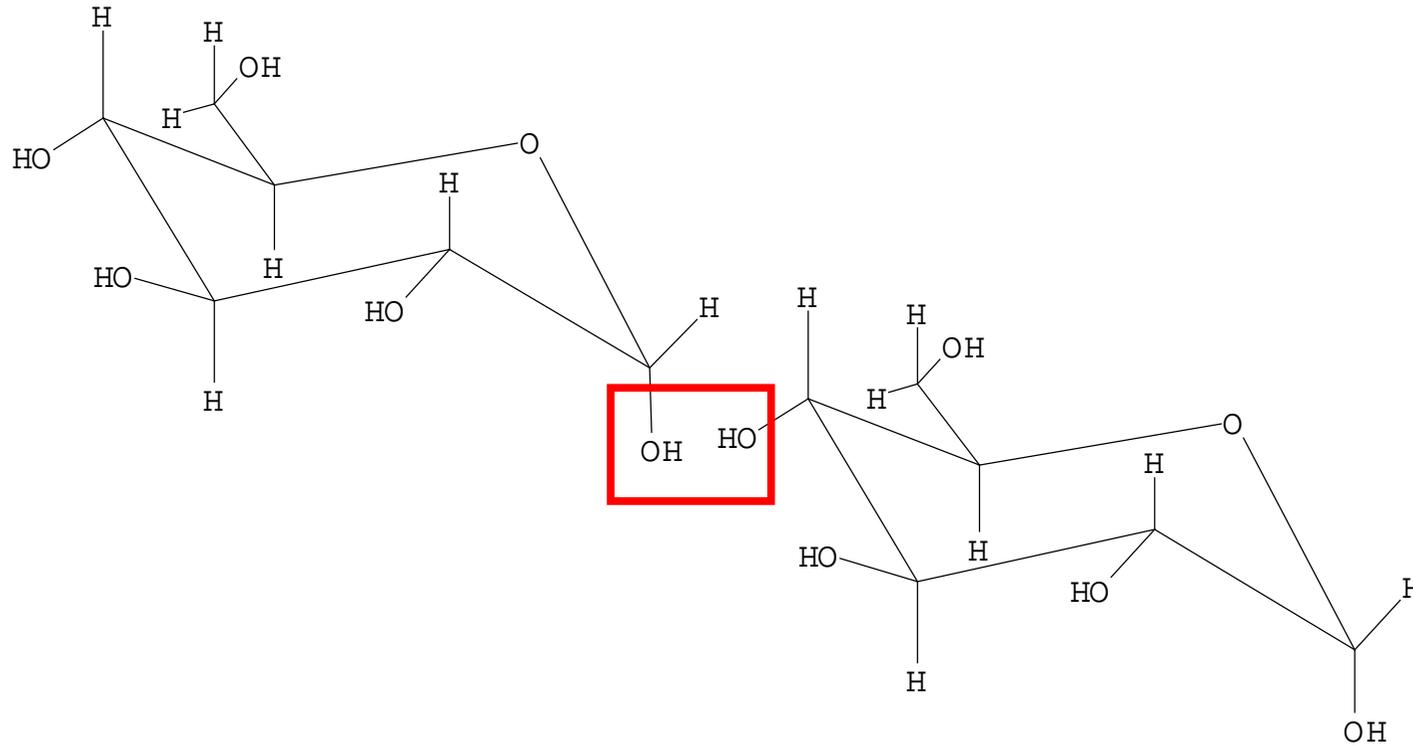
**AVVIENE CON ELIMINAZIONE D'ACQUA TRA C1 E C4**

# UNIONE 1-1



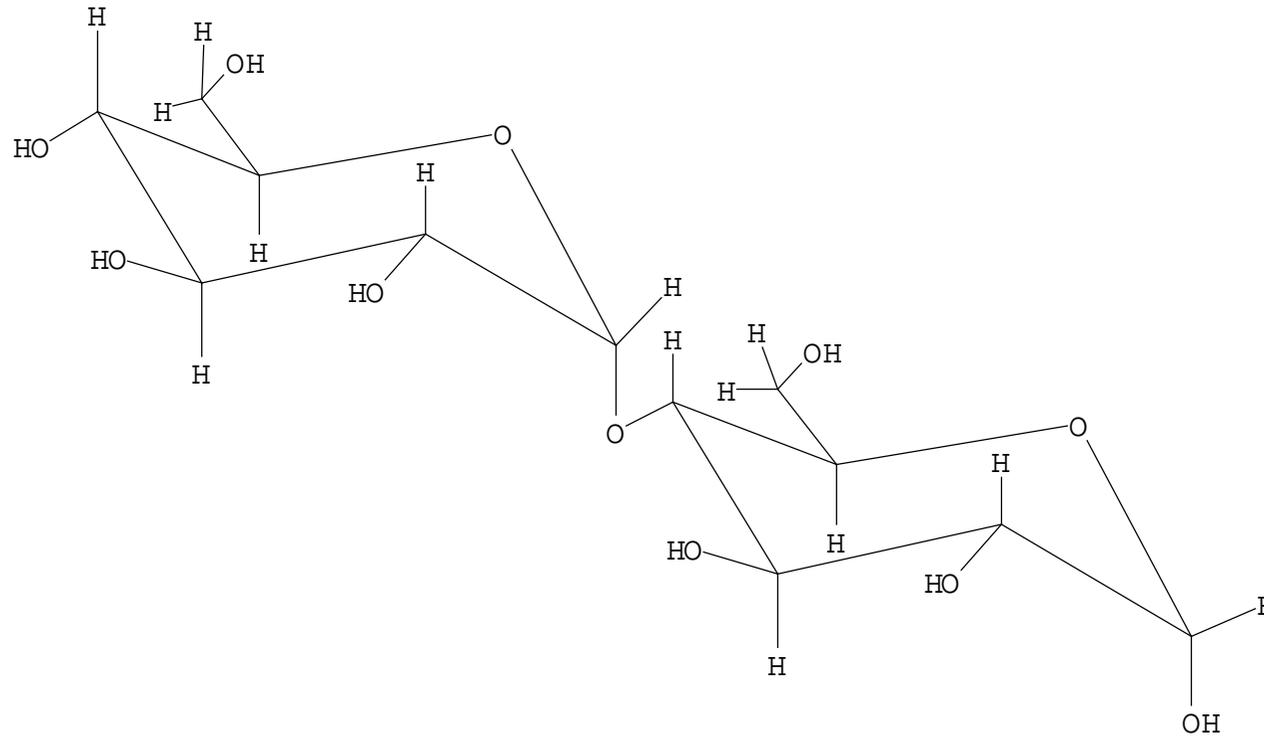
**AVVIENE CON ELIMINAZIONE D'ACQUA TRA I DUE C1**

# MALTOSIO



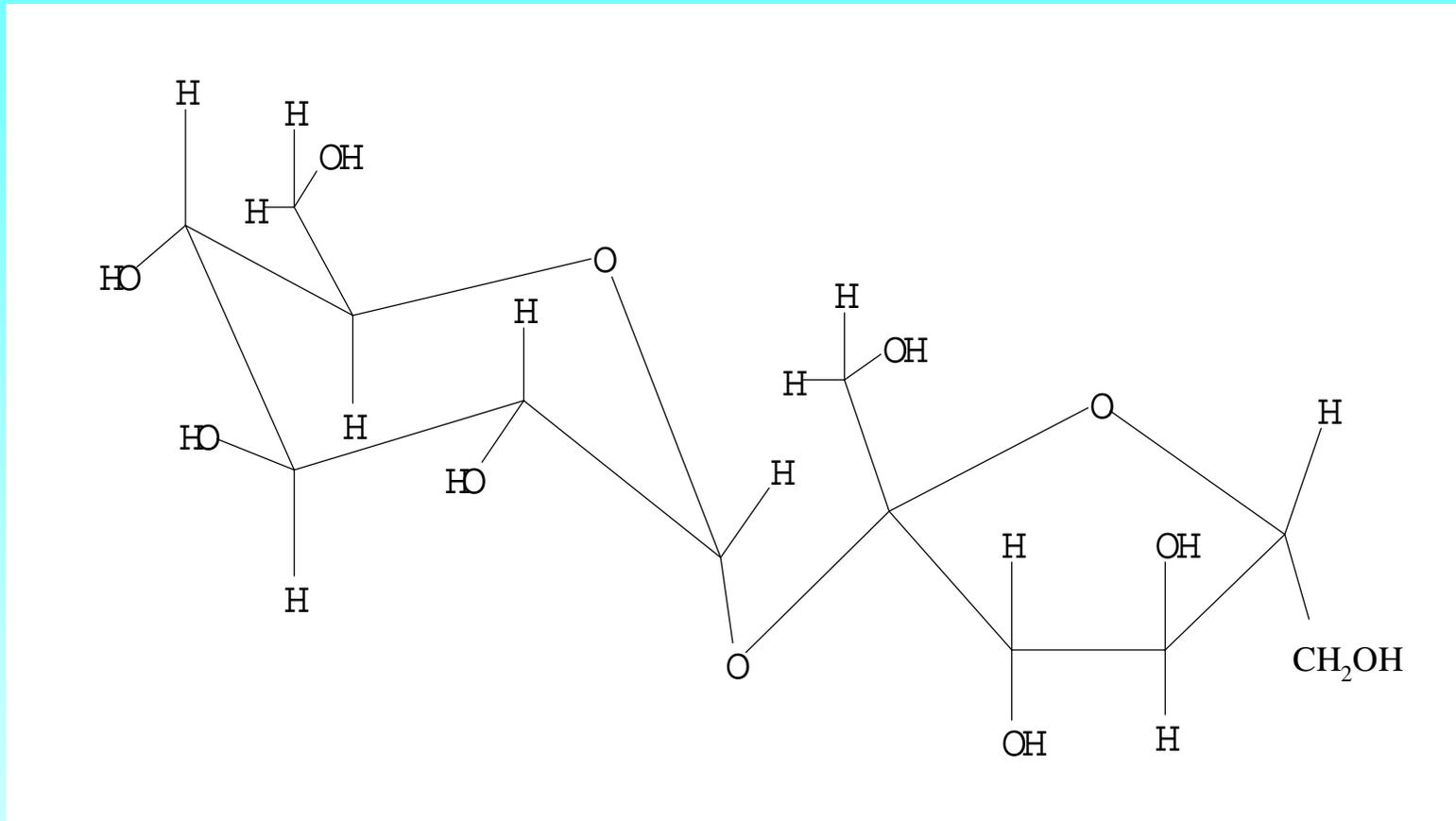
**DUE UNITA' DI • GLUCOSIO SI UNISCONO FORMANDO UN PONTE  
OSSIGENO ELIMINANDO UNA MOLECOLA D'ACQUA**

# MALTOSIO



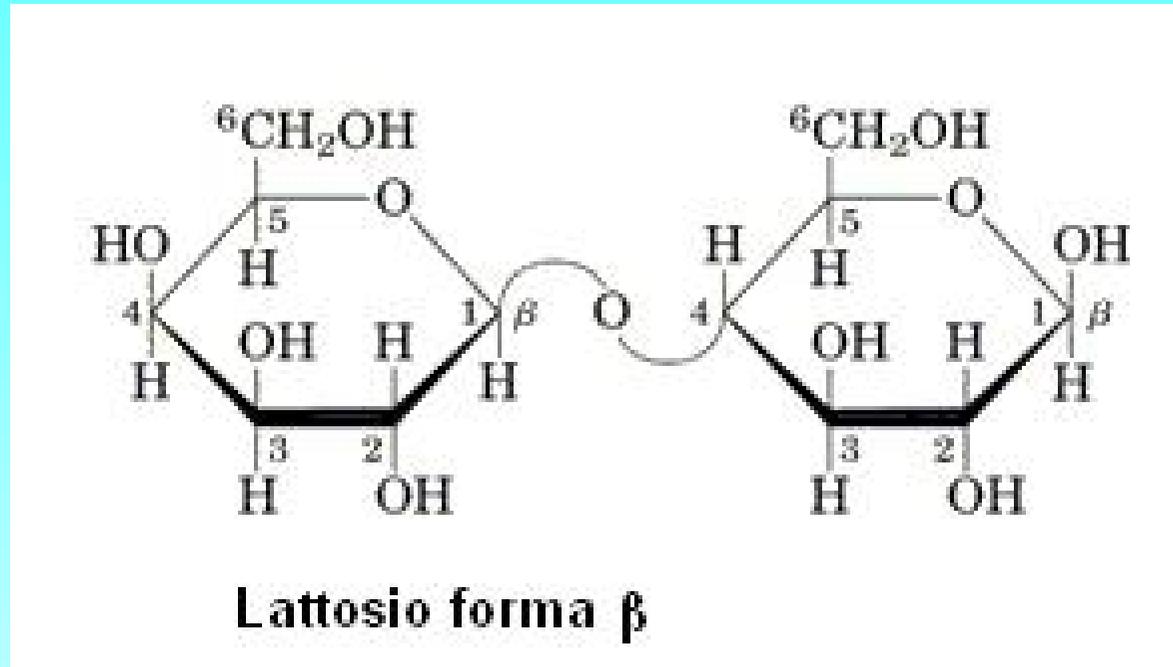
**DUE UNITA' DI ● GLUCOSIO ( UNIONE 1-4 )**

# SACCAROSIO



**E' FORMATO DA UNA UNITA' DI GLUCOSIO • ED UNA DI FRUTTOSIO**

# LATTOSIO



**E' FORMATO DA UNA UNITA' DI GLUCOSIO  $\alpha$  ED UNA DI GALATTOSIO**

# **I GLUCIDI POLIMERICI**

**I PIU' IMPORTANTI SONO**

**AMIDO**

**CELLULOSA**

**GLICOGENO**

**INULINA**

# AMIDO

SI TROVA NEI VEGETALI, DOVE HA FUNZIONI DI RISERVA (SEMI, TUBERI, RADICI, FOGLIE, ECC.).

DAL TRATTAMENTO CON ACQUA, SI OTTENGONO DUE DIVERSE SOSTANZE:

L'AMILOSIO ( 20% )

L'AMILOPECTINA ( 80% )

AMBEDUE QUESTI COMPOSTI, SE TRATTATI CON ACIDI DILUITI O CON ENZIMI, SI SCINDONO

ULTERIORMENTE, FINO AD UNITA' DI • -GLUCOSIO

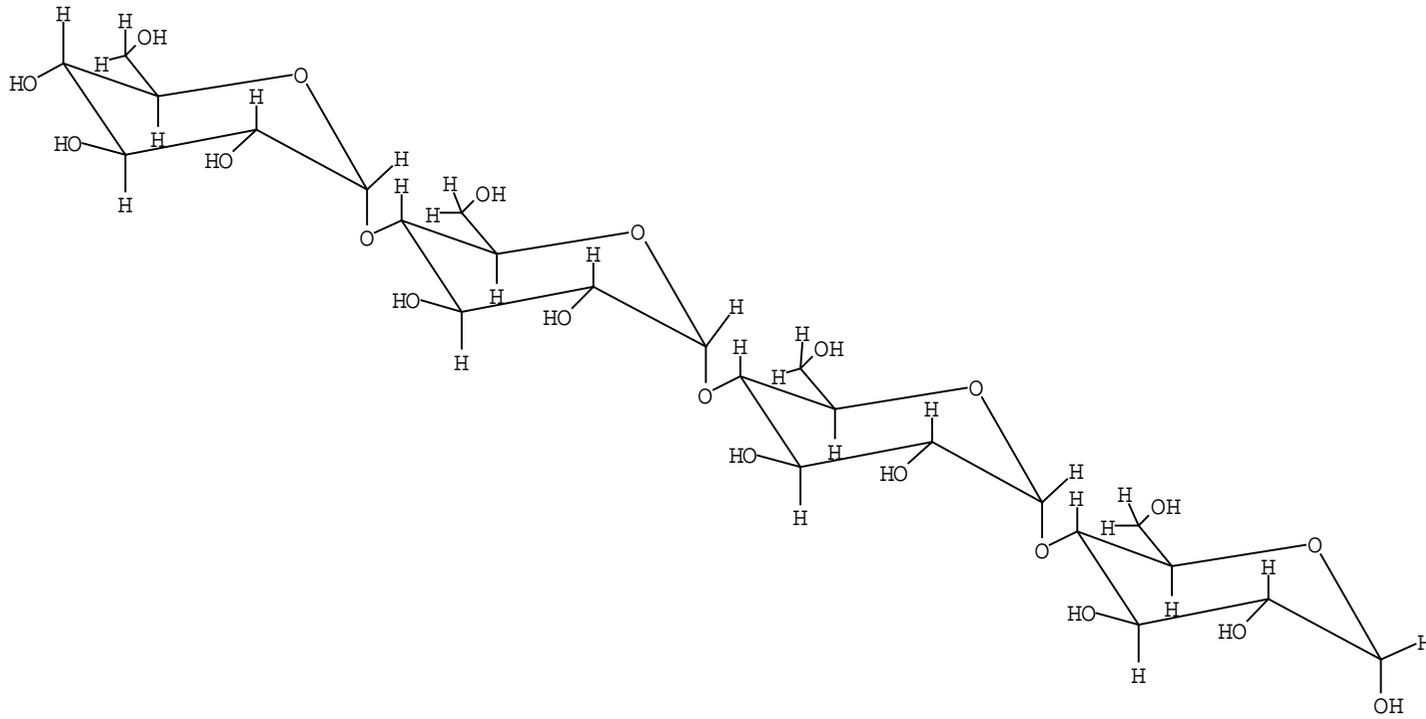
# AMIDO

**AMIDO: AMILOSIO (20 %) + AMILOPECTINA (80 %)**

**AMILOSIO: polimero dell' $\alpha$ (D) glucosio con legame  $\alpha$ -1,4. Ha una struttura ad alfa elica con 6 molecole di glucopiranosio a sedia per spira. La struttura è stabilizzata da legami idrogeno.**

**AMILOPECTINA: ha una struttura ramificata, poiché ogni 20 – 30 di glucosio unite con legame  $\alpha$ -1,4 c'è un legame  $\alpha$ -1,6. Ha una struttura globulare responsabile del rigonfiamento dei granuli di amido.**

# L'AMILOSIO DELL'AMIDO



**SI PRESENTA CON LUNGHE CATENE FORMATE DA UNITA' DI**

- -GLUCOSIO CON UNIONE 1-4.**

# **IL GLICOGENO**

**E' DETTO ANCHE "AMIDO ANIMALE"**

**HA UNA STRUTTURA SIMILE ALL'AMILOPECTINA**

**POLIMERO DELL'  $\alpha$ (D) GLUCOSIO CON LEGAMI DI TIPO  $\alpha$ -1,4 E  $\alpha$ -1,6 NELLE RAMIFICAZIONI.**

**NELL'UOMO E' PRESENTE SOPRATTUTTO NEL FEGATO, DOVE VIENE ACCUMULATO PER COSTITUIRE RISERVE  
LO SI TROVA ANCHE NEI MUSCOLI**

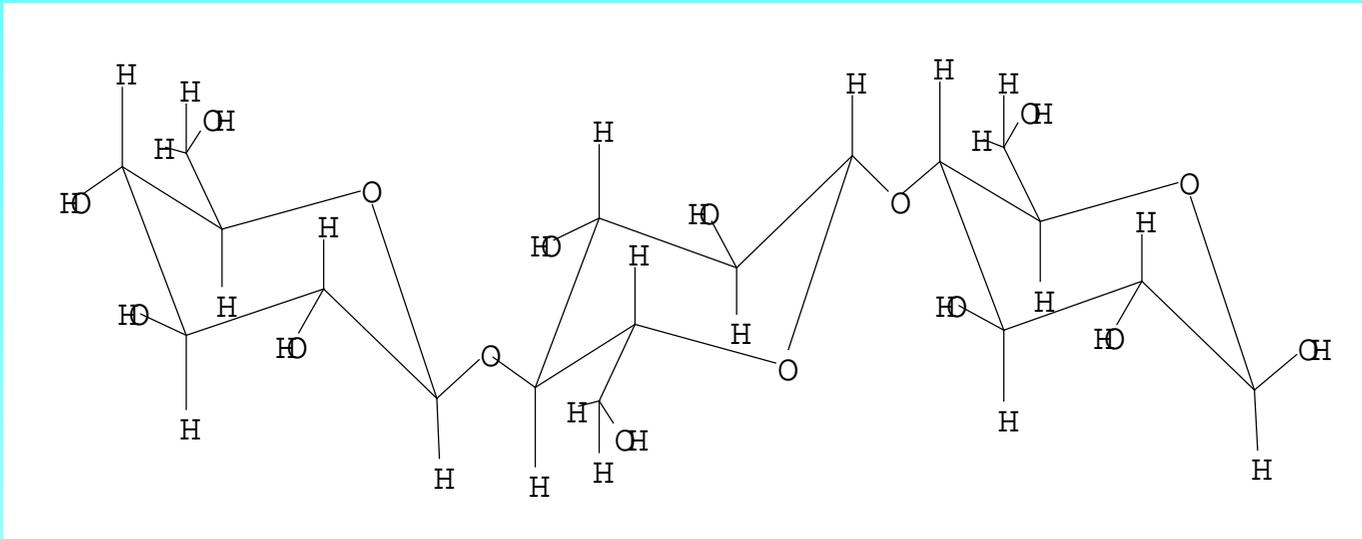
**DURANTE L'ATTIVITA' FISICA IL GLICOGENO DEI MUSCOLI VIENE CONSUMATO, PER ESSERE RIPRISTINATO DURANTE IL RIPOSO, QUANDO IL GLICOGENO EPATICO VIENE SCISSO IN MOLECOLE DI GLUCOSIO CHE IL SANGUE RIPORTA AI MUSCOLI**

# **CELLULOSA**

**E' IL COMPONENTE PRINCIPALE DELLA PARETE DELLE CELLULE VEGETALI, CON FUNZIONI DI SOSTEGNO.**

**E' PRESENTE NEL LEGNO ED IN MOLTE FIBRE VEGETALI (COTONE, LINO, CANAPA, IUTA).**

**IN ACQUA NON SI SCIoglie, MA L'ASSORBE RIGONFIANDOSI.**



**POLIMERO DEL  $\beta$ (D) GLUCOSIO CON LEGAMI  $\beta$ -1,4 A STRUTTURA LINEARE. SI PRESENTA CON LUNGHE CATENE FORMATE DA ALMENO 1500 UNITA' DI  $\beta$ -GLUCOSIO, SISTEMATE ALTERNATIVAMENTE UNA NORMALE ED UNA RUOTATA DI  $180^\circ$ , UNITESI ELIMINANDO MOLECOLE D'ACQUA, UNA PER OGNI UNIONE, I VARI FILAMENTI SI DISPONGONO PARALLELAMENTE A FORMARE FIBRILLE, STRUTTURA CHE CONFERISCE ALLA CELLULOSA CARATTERISTICHE DI RIGIDITÀ.**

# POLISACCARIDI

**INULINA:** polimero del  $\beta$ (D) fruttosio con legami  $\beta$ -2,1

**MUCOPOLISACCARIDI:** eteropolisaccaridi in cui una unità monomerica è rappresentata dall'acido uronico. E sono caratterizzati dalla presenza di un gruppo carbossilico o solforico. Es ac. Ialuronico, condroitina, eparina.

## ALTRI POLISACCARIDI

- Mannani
- Xilani
- Destrani
- Arabinani

# PROPRIETA' NUTRIZIONALI

**FUNZIONE ENERGETICA:** rappresentano la fonte principale di energia a rapida utilizzazione e a basso costo.

**FUNZIONE PLASTICA:** sono costituenti degli acidi nucleici, coenzimi nucleotidici, glicolipidi, glicoproteine, strutture di sostegno e di protezione.

**FUNZIONE REGOLATRICE** del metabolismo in quanto determinano un risparmio nell'uso di proteine per scopi energetici.

**FUNZIONE ANTICHETOGENICA:** in caso di carenza glucidica si ha formazione di corpi chetonici ed acidosi metabolica.

# **PROPRIETA' NUTRIZIONALI DEI GLUCIDI**

**FUNZIONE DISINTOSSICANTE:** per l'azione svolta dall'acido glucuronico.

**FUNZIONE DI RISERVA:** il glicogeno rappresenta una forma di riserva energetica.

## **ALTRE FUNZIONI:**

- **svolgono un'azione tranquillante ed antidepressiva favorendo la sintesi di serotonina.**
- **Favoriscono lo sviluppo della flora batterica.**
- **Le fibre favoriscono la peristalsi intestinale.**

**I glucidi devono rappresentare il 55 – 65 % delle calorie totali.**

# **FIBRA**

**“Frazione degli alimenti vegetali resistenti  
all'idrolisi degli enzimi digestivi”**

**La fibra alimentare è composta da**

## **FIBRA IDROFILO IN SOLUBILE**

- **Cellulosa (Polisaccaridi cellulosici)**
- **Lignina (Polisaccaridi cellulosici)**
- **Emicellulose (Polisaccaridi non cellulosici)**

## **FIBRA GELIFICANTE O SOLUBILE**

- **Pectine (Polisaccaridi non cellulosici)**
- **Gomme (Polisaccaridi non cellulosici)**
- **Mucillagini (Polisaccaridi non cellulosici)**
- **Polisaccaridi algali (Polisaccaridi non cellulosici)**

# FIBRA

## FUNZIONI

- **Previene l'iperalimentazione dando un precoce senso di sazietà**
- **Regola le funzioni intestinali**
- **Modula l'assorbimento dei nutrienti**

## MECCANISMO D'AZIONE

- **Non viene digerita**
- **Elevata capacità di assorbire acqua e formare una massa viscosa**
- **Presenza di flora fermentante nell'intestino crasso: ciò determina:**
- **Incremento della flora batterica con aumento della massa fecale**
- **Produzione di gas che rende le feci più morbide**
- **Produzione di acidi grassi a catena corta e loro possibile assorbimento**
- **Abbassamento del pH intraluminare e relativa selezione della flora batterica**

## **AZIONI DELLA FIBRA A LIVELLO GASTRICO**

- **Aumento del volume del bolo**
- **Si raggiunge più rapidamente il senso di sazietà**
- **Contenuto gastrico più viscoso: rallenta lo svuotamento dello stomaco e quindi anche la digestione e l'assorbimento dei nutrienti**
- **Curva glicemica post prandiale abbassata**

## **AZIONI DELLA FIBRA A LIVELLO INTESTINALE**

**Rende il contenuto intestinale abbondante e morbido**

**Accelera il transito intestinale**

**Interagisce con i meccanismi di digestione e assorbimento dei nutrienti:**

- 1. sequestrando acqua rallenta le reazioni di idrolisi**
- 2. formando gel rallenta l'incontro enzima substrato**
- 3. diminuendo il tempo di permanenza rende l'assorbimento meno rapido e completo**

**Sequestra cationi Zn, Fe, Mg, Ca.**

**Ha un'azione disintossicante ed anticancerogena**

# FIBRA

**E' da favorire l'integrazione tramite alimenti oltre a quella dei prodotti commerciali.**

**L'uso indiscriminato comporta numerose controindicazioni:**

**infiammazione intestinale, sindromi di malassorbimento, carenze di sali, dispepsia, meteorismo.**

**30-35 g/die sembrano una quantità adeguata**

**di cui**

**2/3 solubile**

**1/3 insolubile**