

LA CHIMICA IN CUCINA

UNA CUCINA NON E' MOLTO DIVERSA
DA UN LABORATORIO SCIENTIFICO E
L' ATTIVITA' CHE SI COMPIE AL SUO
INTERNO PUO' ESSERE ASSIMILATA AD
UNA SCIENZA SPERIMENTALE

LA PREPARAZIONE E COTTURA DEL CIBO
IMPLICANO PROCEDIMENTI BEN DESCRIVIBILI
ATTRAVERSO LE LEGGI
DELLA CHIMICA E DELLA FISICA,
LA CONOSCENZA DELLE QUALI PUO'
RIVELARSI DI GRANDE UTILITA' PER
MIGLIORARE LE NOSTRE PRESTAZIONI
CULINARIE ED OVVIAMENTE
DETERMINARE UNA CRESCITA
CULTURALE

I MODELLI USATI IN CUCINA SI BASANO
SULLA PERSONALE ESPERIENZA
O SULLE ISTRUZIONI LETTE IN LIBRI DI CUCINA,
MA SE NON SIAMO IN GRADO DI
APPREZZARE LA SCIENZA CHE VI SOTTENDE,
NON SAREMO IN GRADO DI VALUTARNE
ANCHE I LIMITI

LE RICETTE DI CUCINA POSSONO
ESSERE PENSATE COME MODELLI
SEMPLICISSIMI, MA TUTTE
CONTENGONO
PASSAGGI CHE RAPPRESENTANO
MOMENTI CRITICI CHE POSSONO
IMPEDIRE DI RAGGIUNGERE IL
RISULTATO VOLUTO

AVENDO NOZIONI BASE DI CHIMICA,
COMPRENDEREMO “IL PERCHE” DEI
RISCHI E POTREMO ESCOGITARE DEI
SISTEMI FUNZIONANTI

CUCINARE E' ATTIVITA' UMANA PER
ECCELLENZA. E' IL GESTO CHE
TRASFORMA IL PRODOTTO DI NATURA
IN QUALCOSA DI DIVERSO:

CIBO COSTRUITO

CUCINARE SIGNIFICA IL PIU' DELLE
VOLTE SAPER USARE IL FUOCO

CIO' CHE AVVIENE IN CUCINA SONO
REAZIONI CHIMICHE E, COME
TALI, RIGUARDANO IL MODO IN CUI
GLI ATOMI REAGISCONO FRA LORO E
SI UNISCONO PER FORMARE NUOVE
MOLECOLE

GRASSI e OLI

LA DISTINZIONE E' IN REALTA'

ARBITRARIA, BASATA SUL FATTO CHE

SIANO RISPETTIVAMENTE SOLIDI O

LIQUIDI A TEMPERATURA

I GRASSI E GLI OLI PRODOTTI DALLE
PIANTE O DAGLI ANIMALI SONO
UTILIZZATI COME RISERVA DI ENERGIA
CHE VIENE LIBERATA ATTRAVERSO LA
COMBUSTIONE CHE CONSISTE IN UNA
REAZIONE CON L'OSSIGENO E PERCIO'
DEFINITA OSSIDAZIONE

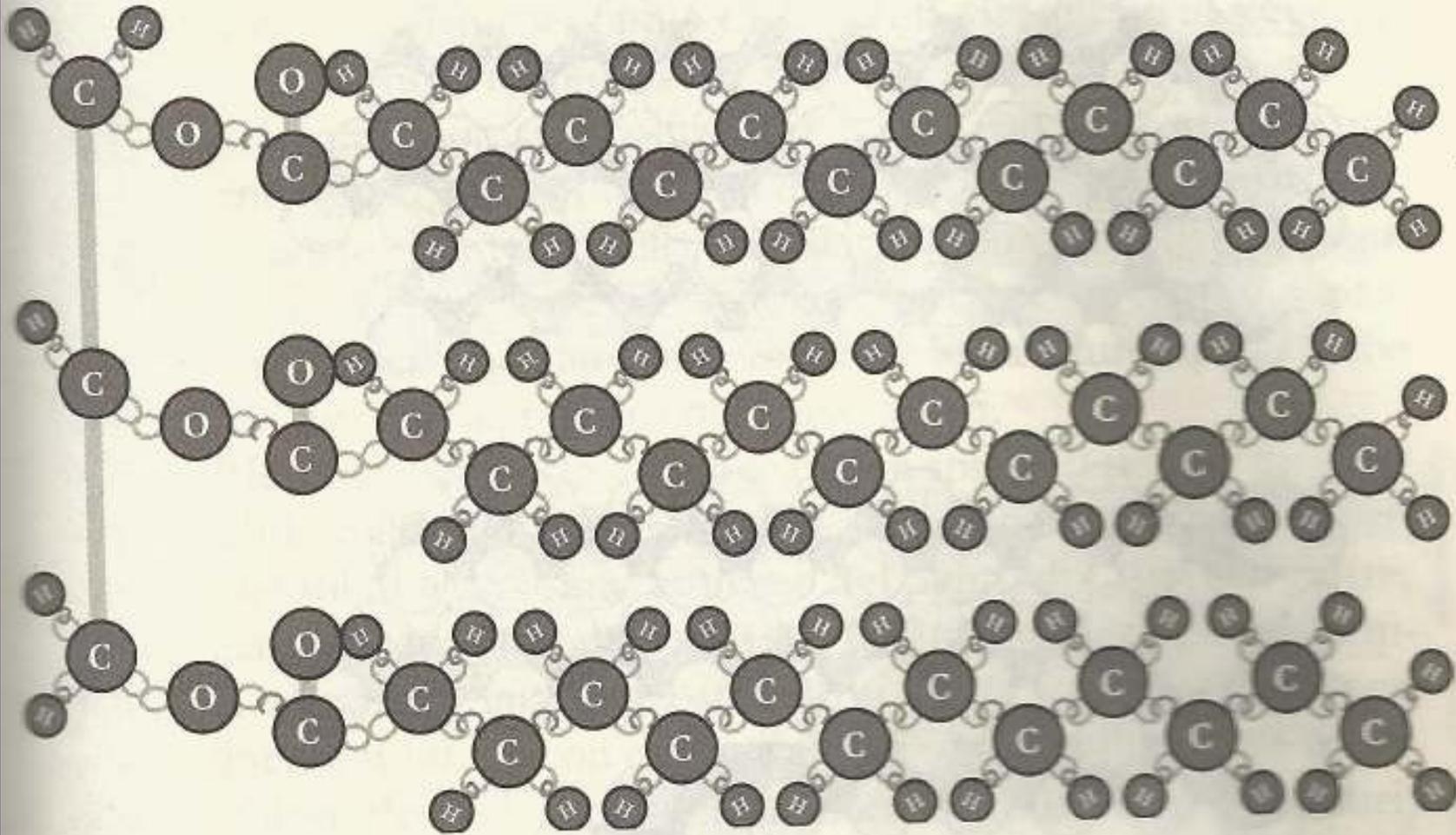


Figura 1.4
Modello di struttura tipica di un grasso.

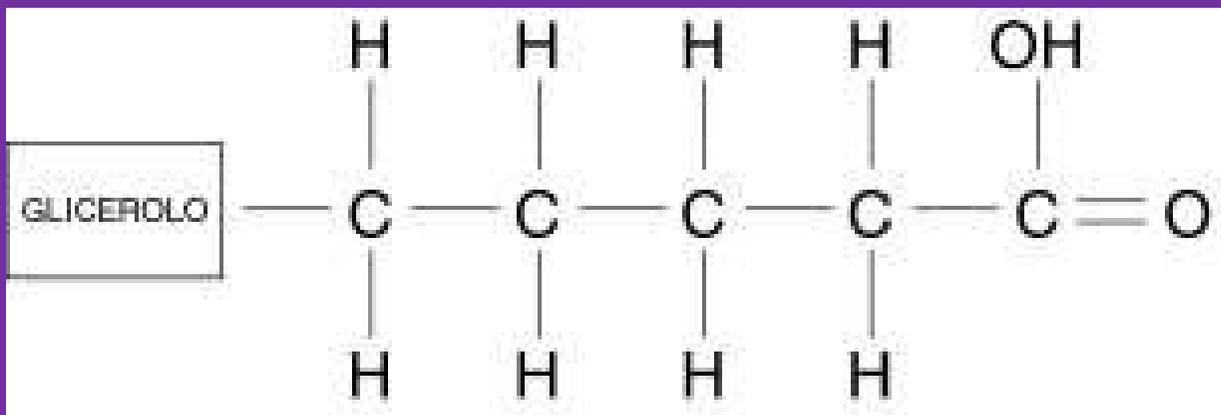
I GRASSI E GLI OLI SONO
ESSENZIALMENTE COSTITUITI DA
CORTE CATENE DI ATOMI DI
CARBONIO CON ATOMI DI IDROGENO
ATTACCATI.

SOLITAMENTE CI SONO
DAI 10 AI 20 ATOMI DI CARBONIO
CIRCA IN OGNI CATENA

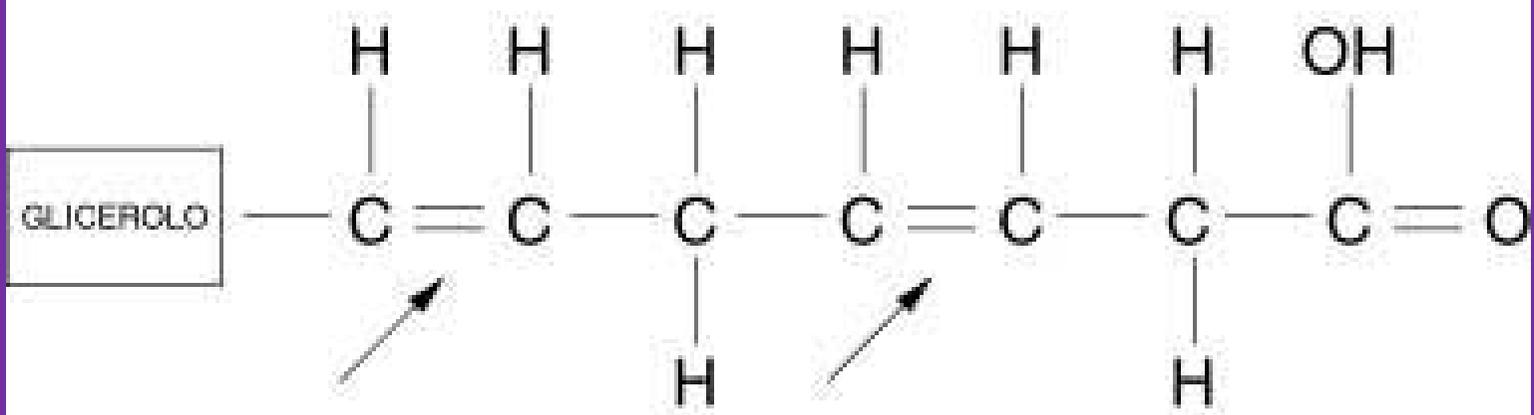
GRADO DI SATURAZIONE

GRASSO SATURO HA IL MASSIMO NUMERO DI ATOMI DI IDROGENO ATTACCATI AGLI ATOMI DI CARBONIO E NE DERIVA UNA FORMA IMPACCHETTATA

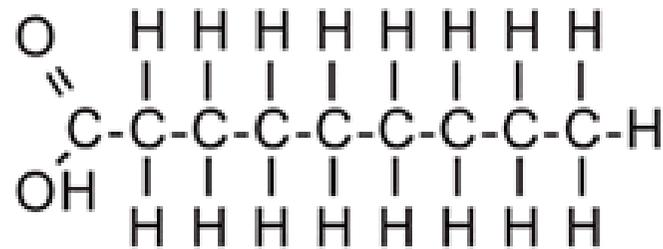
GRASSI INSATURI HANNO DOPPI LEGAMI E UN SOLO ATOMO DI IDROGENO ATTACCATO. LE CATENE SI RIPIEGANO E NON POSSONO IMPACCHETTARSI



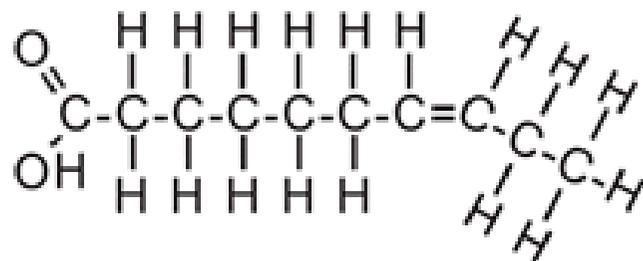
Acido grasso saturo



Acido grasso insaturo



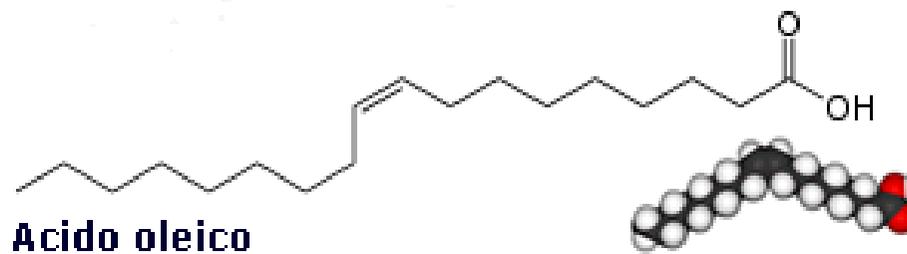
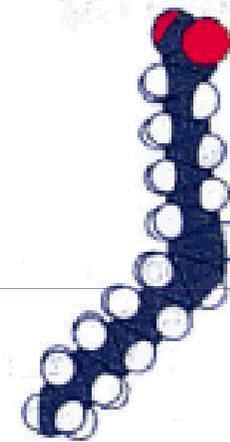
ACIDO GRASSO SATURO



**ACIDO GRASSO INSATURO
(MONOINSATURO)**

Saturo

Monoinsaturo







LA DIFFERENZA NEL MODO DI AGGREGAZIONE
SPIEGA PERCHE' UN
GRASSO SIA SOLIDO O LIQUIDO.

I GRASSI SATURI SI AGGREGANO FACILMENTE
FORMANDO DEI SOLIDI
CON ALTO PUNTO DI FUSIONE E
IMMAGAZZINANO PIU' ENERGIA.

PRESENTI NEI MAMMIFERI CHE HANNO
TEMPERATURA CORPOREA PIU'
ELEVATA

NEI PESCI E NELLE PIANTE, CON TEMPERATURA
CORPOREA PIU' BASSA, SONO PRESENTI I GRASSI
INSATURI.

CONSIDERIAMO I GRASSI SATURI MENO SALUTARI
PROPRIO PER L'ELEVATA TEMPERATURA DI
FUSIONE

CHE POTREBBE DETERMINARNE LA
SOLIDIFICAZIONE ANCHE NEL
NOSTRO SISTEMA CIRCOLATORIO

I DOPPI LEGAMI SONO SITI PREFERENZIALI DI
OSSIDAZIONE E PERCIO' I GRASSI INSATURI
POSSONO FACILMENTE ***IRRANCIDIRE***

(CASO PARTICOLARE BURRO CHE PUR RICCO
SOPRATTUTTO DI SATURI CONTENENDO
ACQUA IRRANCIDISCE)

UN PICCOLO INCISO SULLA
MARGARINA

ZUCCHERI

SONO ANCH'ESSI PRODOTTI PER
IMMAGAZZINARE ENERGIA.

CONTENENDO PIU' OSSIGENO HANNO
UN'EFFICIENZA PIU' BASSA, MA
LIBERANO L'ENERGIA PIU'
RAPIDAMENTE

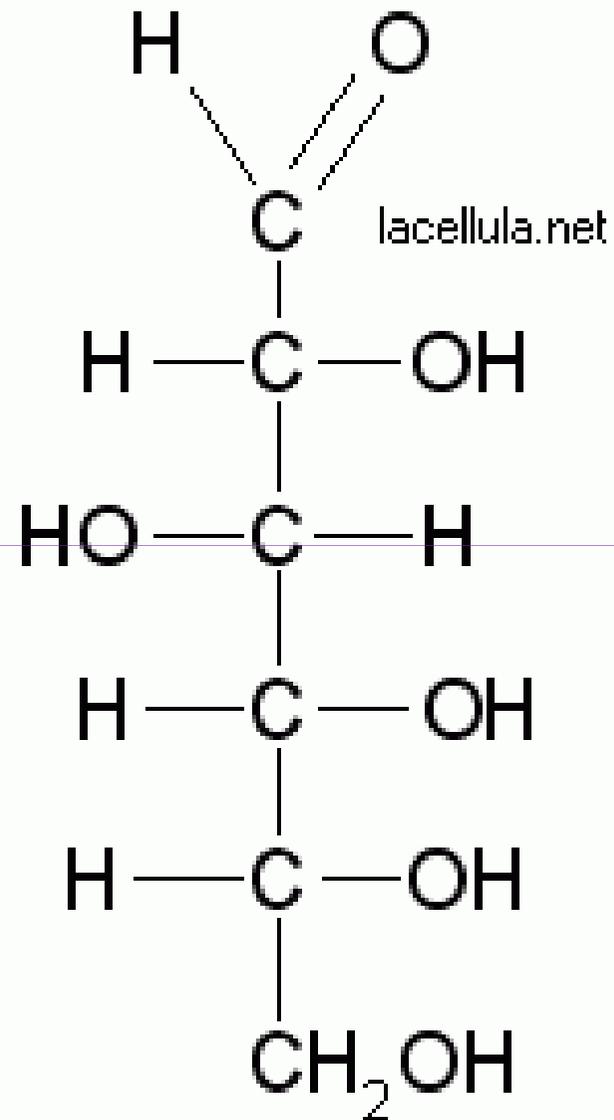
GLI ZUCCHERI ALIMENTARI PIU' IMPORTANTI SONO
FATTI DA 4 / 5
ATOMI DI CARBONIO, LEGATI AD UNO DI OSSIGENO
A FORMARE UN ANELLO
E CON ALTRI 1 / 2 ATOMI DI CARBONIO ATTACCATI
AI LATI DELL'ANELLO

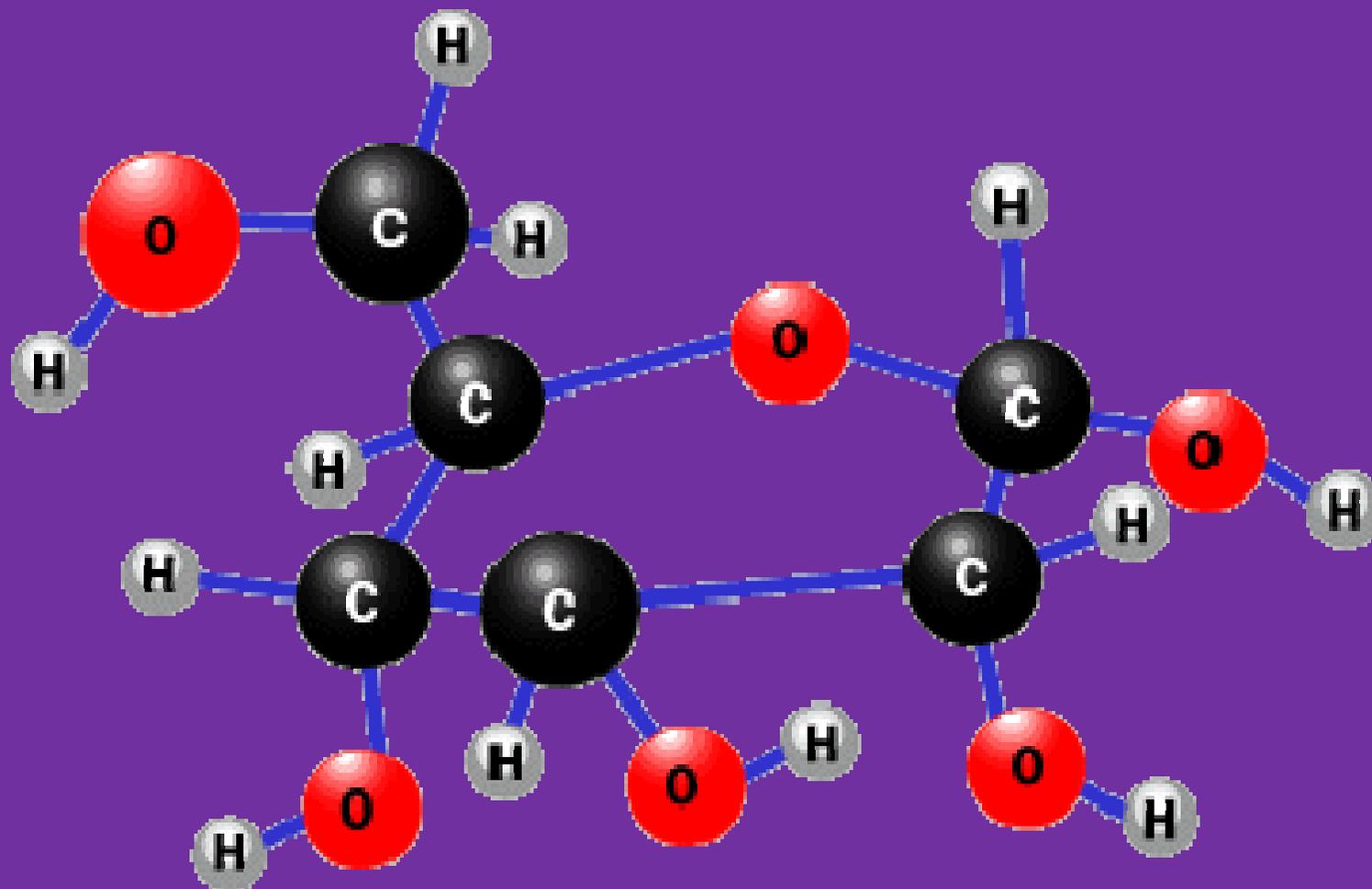
SACCAROSIO: ZUCCHERO DA TAVOLA

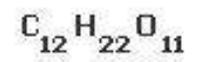
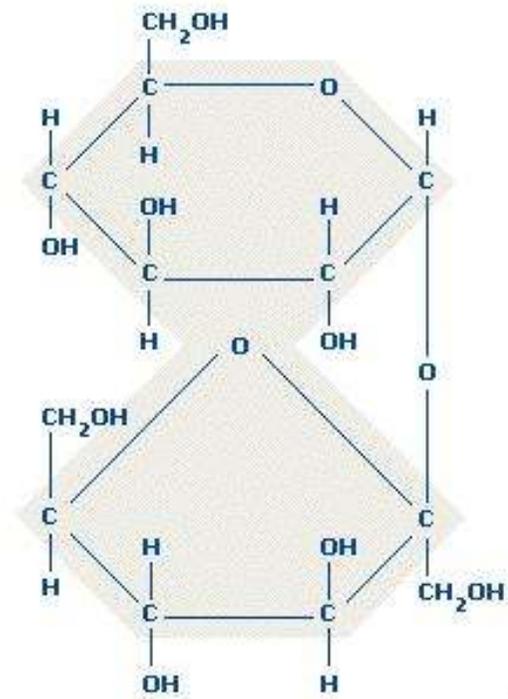
FRUTTOSIO: NEL MIELE

LATTOSIO: NEL LATTE

Glucosio lineare







POLISACCARIDI O CARBOIDRATI

DERIVANO DALL'UNIONE DI MOLTISSIME
CATENE DI ZUCCHERI A FORMARE LUNGHI
NASTRI

CELLULOSA

AMILOSIO E AMILOPECTINA CHE
COSTITUISCONO L'**AMIDO**

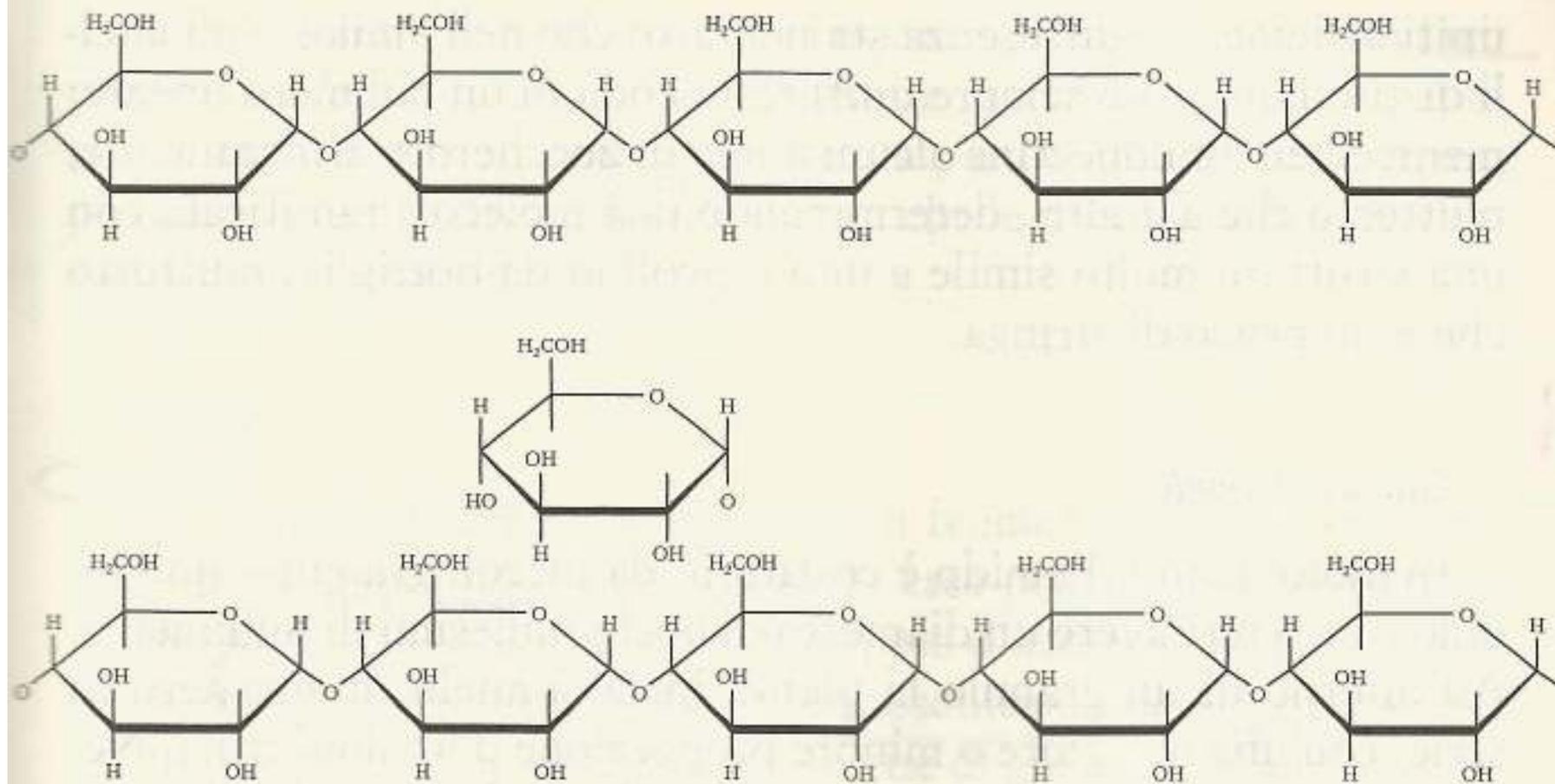
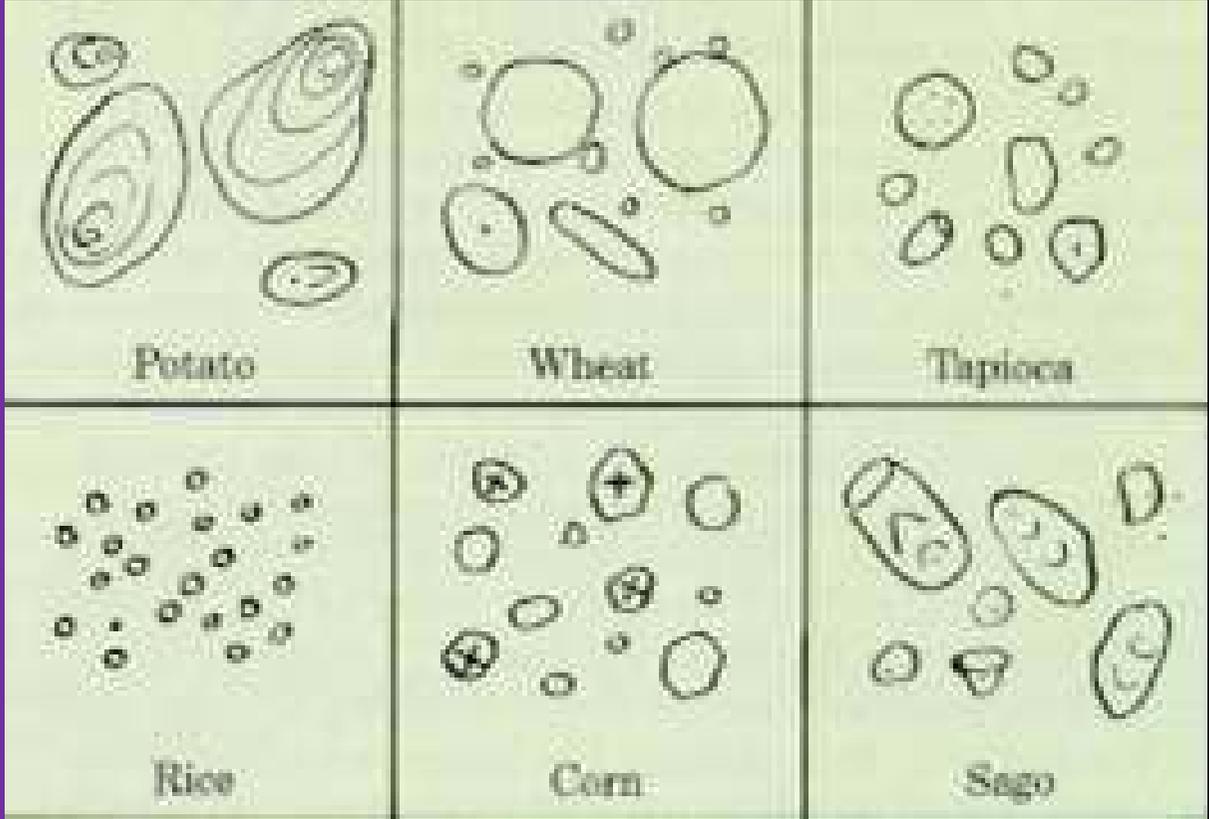
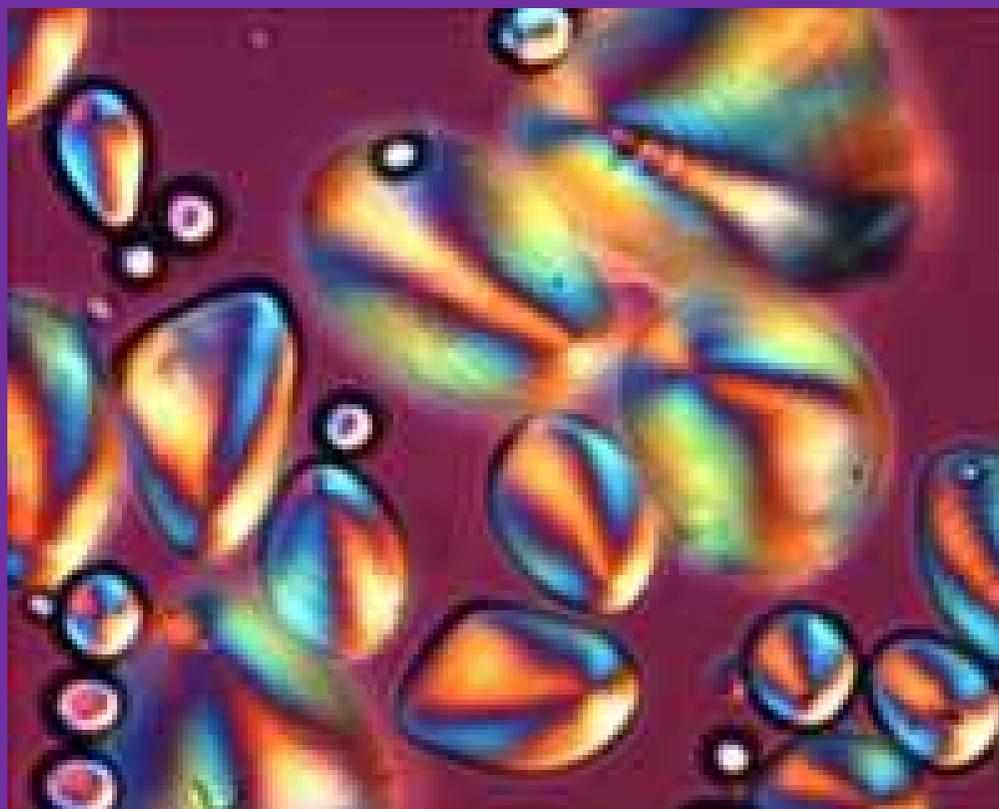


Figura 1.8

Rappresentazioni delle molecole dell'amido: in alto c'è una porzione della molecola dell'amilosio (la componente lineare dell'amido); sotto è riportata una porzione della molecola dell'amilopectina (la componente ramificata).







NELLE PIANTE L'AMIDO E' COSTITUITO DA PICCOLI GRANULI, CHE OLTRE L'AMILOPECTINA E L'AMILOSIO

CONTENGONO DELLE **PROTEINE** (CHE SONO CRUCIALI DAL PUNTO DI VISTA CULINARIO) E CHE PERMETTONO **L'ASSORBIMENTO DI ACQUA.**

L'UMIDITA' PENETRATA PERMETTE **AI BATTERI DI DIGERIRE L'AMIDO** E RENDE APPICCIICOSI I GRANULI DETERMINANDO LA **FORMAZIONE DI GRUMI**

GLUTINE

LE PROTEINE DEI GRANULI DI AMIDO SONO LA GLIADINA E LA GLUTENINA CHE, STIRATE E LAVORATE

VIGOROSAMENTE E CIRCONDATE DA ACQUA, FORMANO NUOVI LEGAMI, COSTITUENDO UNA RETE DI MOLECOLE ELASTICA E COMPATTA:

IL GLUTINE (FONDAMENTALE PER LA LAVORAZIONE DEL PANE E TORTE)

I GRANULI DI AMIDO POSSONO ESSERE USATI COME AGENTI INSPESSENTI (SALSE)

L'ACQUA CALDA FONDE I GRANULI DI
AMIDO IMPEDENDO ALL'AMILOSIO E
ALL'AMILOPECTINA DI STARE AGGREGATE.

IL DISORDINE CHE SI GENERA PERMETTE
ALL'ACQUA DI
PENETRARE FAVORENDO IL
RIGONFIAMENTO. (INSPESSIMENTO)

IL RIGONFIAMENTO NON E'
REVERSIBILE.
ESSICCANDO SI FORMA
UN COMPLESSO IN CUI L'ORDINE
GENERATO E' NUOVO E L'ACQUA RESTA
LEGATA ALL'AMIDO DANDO LA
CONSISTENZA DI STANTIO
(VEDI PANE)

PROTEINE

SONO LE MOLECOLE PIU' ESSENZIALI PER LA VITA
SONO POLIMERI COSTITUITI DALL'UNIONE DI
DIVERSI AMINOACIDI

CI SONO IN NATURA 22 TIPI DI AMINOACIDI E DAL
NUMERO PRESENTE E DAL MODO IN CUI SI
LEGANO FRA LORO DIPENDE LA VARIETA' DELLE
PROTEINE E LA LORO FORMA

LA FORMA DIPENDE DALL'INTERAZIONE FRA LE
DIVERSE CATENE, CIOE' DAI LAGAMI INTERNI.

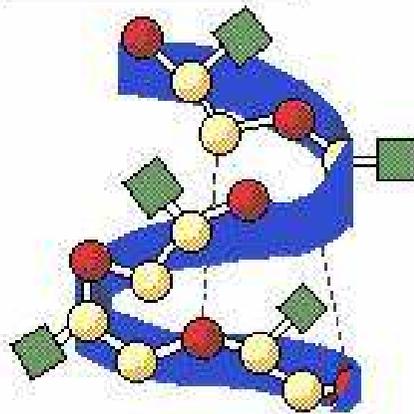
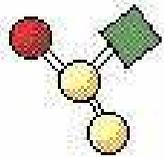
ROMPENDO I LEGAMI INTERNI LA PROTEINA CAMBIA
FORMA: SI DENATURA

IN CUCINA LA CAUSA DELLA DENATURAZIONE E'
PRINCIPALMENTE IL CALORE CHE AUMENTA LE
VIBRAZIONI DELLE MOLECOLE FINO A SCARDINARE I
LEGAMI INTERNI.

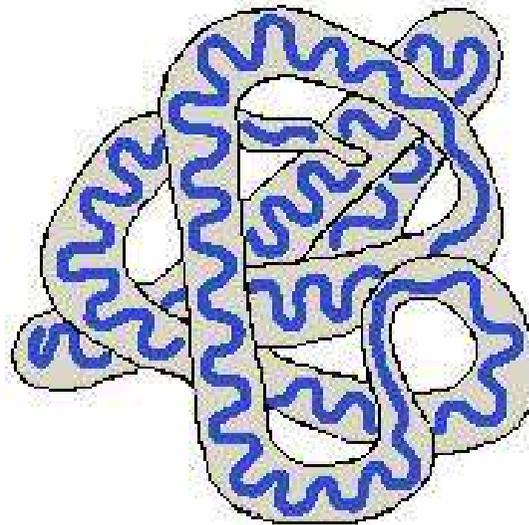
ES. COTTURA UOVO = IRREVERSIBILE

ANCHE GLI “STIRAMENTI” PRODOTTI AD ESEMPIO DA UN
FRULLINO O DA UNA FRUSTA CONTRO LE PARETI DI UN
RECIPIENTE SONO CAUSA DI DENATURAZIONE

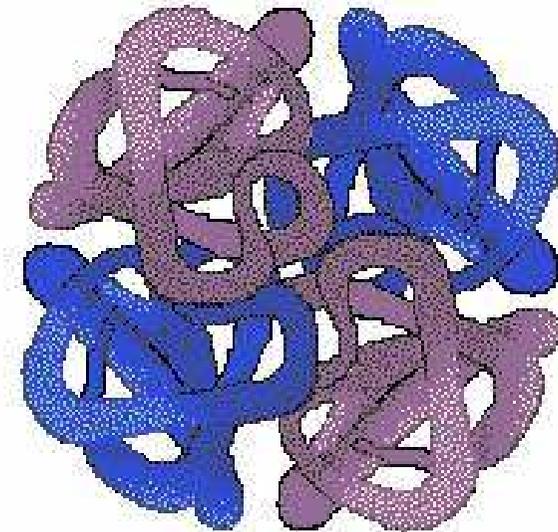
Amminoacido



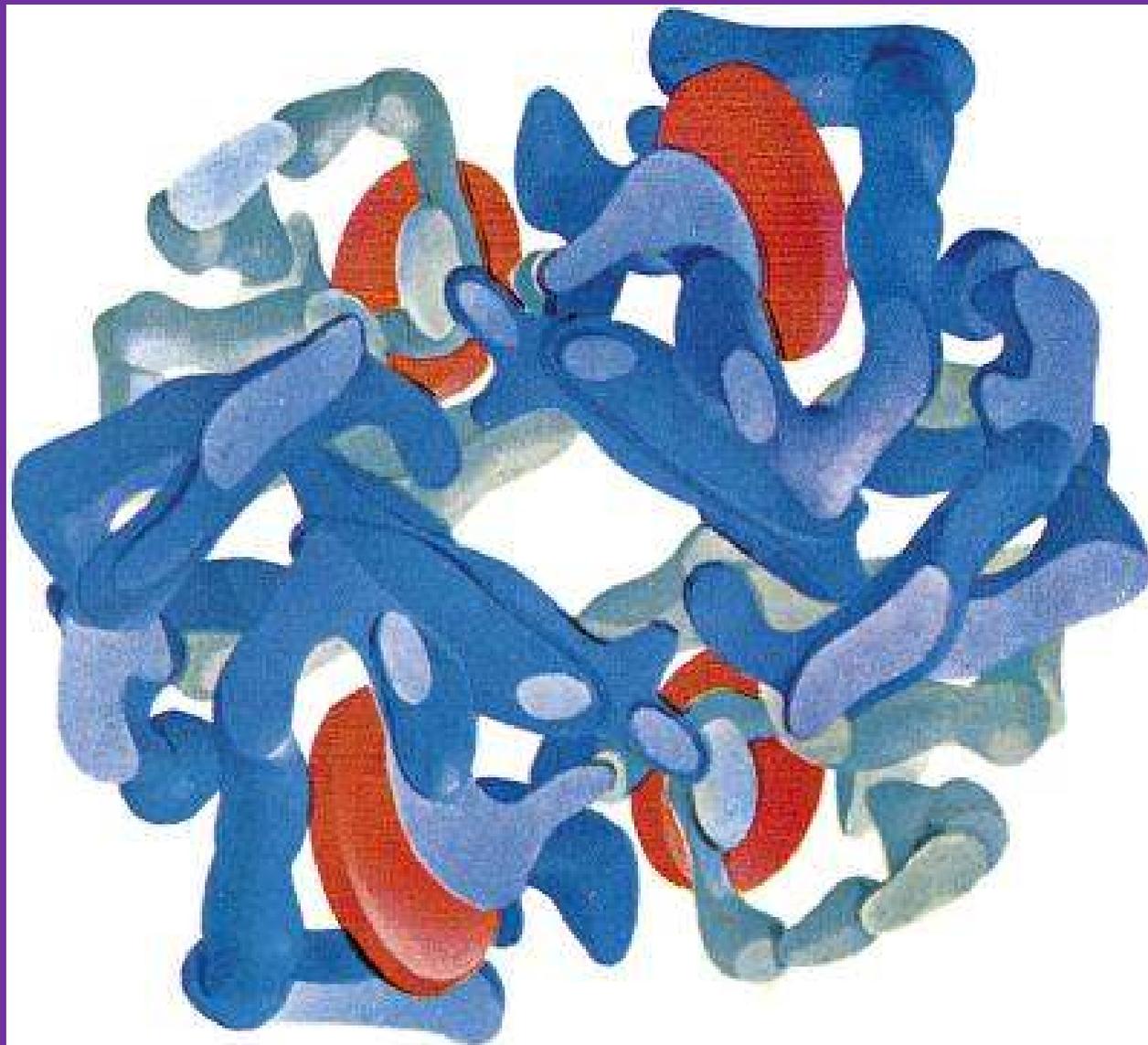
La **struttura secondaria** di una proteina si forma quando tra gli amminoacidi della struttura primaria si instaurano legami idrogeno che ne provocano la torsione.

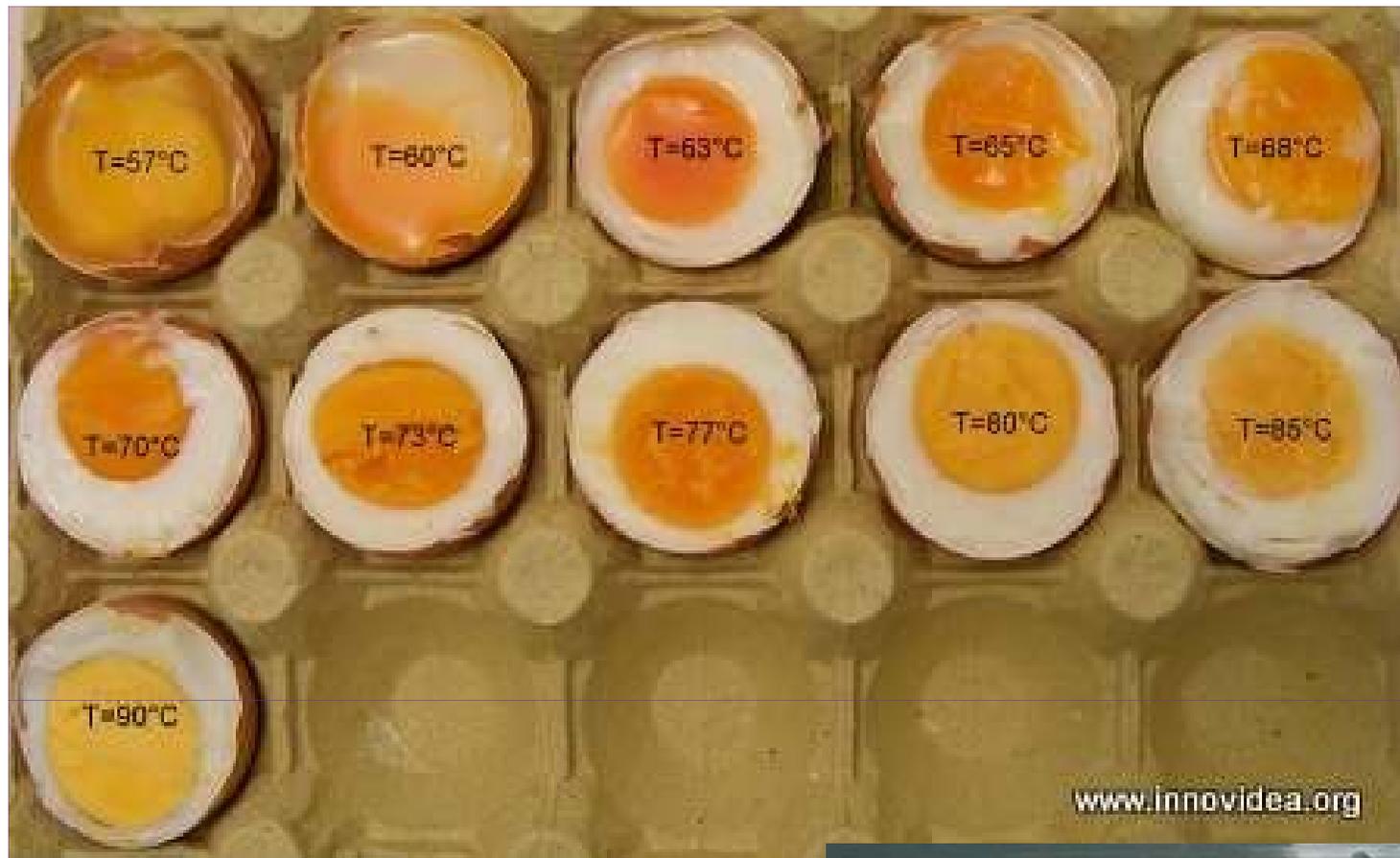


La **struttura terziaria** di una proteina è prodotta dall'interazione tra amminoacidi posti in punti diversi della struttura secondaria.



Quando due o più catene polipeptidiche a struttura terziaria si intrecciano, si forma una proteina a **struttura quaternaria**.





COLLAGENE GELATINA

IL COLLAGENE E' UNA PROTEINA FIBROSA RIGIDA
COMPONENTE DELLA PELLE , DEI TENDINI,DELLE
MEMBRANE INTORNO AI FASCI MUSCOLARI
E' FORMATA DA TRE MOLECOLE INTRECCIAE FRA LORO A
FORMA DI FUNE

AL DI SOPRA DEI 70° SI DENATURANO E SI SEPARANO
DIVENENDO FLESSIBILI E DIGERIBILI: GELATINA

RAFFREDDATE NON RIESCONO A RIFORMARE LA TRIPLA
ELICA MA FORMANO UNA RETE MOLTO VASTA CHE SI
COMPORTE COME UN SOLIDO

TERMOREVERSIBILITA'

GUSTO E OLFATTO

PERCEPIAMO I SAPORI CON LA LINGUA: DOLCE, ACIDO, SALATO, AMARO E UNAMI.

LE PAPILLE GUSTATIVE DELLA LINGUA REAGISCONO ALLE SOSTANZE CHIMICHE DEL CIBO SE QUESTE POSSONO ATTACCARSI ALLA LORO SUPERFICIE, DEVONO QUINDI ESSERE VEICOLATE DALL'ACQUA.

GLI AROMI SONO PERCEPITI DALL'OLFATTO QUANDO MANGIAMO E L'ARIA PASSA DAL RETRO DELLA BOCCA AL NASO.

PERCEPIAMO SOLO LE MOLECOLE TRASPORTATE DALL'ARIA E PERCIO' PICCOLE.

(ODORE SOLFUREO ASPARAGI)

REAZIONI DURANTE LA COTTURA

DURANTE LA COTTURA IN ACQUA GLI ZUCCHERI
SUBISCONO L'IDROLISI, AD ESEMPIO IL
SACCAROSIO SI SCOMPONE IN GLUCOSIO E
FRUTTOSIO

CON ULTERIORE RISCALDAMENTO SI ARRIVA
ALLA DEGRADAZIONE

CON UNA TEMPERATURA ANCORA PIU' ALTA SI
ARRIVA ALLA FUSIONE: CARAMELLIZZAZIONE
E SI FORMANO LE TIPICHE MOLECOLE
ODOROSE

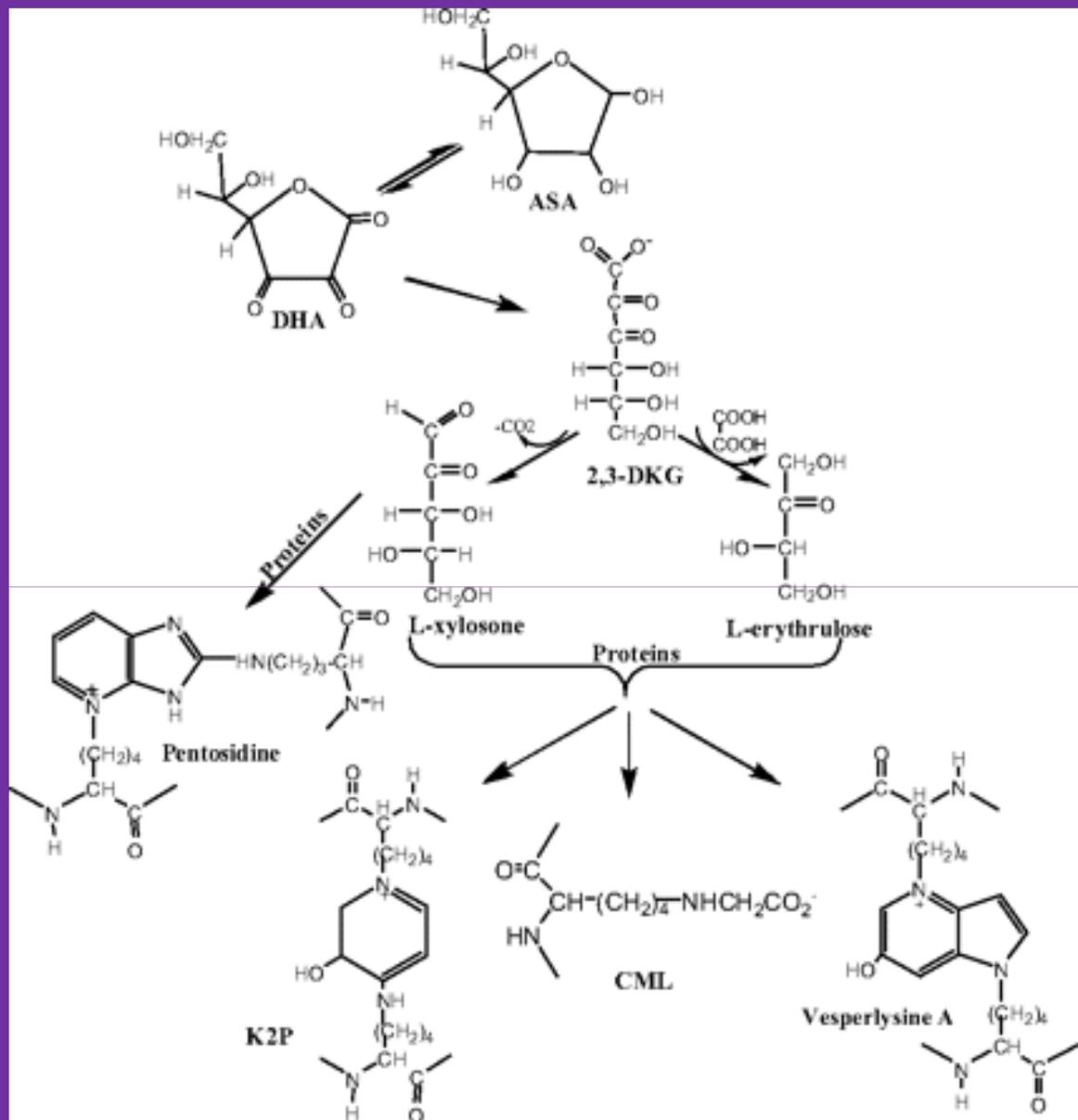
LE REAZIONI DI MAILLARD E LA COTTURA DELLA CARNE

SI TRATTA DI REAZIONI FRA AMINOACIDI E ZUCCHERI CHE
GENERANO SOSTANZE VOLATILI E PERCIO' ODOROSE.

LE REAZIONI DEVONO AVVENIRE AD ALTE TEMPERATURE
COMPLETAMENTE E VELOCEMENTE (SOPRA I 140° C)
SI REALIZZANO QUINDI SULLA SUPERFICIE DEL PEZZO DI CARNE
(MEGLIO PICCOLI PEZZI O FETTINE SOTTILI)

200° C COMPAIONO MOLECOLE DI CATTIVO SAPORE E
CANCEROGENE.
BARBECUE!!!

I SEGRETI DI UNA BUONA BISTECCA E DEL RAGU' ALLA
BOLOGNESE





PANE E PIZZA

INGREDIENTI:

FARINA, LIEVITO, ACQUA, SALE, GRASSI E ZUCCHERO

ESISTONO DIVERSI TIPI DI FARINA

- A SECONDA DEL CEREALE DI PARTENZA
- DELLE VARIETA' DI FRUMENTO
- FARINA COMUNE O AUTOLIEVITANTE
- AD ALTO TENORE PROTEICO (GRANO DURO) DA PANE
- A BASSO TENORE PROTEICO (GRANO TENERO) DA TORTE

LIEVITO: SACCHAROYCES CEREVISIAE CONVERTE LO ZUCCHERO IN ALCOOL ED ANIDRIDE CARBONICA CHE FORMA LE BOLLICINE CHE AUMENTANO IL VOLUME DELL'IMPASTO

- LIEVITO FRESCO
- LIEVITO SECCO LIOFILIZZATO
- LIEVITO DISIDRATATO E INCAPSULATO IN EMULSIONE CON NUTRIENTI

ZUCCHERO: E' LA MATERIA PER LA FERMENTAZIONE

SALE: AGISCE MODIFICANDO L'AZIONE DEL LIEVITO

GRASSO: RALLENTERA' IL PROCESSO CHE RENDE IL PANE RAFFERMO











TORTE LIEVITATE

UNA BUONA TORTA E' **LEGGERA** (CONTIENE MOLTA ARIA)
E **SI SCIOGLE IN BOCCA** (LE PARETI DELLE BOLLE CHE
CONTENGONO ARIA SI SOLUBILIZZANO RAPIDAMENTE

OTTENIAMO BOLLE D'ARIA CON L'USO DI **LIEVITI CHIMICI**:
BICARBONATO DI SODIO CON CREMOR TARTARO E SOLFATO
DI SODIO E ALLUMINIO CHE DIVENTANO ACIDI QUANDO SI
DISSOLVONO IN ACQUA.

GLI ACIDI REAGISCONO COL BICARBONATO SVILUPPANDO
ANIDRIDE CARBONICA. LA VELOCITA' DI REAZIONE
AUMENTA CON LA TEMPERATURA DURANTE LA COTTURA
O **MECCANICAMENTE** GENERANDO UNA SPUMA CON LE
UOVA

LA **FARINA** PER FARE L'IMPASTO DEVE ESSERE SBATTUTA BENE PER GENERARE IL GLUTINE

IL **BURRO** SERVE AD IMPEDIRE CHE I GRANULI DI AMIDO RIMANGANO SEPARATI E NON SI FORMINO GRUMI E SUCCESSIVAMENTE MANTERRA' LA TORTA FRESCA PIU' A LUNGO

LE **UOVA** COAGULANDOSI CON LA COTTURA CONFERISCONO LA FORMA SOLIDA

LO **ZUCCHERO** E' AGENTE AROMATIZZANTE

- PRERISCALDARE SEMPRE IL FORNO
- INFORNARE SUBITO LA TORTA IMPASTATA
- UNGERE LA TEGLIA
- TIRATA FUORI DAL FORNO FARE CADERE LA TORTA DA UN'ALTEZZA DI 30 CENTIMETRI PER PREVENIRE IL COLLASSO AL CENTRO









BIBLIOGRAFIA:

LA SCIENZA IN CUCINA di PETR BARHAM
ed Bollati Boringhieri Scienze

DALLA RIVISTA “ LE SCIENZE” LA RUBRICA “PENTOLE &
PROVETTE” DI DARIO BRESSANINI vari numeri

PENTOLE & PROVETTE di HERVE' THIS
ed. Gambero rosso

