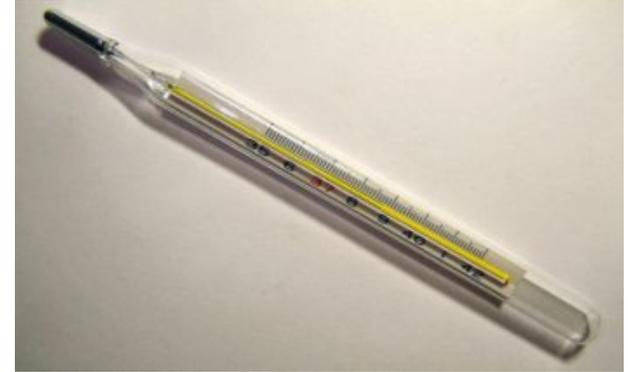


# INGREDIENTI

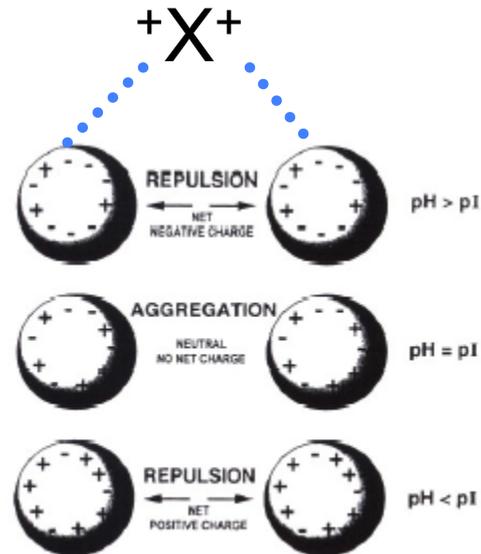


# Acqua

- Temperatura



- pH



pI ~ 6

# Acqua e sali

- Forza ionica

$$\mu = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N c_i z_i^2$$

- Durezza



determinata per titolazione con EDTA 0,01M

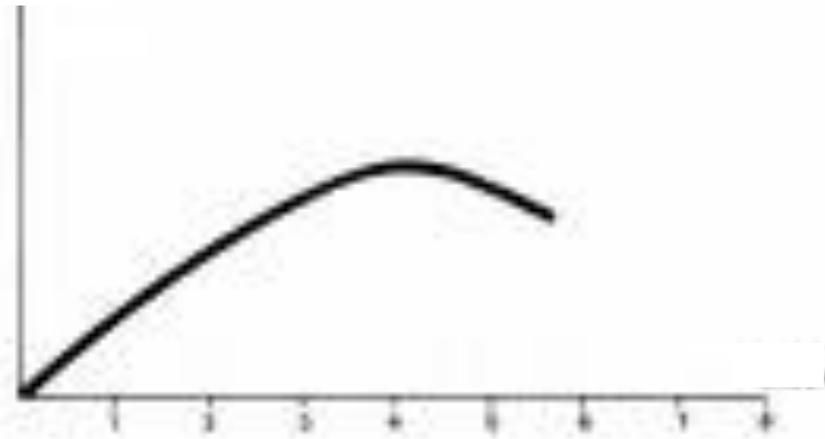
- Composizione ionica

Ioni bivalenti elasticità

Ioni monovalenti viscosità

Interazioni ione-proteina

**WBC**



**NaCl**

# Funzioni degli ingredienti addizionati nell' impasto

- Miglioranti dell' impasto: uova, grassi, latte/latticini
- Antiraffermamento: uova, grassi, latte/latticini, zuccheri
- Coloranti: uova, canditi, malto, maltosio (dopo cottura)
- Dolcificanti: zuccheri, malto, canditi, succhi
- Aromatizzanti: farine, canditi, malto

# Uova di gallina

## Caratteristiche dell' uovo e composizione chimica

- Peso medio tra 45 e 73 g (più commercializzabili tra 53 e 63 g) influenzato da fattori genetici, età, alimentazione, fattori ambientali...

- Albume: 59,7%
- Tuorlo: 29,8%
- Guscio: 12,3%

## Informazioni nutrizionali

valori medi per 100g

di uova di gallina senza guscio (\*)

Valore energetico: Kcal 128; kj 535

Proteine: g 12,4

Carboidrati: g 0,5

Lipidi: g 8,7

(\*) Dati Istituto Nazionale della Nutrizione

# Albume

## Composizione:

- Acqua 87-89% (diminuisce dall' esterno all' interno)
- Proteine 10-11%  
Proteine dell' albume  
Per lo più glicoproteine acide tranne l' avidina e il lisozima
  - ovoalbumina: denatura al calore e formano un coagulo
  - ovoglobuline e lisozima: partecipano alla formazione di schiuma
  - ovomucina: insolubile in soluzioni acquose stabilizza la schiuma e forma gel al calore
- Glucidi 0.4 – 0.5%  
(50% glucosio libero, 50 galattosio e mannosio legati a glicoproteine)
- Sali minerali 0.5 – 0.7%

# Tuorlo

Emulsione in acqua di lipidi legati a proteine

Composizione:

- Acqua 48-49%
- Lipidi 32%  
(62% trigliceridi; 30,50% fosfolipidi; 4% colesterolo; 0,34% esteri colesterolo)  
Ac. grassi: 36% saturi; 38% monoinsaturi; 15,6% polinsaturi
- Proteine 16%
  - Livetine 4-10%
  - Fosfoproteine 17-30%(fosfovitina, viellina, vitellinina)
  - Lipoproteine 28-31% (lipovitellina, lipovitellinina)
- Glucidi 1-2%  
(50% glucosio libero, 50 galattosio e mannosio legati a glicoproteine)
- Minerali 2%. Alta % di P (fosfoproteine e fosfolipidi), buon contenuto in Fe (1mg/uovo)
- Pigmenti gialli: Carotenoidi (<80ppm) e rossi (di sintesi) cantaxantina (<8ppm)

# Ovoprodotti

- **Ovoprodotti liquidi**

**in genere realizzati con uova di categoria A (consentite anche B e C),**

**omogeneizzati e pastorizzati,**

**(68° C per tuorlo, 55° C per albume, 65° C per completo),**

**aggiunta di zucchero e sale,**

**conservazione per 5-15 gg (o più a seconda dell'  $a_w$ )**

- **Ovoprodotti essiccati**

**ovoprodotto liquido nebulizzato a 160-200° C (spray-drying) o alternative (liofilizzato)**

**conservazione per 12-18 mesi**

# Funzionalità uova

- Ricche di proteine (idrocolloidi)  
rallentano raffermaamento
- Potere schiumogeno  
ovoglobulina, fosfoproteine e fosfolipidi
- Ricche di aminoacidi solforati (cisteina)  
addensanti: legami S-S
- Ricche di acidi grassi saturi  
rallentano raffermaamento

# Latte

## Latte vaccino

87,47% acqua

### Informazioni nutrizionali

valori medi per 100g

Valore energetico: Kcal 72,9

Proteine: g 3,51

Carboidrati: g 4,92

Grassi: g 3,68

Sali: g 0,74

(\*) Dati Istituto Nazionale della Nutrizione

# Latte

## Proteine:

82,1 % caseina ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\kappa$ ,  $\gamma$ ,  $\lambda$ )

10,5 % lattoglobulina

4,2 % lattalbumina

1,0 % siero albumina

2,1 % immunoglobuline

## Lipidi:

98 % trigliceridi

0,2-1 % fosfolipidi

### Acidi grassi

68,0 % saturi

27,5 % monoinsaturi

3,5 % polinsaturi

# Latte in polvere

Il latte in polvere è un latte che ha subito l'essiccazione totale

- percentuale di acqua residua variabile dal 2 al 7%
- si rigenera perfettamente con l'aggiunta d'acqua

La tecnologia di produzione

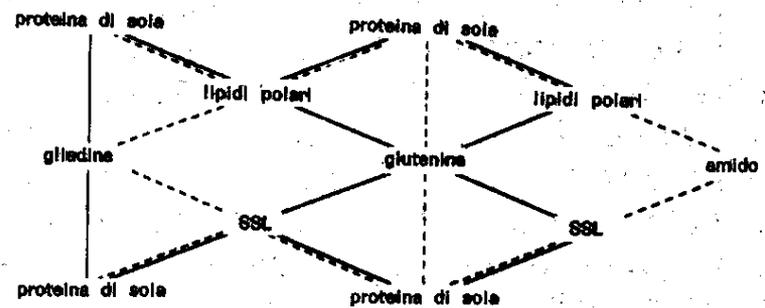
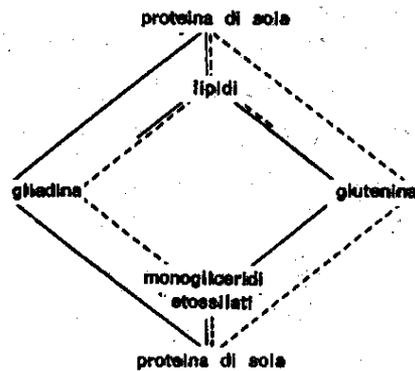
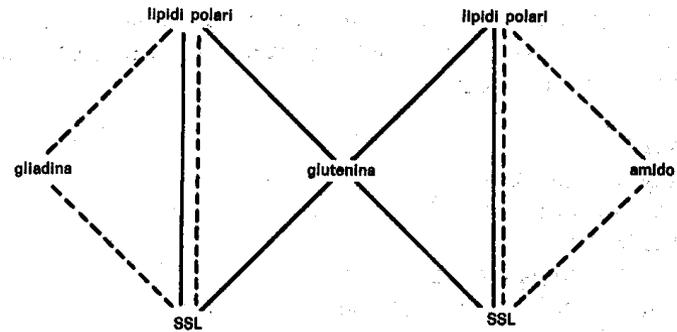
- correzione del contenuto in grasso,
- trattamento termico con effetto equivalente almeno alla pastorizzazione,
- trattamenti termici più intensi fino a 120° C per alcuni minuti per latte in polvere da utilizzare come ingrediente in prodotti da forno o cioccolato,
- concentrazione fino al 75% del volume per evaporazione sotto vuoto in modo che la temperatura non superi i 65-70°C e dura pochi minuti,
- latte concentrato viene essiccato nebulizzandolo in un flusso d'aria riscaldata a 160-220°C (spray-drying), il contenuto di acqua scende intorno al 1-3%.

# Funzionalità latte

- Proteine (idrocolloidi)  
rallentano rafferimento
- Potere schiumogeno  
lattoglobulina e fosfolipidi
- Ricco di acidi grassi saturi  
rallentano rafferimento
- Ricco di zuccheri  
rallentano rafferimento

# Grassi

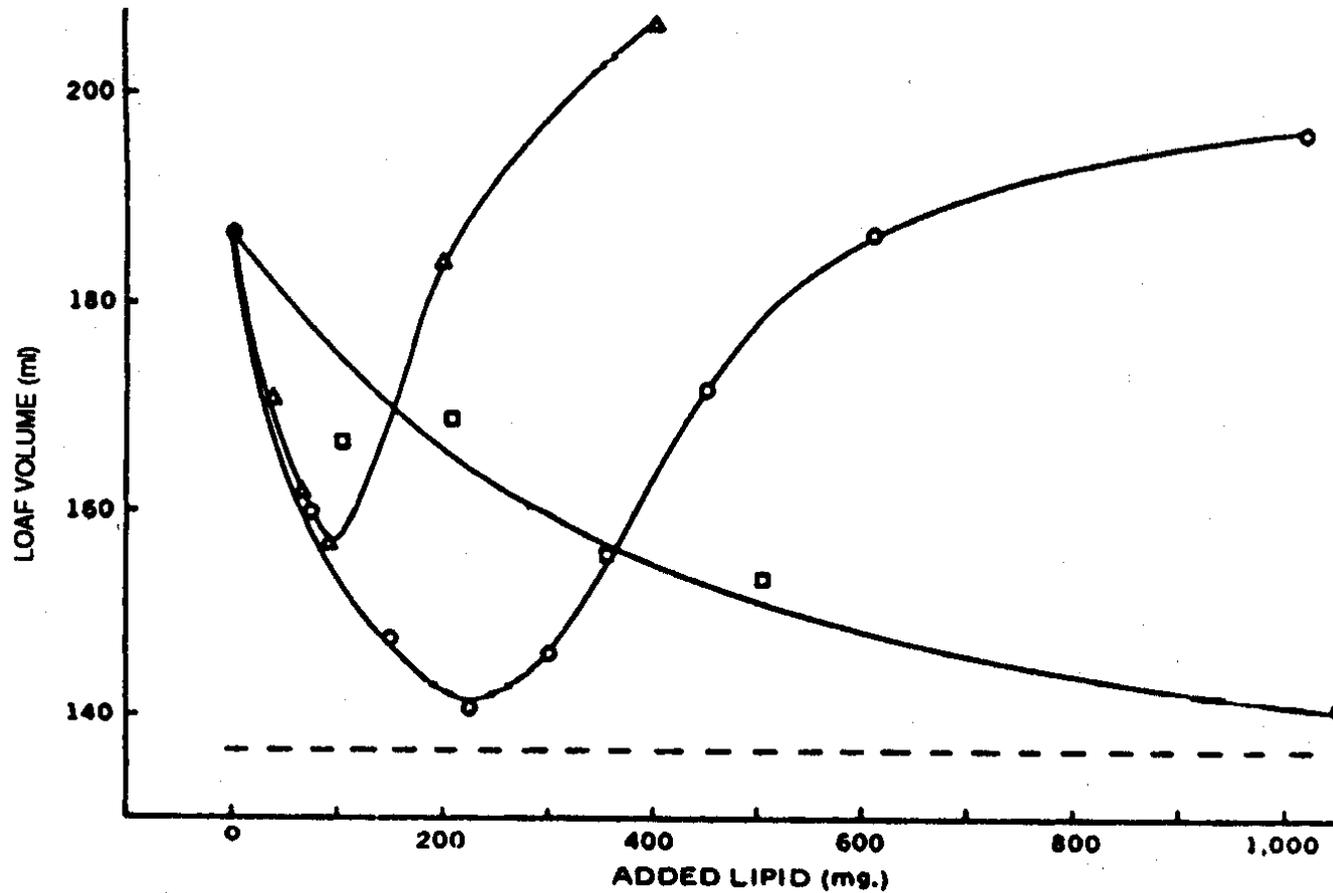
- 1) Stabilizzazione delle bolle d'aria (tensioattivi)
- 2) Stabilizzazione del reticolo glutinico



Line tratteggiate: legami idrofili; linee continue; legami idrofobi

# Grassi

## FUNZIONE DEI LIPIDI POLARI



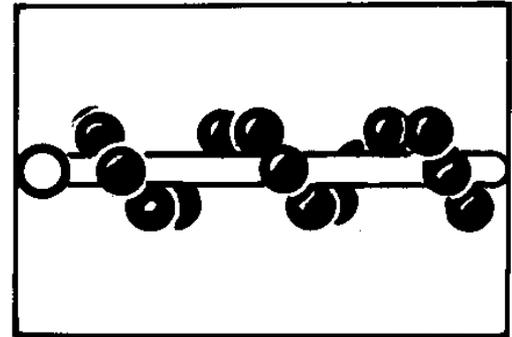
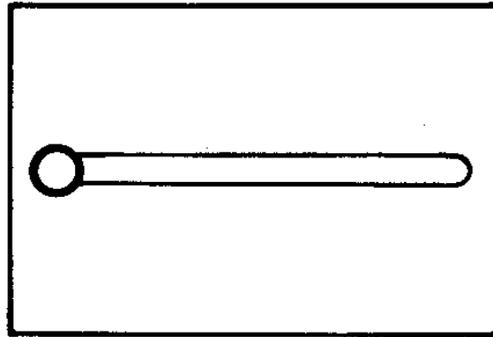
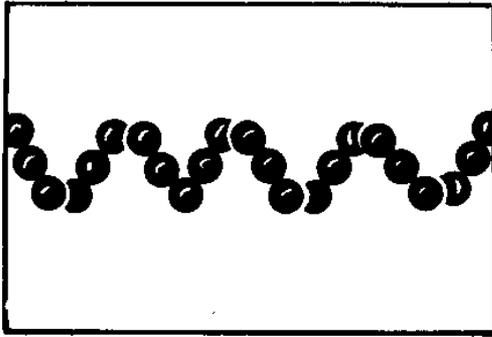
# Grassi

## Polarità lipidi

- acidi grassi > monogliceridi > digliceridi > trigliceridi
- saturi > insaturi
- emulsionati > non emulsionati

# Grassi

## INTERAZIONE AMIDO-LIPIDI



# Burro

- 97-98 % trigliceridi
- 0,25 % colesterolo

Acidi grassi

73% acidi grassi saturi

25% monoinsaturi

2% polinsaturi

# Margarina

Diverse percentuali di trigliceridi

Diverse percentuali di idrogenazione

solide, semisolide o 'shortenings' (emulsionate)

# Oli vegetali

- Alte concentrazioni di acidi grassi insaturi
- Punto di fumo basso
- Maggiore sensibilità all'ossidazione

# Olio di oliva

- Antiossidanti naturali

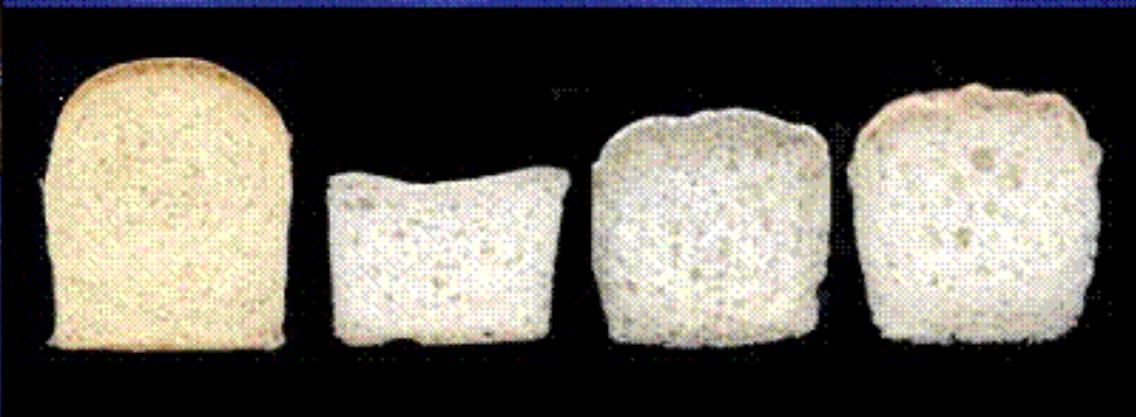
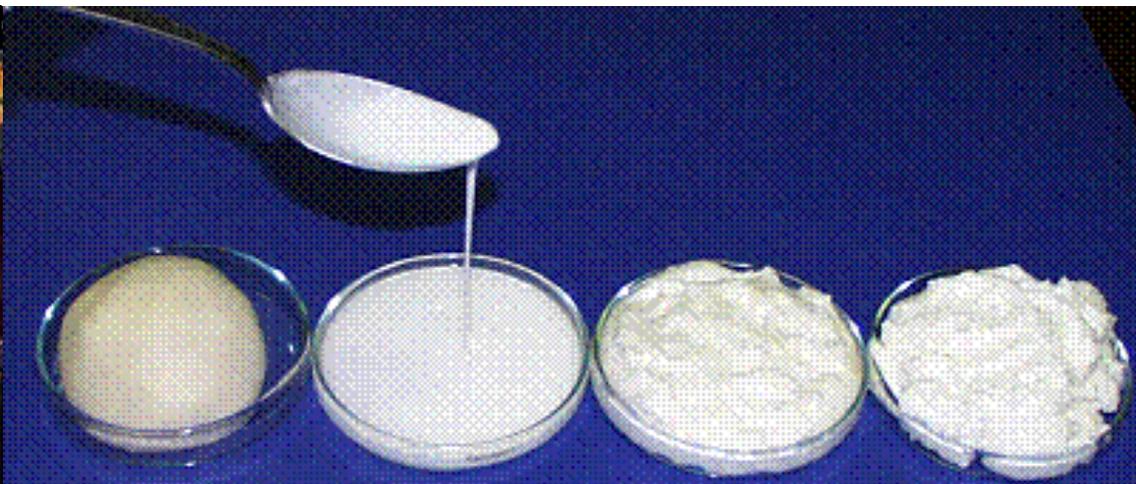
# Zuccheri

- Saccarosio
- Fruttosio
- Succhi (succo d' uva)
- Miele

# Funzionalità zuccheri

- Dolcificanti
- Coloranti (se riducenti)
- Aromatizzanti (generano furani se riscaldati)
- Stabilizzanti
  - abbassano  $a_w$  (monosaccaridi > disaccaridi)
  - alzano la  $T_g$  (disaccaridi > monosaccaridi)

# Additivi e miglioranti per prodotti da forno



# Definizioni\*

- Per additivo si intende qualsiasi sostanza, normalmente non consumata come alimento, aggiunta intenzionalmente per un fine tecnologico nelle fasi di produzione, imballaggio, trasporto o magazzinaggio, che si possa ragionevolmente presumere diventi un componente di tali alimenti.
- Per coadiuvante tecnologico si intende una sostanza che non viene consumata come ingrediente alimentare in sé ma che è volontariamente utilizzata, per un determinato obiettivo tecnologico, nella trasformazione di prodotti alimentari e che può dar luogo alla presenza non intenzionale, ma tecnicamente inevitabile, di residui di tale sostanza, a condizione che questi residui non costituiscano un rischio per la salute e non abbiano effetti tecnologici sul prodotto finito.

\* D. M. n. 209 – 27.02.96

# ADDITIVI

Gli additivi devono essere designati con il nome della loro categoria seguito dal loro nome specifico o dal relativo numero CE

Qualora l'additivo appartenga a più categorie deve essere indicata la categoria corrispondente alla funzione principale che svolge nell'alimento, ma spetta all'azienda tale scelta

Gli additivi devono essere riportati con l'esatta denominazione prevista dalla legge, senza alcuna modifica od abbreviazione (es. mono e digliceridi degli acidi grassi)

# CATEGORIE DI ADDITIVI

- COLORANTI \*
- CONSERVANTI \*
- ANTIOSSIDANTI \*
- EMULSIONANTI \*
- SALI DI FUSIONE
- ADDENSANTI
- GELIFICANTI
- STABILIZZANTI
- ESALTATORI DI SAPIDITA'
- ACIDIFICANTI \*
- CORRETTORI DI pH
- ANTIAGGLOMERANTI
- AMIDI MODIFICATI
- EDULCORANTI\*
- AGENTI LIEVITANTI \*
- ANTISCHIUMOGENI
- AGENTI DI RIVESTIMENTO
- AGENTI DI TRATTAMENTO DELLE FARINE\*
- AGENTI DI RESISTENZA
- UMIDIFICANTI \*
- SEQUESTRANTI
- ENZIMI \*
- AGENTI DI CARICA
- GAS PROPULSORE E GAS D' IMBALLAGGIO \*

\* Additivi più importanti per i prodotti da forno  
Da notare l' assenza degli aromi che non sono “additivi”

# NUMERO ELEVATO DI ADDITIVI

Autorizzati dal D.M. 209/1996 (circa 350)

12 edulcoranti

43 coloranti

circa 290 additivi

## GIUSTIFICAZIONE

- ❖ gli alimenti presentano diverse caratteristiche sia dal punto di vista compositivo che strutturale
- ❖ i vari additivi presentano proprietà diverse

# Coloranti

- Elenco di prodotti alimentari che non devono contenere coloranti:
  - Pane e prodotti simili (eccezione “malt bread”)
  - Farina ed altri prodotti della macinazione; amidi e fecole (eccezione cereali da prima colazione)
  - Zuccheri, inclusi tutti i monosaccaridi e disaccaridi; miele; malto
  - Uova e ovoprodotti
  - Oli e grassi d’ origine animale e vegetale (eccezione margarine)

Non sono considerate sostanze coloranti:

- Prodotti alimentari essiccati o concentrati
  - Ingredienti dotati di un effetto secondario, quali paprika, curcuma e zafferano.
- Per avere mollica bianca si ricorre alla farina di soia enzimaticamente attiva o alla farina di fave, la cui lipossigenasi determina l’ ossidazione dei pigmenti della farina (xantofille) con conseguente decolorazione



# Problematiche dei coloranti

Le funzioni dei coloranti sono di reintegrare il colore perso durante la lavorazione o conservazione e di intensificare un colore ritenuto troppo debole, ma anche di attrarre l'attenzione del consumatore e di favorire il riconoscimento del prodotto.

Revisione degli studi tossicologici

Controlli da parte dell' autorità sanitaria: etichettatura non conforme prodotti provenienti da paesi extra-comunitari (Sudan )

Efsa-pr – 8.8.2005 valutazione dei dati tossicologici di 7 coloranti (sudan I, II, III, IV, para red, rhodamine B, orange II) non ammessi in UE che possono essere presenti in chili e curry in polvere, sumaco, curcuma, olio di palma



# Sbiancanti farine

La farina contiene un pigmento giallastro, costituito per il 95 % da xantofille, senza significato nutrizionale. Tra gli agenti sbiancanti, non ammessi in Italia, ricordiamo:

- **Perossido d' azoto ( $\text{NO}_2$ )**

Ammesso solo negli USA ed in Australia

- **Cloro**

Permesso sino a 2500 mg/Kg negli Usa, Canada, Australia, Nuova Zelanda, Sudafrica (in Inghilterra è stato vietato nell' anno 2000)

- **Diossido di cloro ( $\text{ClO}_2$ )**

È il più impiegato, è ammesso in USA, Australia, Canada, Giappone (prima del 2000 ammesso in Inghilterra anche nella farina per pane)

- **Perossido di benzoile ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2$ ) $_2\text{O}_2$**

Agente sbiancante solido, si dosa sino a 50 mg/Kg. La reazione avviene entro 48 ore

- **Perossido d' acetone**

Polvere impiegata sia come sbiancante che come maturante le farine. È permesso solo negli USA ed in Canada

# Conservanti (I)

- ACIDO SORBICO E SORBATI – azione antimuffa (a differenza della pasta fresca dove sono volti a limitare sviluppo di *B. Cereus* e *C. Botulinum*)
  - Pane a fette confezionate e pane di segale  
Max 2000 mg/kg
  - Prodotti da forno confezionati parzialmente precotti  
Max 2000 mg/kg
  - Prodotti da forno fini con  $a_w$  maggiore di 0,65 (Pan di Spagna)  
Max 2000 mg/kg
- ANIDRIDE SOLFOROSA – SOLFITI - METABISOLFITI – azione sulla struttura dell' impasto ed antimicrobico - <10mg/kg non si considera presente
  - BISCOTTI SECCHI max 50 mg SO<sub>2</sub>/kg\*
  - AMIDI max 50 mg SO<sub>2</sub>/kg
  - ZUCCHERI max 10 mg SO<sub>2</sub>/kg
  - GLUCOSIO max 20 mg SO<sub>2</sub>/kg
  - MELASSO max 70 mg SO<sub>2</sub>/kg
  - ALTRI ZUCCHERI max 40 mg SO<sub>2</sub>/kg

\* La funzione è quella di rilassante dell' impasto e si possono sostituire con cisteina, proteasi, estratti di aglio e di lievito, ricchi in sostanze riducenti.

# Conservanti (II)

- ACIDO PROPIONICO - PROPIONATI – azione antimuffa:

- Pane a fette confezionate e pane di segale

Max 3000 mg/kg

- Pane a ridotto contenuto calorico
- Pane semicotto confezionato
- Prodotti da forno fini confezionati con  $a_w$  maggiore di 0,65 (Pan Carrè)
- Rolls, buns e pitta confezionati

Max 2000 mg/kg

- Christmas pudding
- Pane confezionato

Max 1000 mg/kg

Data l'avversione dei consumatori per gli additivi in genere e per i conservanti in particolare, si tende a non utilizzarli, impiegando umettanti (che abbassano l' $a_w$ ) ed alcool etilico che sino al 1% può essere impiegato come solvente di aromi.

# Spettro di azione microbico

acido acetico



batteri  
lieviti

acido propionico



muffe



*Bacillus mesentericus*

acido sorbico



muffe



lieviti

acido benzoico



batteri

# Acidi indissociati

ACIDI ORGANICI	pH				
	3	4	5	6	7
a. acetico	98.5	84.5	34.9	5.1	0.5
a. propionico	98.5	87.6	41.7	6.7	0.7
a. benzoico	93.5	59.3	12.8	1.4	0.1
a. sorbico	97.4	82.0	30.0	4.1	0.5
a. citrico	53.0	18.9	0.4	0.1	0.1
a. lattico	86.6	39.2	6.1	0.6	0.1

Sono gli acidi indissociati che presentano un'attività antimicrobica.

# Scelta del conservante

La maggior parte dei conservanti sono degli acidi deboli e sono efficaci nella forma non ionizzata e quindi ciascuno ha un intervallo di azione ben preciso.

CONSERVANTE	INTERVALLO DI pH
Acido benzoico	2.5-4.0
Acido sorbico	3.0-6.5
Acido propionico	2.5-5.0
Acido acetico	3.0-5.0
Solfiti	2.5-5.0
Nitriti	4.0-5.5

# Antiossidanti

- Gallato di propile, ottile e dodecile – butil-idrossianisolo (BHA) e butil-idrossitoluene (BHT):

- GRASSI E OLI per la preparazione professionale di prodotti alimentari trattati termicamente
- Preparazioni per torte, spuntini a base di cereali, latte in polvere per distributori automatici

Max 200 mg/kg

- OLIO E GRASSO PER FRITTURA (escluso olio sansa di oliva)
- STRUTTO, OLIO DI PESCE, GRASSO DI BOVINI, POLLAME E OVINI

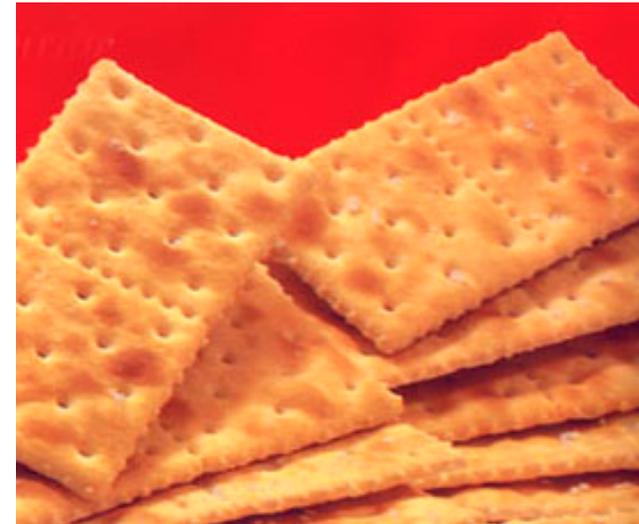
Max 100 mg/kg

- Senza limite di impiego:

- Acido ascorbico ed ascorbati
- Tocoferoli
- Lecitine (spesso con sequestranti come acido citrico)

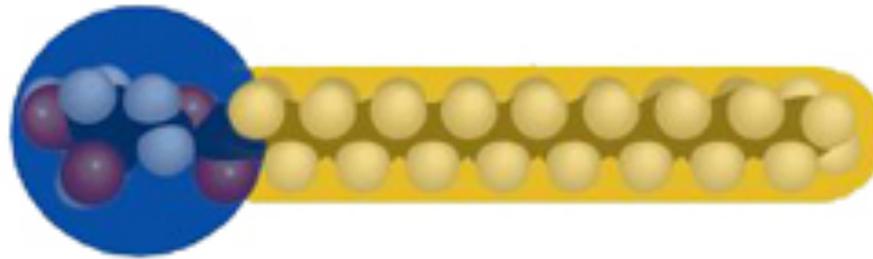
- Sostituiti per lo più da aroma

(Estratto di rosmarino ed altre spezie) – principale applicazione crackers.



# Emulsioni ed emulsionanti

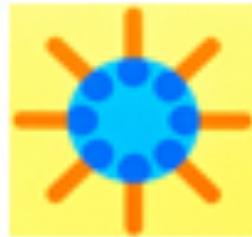
Un' emulsione è descritta come una dispersione di un liquido immiscibile in un' altro (es. olio in acqua). Un emulsionante è un composto anfifilico.



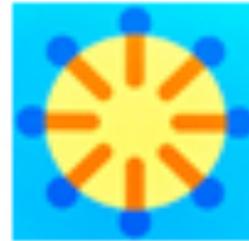
Parte idrofila

Parte lipofila

Un impasto è un emulsione olio in acqua, mentre la margarina o le emulsioni per ungere gli stampi da forno sono emulsioni acqua in olio.



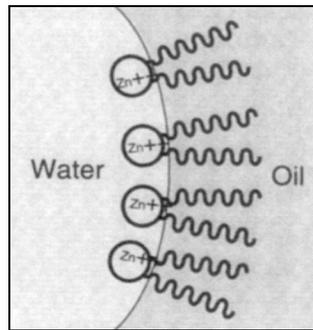
Acqua in  
olio (o/w)



Olio in  
acqua (w/o)

# Emulsioni ed emulsionanti

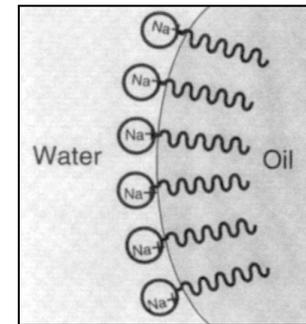
Le emulsioni stabili si possono ottenere quando si abbassa la tensione interfacciale, che nel caso acqua/olio è alta perché è alta la tensione superficiale dell'acqua.



1  
Lipofilo



20  
Idrofilo



Gli emulsionanti sono impiegati per diminuire la tensione superficiale interfacciale, in quanto essi sono costituiti da due parti, la parte polare che ha affinità con l'acqua e la parte non polare che interagisce con oli e grassi.

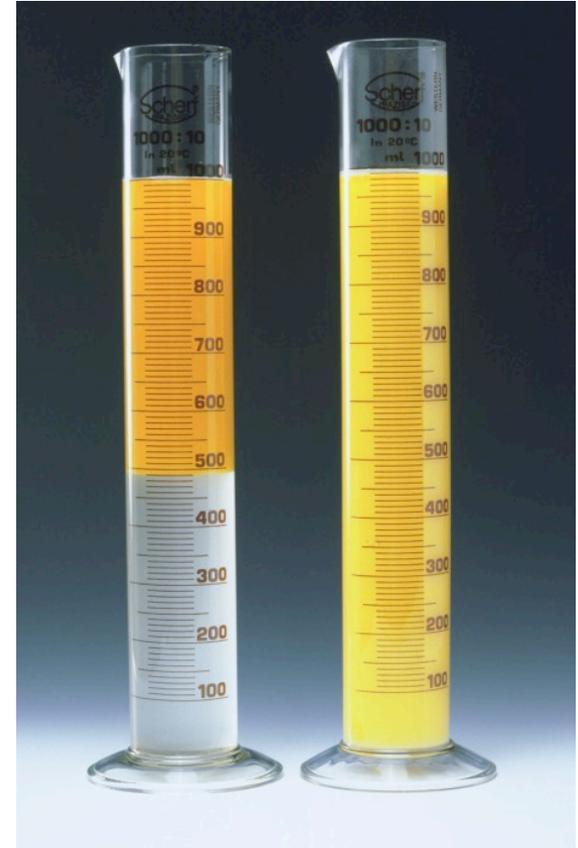
Il livello affinità per le diverse fasi di un emulsione è espresso come bilancio idrofilo/lipofilo (HLB), che varia tra 0 e 20, dove 20 è il più idrofilo e 0 il più lipofilo.

# VALORI DI HLB PER I DIVERSI EMULSIONANTI

EMULSIONANTE	VALORE HLB
Estere acetico dei monogliceridi	1,8
Calcio stearilattilato	2,0
Sorbitan trisearato	2,3
Mono e digliceridi	2,8
Lecitina	3-4
Propilenglicole monostearato	3,5
Glicerolo monostearato con sodio stearato	3,7
Monogliceridi distillati	4,3
Sorbitan monostearato	5
Esteri poliglicerolo	5,5-7,0
Estere lattico dei monogliceridi	5-8
Estere diacetiltartarico dei monogliceridi	7-8
Lecitina modificata	8-11
Sodio stearilattilato	10
Polisorbato 65 (tristearato)	10,5
Estere citrico dei monogliceridi	11
Polisorbato 60 (monostearato)	15
Sucresteri	8-15

# Interazioni degli emulsionanti

□ CON ACQUA – gli emulsionanti, come i grassi in generale, possono cristallizzare in diverse forme cristalline, soprattutto in funzione della temperatura. La forma più stabile è quella *beta*, tuttavia quando si riscaldano in acqua a temperature vicine al loro punto di fusione, essi si possono tramutare nella forma *alfa* instabile, che raffreddandosi forma un gel che è importantissimo per l'areazione ad es. Del pan di spagna. Data la sua instabilità si aggiungono altri emulsionanti che tendono a cristallizzare nella forma *alfa* come gli esteri acetici e lattici dei mono e digliceridi.



# INTERAZIONI DEGLI EMULSIONANTI

❑ **con amido** – durante il riscaldamento l' amido perde la sua forma cristallina, che tende però a riformarsi dopo il raffreddamento con il fenomeno, detto retrogradazione, causa del rafferimento o “staling” nel pane. Alcuni emulsionanti, come i mono-gliceridi idrati, possono formare dei complessi con l' amido e ritardare la retrogradazione.

❑ **con proteine** – gli emulsionanti sono capaci di formare dei film alle interfacce tra proteine ed amido e grassi, che possono avere un' influenza positiva nel trattenimento dei gas durante la lievitazione ed in cottura.

❑ **con grassi** – sia gli emulsionanti che i grassi sono polimorfi, cioè possono esistere in più forme cristalline e quindi possono essere impiegati per modificare l' effetto dei grassi negli alimenti; ad es. per evitare sabbiosità nelle creme da spalmare oppure solidificazioni negli oli.

# INDICI DI COMPLESSAZIONE DELL' AMILOSIO

EMULSIONANTE	INDICE COMPLESSAZIONE AMILOSIO
Monogliceridi distillati: da lardo idrogenato	92
da olio soia idrogenato	87
Sodio stearilattilato	72
Calcio stearilattilato	65
Succinilato di monogliceride	63
Estere diacetiltartarico dei monogliceridi	49
Mono e digliceridi saturi	42
Estere citrico dei monogliceridi	36
Monogliceridi distillati da lardo non idrogenato	35
Tetraglicerol monostearato	34
Polisorbato 60 (monostearato)	32
Monogliceridi distillati da olio soia non idrogenato	28
Sucrosio monostearato	26
Estere lattico dei monogliceridi	22
Sorbitan monostearato	18
Lecitina da olio di soia	16
Propilenglicole monostearato	15
Sorbitan tristearato	13
Estere acetico dei monogliceridi	0



# FUNZIONALITÀ DEGLI EMULSIONANTI

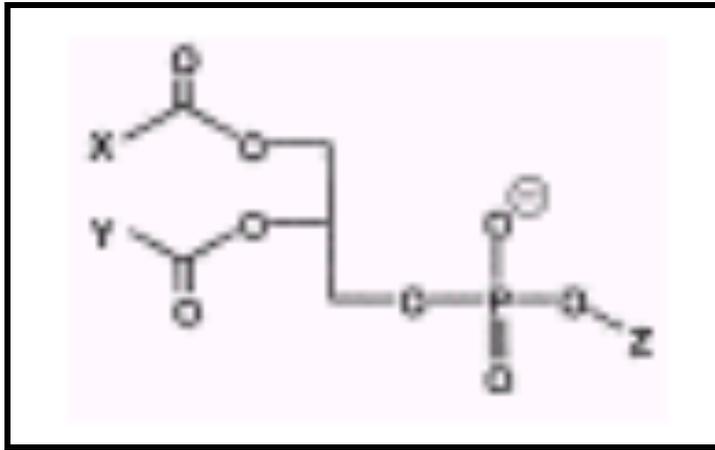
- ❑ INDICE COMPLESSAZIONE DELL' AMILOSIO – l'impiego di emulsionanti come antistaling, è direttamente proporzionale al loro effetto come complessanti dell' amilosio.
- ❑ POTERE AERANTE – nelle emulsioni come i dessert dove la stabilità e la forza della schiuma sono importanti, si possono utilizzare gli emulsionanti che tendono a cristallizzare in forma *alfa*, come gli esteri acetici e lattici dei monogliceridi e lo stearato di propilen glicole. Nel Pan di Spagna si utilizza il monogliceride nella forma *alfa* stabilizzato con questi emulsionanti. Si deve ricordare però che altrettanto importante nelle aerazione di una torta è la struttura cristallina e la plasticità dei grassi, che sono a loro volta spesso additivati di emulsionanti per favorirne la distribuzione ed aumentare la viscosità della fase acquosa che promuove l' aerazione dell' impasto.
- ❑ INTERAZIONE CON IL GLUTINE – non c'è un metodo per quantificare questo effetto che talvolta viene collegato con il volume ottenuto con un test di panificazione. L' estere diacetiltartarico è quello che dà il maggior volume ed è l' emulsionante più usato per i miglioratori per pane.
- ❑ MODIFICHE CRISTALLINE – sono talvolta utilizzati per prevenire la separazione di olio e la sabbiosità di margarine e creme per spalmare.

# EFFETTI DEGLI EMULSIONANTI

EMULSIONANTE	N°CEE	STABILITA ' EMULSIONE	COMPLESSAZIONE AMIDO	INTERAZIONE PROTEINE	AERAZIONE STABILITA SCHIUME	MODIFICA FORME CRISTALL.
Monogliceridi	E 471					
Tipo Saturi		buona (A/O)	molto buona	scarsa	molto buona	scarsa
Tipo Insaturi		molto buona (A/O)	scarsa	scarsa	scarsa	scarsa
Acetogliceridi	E 472 a	nessuna	nessuna	nessuna	molto buona	molto buona
Esteri Acido Citrico	E 472 c	molto buona (O/A A/O)	scarsa	scarsa	scarsa	nessuna
Esteri Diacetiltartarici	E 472 e	molto buona (O/A)	scarsa	molto buona	nessuna	buona
Esteri Acido Lattico	E 472 b	buona (A/O)	scarsa	nessuna	molto buona	molto buona
Esteri Poliglicerolo	E 475	molto buona (O/A)	scarsa	scarsa	buona	nessuna
Sodio Stearoil Lattilato	E 481	molto buona (O/A)	buona	buona	buona	nessuna

# LECITINA

La lecitina, scoperta nel 1846 dal chimico francese Maurice Gobley, è un insieme complesso di fosfolipidi. I fosfolipidi sono caratterizzati dalla seguente formula base:



Dove

X e Y sono acidi grassi,

Z sono degli alcool (fosfatidilcolina, fosfatidil-etanolamina, fosfatidil-inositolo)

FOSFOLIPIDI	PERCENTUALE DI FOSFOLIPIDI TOTALI					
	SOIA	COLZA	GIRASOLE	MAIS	TUORLO	LATTE
FOSFATIDILCOLINA	24	25	25	30	74	27
FOSFATIDILETALONAMINA	22	22	11	3	19	36
FOSFATIDILINOSITOLO	15	15	19	16	1	
ACIDO FOSFATIDICO	7		3	9		
SFINGOMIELINA					2	29
LISO-FOSFOLIPIDI	3	5		5	3	
ALTRI FOSFOLIPIDI	5	19			1	8

# LECITINA E322

## STANDARDS:

- INSOLUBILI IN ACETONE > 60%
- INSOLUBILE IN TOLUENE < 0,3% (purezza)
- ACIDITA' < 35 mg KOH per grammo
- INDICE DI PEROSSIDI < 10 meq/kg
- UMIDITA' < 2%

**LECITINA DI SOIA**

**100 %**

**INSOLUBILE IN ACETONE**

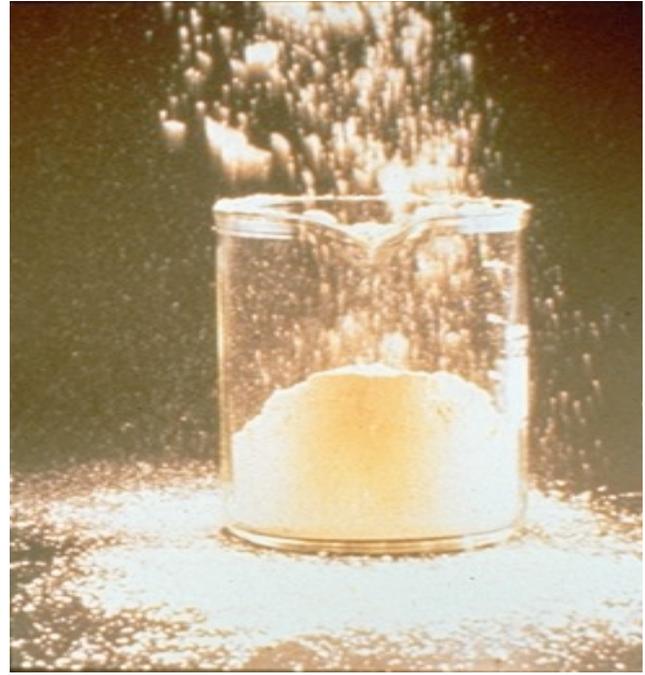
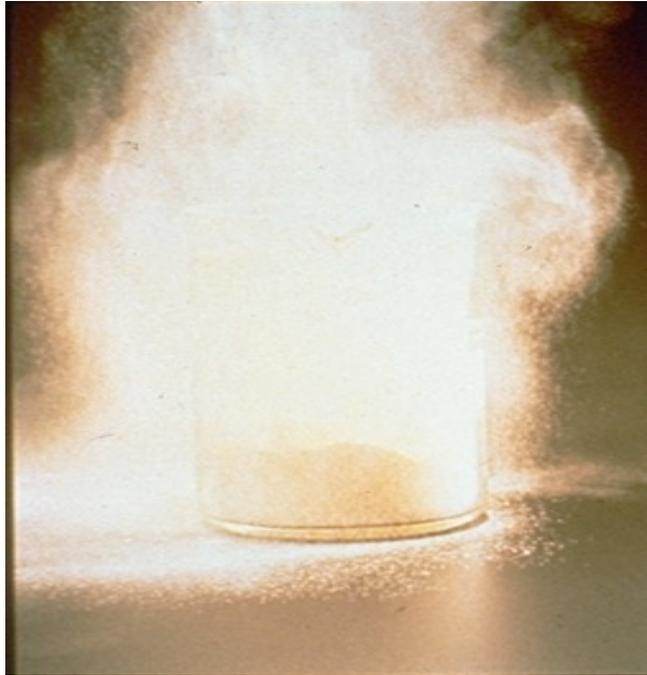
**62 %**

**COMPLESSO FOSFOLIPIDICO 47 %**

## FUNZIONI:

- EMULSIONANTE
- CONTROLLO VISCOSITÀ (cioccolato)
- UMETTANTE (bibite al cioccolato)
- CONTROLLO CRISTALLIZZAZIONE
- DISTACCANTE (grassi staccanti)
- COADIUVANTE (estesibilità glutine)
- ANTIADESIVO (biscotti per rotativa)
- MISCELAZIONE
- ANTIOSSIDANTE
- PREVENZIONE POLVERE
- LIPOSOMI (rilascio incapsulati)
- ALIMENTI FUNZIONALI

# EFFETTO ANTI-POLVERE



# INFLUENZA DEGLI EMULSIONANTI



# MIGLIORATORI

Il termine “miglioratore di panificazione” e’ usato per abbracciare una ampio range di ingredienti che possono essere aggiunti alla farina per migliorarne la caratteristiche dell’ impasto e del prodotto finito.

Tra i diversi componenti impiegati per migliorare la tenuta dei gas o lo sviluppo in forno, possiamo ricordare:

- Emulsionanti sia in pasta che in polvere  
DATEM - estere diacetiltartarico dei monogliceridi  
(agiscono sul glutine)  
monogliceridi o stearoil lattilati  
(agiscono sull’ amido)
- Enzimi sotto forma di malto, farine maltate od enzimi fungini o batterici (amilasi, lipasi e proteasi)
- Agenti ossidanti come l’ acido ascorbico
- Zuccheri semplici
- Idrocolloidi
- Miglioratori del colore della mollica  
farina di soia enzimaticamente attiva

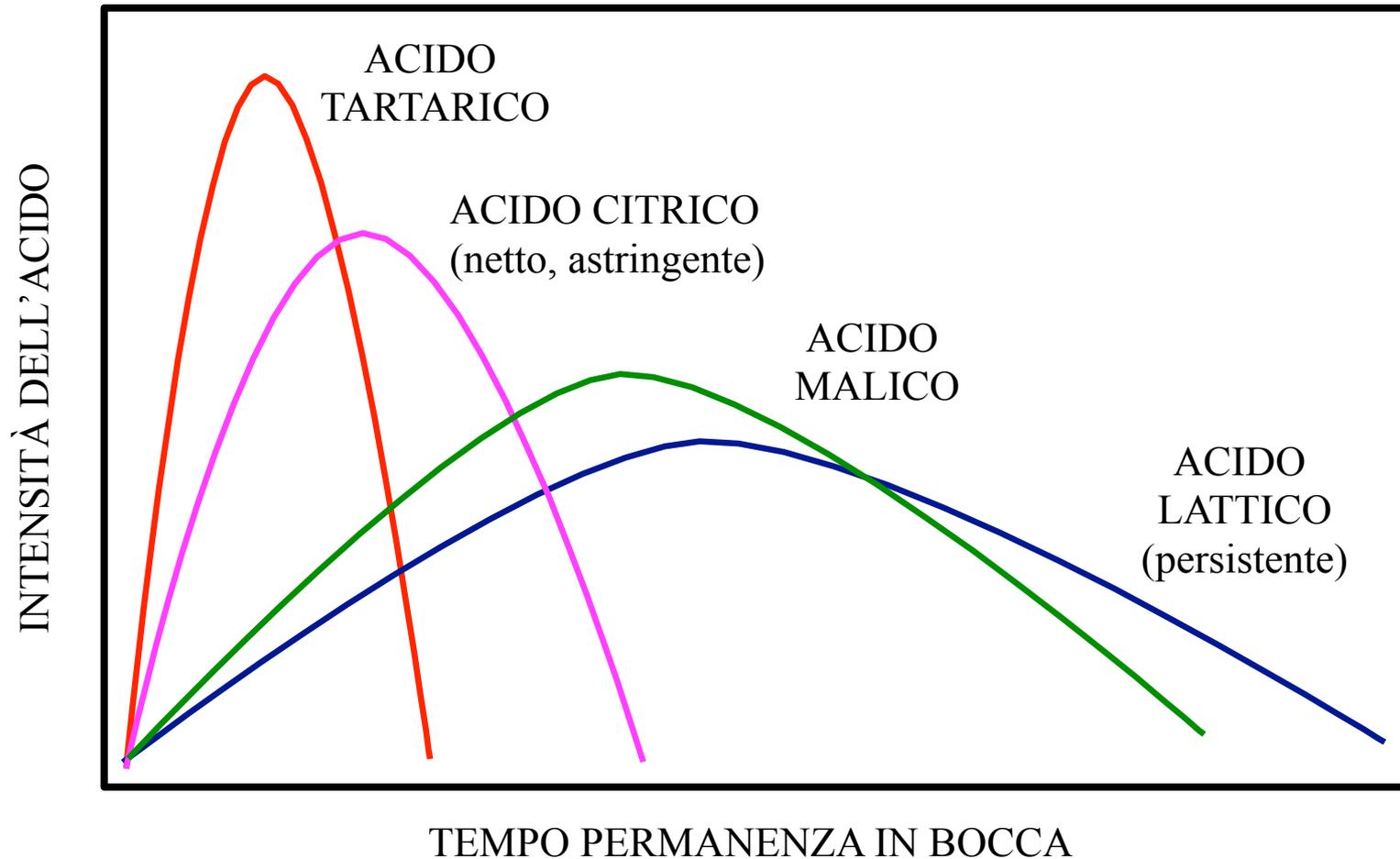


# ACIDIFICANTI

- PANE PREPARATO UNICAMENTE CON FARINA DI FRUMENTO, ACQUA, LIEVITO E SALE (prodotto di largo consumo ove è stato limitato il numero di additivi):
  - ACIDO ACETICO E ACETATI
  - ACIDO LATTICO E LATTATI
- GLI ACIDIFICANTI VENGONO UTILIZZATI NEI PRODOTTI DA FORNO PER TRE MOTIVI:
  - EVITARE IL DIFETTO DEL PANE FILANTE (*B. subtilis*) ( $\text{pH} < 5,4$ )
  - MIGLIORARE LA SOFFICITÀ
  - MODIFICARE LE PROPRIETÀ ORGANOLETTICHE

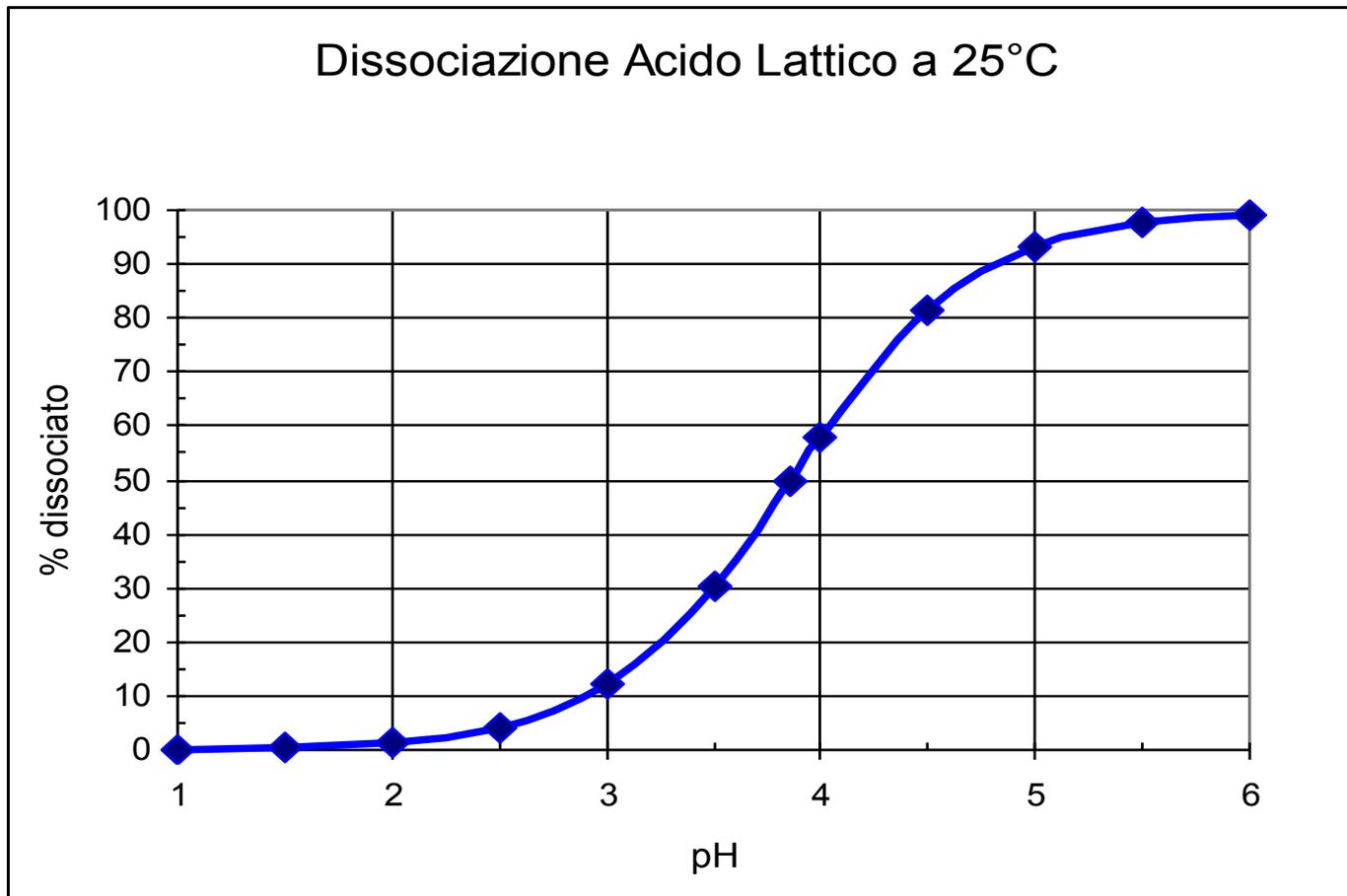


# PROFILO AROMATICO DEGLI ACIDIFICANTI (ACIDI PURI)

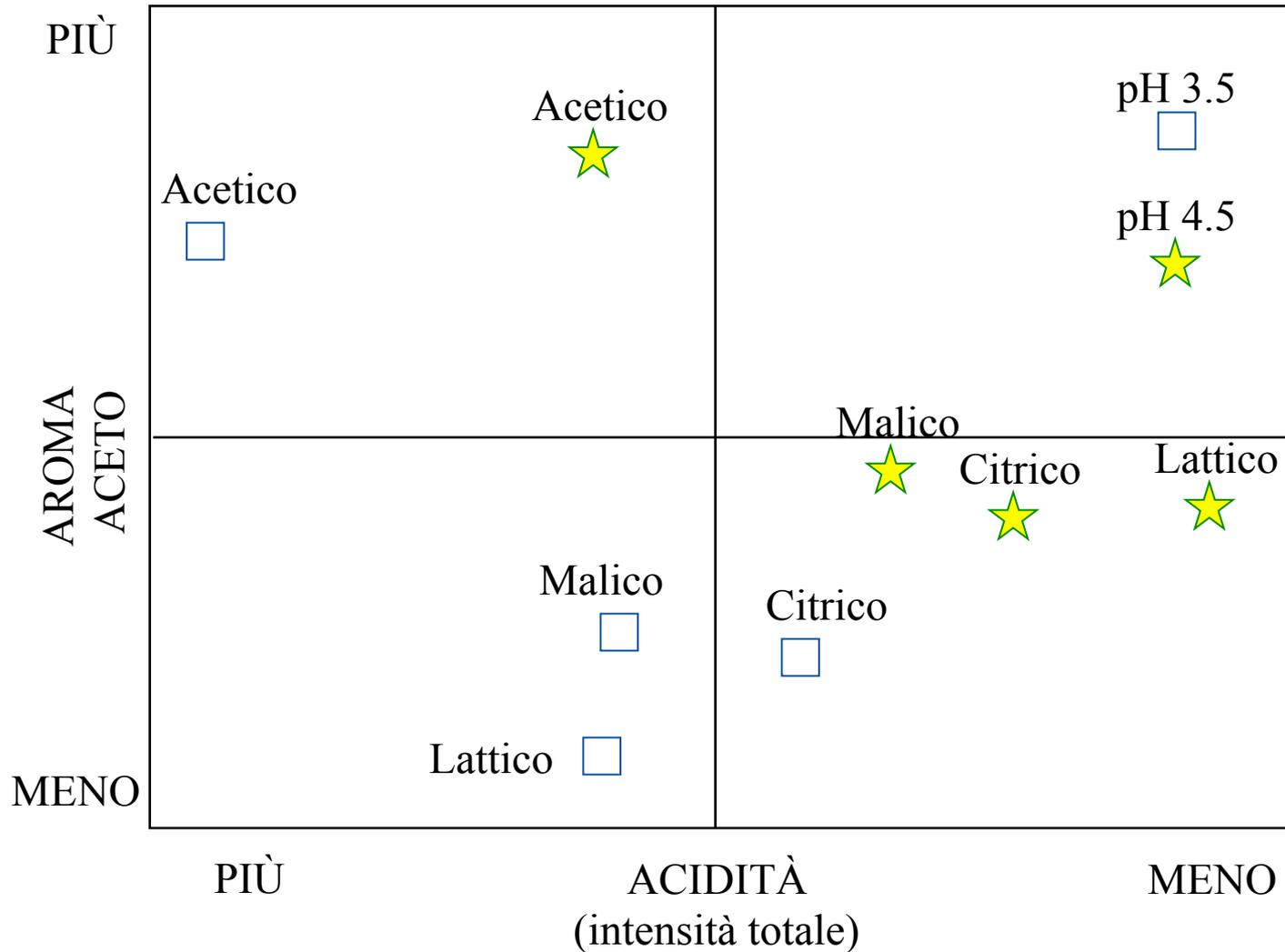


# INTENSITÀ DEGLI ACIDIFICANTI

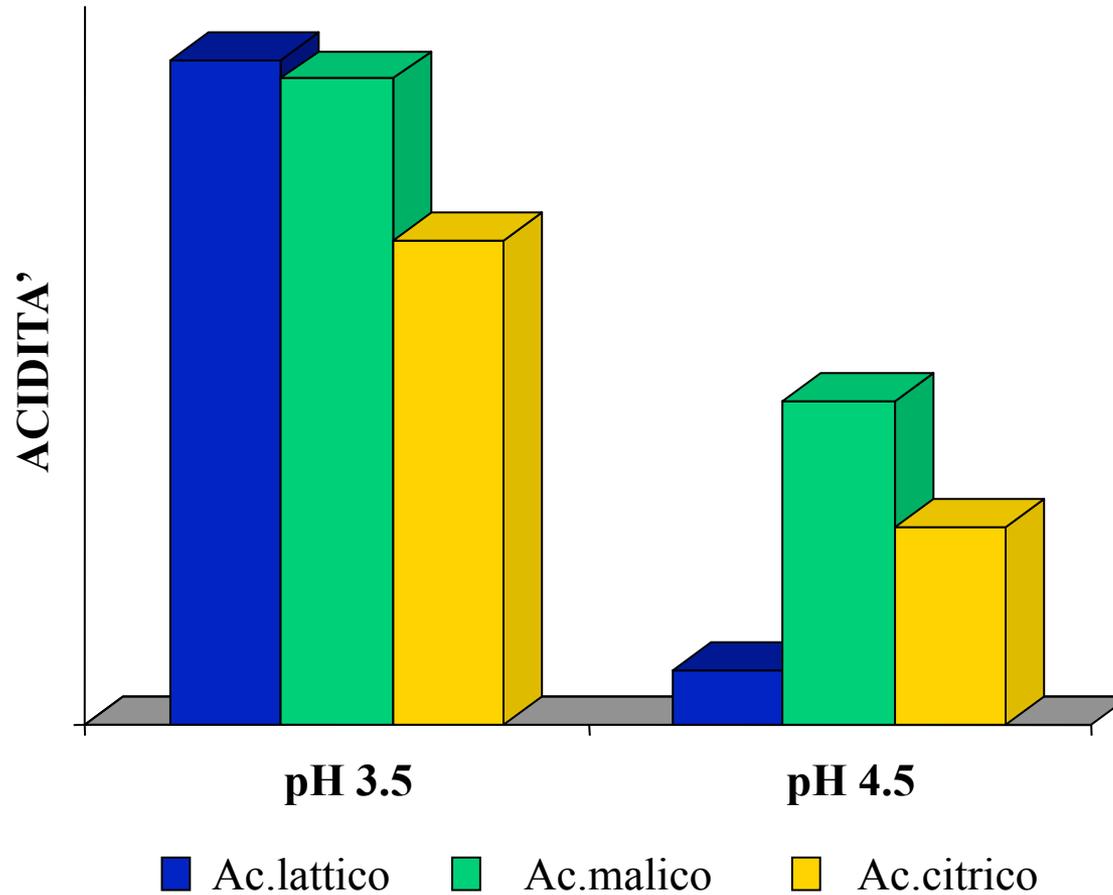
- gli acidi inorganici sono più acidi degli acidi organici
- ma gli acidi più deboli sono percepiti più acidi degli acidi più forti allo stesso pH
- gli acidi indissociati rivestono un ruolo importante nella percezione dell'acidità



# PROFILO AROMATICO DEI DIFFERENTI ACIDI IN ACQUA



# ACIDITÀ DI ACIDI ORGANICI INFLUENZA DEL pH



Soluzioni acide: 0.2% aggiustate a pH 3,5 e 4,5 con NaOH

# EDULCORANTI

AMMESSI SOLO IN DUE APPLICAZIONI:

- “SENZA ZUCCHERI AGGIUNTI”,

senza l'aggiunta di mono e disaccaridi, nonché prodotti alimentari con azione edulcorante

-“A RIDOTTO CONTENUTO CALORICO”,

con contenuto calorico ridotto di almeno il 30% rispetto all' alimento originario od analogo

OBBLIGATORIE LE AVVERTENZE:

- POLIOLI: “un uso eccessivo può avere effetti lassativi” se in dosi superiori al 10%

- ASPARTAME: “contiene una fonte di fenilalanina”

- POLIALCOLI: sorbitolo, mannitolo, isomalto, maltitolo, lactitolo, xilitolo  
senza limite impiego in prodotti da forno fini e cereali prima colazione

# EDULCORANTI

## - ACESULFAME:

prodotti da forno per alimentazioni particolari	max	1000 mg/kg
cereali prima colazione con almeno il 15% di fibre	max	1200 mg/kg
coni e cialde senza zuccheri aggiunti per gelati	max	2000 mg/kg

## - ASPARTAME:

prodotti da forno per alimentazioni particolari	max	1700 mg/kg
cereali prima colazione con almeno il 15% di fibre	max	1000 mg/kg

## - ACIDO CICLAMICO E CICLAMATI:

prodotti da forno per alimentazioni particolari	max	1600 mg/kg
---	-----	------------

## - SACCARINA:

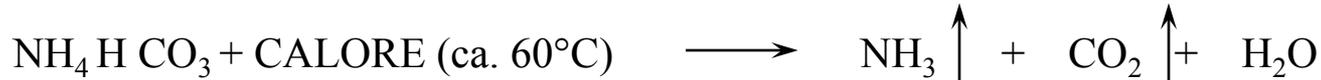
prodotti da forno per alimentazioni particolari	max	170 mg/kg
cereali prima colazione con almeno il 15% di fibre	max	100 mg/kg
coni e cialde senza zuccheri aggiunti per gelati	max	800 mg/kg

## - NEOESPERIDINA:

prodotti da forno per alimentazioni particolari	max	150 mg/kg
cereali prima colazione con almeno il 15% di fibre	max	50 mg/kg
coni e cialde senza zuccheri aggiunti per gelati	max	50 mg/kg

# AGENTI LIEVITANTI

## BICARBONATO D' AMMONIO - E 503



### vantaggi

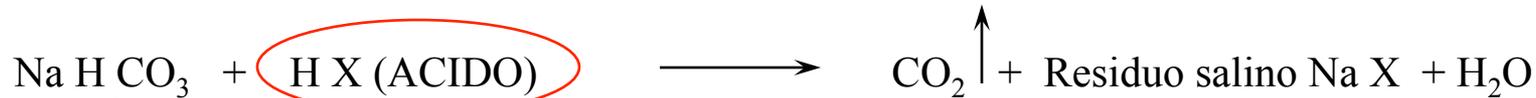
- si decompone con il calore, da 40°C
- non residuano sali con sapore sgradevole

### svantaggi

- si può usare solo per prodotti in cui residua pochissima acqua (sapore di ammoniaca)



## BICARBONATO DI SODIO - E 500 (Baking Soda)



**Polvere lievitante**

### vantaggi

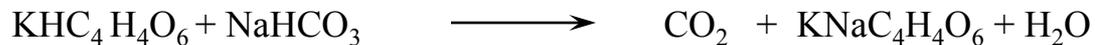
- economicità, sicurezza e facilità d'impiego
- purezza del prodotto commerciale
- nessun aroma sgradevole lasciato dopo cottura

### svantaggi

- sviluppo gas anche nella fase di impasto
- talvolta il bicarbonato è incapsulato in grasso
- residuo salino che a volta influisce sull'aroma e reologia del prodotto
- un eccesso dà color marrone

# AGENTI LIEVITANTI

## CREMOR TARTARO - E 336



tartrato acido di potassio

tartrato di sodio e potassio

vantaggi

svantaggi

- basso costo

- elevata velocità di reazione

## FOSFATO MONOCALCICO - E 341

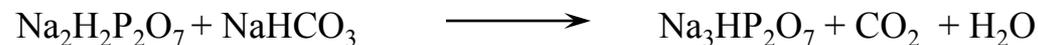


fosfato monocalcico

fosfato tricalcico

disodio fosfato

## PIROFOSFATO DI SODIO - E 340



pirofosfato di sodio

fosfato trisodico

vantaggi

- velocità sempre più lente, per la scarsa solubilità del pirofosfato in acqua fredda

## GLUCONO- $\delta$ -LATTONE - E 575



svantaggi:

- bassissima velocità di reazione

# AGENTI LIEVITANTI - ACIDI

Due sono le caratteristiche importanti per la loro selezione:

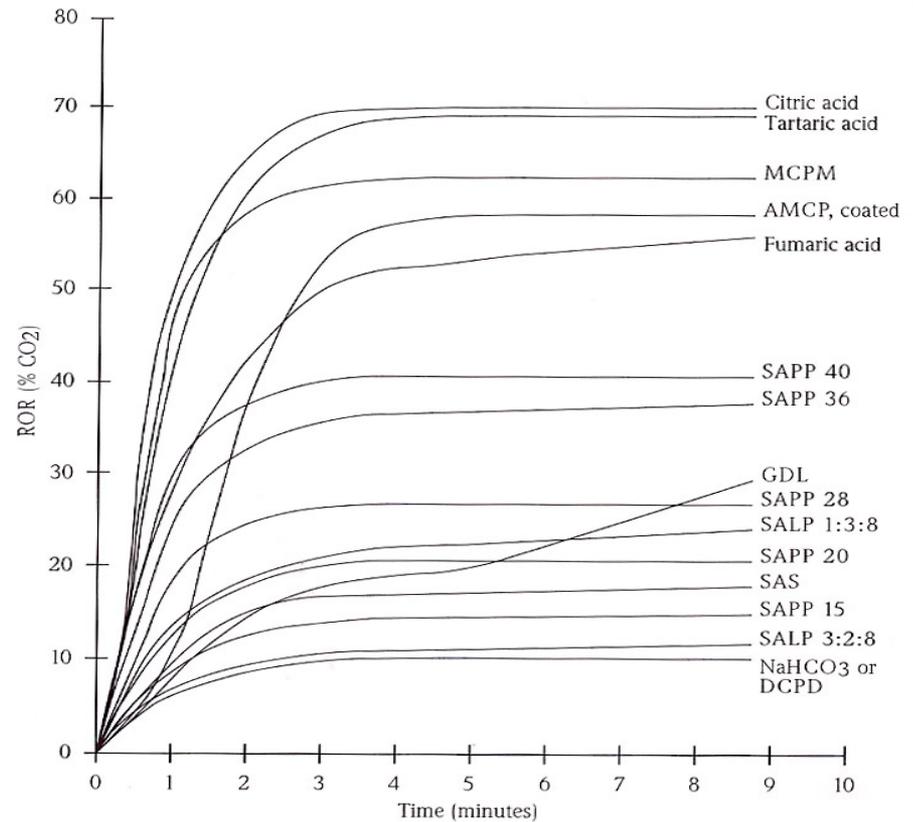
1. VALORE DI NEUTRALIZZAZIONE (NV) – si calcola come rapporto tra apporto di anidride carbonica ed agente lievitante moltiplicato per 100. Se un agente lievitante ha un elevato valore di neutralizzazione sta a significare che solo una piccola quantità è richiesta per un dato apporto di anidride carbonica.

Esempio:

NV pirofosfato sodio	73
NV acido citrico	131

# AGENTI LIEVITANTI - ACIDI

2. VELOCITÀ DI REAZIONE – o di sviluppo della  $\text{CO}_2$ . Gli acidi che reagiscono più velocemente con il bicarbonato sono gli acidi citrico e tartarico e gli altri acidi organici, come anche il cremor tartaro. Quelli invece che mostrano reazioni più lente sono il pirofosfato di sodio, il calcio fosfato ed il glucono- $\delta$ -lattone



MCP fosfato monocalcico E450  
AMCP fosfato monocalcico acido E450  
SAPP pirofosfato di sodio E450  
GDL glucono daltattone E575  
SAS solfato di sodio e alluminio  
SALP fosfato di sodio e alluminio  
DCP fosfato dicalcico E450

# AGENTI LIEVITANTI

Agente lievitante	Lievit.te g	NaHCO <sub>3</sub> g	NV	CO <sub>2</sub> 8 min	Note
Pirofosfato sodio	3.5	2.5	73	37-41	Reazione veloce
Fosfato monocalcico	3.2	2.5	80	59-62	Reazione molto veloce
Fosfato acido monoCa	3.0	2.5	83	57-50	Inizio lento, poi veloce
Fosfato dicalcico	7.6	2.5	33	10-12	Reazione ritardata
Fosfato Na e AL	2.5	2.5	100	20-24	Reazione ritardata
Solfato Na e Al	2.5	2.5	100	16-18	Reazione ritardata
Cremor tartaro	5.6	2.5	45	65-67	Reazione molto veloce Inizio
Glucone D-lattone	5.6	2.5	45	29-31	lento, poi veloce
Acido citrico	1.9	2.5	131	68-70	Reazione molto veloce
Citrato monosodico	3.2	2.5	78	68-70	Reazione molto veloce
Acido tartarico	2.2	2.5	112	68-71	Reazione molto veloce
Acido fumarico	1.7	2.5	145	55-59	Reaz. legger.ritardata

- La velocità di generazione della CO<sub>2</sub> dipende dalla solubilità dei componenti del lievito. Più sono solubili e più veloce sarà la reazione ed il rilascio di CO<sub>2</sub>.
- Per ritardare quindi lo sviluppo di gas, si utilizzano componenti a diversa granulometria e si aggiunge il bicarbonato come ultimo ingrediente nell'impastamento.

# LIEVITI - AGENTI DI SEPARAZIONE

- AMIDI – per i lieviti ad uso casalingo, si usa per lo più amido di mais, anche se è più efficace l'amido pre-essiccato con un'umidità  $< 7.5\%$ . Con un incarto impermeabile al passaggio di umidità, questo lievito può durare anche anni. Altri amidi impiegati sono: frumento, tapioca, riso.

- FARINE

- CALCIO CARBONATO

- CALCIO SOLFATO

Una buona conservazione del lievito può essere raggiunta con l'aggiunta del 25-30% di agenti di separazione, il cui scopo è di prevenire la generazione prematura di  $\text{CO}_2$

# LIEVITI INDUSTRIALI

	A SINGOLA AZIONE		A DOPPIA AZIONE*	
Bicarbonato di sodio	36	32	30	30
Mono calcio fosfato	-	-	5	5
Pirofosfato di sodio	49	43	37	37
Amido	5	15	25	14
Calcio solfato	5	5	-	9
Calcio carbonato	5	5	3	5
Totale	100	100	100	100

\* Con due agenti lievitanti: uno a rapida reazione ed uno a reazione ritardata

# LIEVITI AD USO CASALINGO

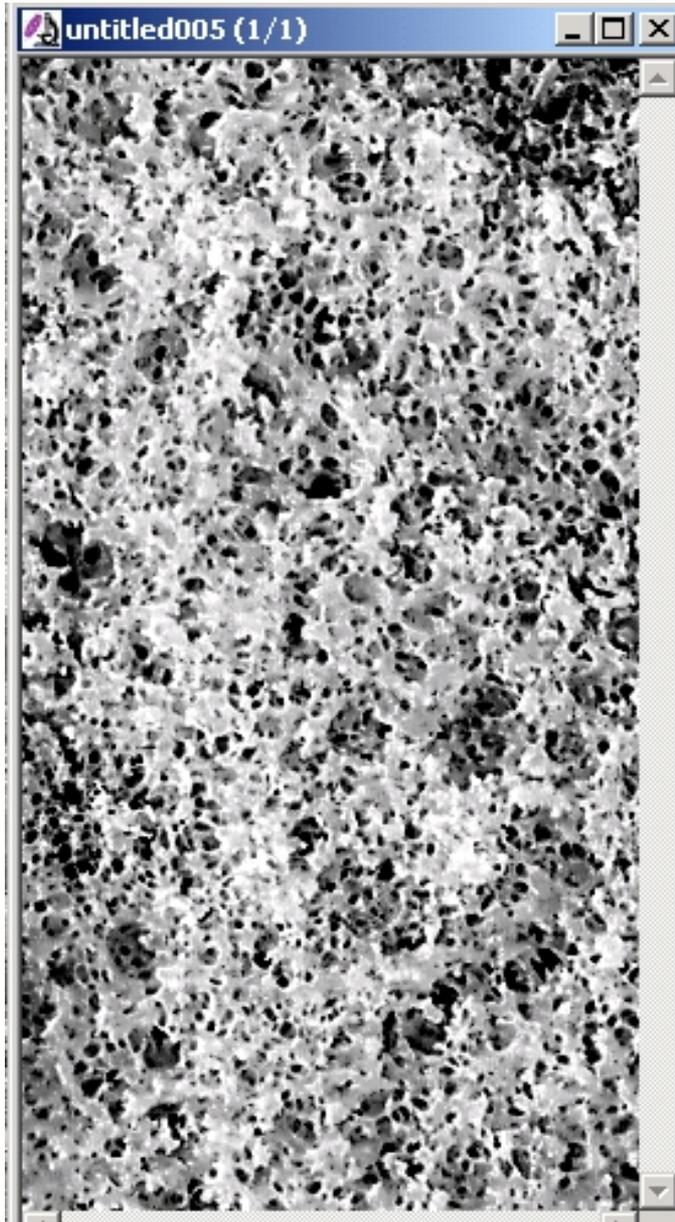
	<b>CREMOR TARTARO</b>			<b>GLUCONO -<math>\delta</math>- LATTONE</b>
Bicarbonato sodio	30	27	27	27
Cremor tartaro	70	60	53	-
Amido	-	13	20	13
Glucono- $\delta$ -lattone	-	-	-	60
Totale	100	100	100	100

# CONFRONTO LIEVITO BIOLOGICO VS CHIMICO

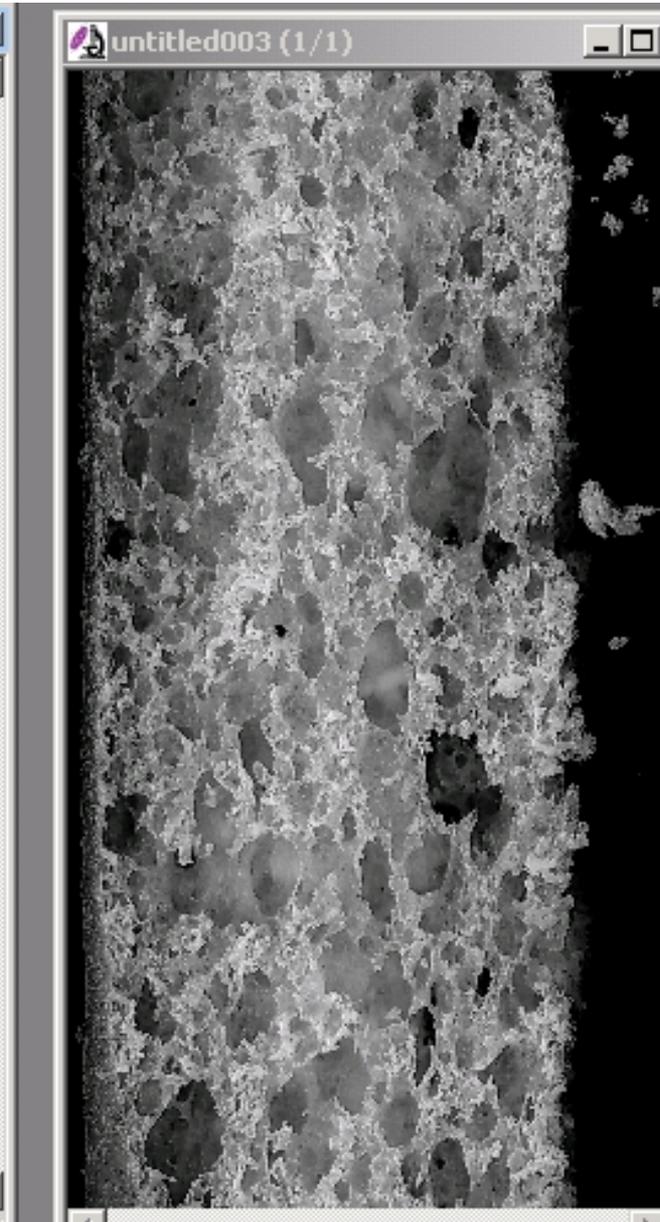
VANTAGGI	SVANTAGGI
<p><b>LIEVITO BIOLOGICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- L' anidride carbonica è sviluppata dall' azione degli enzimi sui carboi-drati senza sostanze aggiunte</li><li>- Sotto prodotti della fermenta-zione danno un buon sapore</li><li>- Il lento rilascio dei gas porta ad un pieno effetto lievitante</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Il tempo richiesto per la lievita-zione è relativamente lungo</li><li>- Sono necessarie particolari at- tenzioni per la crescita</li><li>- Sono coinvolti i carboidrati nella formazione di prodotti volatili e che pertanto costituiscono perdite</li></ul>
<p><b>LIEVITO CHIMICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Tempo breve per la lievitazione (pochi minuti rispetto alle ore)</li><li>- Nessuna perdita di carboidrati</li><li>- E' possibile calcolare la quantità di gas prodotta se nota la compo-sizione del lievito</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gusto dei prodotti cotto non così buono</li><li>- Rimangono dei residui dei pro- dotti impiegati</li><li>- Prodotti meno digeribili</li></ul>

# CONFRONTO LIEVITO CHIMICO VS BIOLOGICO

PRODOTTO  
CON  
LIEVITO  
CHIMICO



PRODOTTO  
CON  
LIEVITO  
BIOLOGICO



# AGENTI DI TRATTAMENTO FARINE

- È stato dimostrato che le farine invecchiate panificano meglio e quindi sono stati cercati degli additivi che abbreviassero i tempi di maturazione.

- Il meccanismo di azione va ricercato nell'azione enzimatica e di rinsaldamento mediante i ponti disolfurici che si formano per un'azione ossidante, ovviamente gli agenti riducenti hanno un'azione inversa.

- Un migliorante delle farine può essere valutato per:

- . Miglioramento delle proprietà meccaniche del glutine
- . Aumento della ritenzione dei gas da parte dell'impasto
- . Aumento di volume del prodotto finito
- . Alveolatura più uniforme ed omogenea.



- Spesso i miglioranti sono anche degli agenti sbiancanti, come il perossido di benzoile, i perossidi di acetone, il cloro, il diossido di cloro, ma talvolta le due caratteristiche si esplicano separatamente

# AGENTI DI TRATTAMENTO FARINE

- Sostanzialmente si impiega soltanto

- E300 ACIDO ASCORBICO

Si utilizza al molino, ma non rimanendone che tracce dopo cottura viene fatto passare come coadiuvante tecnologico nel caso di prodotti da forno durante l'impastamento si trasforma in acido deidroascorbico in presenza di ossigeno e di ascorbico ossidasi presente nella farina stessa.

- L'acido ascorbico dà migliori risultati su farine di recente molitura e la sua azione è facilmente dimostrabile con l'estensografo. Un sovradosaggio può dare effetti negativi anche se c'è una buona tolleranza. La sua azione è in particolare di fortificare il glutine di farine deboli, dando elasticità all'impasto ed aumentandone l'assorbimento di acqua e riducendo il tempo di magazzinaggio.

- È anche ammessa la L-cisteina (E920), che viene per lo più utilizzata per evitare deformazioni in cottura.

# UMIDIFICANTI

## - GLICEROLO

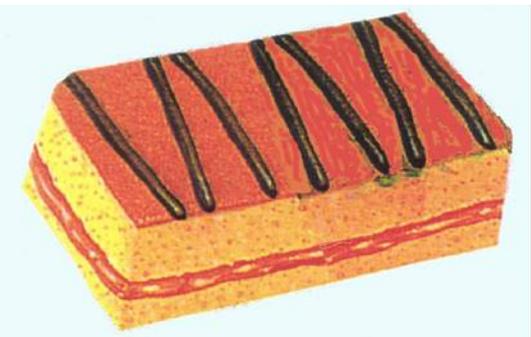
senza limiti di impiego come additivo  
o come solvente d'aroma senza dichiarazione  
– max 2g/kg  
(utilizzato nel Pan di Spagna)

## - SORBITOLO

impiegato come edulcorante con i relativi limiti  
o come solvente d'aroma senza dichiarazione  
– max 2g/kg

## -1,2 PROPILENGLICOLE

come solvente d'aroma senza dichiarazione  
– max 2g/kg  
(commercialmente noto come “Complesso  
limone”)



# ENZIMI

ENZIMA	AREE DI APPLICAZIONE	FUNZIONI
$\alpha$ -AMILASI	FARINA, PRODOTTI LIEVITATI	MODIFICARE L'AMIDO, OTTIMIZZARE LE PROPRIETA' DI PANIFICAZIONE DELLE FARINE
XILANASI (EMICELLULASI)	FARINA, PRODOTTI LIEVITATI BISCOTTI, CRACKERS	MODIFICARE I POLISACCARIDI NON AMIDO, RIDURRE LE VARIAZIONI IN QUALITA' DELLE FARINE, CONDIZIONARE GLI IMPASTI, MIGLIORARNE LA STABILITA', AUMENTARE VOLUME, MIGLIORARE LA TOLLERANZA VERSO LE VARIAZIONI DELLE MATERIE PRIME E DEI PARAMETRI DI PROCESSO
COMPLESSI AMILOLITICI	FARINA, PRODOTTI LIEVITATI TORTILLAS, TORTE	MODIFICARE AMIDO, MIGLIORARE SOFFICITA' DELLA MOLLICA, AUMENTARE LA SHELF LIFE
ENZIMI OSSIDATIVI (ES. GLUCOSSIDASI) PROTEASI	PANE  FARINA, PANE, BISCOTTI, CRACKERS, TORTE	OSSIDARE I GRUPPI TIOLICI DEL GLUTINE, MIGLIORARE STABILITA' IMPASTI MODIFICARE PROTEINE, MIGLIORARE ESTENSIBILITA' IMPASTI E RIDURRE LE CONTRAZIONI DEGLI IMPASTI, MIGLIORARE FORMA E SUPERFICIE PRODOTTO SOSTITUIRE IL METABISOLFITO DI SODIO
LIPASI	FARINA, PRODOTTI LIEVITATI	MODIFICARE LIPIDI DELLA FARINA, STABILIZZARE CELLE DI GAS NEGLI IMPASTI, MIGLIORARE LA STRUTTURA DELLA MOLLICA

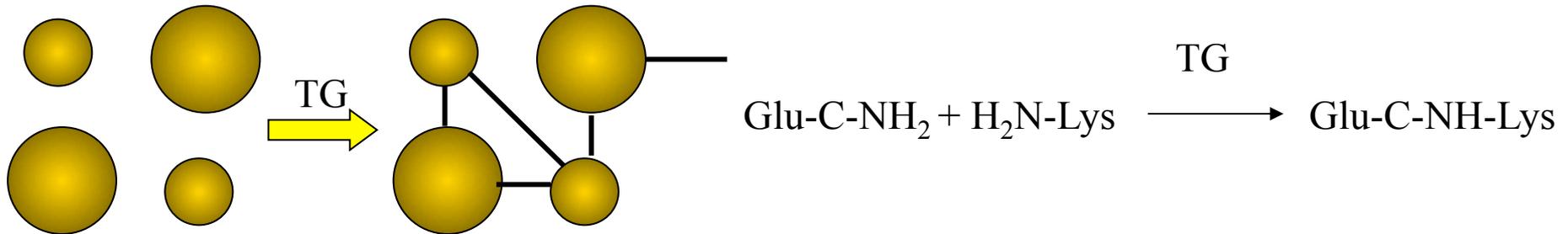
IN GENERE GLI ENZIMI NON SONO IMPIEGATI COME ADDITIVI, MA COME COADIUVANTI TECNOLOGICI E QUINDI NON VANNO DICHIARATI

# ENZIMI

L'ultimo enzima nato è la

## TRANSGLUTAMINASI (TG)

che invece di idrolizzare, crea dei ponti tra i diversi aminoacidi in particolare tra glutamina e lisina, stabilizzando la struttura proteica



- EFFETTI:
- sostanziale aumento dell'assorbimento di acqua dell'impasto
  - miglioramento della capacità di ritenzione dei gas
  - maggiore resistenza alla estensione
  - aumento del volume del prodotto finito

# GAS DI IMBALLAGGIO

## E290 ANIDRIDE CARBONICA

- per contenere la crescita microbica

## E941 AZOTO

- per contenere attività enzimatica



## RIDUZIONE OSSIGENO\*

- per inibire l'ossidazione dei grassi e quindi la formazione di off-flavours

\* Attenzione: le condizioni di anaerobiosi sfavoriscono in generale la crescita microbica, ma fanno aumentare il rischio del *Clostridium botulinum* (condizioni estreme:  $<3,3^{\circ}\text{C}$ ;  $a_w < 0,93$  e  $\text{pH} < 4,6$ )

## APPLICAZIONI:

-tramezzini freschi, pane precotto, focacce, tigelle, pasta fresca, soft cookies

# SOSTITUTI DEGLI ADDITIVI

Da parte dell'industria c'è un enorme interesse per la ricerca di sostanze che siano dichiarabili come "ingredienti", ma che in presentino delle attività tipiche degli additivi .

ES.

## ADDITIVO

## INGREDIENTI

### MONODIGLICERIDI

- Olio palma naturalmente ricco in mono-digliceridi
- Uova (pasta battuta)
- Grassi (pasta lievitata)

### ANTIMUFFA

- succo di pera concentrato che contiene il 25-30% di sorbitolo (abbassamento  $a_w$ )

### CISTEINA/SOLFITI

- Lieviti morti ricchi in glutatione,
- Latte fermentato

### EDULCORANTI

- Succhi di mela o di agave concentrati

### ADDENSANTI

- Amidi e farine di cereali espansi

### ANTIOSSIDANTI

- Estratti di rosmarino e di salvia

### COLORANTI

- Marrone            estratti di malto
- Rosa                riso fermentato
- Verde               estratti vegetali gialli e blu

# PRODUTTORI ADDITTIVI

	EMULSIONANTI	AMIDI	IDROCOLLOIDI	MISCELE FUNZ.	PROTEINE	AROMI	DOLCIFICANTI	CULTURE	OLI E GRASSI	CACAO
ADM	●	■	●	■	●	■	●	■	●	●
CARGILL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
COGNIS	●	■	■	●	■	■	■	■	■	■
DANISCO	●	■	●	●	■	●	●	●	■	■
DSM	■	■	■	●	■	■	●	■	■	■
FMC BIOPOLYMERS	■	■	●	■	■	■	■	●	■	■
HANSEN CHR.	■	■	■	●	■	●	■	■	■	■
KELCO	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■
KERRY	●	■	●	●	●	●	■	●	■	■
NATIONAL STARCH	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■
PALSGAARD	●	■	■	●	■	■	■	■	■	■
ROQUETTE	■	●	■	■	■	■	●	■	■	●
SOLAE	●	■	■	■	●	■	■	■	■	■
TATE & LYLE	■	●	●	●	■	■	●	■	■	■