

Gli additivi alimentari

Dr. Carla Di Mattia

cdimattia@unite.it

Il presente materiale è ad esclusivo uso didattico

a.a. 2013/2014

Sono considerati **ADDITIVI alimentari tutte quelle sostanze, prive di potere nutritivo o impiegate a scopo non nutritivo, aggiunte intenzionalmente alla superficie e/o alla massa dei prodotti alimentari per conservare nel tempo le caratteristiche chimiche e fisiche, per evitarne l'alterazione spontanea, per impartire o per esaltarne favorevolmente particolari caratteristiche di aspetto, sapore, odore o consistenza.**

D.M.31/3/1965

Gli additivi vengono impiegati principalmente per:

- **garantire sicurezza e igiene**
- **migliorare la conservazione**
- **aumentare la disponibilità dei prodotti in tutte le stagioni**
- **migliorare o mantenere il valore nutrizionale**
- **facilitare la preparazione**
- **migliorare l' appetibilità**

Quadro normativo:

D.M.31/3/1965

D.M. 209/96 (in vigore fino al 31/5/2013)

...

DECRETO 27 febbraio 2008

REGOLAMENTO (CE) N. 1333/2008 (in vigore dal 20/01/2010)

Reg.(CE) N. 1129/2011 (in vigore dal 1° giugno 2013)

Reg. (CE) n.1130/2011 (già operativo)

Quadro normativo completo

http://www.ministerosalute.it/imgs/C_17_pagineAree_1170_listaFile_itemName_1_file.pdf

Informazioni e iter di autorizzazione

https://webgate.ec.europa.eu/sanco_foods/main/?sector=FAD&auth=SANCAS

Reg.(CE) N. 1129/2011 (in vigore dal 1° giugno 2013)

Parte A: Introduzione

Il presente elenco dell'Unione comprende:

- la denominazione dell'additivo alimentare e il suo numero E,
- gli alimenti ai quali può essere aggiunto,
- le condizioni del suo impiego,
- le restrizioni alla vendita diretta al consumatore finale.

Disposizioni generali

Tabella 1 e 2

Alimenti in cui non può essere autorizzata la presenza di un additivo o colorante in virtù del principio del trasferimento di cui all'art. 18, paragrafo 1, lettera a), del Reg.(CE) n. 1333/2008

Reg.(CE) N. 1129/2011 (in vigore dal 1° giugno 2013)

Parte B: Lista di tutti gli additivi alimentari

- Coloranti
- Edulcoranti
- Additivi alimentari diversi dai coloranti e dagli edulcoranti

Parte C: Definizione dei gruppi di additivi alimentari

- 1) Gruppo I: quantum satis
- 2) Gruppo II: coloranti alimentari autorizzati quantum satis
- 3) Gruppo III: Coloranti alimentari con limite massimo combinato
- 4) Gruppo IV: Polioli
- 5) Altri additivi che potrebbero essere regolamentati in combinazione

Parte D: CATEGORIE DI ALIMENTI

Numero Denominazione

0. Tutte le categorie di alimenti
1. Prodotti lattiero-caseari e prodotti analoghi
2. Oli e grassi e loro emulsioni
3. Gelati
4. Ortofrutticoli
5. Prodotti di confetteria
6. Cereali e prodotti a base di cereali
7. Prodotti di panetteria
8. Carne
9. Pesce e prodotti della pesca
10. Uova e ovoprodotti
11. Zuccheri, sciroppi, miele ed edulcoranti da tavola
12. Sali, spezie, zuppe, minestre, salse, insalate, prodotti a base di proteine
13. Alimenti destinati ad una alimentazione particolare, come definiti dalla direttiva 2009/39/EC
14. Bevande
15. Salatini e snacks pronti al consumo
16. Dessert, tranne i prodotti compresi nelle cat. 1, 3 e 4
17. Integratori alimentari, come definiti dal D.L.vo 21 maggio 2004, n.169 tranne gli integratori alimentari destinati ai lattanti e ai bambini nella prima infanzia
18. Alimenti trasformati non coperti dalle cat. 1-17

Reg.(CE) N. 1129/2011 (in vigore dal 1° giugno 2013)

Parte D: CATEGORIE DI ALIMENTI

05. Prodotti di confetteria

05.1 Prodotti di cacao e di cioccolato di cui alla direttiva 2000/36/CE

05.2 Altri prodotti di confetteria, compresi i microconfetti per rinfrescare l'alito

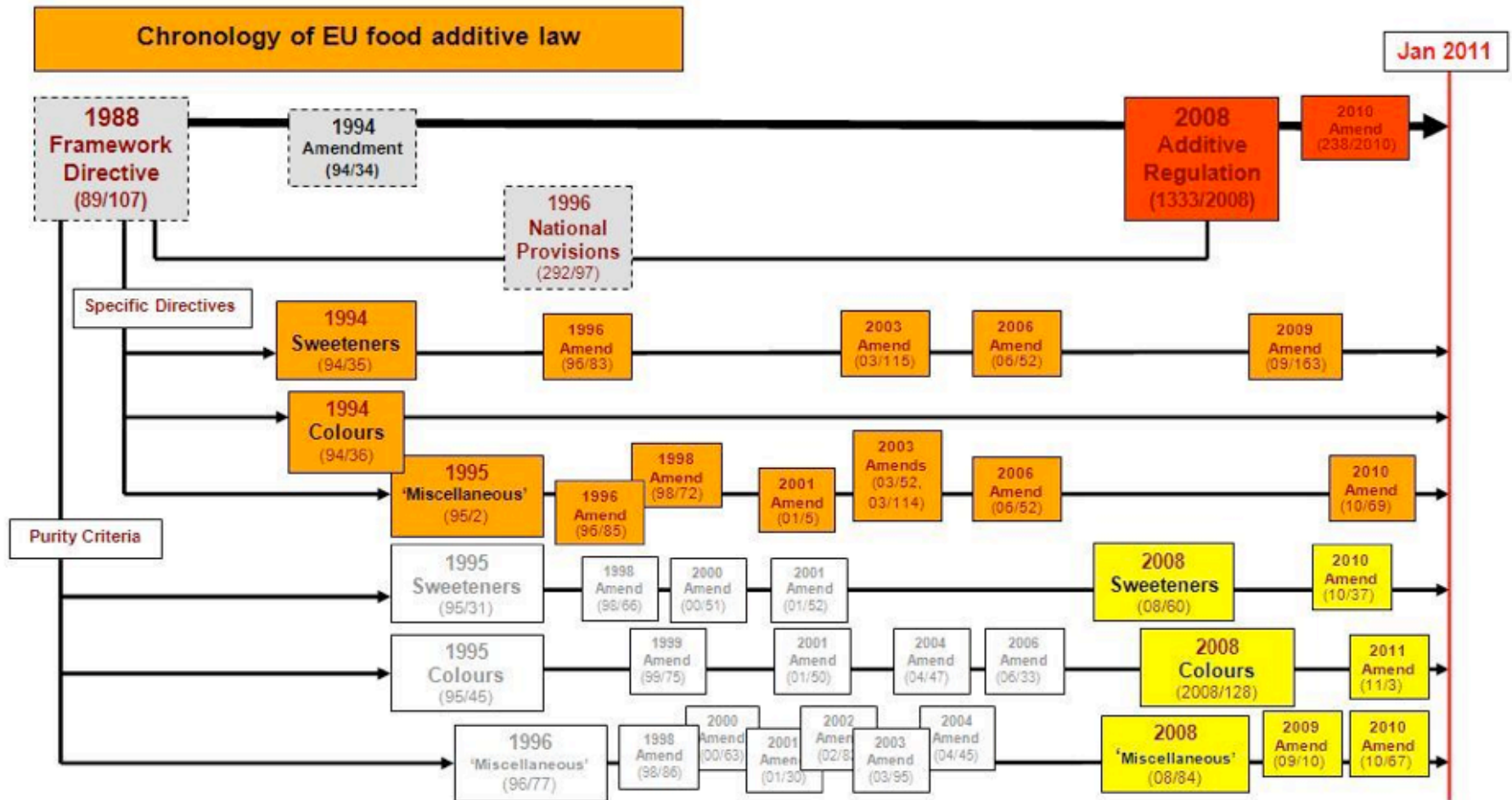
05.3 Gomme da masticare (chewing-gum)

05.4 Decorazioni, ricoperture e ripieni, tranne i ripieni a base di frutta di cui alla categoria 4.2.4

Parte E

Alimenti con l'elenco degli additivi alimentari consentiti e le relative condizioni d'impiego

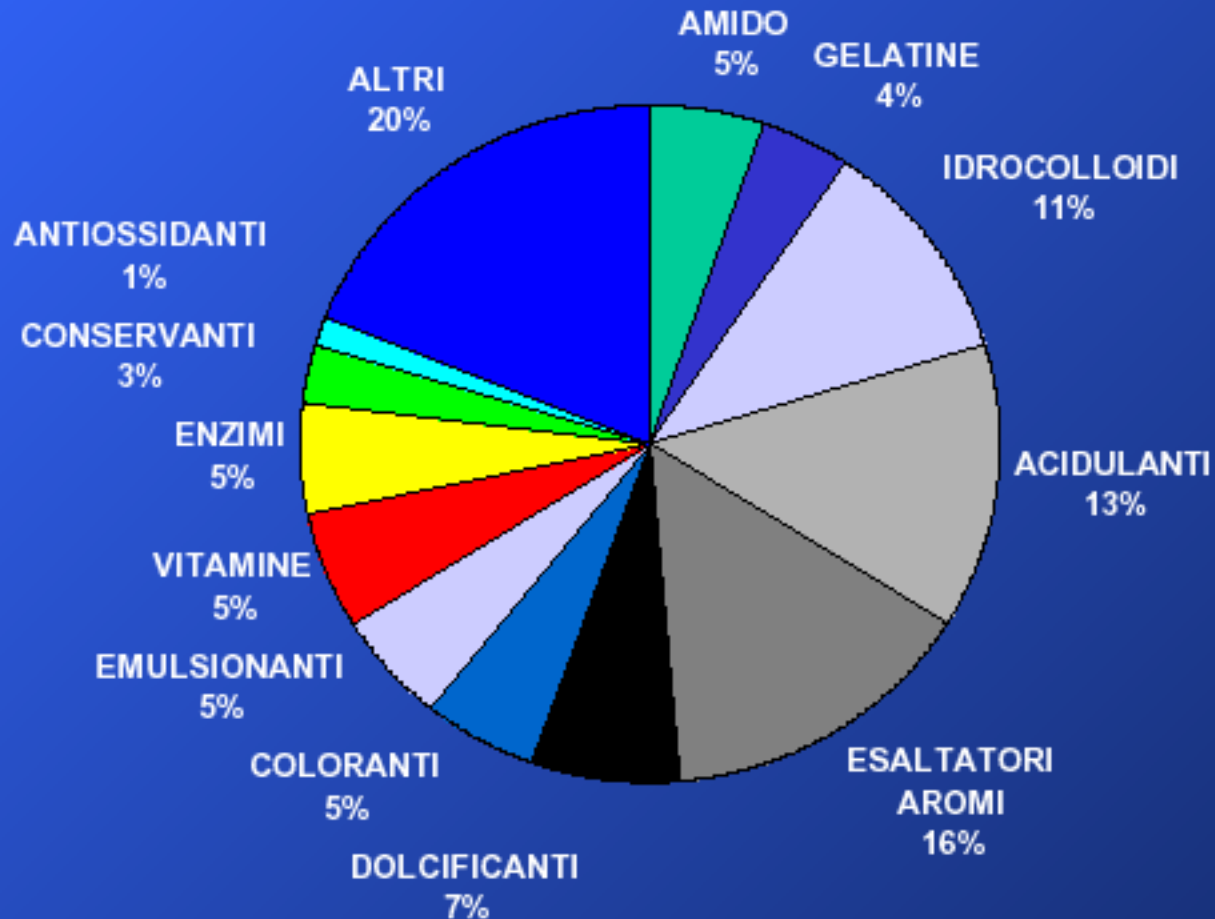
Fino al 2011



Alcune delle modifiche introdotte

1. la definizione di “coadiuvanti”;
2. l’aggiornamento dell’elenco degli additivi alimentari sulla base delle valutazioni SCF e/o EFSA;
3. la revisione delle condizioni d’impiego di alcuni additivi, già autorizzati, fra i quali i nitriti/nitrati (E 249, E 250, E 251 e E 252)
4. l’adattamento della terminologia, finora utilizzata nell’ambito della legislazione sugli additivi, per alcune categorie di prodotti alimentari. Ciò a seguito dell’adozione di disposizioni comunitarie specifiche nel settore degli integratori alimentari, degli alimenti per scopi speciali e degli alimenti per lo svezzamento.

MERCATO DEGLI ADDITTIVI - 1999



| Additivo | % di utilizzo |
|----------------------------|----------------------|
| Aromi | 63.5 |
| Vitamine | 6.9 |
| Agenti emulsionanti | 5 |
| Sostanze tamponanti | 3.5 |
| Agenti chelanti | 2.6 |
| Coloranti | 2.1 |
| Conservanti | 1.8 |
| Stabilizzanti | 1.8 |
| Antiossidanti | 1.7 |
| Dolcificanti | 0.4 |
| Altri ... | 10.8 |

Utilizzo degli additivi alimentari negli Stati Uniti

Una sostanza per potere essere autorizzata come additivo alimentare deve superare una rigorosa procedura di valutazione sanitaria e risultare di dimostrata utilità per il consumatore nel rispetto dei seguenti requisiti:

- deve essere necessario dal punto di vista tecnologico**
- deve essere sicuro per la salute del consumatore nelle dosi proposte**
- non deve reagire con i componenti dell' alimento**
- non deve distruggere principi nutritivi**
- non deve nascondere alterazioni in atto, frodi o tecn. difettose**
- deve rispondere a standard di purezza**
- deve essere facilmente riconoscibile agli esami di laboratorio**

Va sottolineato che, anche una volta autorizzati, gli additivi sono sempre tenuti sotto costante osservazione e vengono riesaminati alla luce di condizioni modificate di impiego e di nuove informazioni scientifiche.

VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

Tutti gli additivi alimentari devono essere sottoposti ad una valutazione tossicologica rigorosa e completa prima di poter essere approvati per l'uso. Le valutazioni si basano sull'analisi di tutte le informazioni tossicologiche disponibili compresa l'osservazione su esseri umani e test obbligatori su animali.

Tale valutazione viene effettuata dal Comitato Scientifico dell'Alimentazione Umana della Commissione Europea (SCF - Scientific Committee for Food).

EFSA: European Food Safety Authority- gruppo di esperti scientifici per il monitoraggio e la valutazione di additivi, aromatizzanti, coadiuvanti tecnologici e materiali a contatto con gli alimenti



Ecco come viene fissato il valore limite per una data sostanza X

Per prima cosa viene determinata sperimentalmente la dose corrispondente al Livello Effetto Zero (inglese NOEL "No Observed Effect Level"), cioè la quantità di contaminante o additivo che può essere somministrata giornalmente agli animali senza alcun effetto osservabile (anche solo comportamentale).

$$\text{NOEL} = 0.07 \text{ mg/kg}$$

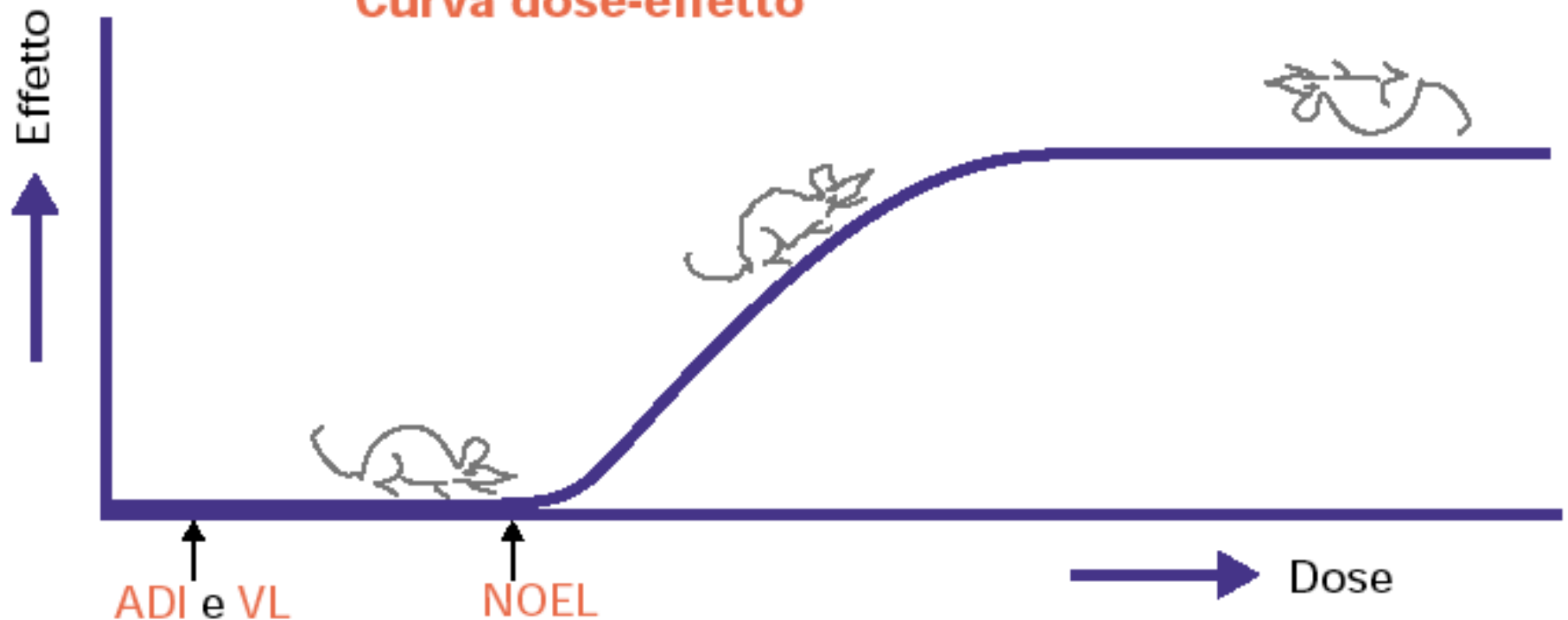
Poi si procede al calcolo della Dose Giornaliera Ammissibile (inglese ADI "Acceptable Daily Intake") per l'essere umano aggiungendo al NOEL **un largo fattore di sicurezza**, di solito uguale a 100, e tenendo conto di un peso medio per l'uomo di 60 kg. Il fattore di sicurezza tiene conto, da una parte, della variabilità fra le cavie, dall'altra delle incertezze dovute all'estrapolazione animale-uomo.

$$\text{ADI} = 0.07 \times 60 / 100 = 0.04 \text{ mg/persona al giorno}$$

Il Valore Limite (VL) viene estrapolato dalla ADI tenendo conto del consumo medio giornaliero della derrata, sarà quindi molto più restrittivo per l'acqua potabile consumata quotidianamente in larga quantità (2kg al giorno) che per una spezia usata saltuariamente a piccole dosi (0.001 kg al giorno).

| | | |
|--------------------------------|---------------------|------------------------------|
| VL per X per l'acqua | = 0.04/2 | = 0.04 mg/kg di acqua |
| VL per X per una spezia | = 0.04/0.001 | = 40 mg/kg di spezia |

Curva dose-effetto



Il Valore limite non rappresenta un livello di tossicità ma indica un livello di assunzione prudentiale. Gli individui possono eccedere il VL occasionalmente a patto che la media giornaliera sia inferiore allo stesso.

Se le DGA dovessero essere regolarmente superate da alcune particolari categorie di popolazione, il Comitato Scientifico potrebbe ritenere necessario diminuire i livelli di additivi o ridurre la gamma di alimenti in cui tali additivi sono permessi.

Il Comitato Scientifico incoraggia l'uso del livello minimo di additivi negli alimenti coerentemente con gli effetti tecnologici che si vogliono ottenere e tenendo in considerazione il beneficio per il consumatore.

I “LIMITI” DEL VALORE DGA

- Queste ricerche concentrano l'attenzione sulla tossicità acuta, cioè sugli effetti immediati dell'assunzione di dosi elevate della sostanza e non sull'intossicazione cronica, dovuta al ripetuto assorbimento di piccole quantità di per sé non tossiche;
- Non viene valutato l'effetto sinergico, cioè delle possibili interazioni tra un additivo e un altro o tra un additivo e altre sostanze chimiche (farmaci, componenti di cibi, contaminanti ambientali);
- Un'esposizione giornaliera considerata accettabile per un uomo adulto in buona salute non necessariamente è innocua per un malato, per un bambino o per una donna incinta.

In generale dopo la valutazione della sicurezza di un additivo le autorità possono trovarsi di fronte a tre casi:

- 1. Proibizione: rifiuto dell' autorizzazione**
- 2. Autorizzazione: limiti e precauzioni** (attenzione: i limiti si riferiscono alle singole sostanze; non si escludono interazioni tra le sostanze)
- 3. Dati insufficienti: necessità di ulteriori studi.**
(Principio di Precauzione: Reg. CE 178/2002)

Per sostanze già immesse in commercio viene svolta un' attività di sorveglianza degli studi o segnalazioni riguardanti la tossicità della sostanza.

Schematizzando la problematica degli additivi può essere esaminata sotto diversi punti di vista:

- **aspetto igienico**
- **aspetto tecnologico**
- **aspetto nutrizionale** (apporto calorico o azione antinutrizionale)
- **aspetto legale** (adulterazioni, uso superiore ai limiti, uso in prodotti non permessi)
- **aspetto analitico** (identificazione, dosaggio e verifica della purezza)
- **aspetto tossicologico**
- **aspetto psicologico ed educativo** (mancanza di corretta informazione)

Categorie di additivi (D.M.209/96):

- **Acidificanti** (soprattutto bevande e prodotti dolciari)
- **Addensanti**
- **Agenti di carica** (aumento del volume del prodotto)
- **Agenti di resistenza**
- **Agenti di rivestimento** (aspetto brillante e rivestimento protettivo)
- **Agenti di trattamento delle farine**
- **Agenti lievitanti**
- **Amidi modificati**
- **Antiagglomeranti**
- **Antiossidanti**
- **Antischiumogeni**
- **Coloranti**
- **Conservanti**
- **Correttori di Acidità**
- **Edulcoranti**
- **Emulsionanti**

- **Enzimi**
- **Esaltatori di sapidità**
- **Gas di imballaggio**
- **Gas propulsori o propellenti**
- **Gelificanti**
- **Sali di fusione**
- **Sequestranti**
- **Stabilizzanti**
- **Umidificanti**

Classificazione degli additivi secondo la funzionalità

| effetto | categoria |
|--|--|
| AGENTI CONSERVANTI | Antimicrobici Antiossidanti |
| AGENTI CHE MODIFICANO STRUTTURA E CONSISTENZA | Emulsionanti Gelificanti Addensanti Stabilizzanti Amidi modificati |
| AGENTI CHE MODIFICANO LE CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE E SENSORIALI | Coloranti Edulcoranti Acidificanti Esaltatori sapidità |
| AGENTI AD AZIONE TECNOLOGICA | Antiagglomeranti Agenti di rivestimento |

CONSERVANTI

(principalmente serie E200)

Sostanze che prolungano la shelf life di un prodotto proteggendolo dal deterioramento provocato dai microrganismi.

Possono essere suddivisi in 3 classi:

1. Conservanti ad esclusiva funzione antimicrobica (a. benzoico, a.sorbico,...)
2. Conservanti utilizzati x scopi particolari (difenile, nisina, lisozima,...)
3. Sostanze destinate ad altri usi ma aventi effetto conservativo secondario
(anidride carbonica, acido lattico, nitrati e nitriti,...)

1. Conservanti ad esclusiva funzione antimicrobica:

Si suddividono in:

conservanti ritenuti innocui

Acido sorbico e sorbati(K e Ca)

Propionati di Ca e K

considerati accettabili

Acido benzoico e benzoati (Na, K e Ca)

Esteri dell'acido *p*-idrossibenzoico

Anidride solforosa e derivati

Aldeide formica

composti per il

trattamento superficiale

Difenile, Tiabendazolo , netamicina

- **acido benzoico ed i suoi sali di Na, K e Ca (Na-benzoato DGA=5mg/kg).**
- esteri dell'acido *p*-idrossibenzoico (PHB) (depennati dalle ultime disposizioni 2008/09)
- **acido sorbico ed i suoi sali di K e di Ca:** assolutamente innocuo in quanto viene metabolizzato dall'uomo come un qualunque acido grasso. Ha azione antimuffa in quanto inibisce i sistemi enzimatici; effetto sinergico con acidi o NaCl. È assolutamente necessario che sia aggiunto a prodotti ineccepibili dal punto di vista igienico perché altrimenti viene metabolizzato dai microrganismi perdendo la sua efficacia.
- **Propionato di K:** inibitore della crescita delle muffe
- **Propionato di Ca:** contro muffe e batteri, usato nel pane.

ACIDI ORGANICI: pH, pKa

L'effetto è legato alla FORMA INDISSOCIATA.

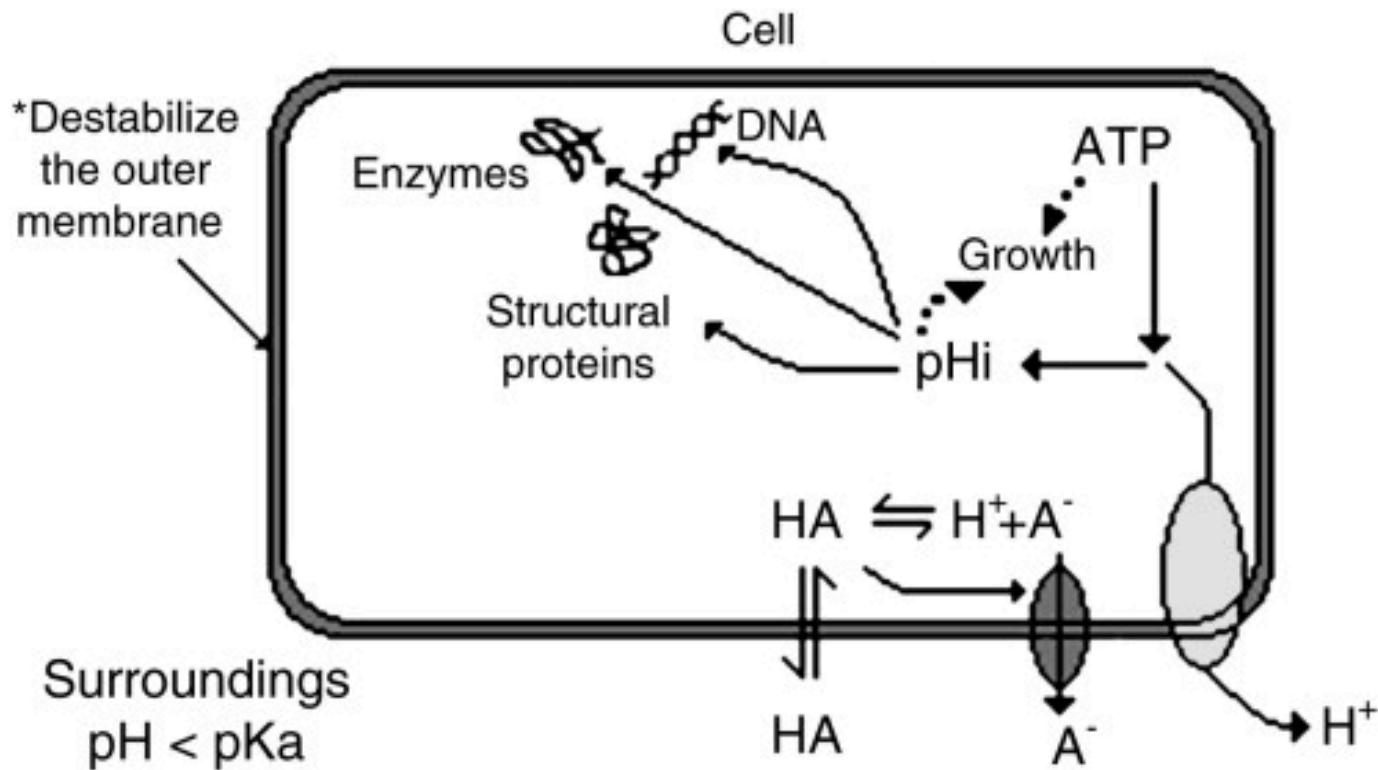


Fig. 2. Action mechanism of organic acids on microbial cells. The undissociated form of organic acid (HA) is diffusing through the microbial membrane when the pH of the cellular cytoplasm is higher than that of the surrounding environment. In order to maintain the internal pH, active transport to efflux protons (H⁺) is required. Also acid pH in the internal cell, damages or modifies the functionality of enzymes, structural proteins, and DNA. *Few organic acids (malic and citric acids) have been shown to efficiently destabilize the outer membrane by chelation or intercalation.

| Acidulants | pKa |
|-------------|------|
| Acetic acid | 4,75 |
| Lactic acid | 3,86 |
| Citric acid | 3,14 |

| Preservatives | pKa |
|----------------|------|
| Benzoic acid | 4,20 |
| Sorbic acid | 4,76 |
| Propionic acid | 4,87 |

Example acetic acid:



The undissociated (HAc) and dissociated form (H⁺ and Ac⁻) are in equilibrium.

When the pH = pKa, 50% of the acid is dissociated and 50% of the acid is undissociated.

When pH is lower than pKa, the majority is in undissociated form, which can transfer into the micro-organism cell.

| Preservatives | Bacteria | Yeasts | Moulds | Working pH range |
|--|----------|--------|--------|------------------|
| Benzoic acid & benzoates | ++ | +++ | ++ | 2,5 to 4,0 |
| Sorbic acid & sorbates | + | +++ | +++ | 3,0 to 6,5 |
| Propionic acid & propionates | + | - | +++ | 2,5 to 5,5 |
| Sulfur dioxide, sulfite, metabisulfite | + | ++ | ++ | 2,5 to 5 |

- no effect on the growth of micro-organisms

+ decrease the growth of micro-organism, the more + the bigger the effect

• **anidride solforosa (SO_2) ed i suoi derivati (solfiti SO_3^- , bisolfiti HSO_3^- , metabisolfiti $\text{S}_2\text{O}_5^{--}$)**: attive contro muffe e batteri mentre ha azione selettiva nei confronti dei lieviti. Esercita anche azione antiossidante ed evita le reazioni di imbrunimento enzimatico. Presenta un odore caratteristico e irritante; ha tossicità acuta piuttosto elevata e anche tossicità cronica. Nell'uomo i solfiti sono ossidati a solfati, sali non tossici. Possono però legarsi a ponti disolfuro delle proteine formando un gruppo tiolico ed uno sulfonico ed alterando così il loro metabolismo. Interagisce con gli enzimi cellulari ed alcune vitamine (tiamina).

• **aldeide formica**: usata nel trattamento del latte destinato al grana

• **difenile**: protezione degli agrumi.

IN ENOLOGIA



- azione antiossigeno



- azione antiossidasica (inattiva le PPO)
- azione chiarificante (diretta e indiretta)
- azione di solubilizzazione della materia colorante. Ad alte dosi decolora gli antociani (reversibile)
- azione antimicrobica e selettiva su lieviti

| Preservatives | E number | Solubility ¹⁾ | Appearance ²⁾ | Other remarks |
|--------------------------|----------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Sodium sulphite | E221 | ++ | solid | % SO2 = 51% |
| Sodium hydrogen sulphite | E222 | ++ | solid | % SO2 = 62% |
| Sodium metabisulphite | E223 | ++ | solid | % SO2 = 67% |
| Potassium metabisulphite | E224 | ++ | solid | % SO2 = 58% |

Orangen Oranges

Orange / Naranjas
Arance / Laranjas
ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑ / Sinaasappels
Appelsiini / Apelsiner
Appelsiner / Narancs
Pomeranče / Pomarańcze
Naranča / Pomaranče
Pomaranče / Portocale
Πορτοκαλι

ARANCE-ORANGES

"NAVELINA"

Origine: SPAGNA/Origin: SPAIN

Peso Netto/Net Weight **2000g e**

Cat. / Class: I Cal.: 4/5 L-4501

CONSERVATO CON THIABENDAZOLO, IMAZALIL
E/O ORTHO-PHENYLPHENOL.

TREATED WITH THIABENDAZOL, IMAZALIL

AND/OR ORTHO-PHENYLPHENOL

GREENMED S.L.

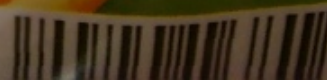
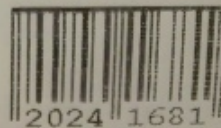
C/MANUEL VIVANCO N°12 12550 Almazora

120428 421066

R.G.S.21.18646/V

NIF:B-12457230

(ES)ESPANA



3. Sostanze destinate ad altri usi ma aventi effetto conservativo secondario

- CO_2
- **acido lattico ed i suoi sali di Na, K e Ca:** usato come acidulante o prodotto per fermentazione;
- **acido propionico ed i suoi sali di K, Na e di Ca:** azione fungistatica
- **acido acetico ed i suoi sali di K, Na e di Ca:** usato principalmente come acidulante. Il suo effetto conservativo secondario si esplica soprattutto verso il *Bacillus mesentericus* durante la panificazione. Nessun limite alla DGA: in genere non crea problemi tossicologici in quanto il suo impiego risulta automaticamente limitato dall'acidità che conferisce all'alimento. $\text{pKa} = 4.75$.
- **nitrati (NO_3^-) e nitriti (NO_2^-) di Na o di K:** molto usati nella produzione di prodotti a base di carne. Le dosi massime consentite sono rispettivamente di 150mg/kg e di 150 mg/kg. I residui massimi residuabili sono stabiliti per legge. Sono impiegati per: mantenere vivo il colore rosso delle carni (nitrosomioglobina e nitrosomiocromogeno); favorire lo sviluppo dell'aroma; svolgere azione antimicrobica soprattutto nei confronti del *Clostridium botulinum*.

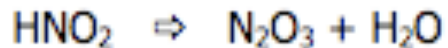
NITRATI (E251) E NITRITI (E250)



Riserva di nitriti
Non hanno azione diretta sui microrganismi
Utilizzati in prodotti a lunga stagionatura



ad opera di batteri (Stafilococchi e Micrococchi), calore, lunga conservazione.



NITRATI E NITRITI

NO_2^- azione antimicrobica e antisettica (*Clostridium botulinum*
e flora Gram-negativa deteriorante)
formazione e stabilità del colore
sviluppo dell'aroma (micrococchi, lattobacilli)

$\text{NO}_2^- + \text{mioglobina} \longrightarrow \text{NITROSOMIOGLOBINA}$ Prodotti carnei crudi

$\text{NO}_2^- + \text{mioglobina} \xrightarrow{\text{CALORE}} \text{NITROMIOCROMOGENO}$ Prodotti carnei cotti

PROBLEMI SANITARI connessi all' USO dei NITRATI/NITRITI:

1. **Formazione di METAEMOGLOBINA:** i nitriti reagiscono con l'Hb che viene ossidata in maniera irreversibile a MetHb causando asfissia dei tessuti.
2. **Formazione di NITROSOAMMINE:** i nitriti (in particolare l'acido nitroso che si forma a pH acidi) reagiscono con le ammine dando origine alle nitrosammine che hanno mostrato elevata tossicità e azione oncogena su cavie e gatti. La formazione di tali composti è inibita dall'acido ascorbico.



NITROSOAMMINE

Ortaggi ad **alto contenuto** di nitrati:

lattuga, cavolo rapa, lattuga cappuccina, crescione, bietola da costa, ravanello, rafano, rabarbaro, rapa rossa, spinacio

Ortaggi a **medio contenuto** di nitrati:

cima di rapa, indivia, finocchio, cavolo riccio, sedano, cavolo bianco, cavolo verza, zucchini

Ortaggi a **basso contenuto** di nitrati:

melanzana, fagiolino, cavolfiore, broccolo, cicoria, pisello, cetriolo, patata, germogli, carota, peperone, funghi, porro, cavoletto di Bruxelles, cavolo rosso, radice amara, asparago, pomodoro, cipolla.

ANTIAGGLOMERANTI

Servono ad evitare la formazione di grumi in prodotti polverulenti e l'aggregazione di caramelle e pastigliaggi. Sostanze che riducono la tendenza di particelle individuali di un prodotto alimentare ad aderire una all'altra (irreversibile).

Additivi in grado di migliorare la conservazione di sale, amido, spezie, zucchero a velo, lievito chimico e altre polveri alimentari.

Esempi

- Ferrocianuro di sodio (E535), potassio (E536), calcio (E538) nel sale da cucina.
- Ossido di magnesio E530 nei prodotti a base di cacao
- Biossido di silicio E551 in preparati per budini, gelati, bevande istantanee,...

ANTIOSSIDANTI

(serie E300)

Sostanze che prolungano la shelf life di un prodotto proteggendolo dalle reazioni di ossidazione (irrancidimento dei grassi, variazioni di colore,...)

Chimicamente si dividono in:

- **Antiossidanti naturali:** componenti abituali degli alimenti (tocoferoli, acido ascorbico,...). Per molti di loro vale la regola del “q.b.”.
- **Antiossidanti sintetici:** BHT, BHA e Gallati. Sono previste dosi massime di impiego.

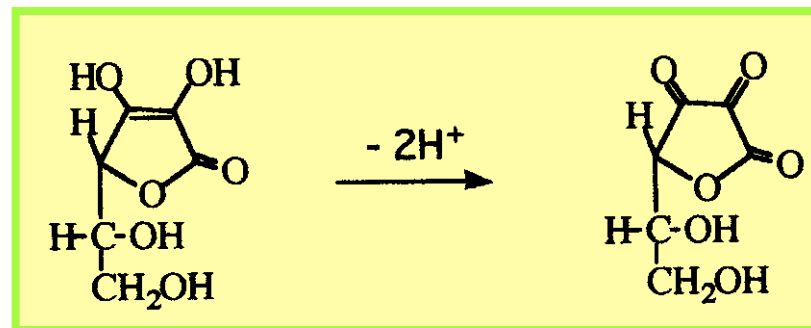
- Citrico, tartarico e ortofosforico

ACIDO ASCORBICO - E300

È presente in natura in molti frutti come agrumi, ribes, more, mirtillo, sambuco, kiwi, lampone, ecc.

Nell'industria alimentare si impiega acido l-ascorbico, **natural identico**, ottenuto per sintesi chimica.

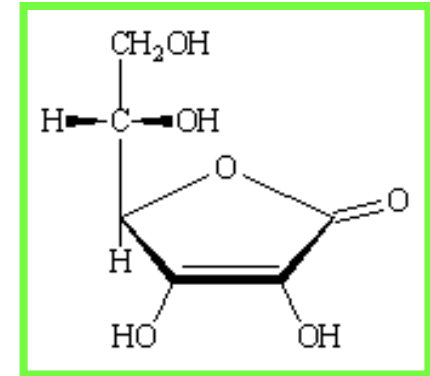
Utilizzato a scopo antiossidante non può venire denominato vitamina C. Svolge funzione antinitrosante inibendo la reazione che origina le N-alchil-nitrosammine



ACIDO I - ASCORBICO

Alcuni prodotti in cui è utilizzato:

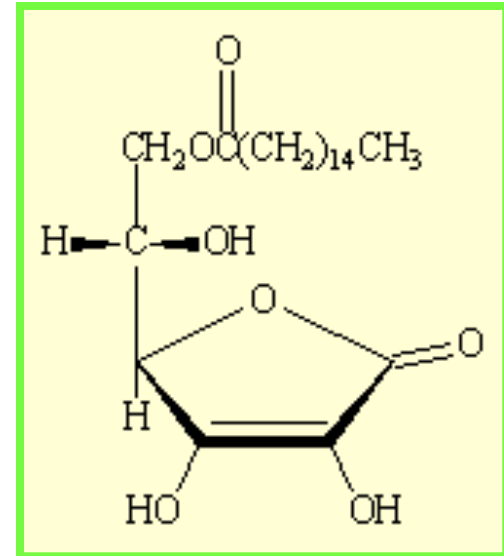
- confetture e gelatine
- latte disidratato
- frutta e ortaggi congelati e surgelati
- ortofrutticoli in recipienti
- preparazioni preconfezionate di carne macinata
- pane preparato unicamente con farina di frumento, acqua, lievito e/o sale
- pasta fresca
- birra



ACIDO ASCORBICO

ESTERI DELL' ACIDO ASCORBICO CON ACIDI GRASSI - E304

Acido l-ascorbico viene esterificato con acido palmitico o con acido stearico a dare derivati solubili nei grassi



sono consentiti ad esempio negli oli e nei grassi di origine vegetale e animale, esclusi gli oli di oliva

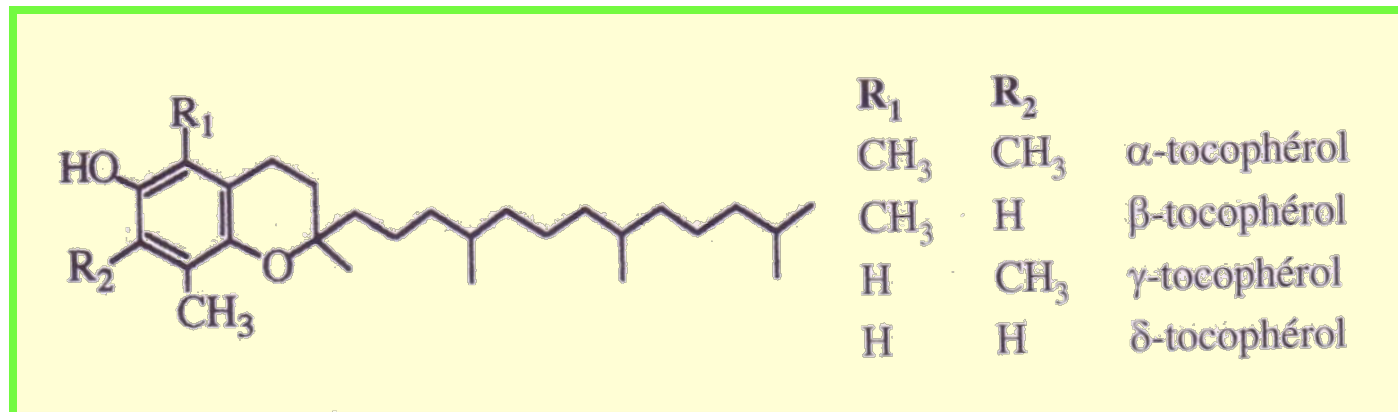
TOCOFEROLI

estratto ricco di tocoferolo **E306**

α -tocoferolo **E307**

γ -tocoferolo **E308**

δ -tocoferolo **E309**



possiedono attività vitaminica (vit. E)
sono energici antiossidanti naturali

ANTIOSSIDANTI DI SINTESI

BUTILIDROSSIANISOLO BHA E320

BUTILIDROSSITOLUENE BHT E321

ALCHILGALLATI

Propile gallato E310

Ottile gallato E311

Dodecile gallato E312

- ❑ Sono attivi a basse concentrazioni (0,01-0,03% sul grasso) alcuni possiedono la proprietà **CARRYTHROUGH** rimangono attivi anche dopo che il grasso a cui sono stati aggiunti è stato cotto o fritto.

TENDENZA ATTUALE

- ❑ **Utilizzo di estratti vegetali ad attività antiossidante dovuta alla presenza di composti fenolici**
- ❑ **Fonti interessanti sono spezie ed erbe aromatiche: **rosmarino**, timo, chiodi di garofano, zenzero, salvia**

ADDITIVI AD AZIONE FISICA

(principalmente serie E400)

Impartiscono all' alimento consistenza e omogeneità.

Aggiunti secondo il criterio del QUANTO BASTA

PROPRIETA' FUNZIONALI

- **viscosità**
- **formazione di gel**
- **stabilizzazione di solidi in sospensione**
- **controllo sineresi**
- **stabilizzazione schiume**
- **...**

□ La scelta dell'additivo è funzione della proprietà richiesta, della temperatura, del pH e dei cationi presenti

Sono principalmente:

- **stabilizzanti, addensanti e gelificanti:** servono a conferire l'aspetto e la consistenza voluti e a mantenerli inalterati nel tempo. Appartengono a questa categoria sia prodotti naturali (pectine, alginati, agar, carragenine,...) sia prodotti sintetici (polifosfati, carbossimetilcellulosa).
- **amidi modificati:** per addensare salse e sughi.
- **emulsionanti:** utilizzati per rendere stabile un'emulsione cioè una sospensione tra liquidi immiscibili. Stabilizzano dunque l'aspetto. Devono la loro efficacia alla particolare composizione chimica: nella molecola presentano infatti sia una parte polare sia una parte apolare (lecitine, mono e digliceridi degli acidi grassi, esteri di saccarosio con acidi grassi,...)

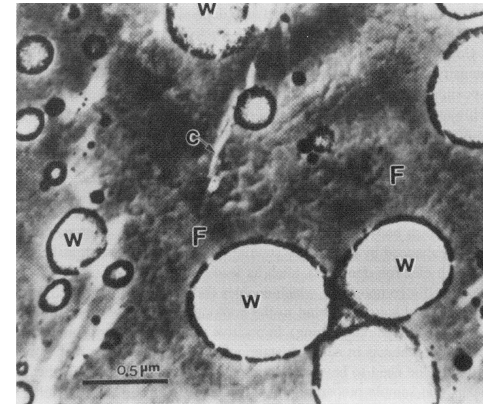
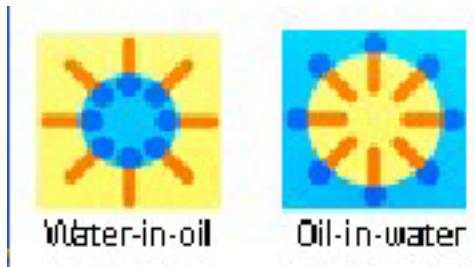
ORIGINE

| | |
|---------------------------|---|
| estratti da alghe | agar-agar alginati carragenine alghe <i>Eucheama</i> |
| farine di semi | carrube guar tamarindo |
| essudati di piante | gomma adragante gomma arabica gomma tara |
| estratti da frutti | pectine |
| estratti da tuberi | gomma konjak |

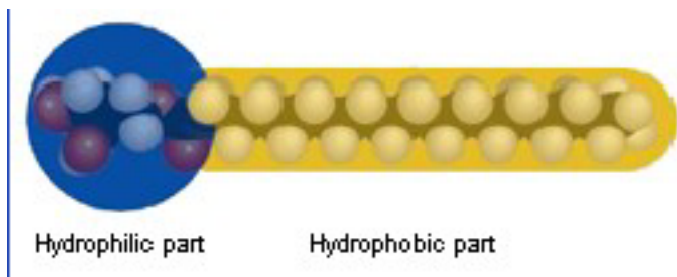
ORIGINE

| | |
|--|---|
| polisaccaridi derivati da microrganismi | gomma xanthan gomma gellano |
| derivati della cellulosa | cellulosa microcristallina metilcellulosa carbossimetilcellulosa |
| derivati dell'acido fosforico | fosfati polifosfati |
| derivati dell'amido | amidi modificati |

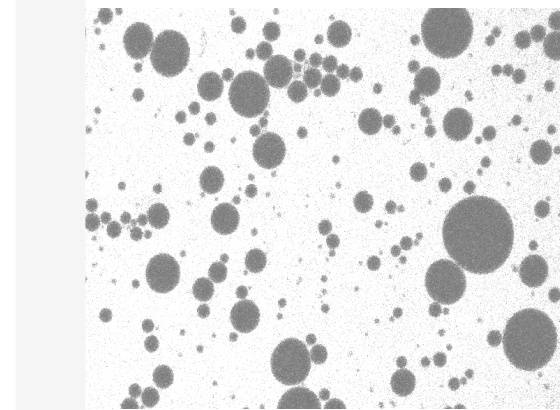
Tipologie di emulsione



Water-in-oil (W/O) emulsions : butter, margarine, fat-based spreads, ...



Emulsionanti: molecole anfifiliche

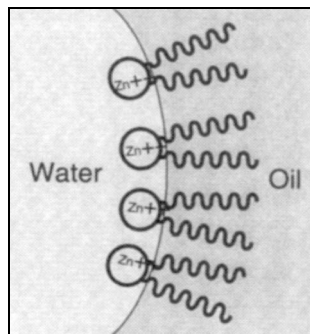


Oil-in-water (O/W) emulsions: milk, infant formula, salad dressing, mayonnaises, sauces, soups, beverages, meat products, cream liqueurs, whippable toppings, ice cream mixes,...

BILANCIO IDROFILO-LIPOFILO

HYDROPHILIC LIPOPHILIC BALANCE (HLB)

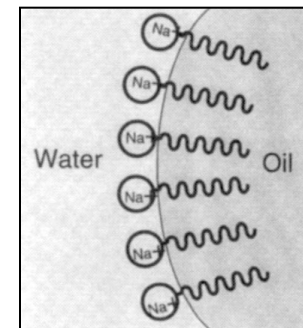
Scala da 1 a 20 nella quale rientra un emulsionante secondo il suo grado di solubilità nella fase acquosa o lipidica



1
lipofilo

→

20
idrofilo

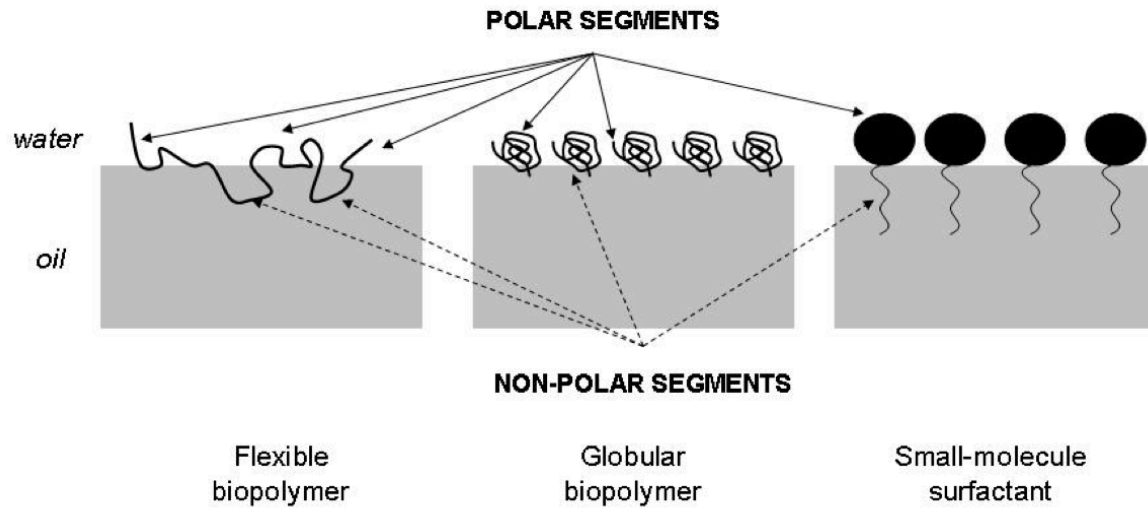


Emulsione
olio in acqua
acqua in olio

HLB
8 - 18
4 - 6

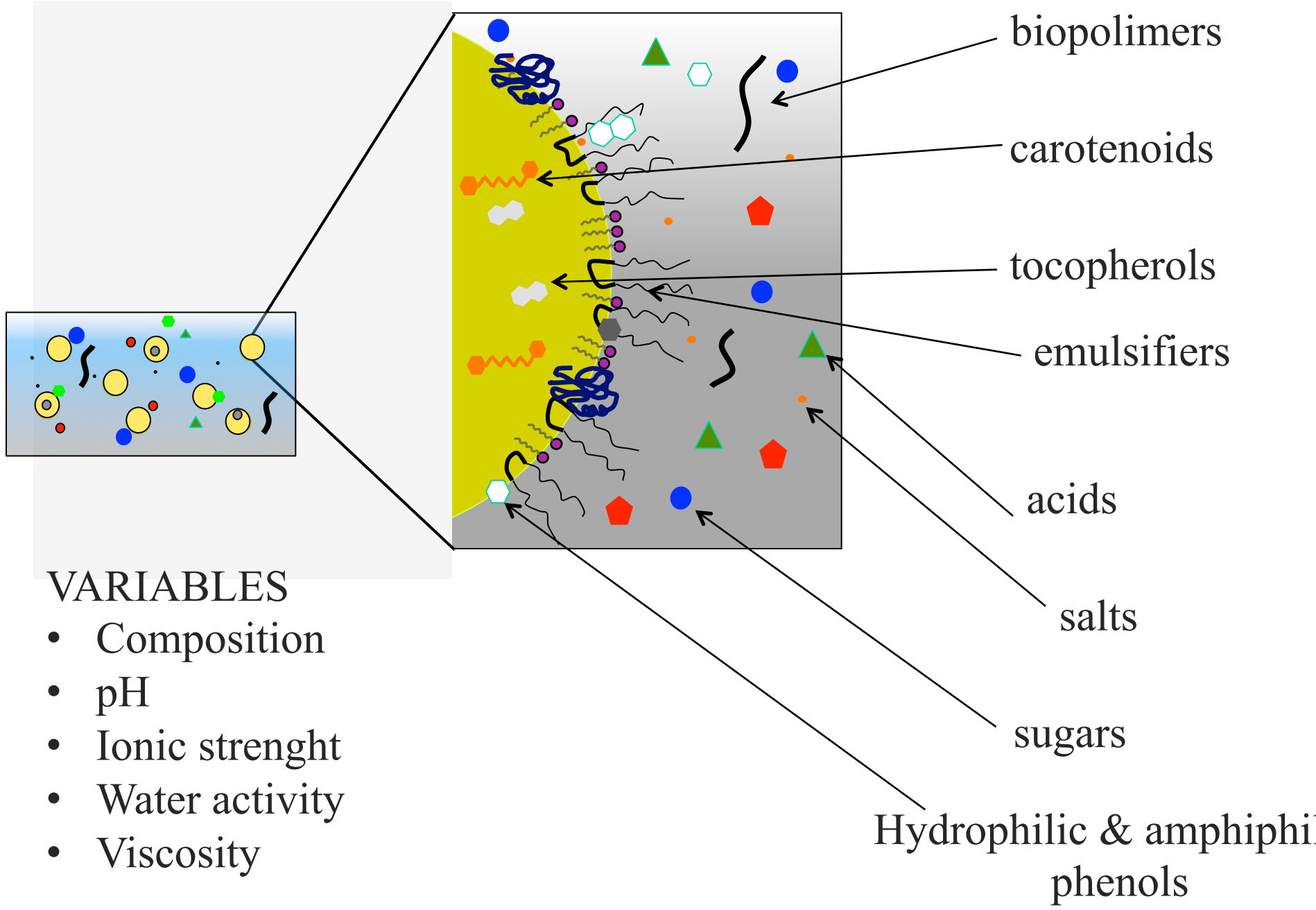
VALORI DI HLB PER ALCUNI EMULSIONANTI

| 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 |



Pittia & Di Mattia, in press

4. Experimental plan



CRITERI DI SCELTA DEGLI EMULSIONANTI

Gli emulsionanti vengono scelti in base a:

- ❖ caratteristiche finali del prodotto
- ❖ metodo di preparazione dell' emulsione
- ❖ caratteristiche chimico-fisiche delle varie fasi

stabilita' dell' emulsione

Alcune applicazioni degli emulsionanti

Nei Gelati favoriscono:

maggiore dispersione del grasso

migliori interazioni grasso-proteine

maggiore incorporamento di aria

formazione di cristalli di ghiaccio più piccoli

Cioccolato: regolatore viscosità

Bevande istantanee: aumento della solubilità

Zuppe istantanee: aumento della bagnabilità

Chewing gum: azione strutturante

Polifosfati

- **capacità di legare ioni Ca^{++} e Mg^{++}**

Se siamo in presenza di alte quantità di Calcio, le proteine rimangono chiuse e non c'è assorbimento di acqua. In presenza di polifosfati: la struttura si apre e le proteine assorbono acqua.

- **azione sulla WHC (\uparrow)**
- **azione sulla solubilizzazione delle proteine miofibrillari actina miosina**
(importante nei prosciutti cotti)

Actina-Ca-Miosina + polifosfati =
insolubili

actina
miosina
ortofosfato di Ca^{++}

The diagram illustrates the chemical reaction where insoluble actin-calcium-myosin complexes, when treated with polyphosphates, break down into their constituent parts: actin, myosin, and calcium orthophosphate. Red lines connect the equals sign to each of these three products.

- **migliorano le capacità emulsionanti**
- **migliorano le capacità leganti tra porzioni diverse**
- **danno migliore compattezza al taglio**

Polifosfati

- capacità di legare ioni Ca^{++} e Mg^{++}
minore biodisponibilità
- frodi

Sali di fusione

- inattivano i ponti di Ca^{++} che determinano la stabilità e la struttura del reticolo caseinico
- incrementano la capacità emulsionante delle proteine

Modalità di azione

Sequestro del Ca dal reticolo

Peptizzazione e solubilizzazione del sistema proteico

Formaggio + acqua

paracaseinato di Ca

Calore + azione meccanica

Formaggio fuso

paracaseinato di Na

ESALTATORI DI SAPIDITA'

Un esaltatore di sapidità ha di per sé poco o nessun sapore ma accentua quello dei prodotti a cui è addizionato. La legge consente l'aggiunta di acido ascorbico, citrico, tartarico, acetico e lattico (nei prodotti dolciari) e del glutammato monosodico (GMS).

Il GMS viene usato in salse, zuppe liofilizzate o in scatola, paste con ripieno, condimenti, dado ...

“sindrome da ristorante cinese”: sensibilità individuale.

Contiene 1/3 del Na contenuto in NaCl.

COLORANTI

Sostanze che conferiscono colore ad un alimento o che ne restituiscono la colorazione originaria.

Non rivestono un particolare ruolo tecnologico ma rispondono ad esigenze di mercato.

Perché l'uso di coloranti:

- **ridare il colore originale all'alimento quando alterato dai trattamenti tecnologici**
- **assicurare uniformità di colore o intensificarlo**
- **proteggere dalla luce le componenti fotosensibili**
- **conferire aspetto invitante**

Non sono consentiti negli alimenti di uso + comune: latte, pane, pasta, carne, concentrati e sughi a base di pomodoro, ...

NON SONO SOSTANZE COLORANTI

- I prodotti alimentari essiccati o concentrati
- Gli aromi dotati di effetto colorante secondario, quali *paprica*, *curcuma* o *zafferano*, incorporati durante la lavorazione di prodotti alimentari per le loro proprietà aromatiche
- Le sostanze coloranti usate per colorare le parti esterne non commestibili di prodotti alimentari (rivestimenti degli insaccati e dei formaggi)

Chimicamente si distinguono in naturali o sintetici.

Naturali: includono componenti dei prodotti alimentari e altri elementi di origine naturale normalmente non utilizzati come alimenti né come ingredienti tipici.

Tra i coloranti organici ammessi: antociani, rosso di barbabietola, carotenoidi, xantofille, clorofille, curcumina, cocciniglia...

Sintetici: giallo tartrazina, giallo di chinolina, giallo arancio S, azorubina, rosso cocciniglia A, eritrosina, blu patent V, indigotina, nero brillante BN

Mercato dei coloranti alimentari

| | 1990 | 2010 | IMA* |
|--------------------|------------|------------|-------|
| | Milioni \$ | Milioni \$ | % |
| Stati Uniti | 220 | 500 | +4,2 |
| Canada | 23 | 49 | +3,9 |
| Europa Occidentale | 120 | 480 | +7,2 |
| Giappone | 160 | 180 | +0,6 |
| Resto Mondo | 77 | 591 | +10,7 |
| TOTALE | 600 | 1800 | +5,6 |

*IMA = incremento medio annuo percentuale nel periodo considerato

Tabella 10.2. Impiego dei coloranti per alimenti

| <i>Alimenti a cui non è consentito aggiungere coloranti</i> | <i>Alimenti a cui è consentito aggiungere solo alcuni coloranti</i> | <i>Alimenti a cui è consentito aggiungere svariati coloranti</i> |
|---|---|--|
| prodotti non lavorati | birra | bevande analcoliche |
| acque minerali | burro | frutta e ortaggi canditi |
| latte, yogurt, panna | margarina | prodotti di confetteria |
| oli | alcuni formaggi | pasticcini |
| uova e ovoprodotti | aceti | gelati |
| farine | whisky e acqueviti | formaggi fusi o aromatizzati |
| pane | bevande a base di vino arom. | dessert |
| pasta | bitter, americano | prodotti a base di latte arom. |
| zucchero | vini liquorosi | salse, senape |
| consERVE di pomodoro | ortaggi sottaceto | paste di pesce e crostacei |
| succhi di frutta | ortaggi in salamoia | crostacei precotti |
| frutta in scatola | ortaggi sottolio | sucedanei del salmone |
| vegetali in scatola | cereali estrusi o soffiati | surimi |
| extra confetture, extra gelatine | confetture, gelatine, marmell. | uova di pesce |
| crema di marroni | insaccati, paté, salsicce | pesce affumicato |
| pesci, crostacei, molluschi | | stuzzichini a base di farinacei |
| caffè, the, cioccolato | | prodotti dietetici sost. pasto |
| carni, pollame, selvaggina | | integratori dietetici |
| sale e spezie | | surrogati vegetali carne pesce |
| alcuni tipi di acquavite | | alcune bevande alcoliche |
| alcuni tipi di bevande alcoliche | | alcuni vini aromatizzati |
| aceto di vino | | vini di frutta, sidro |
| alimenti per lattanti e bambini | | |
| miele | | |
| malto | | |
| formaggi (quelli non inclusi negli altri elenchi) | | |

| | | | |
|---|--|--|----------------------|
| <p>COLORANTI NATURALI (formula = a quelli nat.)</p> | <p>ORGANICI (colorazione della massa o della superficie)</p> | curcumina | E 100 giallo |
| | | riboflavina | E 101 giallo |
| | | cocciniglia-ac. carminico | E 120 rosso |
| | | clorofille | E 140 verde |
| | | complessi rameici delle clorofille e clorofilline | E 141 verde |
| | | carbone vegetale | E 153 nero |
| | | carotenoidi | E 160 sfumature div. |
| | | xantofille | E 161 sfumature div. |
| | | rosso di barbabietola | E 162 sfumature div. |
| | antociani | E 163 sfumature div. | |
| | <p>INORGANICI (colorazione in superficie)</p> | carbonato di calcio | E 170 bianco |
| | | biossido di titanio | E 171 bianco |
| | | ossidi idrossidi di ferro | E 172 ruggine |
| | | alluminio | E 173 |
| argento | | E 174 | |
| oro | E 175 | | |
| litolrubina BK | E 180 rosso | | |

CHEMICALS UNDER THE MICROSCOPE



COLORANTI SINTETICI

| | |
|--|-------|
| tartrazina | E 102 |
| giallo di chinolina | E 104 |
| giallo arancio S (giallo tramonto FCF) | E 110 |
| azorubina | E 122 |
| amaranto | E 123 |
| rosso cocciniglia (rosso scarlatto vittoria- ponceau 4R) | E 124 |
| eritrosina | E 127 |
| rosso 2G | E 128 |
| rosso allura AC | E 129 |
| blu patent V | E 131 |
| indigotina (carminio di indaco) | E 132 |
| blu brillante FCF | E 133 |
| verde S | E 142 |
| caramello* | E 150 |
| nero brillante BN (nero PN) | E 151 |
| bruno FK | E 154 |
| bruno HT | E 155 |

| Additive | Where used | Potential problems |
|------------------------------------|--|---|
| E102 Tartrazine | Sweets, biscuits, mushy peas | Hyperactivity, asthma, rashes |
| E124 Ponceau 4R | Sweets, biscuits, drinks | Allergy, intolerance |
| E110 Sunset Yellow | Sweets, drinks, ice cream | Gastric upset, allergy |
| E122 Carmoisine | Biscuits, jelly, sweets, ready meals | Allergy, intolerance |
| E104 Quinoline Yellow | Sweets, smoked haddock, pickles | Hyperactivity, asthma, rashes |
| E129 Allura Red | Soft drinks, cocktail sausages | Some evidence of hypersensitivity |
| E211 Sodium benzoate | Soft drinks, baked goods, lollies | Hyperactivity, asthma |

* La normativa fa presente che con il termine «caramello» non s'intende lo zucchero, utilizzato per aromatizzare dolci, bensì «sostanze di colore» usate per essere mescolate e applicate alla colorazione.



Food design



The Many Colours of Beer



SRM

Standard Reference Method is one of several methods brewers use to specify beer colour.

Calculating the SRM value of a beer involves measuring light of a particular wavelength (430 nm) passing through 1 cm of the beer using a Spectrophotometer.

The SRM values for each of the beers on the left are as follows:

- 1 2 3 4 5
- 6 7 8 9 10
- 11 12 13 14 15
- 16 17 18 19 20
- 21 22 23 24 25
- 26 27 28 29 30

The EBC is another way beer colour is measured in Europe, it stands for European Brewers Convention and although originally calculated on a comparison basis it's now calculated using a spectrophotometer as with the SRM.

To Calculate EBC from SRM

$$\text{EBC} = \text{SRM} \times 1.97$$

$$\text{SRM} = \text{EBC} \times 0.508$$



Priorità dell'UE per la nuova valutazione di taluni additivi alimentari (Reg. (UE) N.257/2010 della Commissione)

| Scadenze | Additivi alimentari |
|-----------------|---|
| 15 apr 2010 | Coloranti alimentari 1: E 123, E 151, E 154, E 155, E 180 |
| 31 dic 2010* | Coloranti alimentari 2: E 100, E 127, E 131, E 132, E 133, E 142, E 150a, E 150b, E 150c, E 150d, E 161b, E 161g, E 170 |
| 31 dic 2015 | Coloranti alimentari 3: E 101, E 120, E 140, E 141, E 153, E 160b, E 160a, E 160c, E 160e, E 160f, E 162, E 163, E 171, E 172, E 174, E 175 |
| 31 dic 2015 | Conservanti e antiossidanti: E 200-203; E 210-215, E 218-252, E 280-285; E 300-E 321, E 586 (con priorità per: E 310-312, E 320, E 321, E 220-228, E 304, E 200-203, E 284, E 285, E 239, E 242, E 249, E 250, E 251, E 252, E 280-283, E 306, E 307, E 308, E 309) |
| 31 dic 2016 | Emulsionanti, stabilizzanti, agenti gelificanti: E 322, E 400-E 419, E 422-E 495, E 1401-E 1451 (con priorità per: E 483, E 491-495, E 431, E 432-436, E 444, E 481, E 482, E 414; E 410, E 417, E 422, E 475) |
| 31 dic 2016 | E 551, E 620-625, E 1105, E 1103 |
| 31 dic 2018 | Tutti i rimanenti additivi alimentari diversi da coloranti e dolcificanti (con priorità per: E 552, E 553a, E 553b, E 558, E 999, E 338-343, E 450-452, E 900, E 912, E 914, E 902, E 904, E 626-629, E 630-633, E 634-635, E 507-511, E 513) |
| 31 dic 2020 | Tutti i dolcificanti e i rimanenti coloranti |

* Per la nuova valutazione dell'E 131 (Blu patentato V) e dell'E 132 (indigotina,carminio d'indaco) occorre attendere la valutazione di nuovi dati.



EDULCORANTI

(serie E900)

Sostanze usate per conferire sapore dolce ai cibi e alle bevande ma non influenzano la risposta insulinemica.

Edulcoranti intensivi e di massa.

Suddivisione chimica:

- **naturali o natural-derivati:** neosperidina, sorbitolo, xilitolo, mannitolo, ...
- **sintetici:** saccarina, ciclammati, acesulfame K, aspartame (contiene fenilalanina). In generale presentano un elevato potere edulcorante e scarso potere calorico.

Funzioni svolte dagli edulcoranti

- dolcificante
- riduttore di energia rispetto allo zucchero
- agente di volume e consistenza
- modificatore della viscosità
- conservante, antimicrobico
- umettante
- modificatore del punto di congelamento
- modificatore di cristallizzazione
- agente non cariogeno
- modificatore delle sensazioni boccali

I vari edulcoranti/dolcificanti

BASE AMIDO

Sciroppo glucosio
Sciroppo glucosio-fruttosio
Sciroppo con elevato maltosio
Destrosio

INTENSIVI

Aspartame
Acesulphame-K
Ciclamato
Sacarina
Sucralosio

Taumatina
Neoesperidina
Neotame
Stevioside
Glicirrizina
Alitame

SACCAROSIO

Fruttosio
Glucosio

Glucosio/fruttosio/zucchero estratti
dalla frutta (zucchero di uva, di
Aloe, ecc.)

Isomalto
Maltitolo
Mannitolo
Xilitolo
Sorbitolo
Lactitolo
Eritritolo

ZUCCHERI

POLIALCOLI

Approvati CEE

| | Potere Edulcorante | Kcal/g |
|-----------------------------|--------------------|--------|
| Saccarosio | 1 | 4 |
| Glucosio | 0.3-0.6 | 4 |
| Fruttosio | 1.2-1.8 | 4 |
| Lattosio | 0.3 | 4 |
| Sorbitolo E420 | 0.5-0.6 | 2.4 |
| Maltitolo E965 | 0.7-0.92.4 | |
| Xilitolo E967 | 0.9-1.0 | 2.4 |
| Ciclamato E952 | 30 | |
| Acesulfame E950 | 150 | |
| Aspartame E951 | 200 | |
| Saccarina E954 | 250 | |
| Glicosidi Steviolitici E960 | 300 | |
| Sucralosio E955 | 600 | |

POLIALCOLI O POLIOLI

- Sono metabolizzati senza l'intervento dell'insulina
- Svolgono azione strutturante, umettante e rinfrescante sono considerati sicuri
- Se assunti a dosi elevate hanno effetto lassativo (20 – 30 g)
- Quando assunti sotto forma solida danno una sensazione rinfrescante

Effetto desiderato per: Prodotti alla menta; Chewing gum
Prodotti farmaceutici (gola, tosse),...

Effetto non desiderato: Prodotti da forno

Edulcoranti sintetici

- *Saccarina*: assorbita ma non metabolizzata, si accumula negli organi maggiormente irrorati di sangue. Attraversa la placenta. Potere calorico nullo, basso costo e stabilità chimica ma retrogusto amaro-metallico. Non si usa nei dolci cotti.

- *Acesulfame K*: solubile in acqua e stabile al calore. Non viene metabolizzato ma escreto con le urine.

Aspartame: estere metilico di un dipeptide (aspartil-L-fenilalanina). Limitazioni all'uso legate alla sua instabilità al calore e al pH; sotto certe condizioni si dissocia in metanolo e dipeptide che a sua volta può idrolizzare e ciclizzare dando origine a un composto tossico per l'embrione. Uso vietato ai fenilchetonurici e alle donne in gravidanza.

AROMATIZZANTI

Per aromi si intendono le sostanze aromatizzanti, le preparazioni aromatiche, gli aromatizzanti di trasformazione, quelli di affumicatura e le loro miscele.

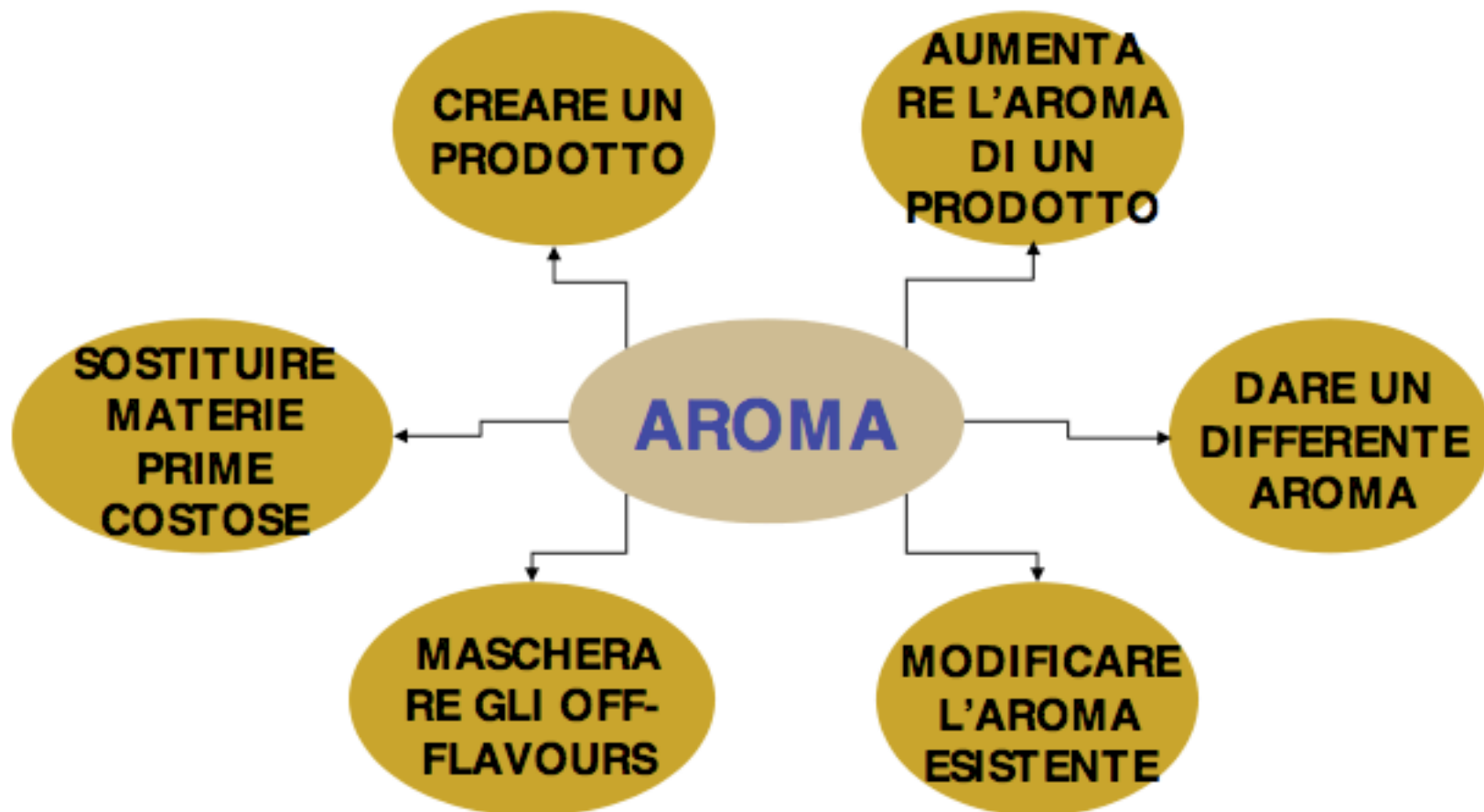
Secondo le nuove normative europee le sostanze aromatizzanti definite “aromi” non vengono più incluse negli additivi ma costituiscono un gruppo di ingredienti a sé stante.

Le sostanze aromatizzanti si dividono in:

- naturali
- identici ai naturali ma ottenuti per sintesi chimica
- aromatizzanti artificiali

Sono richiesti requisiti specifici di purezza

Cosa può fare un aroma:



AROMATIZZAZIONE DEGLI ALIMENTI

QUANDO SI AROMATIZZA UN ALIMENTO?

UN ALIMENTO SI AROMATIZZA:

- 1) QUANDO L'AROMATIZZAZIONE E' CONSENTITA
- 2) QUANDO DEVONO ESSERE RIPRISTINATE LE CONDIZIONI ORGANOLETTICHE INIZIALI PERSE DURANTE UN PROCESSO TECNOLOGICO
- 3) PER CREARE NUOVI SAPORI PER NUOVI PRODOTTI (es. SNACK)
- 4) PER OTTIMIZZARE CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI (PRODOTTI SALUTISTICI A MINOR CONTENUTO DI GRASSI, ECC. es. ALIMENTI 'FUNZIONALI')

L'AROMATIZZAZIONE QUINDI SVOLGE UN COMPITO FONDAMENTALE DI TRAINO PER IL MARKETING DEL PRODOTTO .

POSSIAMO PARLARE DELL'AROMA COME MARKER DEL PRODOTTO ALIMENTARE.

Come aromatizzare?

LA RISPOSTA NON E' SEMPLICE POICHE' LA VALENZA DELL'AROMA VIENE VALUTATA NON SOLO IN QUANTO TALE (OVVERO COME BONTA' DELL'AROMA INTRINSECAMENTE LEGATO ALLA SUA FORMULA BASE), MA TALE VALUTAZIONE E' SEMPRE PIU' CORRELATA ALLA **MATRICE ALIMENTARE** DOVE TALE AROMA ANDRA' A FINIRE.

UN AROMA PER ESSERE PERCEPITO NELL'ALIMENTO DEVE ESSERE RILASCIATO SOLO DURANTE IL SUO CONSUMO. QUINDI L'INTERAZIONE TRA COMPONENTI NON VOLATILI DELLA MATRICE-ALIMENTO E VOLATILI (AROMATICI) DEVE ESSERE INVESTIGATA E PREVISTA IN MODO CHE L'**AROMA SIA MESSO A PUNTO** PER QUEL DETERMINATO ALIMENTO IL QUALE INOLTRE PREVEDE UNA DETERMINATA TECNOLOGIA DI PRODUZIONE (FORNO, CONGELAMENTO, COTTURA, POLVERIZZAZIONE, ECC)

ALTRO PUNTO DI FONDAMENTALE IMPORTANZA E COME DEVONO 'PRESENTARSI' GLI AROMI PER IL PRODOTTO ALIMENTARE CHE ANDRANNO AD AROMATIZZARE. VALUTANDO CHE:

-GLI AROMI SONO LIPO O IDROSOLUBILI O A VALENZA MISTA.

- L' AROMATIZZAZIONE NELLA MAGGIOR PARTE DEI CASI INTERVIENE DURANTE IL PROCESSO DI PREPARAZIONE DELL' ALIMENTO (SOLO NEL CASO DEGLI SNACKS ESISTE UNA AROMATIZZAZIONE ESTEMPORANEA POST PRODUZIONE DETTA 'SEASONING')

- L' AROMA DEVE ESSERE STABILE NELL' ALIMENTO E A PRONTO RILASCIO, IN BOCCA

- L' AROMA DEVE PRESERVARSI DURANTE LE FASI DI PRODUZIONE DELL' ALIMENTO

- UNA EVENTUALE PERDITA DURANTE LA FASE DI PRODUZIONE DELL' ALIMENTO NON DEVE SBILANCIARE LA FORMULA AROMATICA DI PARTENZA (a meno che non si siano studiati aromi 'presbilanciati' specifici)

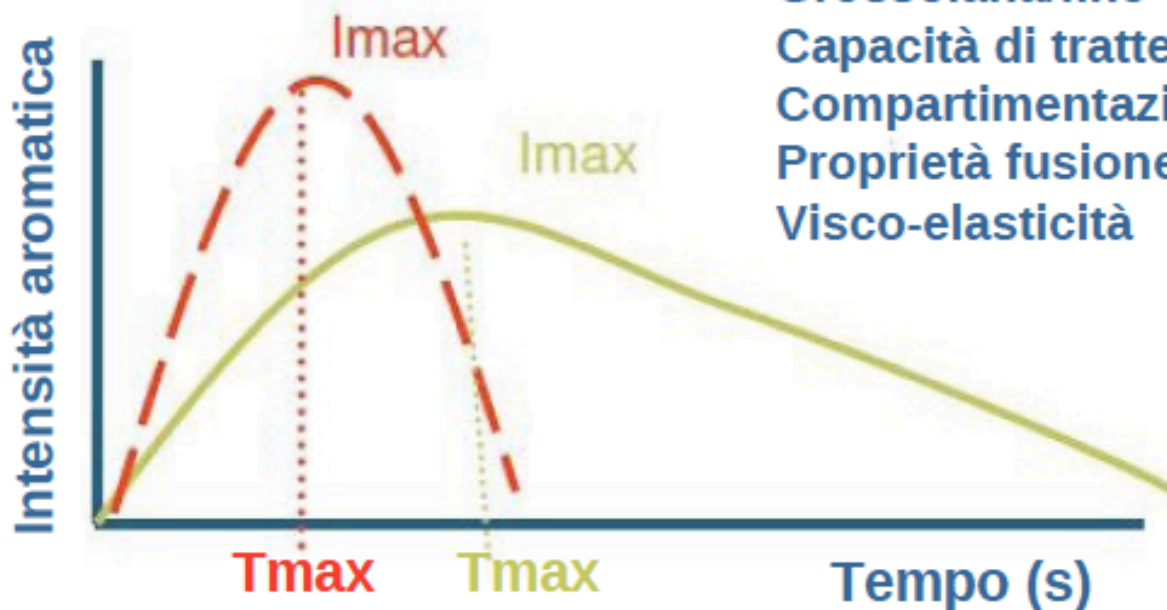
FATTORI CHE DETERMINANO IL RILASCIO DELL'AROMA

Ingredienti

Oli e grassi
Proteine
Idrocolloidi
Emulsionanti

Struttura

Grossolana/fine
Capacità di trattenere l'acqua
Compartimentazione
Proprietà fusione
Visco-elasticità



Proprietà aromi

Lipofilia
Volatilità

Condizioni della bocca

Geometria
Masticazione
Saliva

COADIUVANTI TECNOLOGICI

Sono sostanze non consumate come ingrediente alimentare in sé, volontariamente utilizzate nella trasformazione di materie prime, prodotti alimentari o loro ingredienti, per rispettare un determinato obiettivo tecnologico in fase di lavorazione o trasformazione (DM 209/96).

Sono suddivisi in categorie di cui le principali sono:

- **enzimi** (proteasi, glicosidasi, esterasi, ...)
- **solventi** (estraz. principi nutritivi, allontanamento sost.indesiderate,...)
- **chiarificanti** (organici o inorganici, naturali o artificiali)
- **demetallizzanti** (chiarificanti che legano metalli)
- **decoloranti** (terre naturali o carboni attivi)
- **coadiuvanti di filtrazione** (cellulosa, ...)
- **detergenti e disinfettanti** (sia x alimenti, sia x impianti)

COADIUVANTI TECNOLOGICI

Devono essere allontanati dall'alimento alla fine del processo. Alcuni esempi:

SOLVENTE

Solventi per estrazione di oli e grassi (es . esano)

Solventi per estrazione caffeina (es. diclorometano)

CARBONE

agenti di deodorizzazione e decolorazione degli oli

CHIARIFICANTI

favoriscono il processo di illimpidimento del vino, birra, ecc.