



LOVE **YOUR** HEART

I condimenti per una alimentazione sana, preventiva e legata al territorio

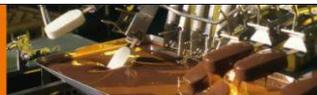
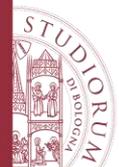
# Lavorare sui Prodotti

*Marco Dalla Rosa*

Direttore

Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale  
Agroalimentare  
(Tecnopolo Agroalimentare di Cesena)

*Forlimpopoli 26 giugno 2014*

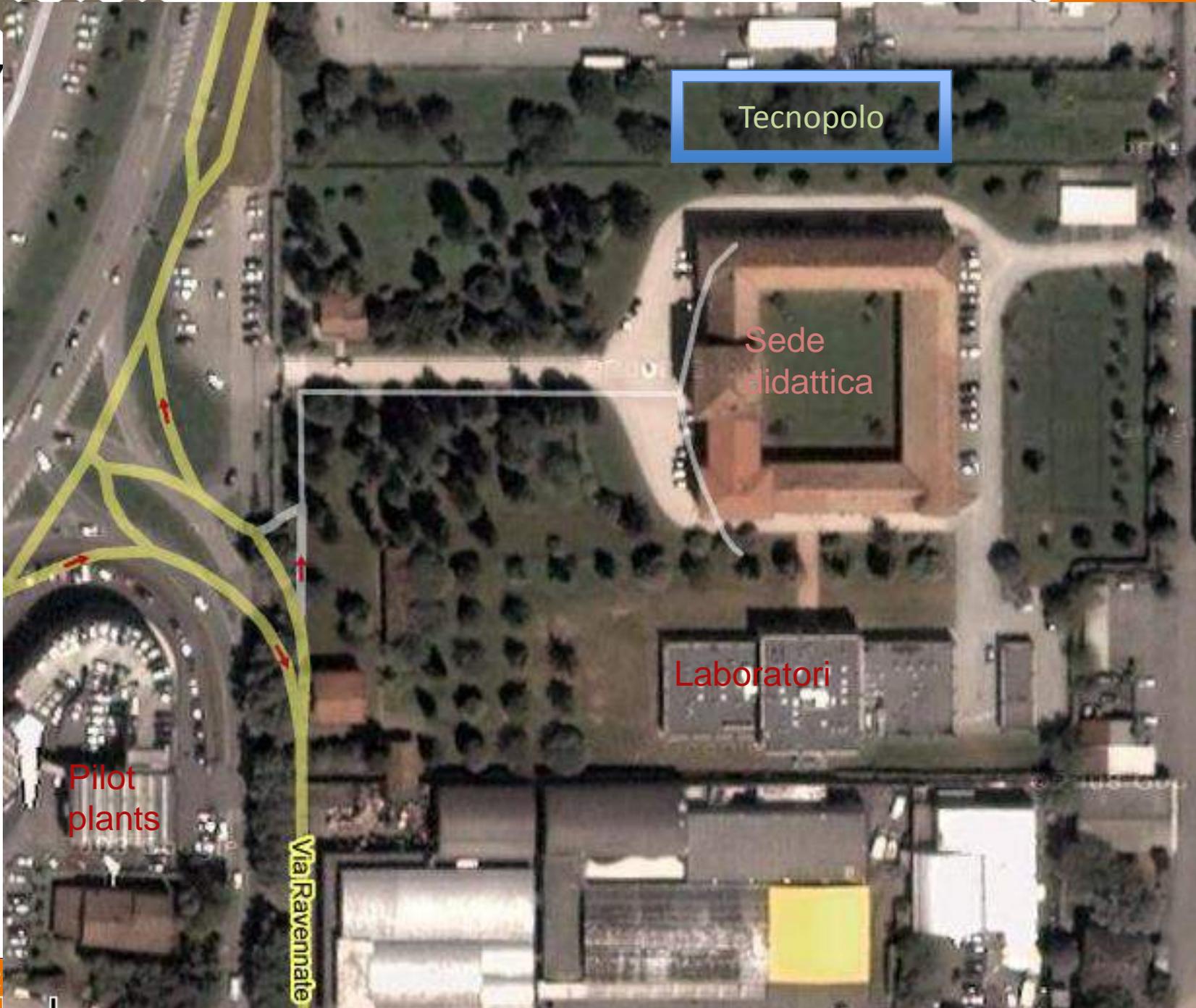


Denominazione CIRI	<b>Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare - CIRI Agroalimentare</b>	
Piattaforma tecnologica	Agroalimentare	
Sedi attuali	Cesena	Via Ravennate, 933 - area di processo - piano interrato - Officina ex-Opel
	Cesena	Via Ravennate, 933 - area di processo - piano terra - Officina ex-Opel
	Cesena	Via Ravennate 947 - piano terra - ex aula F e guardaroba
	Bologna	Via Irnerio, 48 - piano soppalco 2 vani
	Bologna	Via Massarenti 9 - Padiglione 5 - Piano IV - stanza 3 - ambulatorio di gastroenterologia - studio Prof. Mazzella
	Bologna	Via Zamboni, 18 - I piano
<b>Sede definitiva</b>	<b>Tecnopolo di Forlì-Cesena Comune di Cesena</b>	<b>Area adiacente a Villa Almerici - Cesena -</b>
Forma organizzativa	Centro Interdipartimentale di Ricerca dell'Università di Bologna	
Direttore	Prof. Marco Dalla Rosa	
Referenti Scientifici delle Unità Operative	Prof. Fausto Gardini - UO Area di processo, alimenti, consumi e salute	
	Prof.ssa Maria Fiorenza Caboni - UO Bioanalitica, bioattività, microbiologia e valorizzazione di microrganismi a fini industriali	



# AGRI-FOOD TECNOPOLES







LOVE YOUR HEART

# Struttura CIRI Agro-alimentare

**DUE UNITA' OPERATIVE**

**AREA DI PROCESSO, CONSUMI E SALUTE**

**BIOANALITICA, BIOATTIVITA',  
MICROBIOLOGIA ALIMENTARE E  
VALORIZZAZIONE DEI MICROORGANISMI A**

**FINI INDUSTRIALI**

≈ 50 part-time permanent positions,  
≈ 20 full-time non permanent positions





LOVE YOUR HEART

# TECNOPOLO AGROALIMENTARE CESENA

SCIENZE DEGLI ALIMENTI  
FARMACOLOGIA  
MEDICINA CLINICA  
BIOCHIMICA NUTRIZIONE  
SC. STATISTICHE  
COLTURE ARBOREE

DIPARTIMENTI COSTITUENTI

ENTE GESTORE:  
CIRI  
AGROALIMENTARE

INIZIO ATTIVITÀ  
DI RICERCA  
GENNAIO 2011

DIRETTORE  
PROF. MARCO DALLA  
ROSA

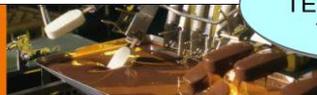
Attrezzature conferite per € 381.567,61

UNITÀ OPERATIVA BIO...  
REFERENTE SCIENTIFICO  
PROF. M. FIORENZA CABONI  
- VICEDIRETTORE

UNITÀ OPERATIVA  
BIOANALITICA,  
BIOATTIVITÀ,  
MICROBIOLOGIA E  
VALORIZZAZIONE  
DI MICROORGANISMI  
A FINI INDUSTRIALI

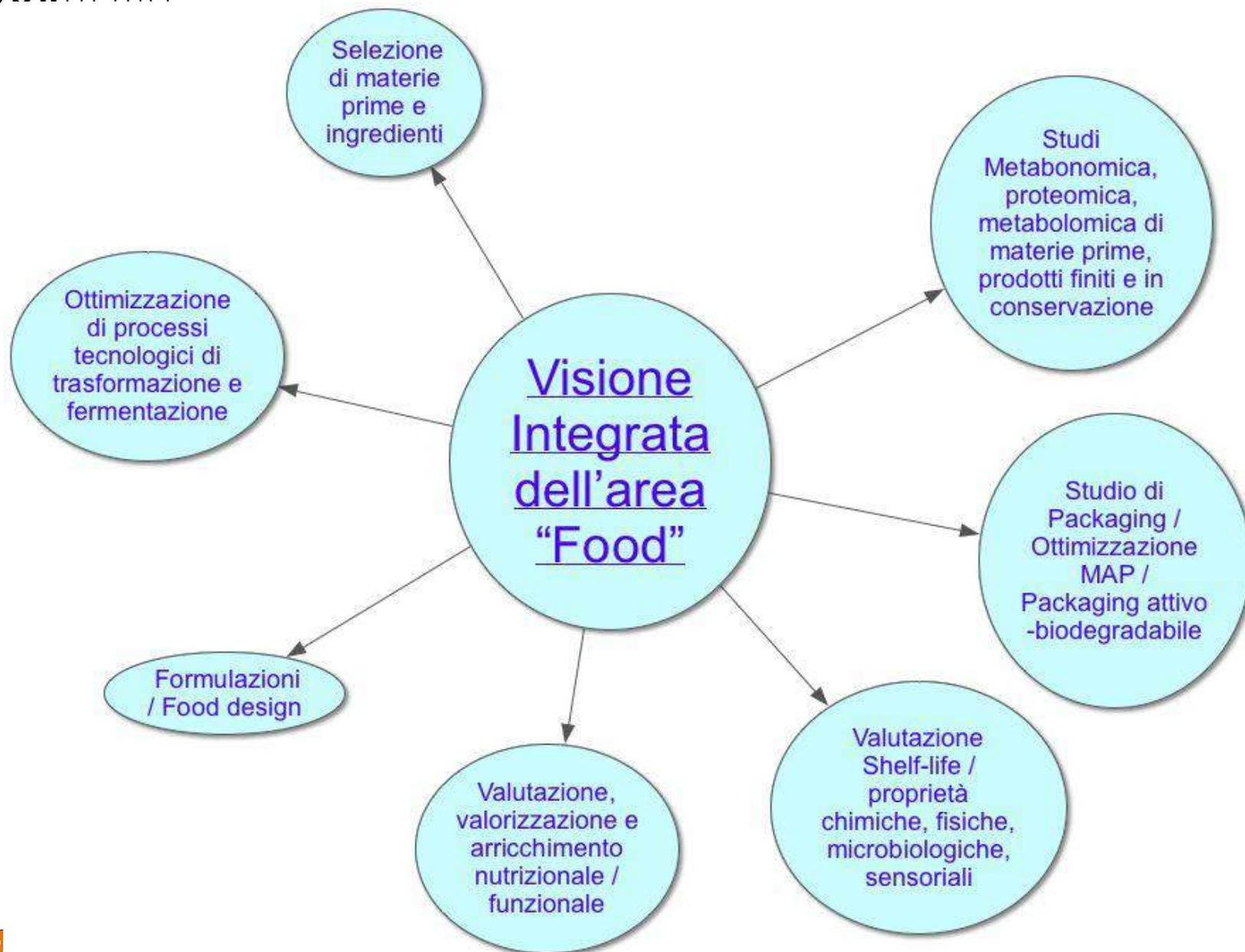
UNITÀ OPERATIVA ARE...  
REFERENTE SCIENTIFICO  
PROF. FAUSTO GARDINI

UNITÀ  
OPERATIVA  
AREA DI  
PROCESSO,  
ALIMENTI,  
CONSUMI E  
SALUTE





LOVE YOUR HEART





LOVE YOUR HEART

# Argomenti del Workshop

## I Prodotti e le trasformazioni

- Prodotti ittici
- Frutta
- Verdura e ortaggi
- Cereali e derivati
- Carni fresche e trasformate
- Bevande
- Latticini

## I “condimenti” nelle preparazioni

- Oli e grassi
- Sale e insaporitori
- Spezie
- Zuccheri
- Addensanti e stabilizzanti
- Coloranti
- Aromi e aromatizzanti





# Prodotti ittici

- I prodotti della pesca e dell'acquacoltura sono costituenti speciali della nostra alimentazione: essi sono fonte di proteine di elevato valore biologico, di vitamine del gruppo B, di elementi minerali e, soprattutto, di acidi grassi polinsaturi a lunga catena, in particolare quelli della serie n-3 (omega-3).
- Tali acidi grassi polinsaturi svolgono una funzione di protezione contro le malattie cardiovascolari, immunitarie ed abbassano i trigliceridi ed il contenuto di colesterolo ematici.
- Ogni specie ittica ha una sua composizione chimico nutrizionale che è influenzata dall'abitudine alimentare del pesce, dall'ambiente acquatico e subisce modificazioni più o meno marcate, durante il corso dell'anno, in relazione: luogo di pesca, stagione e, soprattutto, periodo riproduttivo che può modificare la composizione in nutrienti.





LOVE **YOUR** HEART

# Prodotti ittici

TABELLA VALORI NUTRIZIONALI		
	SGOMBRO O MACCARELLO (SCOMBER SCOMBRUS)	ORATA (SPARUS AURATA)
<b>COMPONENTI PRINCIPALI</b> Contenuti in 100 g / unità		
Energia, ricalcolata, kJ	708	509
Energia, ricalcolata, kcal	170	121
Proteine totali, g	17,0	20,7
Lipidi totali, g	11,1	3,8
Lipidi animali, g	11,1	3,8
Lipidi vegetali, g	0,0	0,0
Colesterolo, mg	95	64
Carboidrati disponibili, g	0,5	1,0
Fibra alimentare totale, g	0,0	0,0
Acqua, g	69,8	73,2
Alcol, g	0,0	0,0





LOVE **YOUR** HEART

# Prodotti ittici: lipidi

## Lipidi (g/100g p.e.) (INRAN)

1) Anguilla d'allevamento, filetti	28.9	64) Spigola	1.5
2) Anguilla, affumicata	27.8	65) Calamaro, surgelato	1.5
3) Cefalo muggine, uova [bottarga]	25.7	66) Sogliola, fresca	1.4
4) Anguilla di fiume	23.7	67) Sogliola, surgelata	1.3
5) Anguilla, marinata	21.9	68) Rombo	1.3
6) Capitone	21.5	69) Sarago	1.2
27) Storione	7.6	70) Orata, surgelata	1.2
28) Carpa	7.1	71) Palombo	1.2
29) Spigola d'allevamento, filetti	6.8	72) Boga	1.2
30) Cefalo muggine	6.8	73) Merluzzo o nasello, baccala' ammollato	1
31) Coregone	6.5	74) Polpo	1
32) Triglia	6.2	75) Ostrica	0.9
33) Tonno, ventresca, in salamoia, sgocciolata	5.7	76) Gamberi, sgusciati, surgelati	0.9
34) Sarda fresca	4.5	77) Granchio, in scatola	0.9
35) Salmone, affumicato	4.5	78) Melù o pesce molo, stoccafisso, ammollato	0.9
36) Trota iridea d'allevamento, filetti	4.1	79) Razza	0.9
37) Orata fresca, filetti	3.8		





LOVE YOUR HEART

# Prodotti ittici

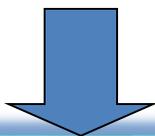
I prodotti ittici in generale hanno un alto grado di deperibilità dovuto essenzialmente a:

Presenza di flora batterica

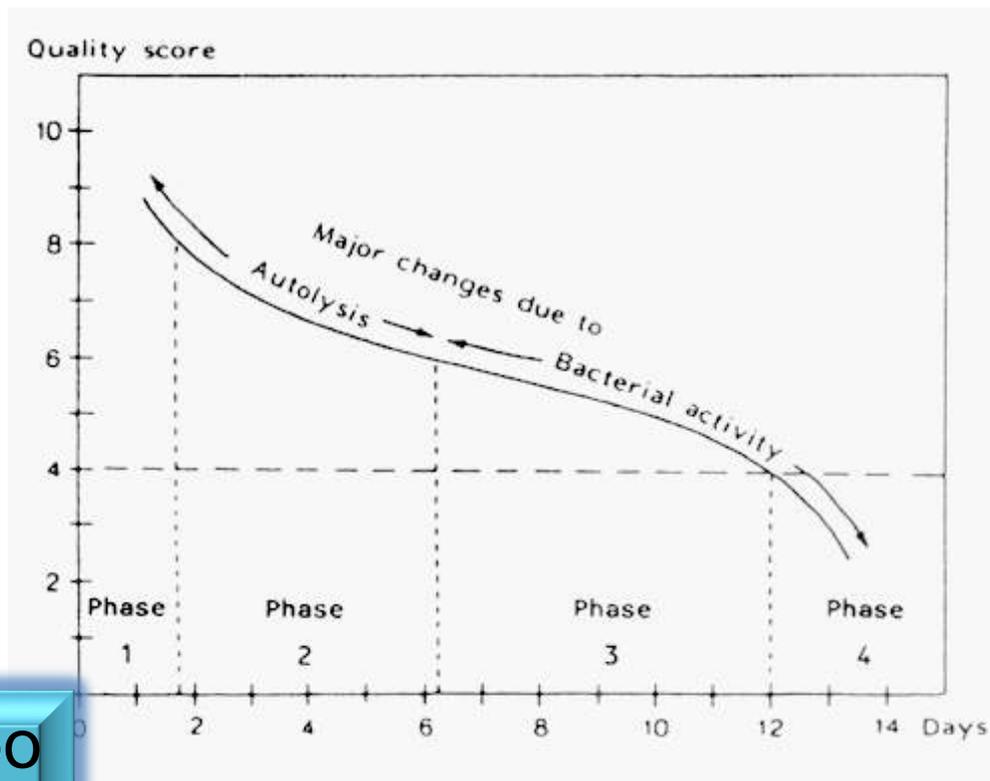
Presenza di enzimi autolitici

pH  $\approx$  neutro

Elevato valore  $a_w$



Fattori favorevoli allo sviluppo microbico e alle reazioni degradative



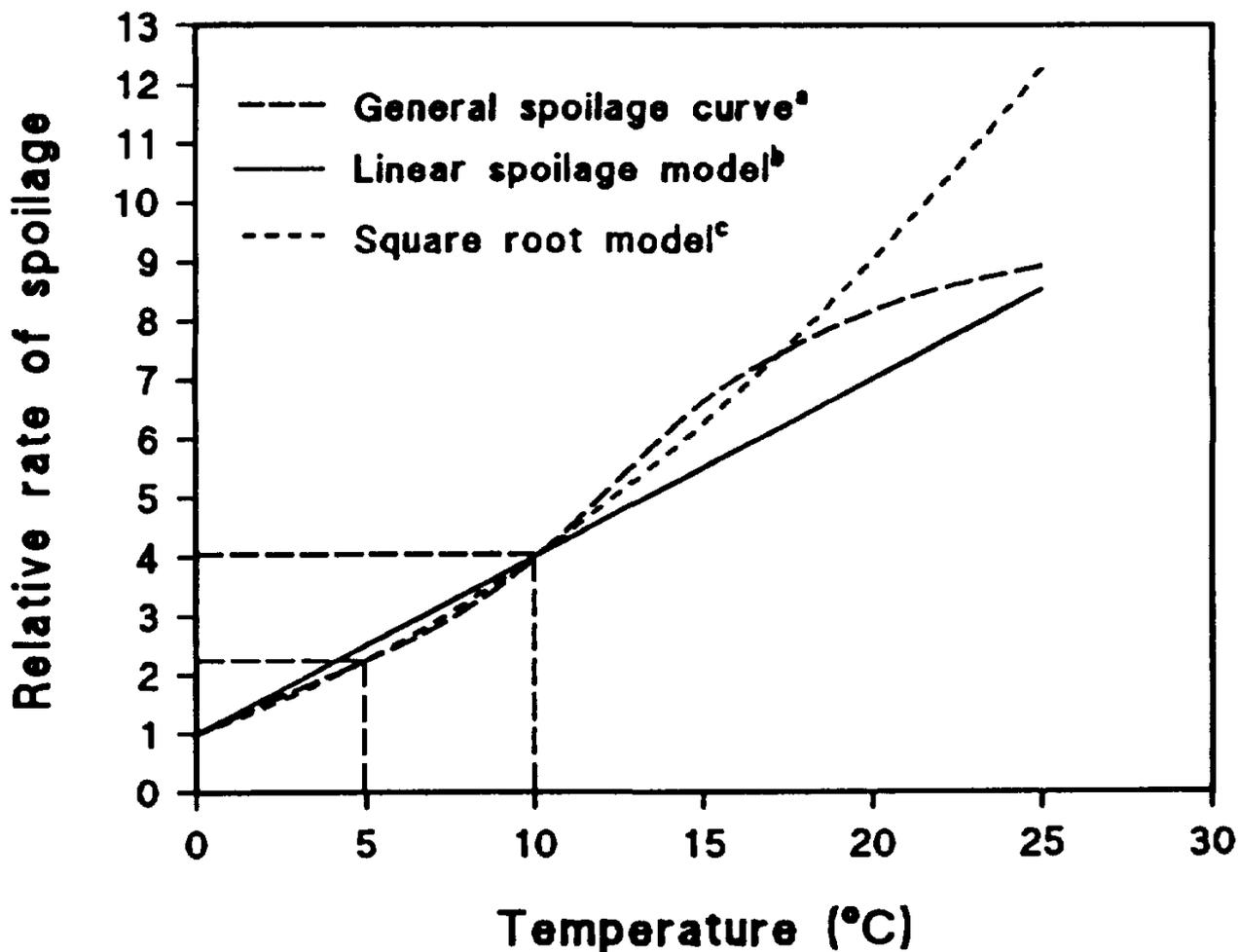


LOVE YOUR HEART

Prodotti ittici

CIRI AGROALIMENTARE

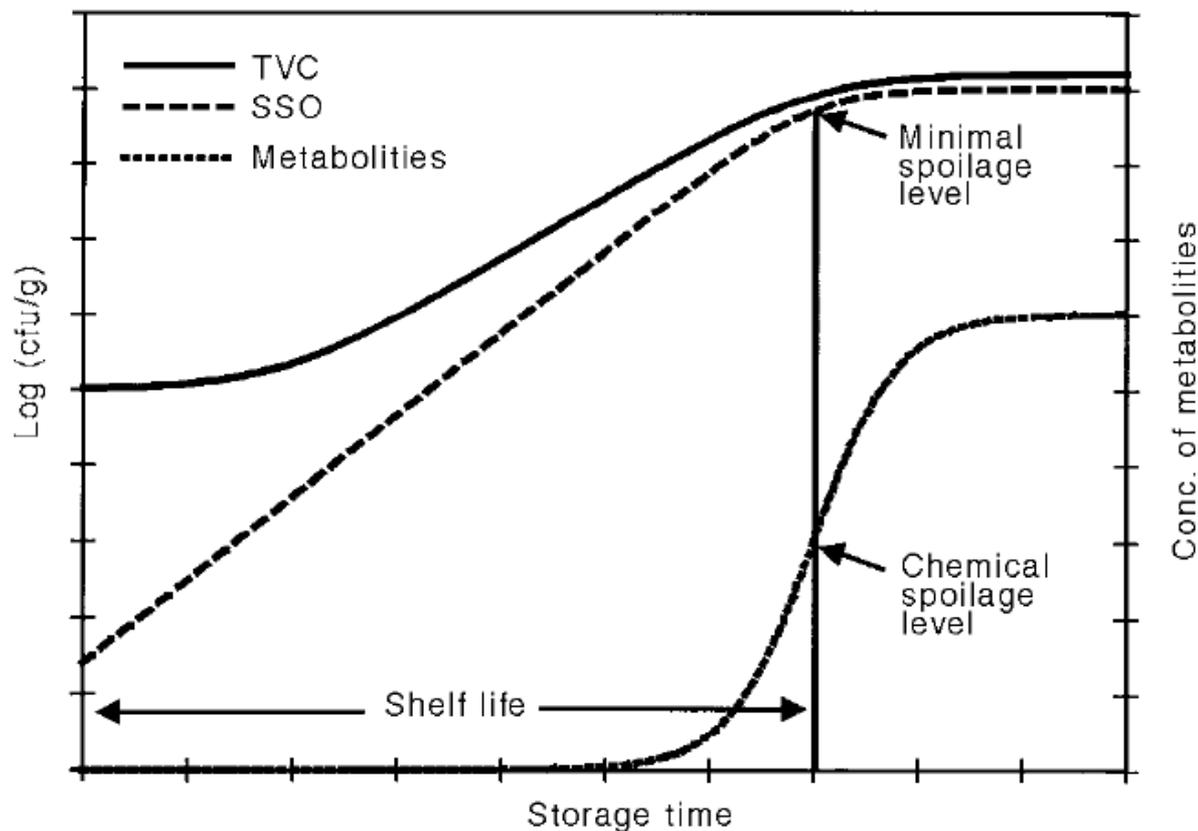
# Uso di basse temperature





LOVE YOUR HEART

# Deterioramento chimico e microbico



**Fig. 12.1** Conceptual model of microbial seafood spoilage. The minimal spoilage level (MSL) and the chemical spoilage level (CSL) corresponds, respectively, to the concentration of specific spoilage organisms (SSO) and their metabolites at the time of sensory rejection (Dalgaard, 1993).

Dalgaard, 2002





LOVE **YOUR** HEART

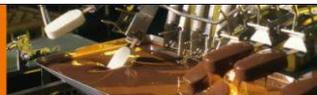
# Prodotti ittici

CIRI  
AGROALIMENTARE

- Problematica maggiore il deterioramento del prodotto fresco
- Il congelamento correttamente condotto non altera la quota di grassi n-3
- Lo stoccaggio non corretto (f=(confezionamento, T° C, Luce)) può alterare la quota lipidica
- Altre trasformazioni che inducono ossidazione lipidica possono alterare i grassi n-3
- Le tecnologie di appertizzazione non dovrebbero alterare significativamente i lipidi

La freschezza del pesce, ossia il mantenimento della qualità iniziale, può essere valutata analizzando: l'acidità libera, cioè la quantità di acidi grassi che viene rilasciata dai trigliceridi a causa della degradazione microbologica l'indice di perossidazione lipidica (TBARS) che valuta l'entità di formazione di prodotti di ossidazione dei grassi, processo noto anche come irrancidimento.

Bordoni, 2013





LOVE YOUR HEART

# Usò del ghiaccio: garanzia di mantenimento a $0^{\circ}$ C



Il punto crioscopico di un alimento non è  $0^{\circ}$  C come per l'acqua pura, ma si abbassa in modo più o meno sensibile (fino a  $-2/-3^{\circ}$  C) essendo gli alimenti costituiti da soluzioni più o meno concentrate.

Per la maggior parte degli alimenti il punto crioscopico oscilla tra  $0,5$  e  $-4^{\circ}$  C.

L'acqua: alto calore specifico ( $4200$  J/Kg K) ed un elevato calore latente di fusione ( $335$  KJ/Kg).





LOVE YOUR HEART

# Qual'è la reale temperatura di refrigerazione?





LOVE **YOUR** HEART

# Refrigerazione meccanica: mantenimento critico temperature di stoccaggio

## Raffreddamento criogenico

Fluido criogenico: fluido che assorbe calore dall'alimento nel passaggio di fase.

Gli impianti criogenici impiegano anidride carbonica solida o liquida o azoto liquido

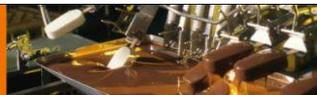
CO<sub>2</sub> solida rimuove il calore latente di sublimazione (352 kJ kg<sup>-1</sup> @ -78°C);

Azoto liquido rimuove il calore latente di evaporazione (358 kJ kg<sup>-1</sup> @ -196°C );

I gas assorbono calore anche nel riscaldamento da -78°C (CO<sub>2</sub>) o da -196°C (azoto liquido) a dare un effetto refrigerante totale di 565 kJ kg<sup>-1</sup> e 690 kJ kg<sup>-1</sup> rispettivamente.



Alcuni Vantaggi della CO<sub>2</sub>.....





LOVE YOUR HEART

# Influenza della temperatura -Arrhenius

$$K = K_0 \exp(-E_a/RT)$$

$$\log_n K = \log_n K_0 - (E_a/R) \times 1/T$$

K= costante di velocità.

K<sub>0</sub>= pre-esponenziale; una costante indipendente dalla temperatura, stimabile estrapolando la velocità a temperatura infinitamente alta.

E<sub>a</sub>= energia di attivazione (J/mole), indipendente dalla temperatura.

R= costante dei gas (8.31 J/mole K).

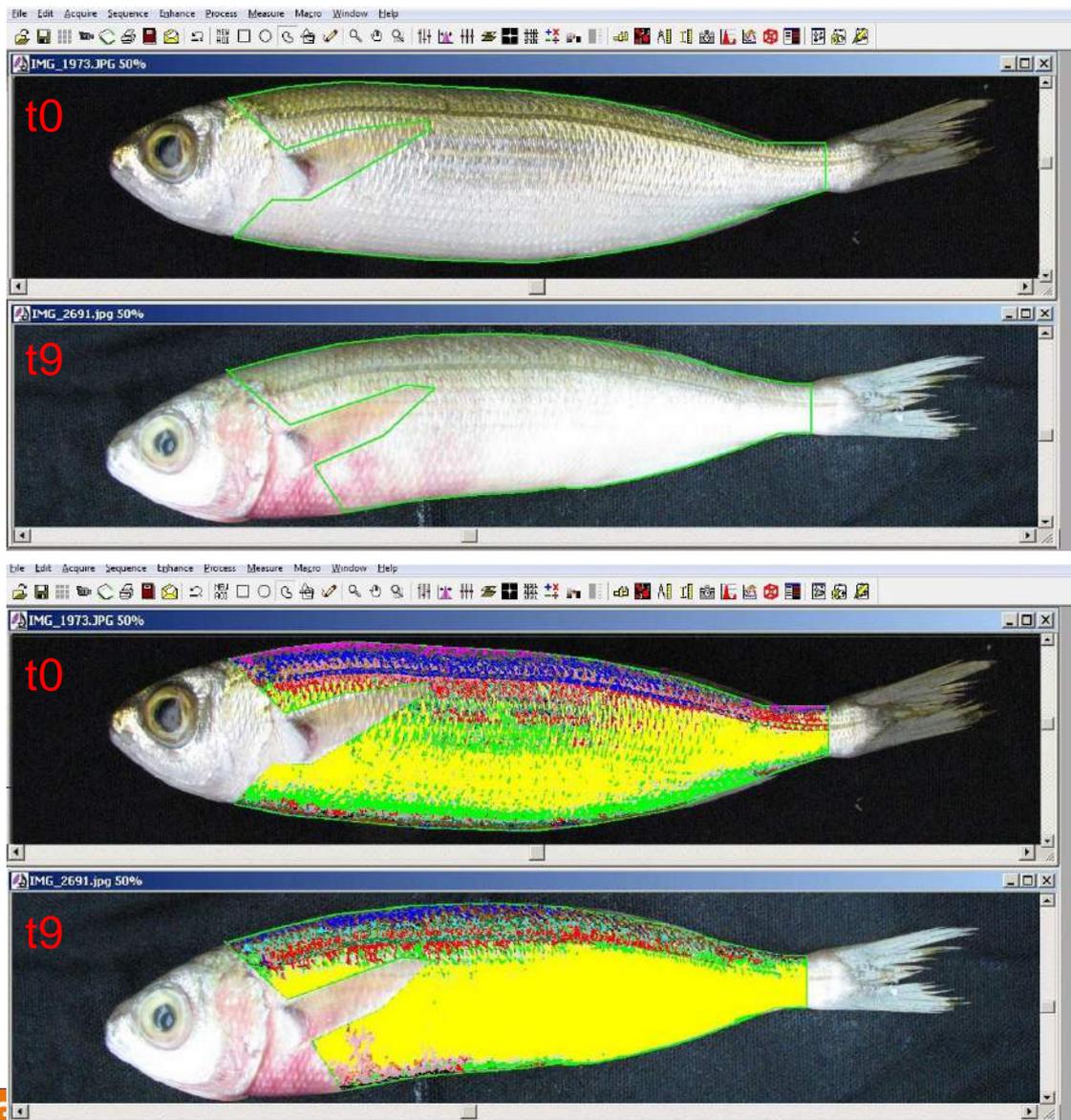
T= temperatura assoluta (Kelvin).





LOVE YOUR HEART

# Prodotti ittici: valutazione della freschezza



- Oltre o in aggiunta ai sistemi sensoriali ([QIM](#)) e chimici
- Creazione del modello cromatico
- 13 classi cromatiche sul 100% dell'area di interesse
- Variazione nel tempo della percentuale relativa di ciascuna classe

(Boga)

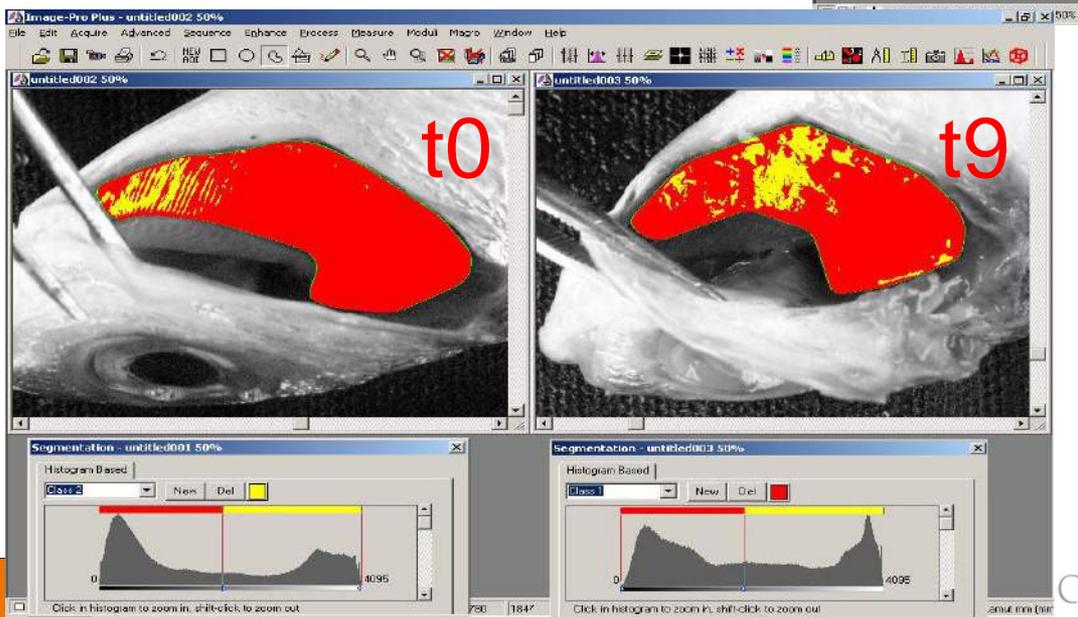
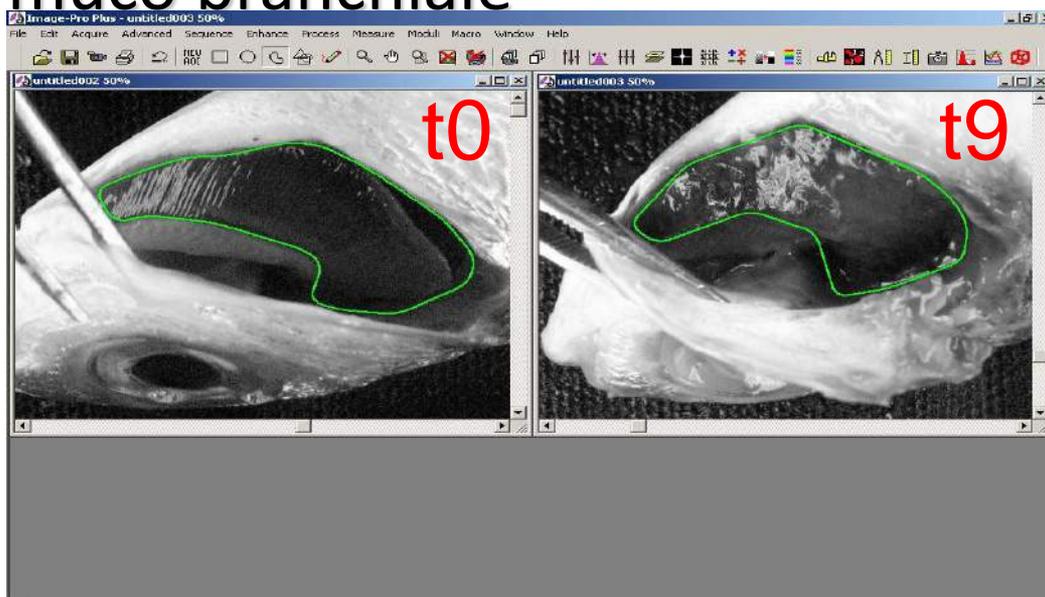


LOVE YOUR HEART

# Analisi d'immagine

## Sviluppo di muco branchiale

Pre-elaborazione: conversione da RGB a Grey12



Modello a 2 classi:

- **Giallo**: traslucenza dovuta al muco branchiale

- **Rosso**: area non traslucida





LOVE YOUR HEART

# Analisi d'immagine

## Perdita di tonicità oculare

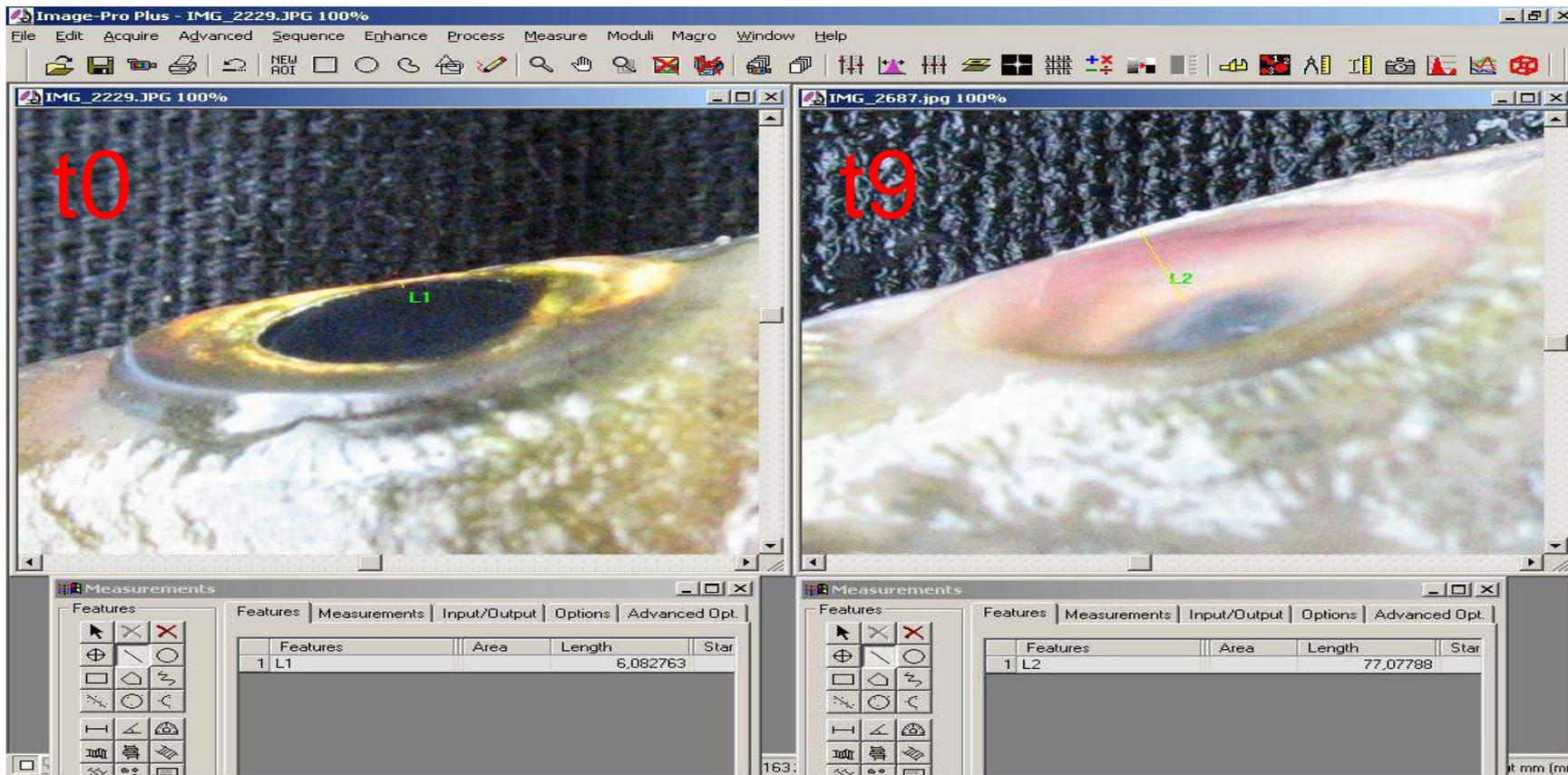


Immagine RGB

Indice di concavità (IC, mm): distanza della cavità orbitaria visibile a seguito di affossamento del bulbo oculare





LOVE YOUR HEART

# Analisi d'immagine

## Perdita di tonicità oculare

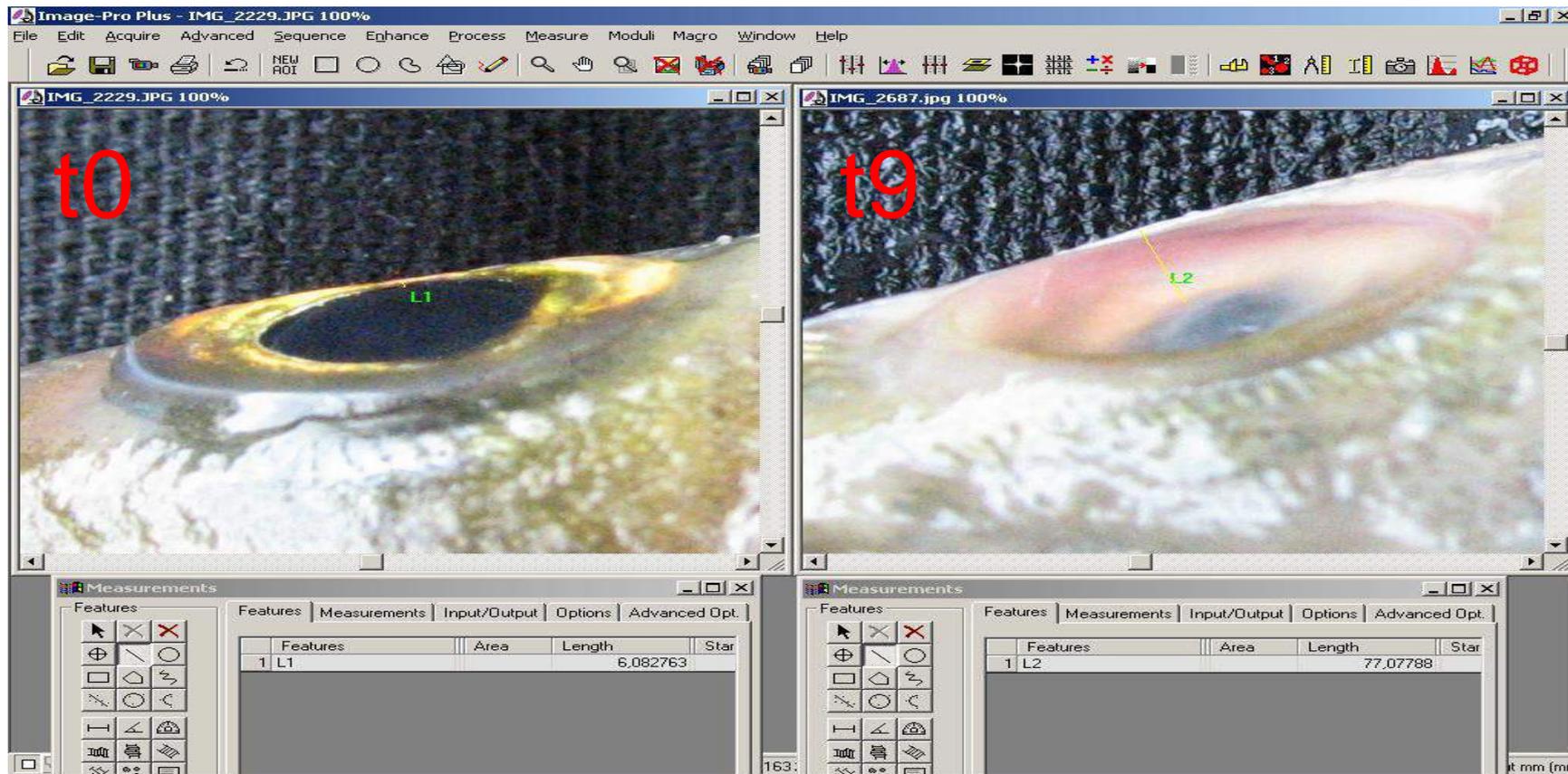


Immagine RGB

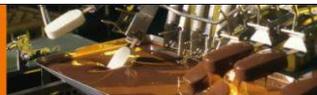
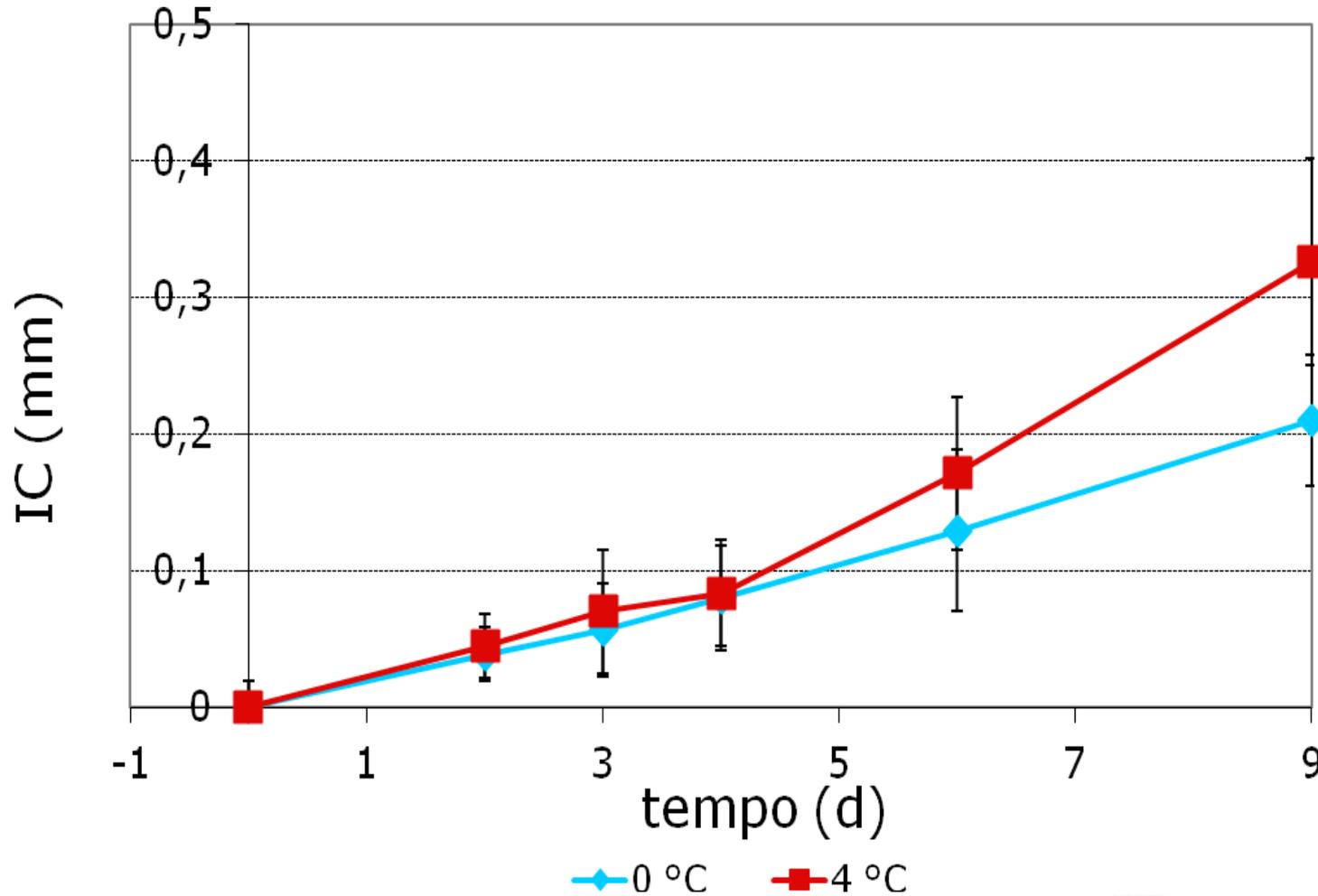
Indice di concavità (IC, mm): distanza della cavità orbitaria visibile a seguito di affossamento del bulbo oculare





LOVE YOUR HEART

# Perdita di tonicità oculare





LOVE **YOUR** HEART

# Superchilling

Tecnica che sfrutta l'utilizzo di basse temperature per la conservazione di prodotti alimentari

Temperature comprese tra  $-1$  e  $-4^{\circ}$  C

Parziale congelamento dell'acqua contenuta all'interno del prodotto soprattutto localizzata in posizione esterna

Aumento della shelf-life di 1,5-4 volte

Riduzione di volume e peso con una conseguente riduzione dei costi di trasporto a confronto con l'uso del ghiaccio





# Oltre la refrigerazione: Super raffreddamento

## superchilling

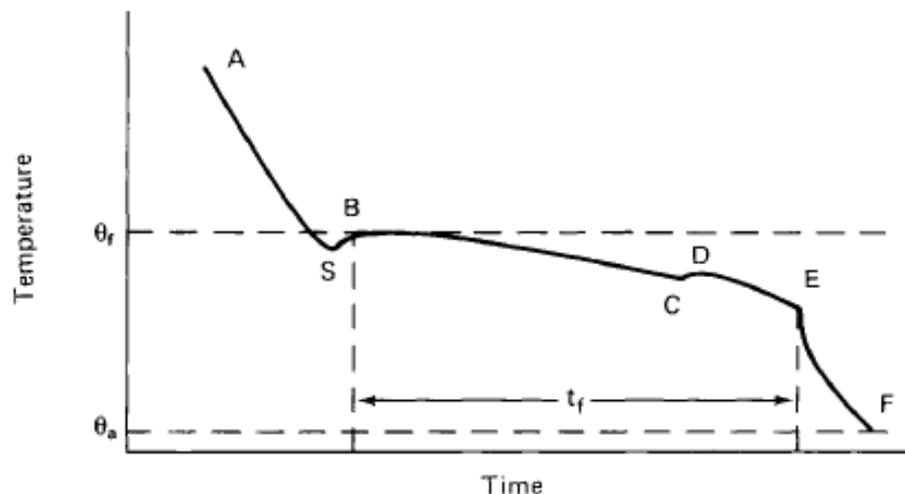


Fig. 21.1 Time-temperature data during freezing.

Raffreddamento con:



CO<sub>2</sub> solida (CO<sub>2</sub> pellets) -78° C

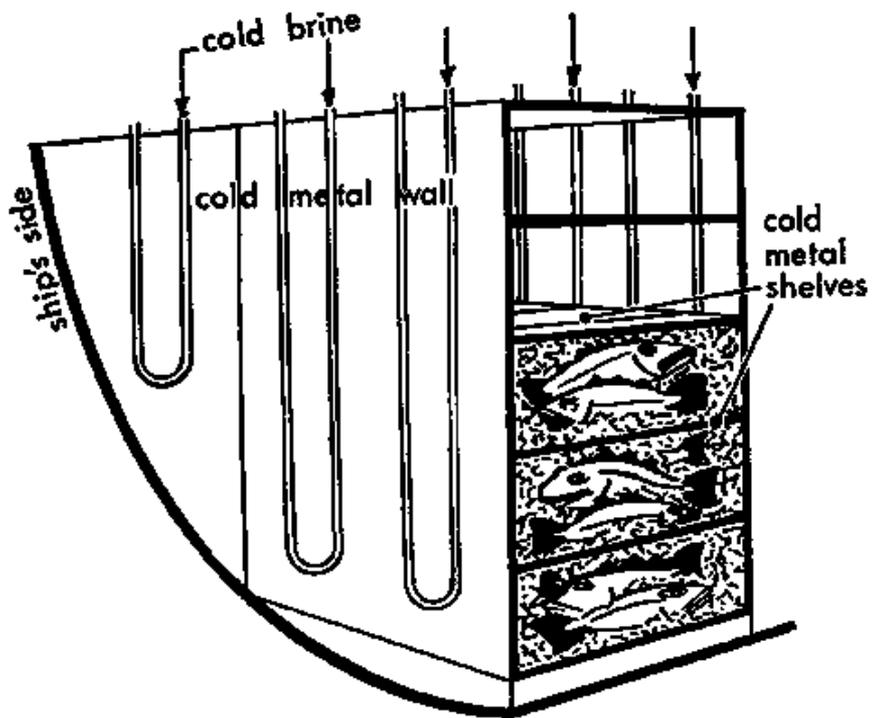


Acqua refrigerata (RSW) o salamoia -5° , -8° C





LOVE YOUR HEART



Sistema Scarlatti

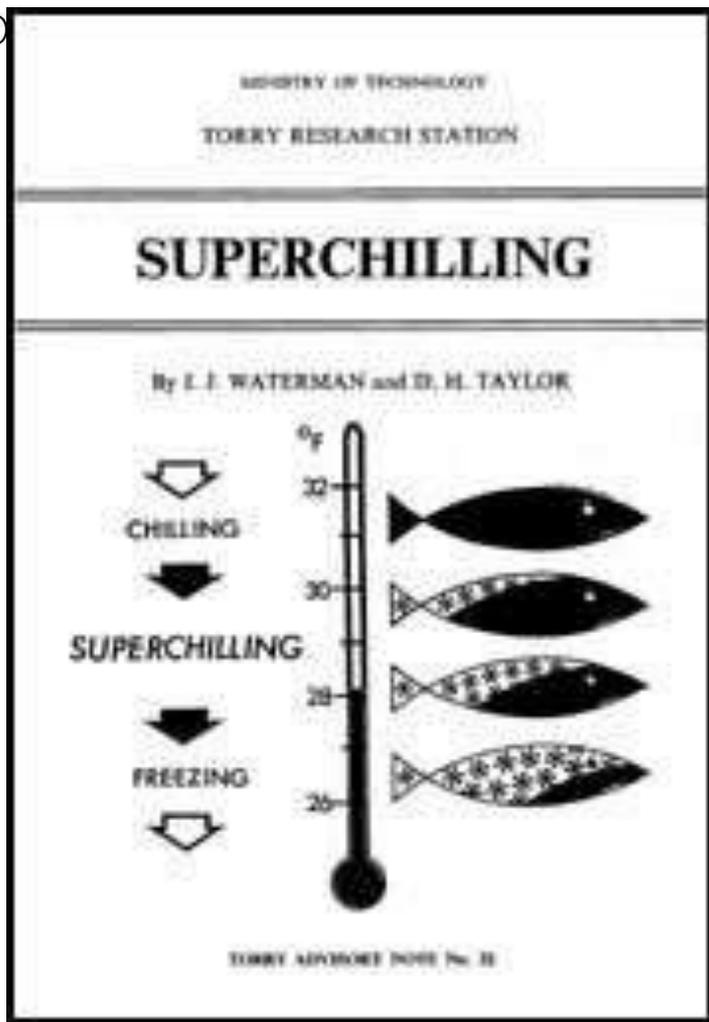


Uso CO<sub>2</sub> in pellets





LO



Prolungamento della SL senza  
modificazioni significative

Da verificare se sufficiente per abbattere  
l'Anisakis





LOVE YOUR HEART

# Frigorifero "intelligente" "Smart Fridge"



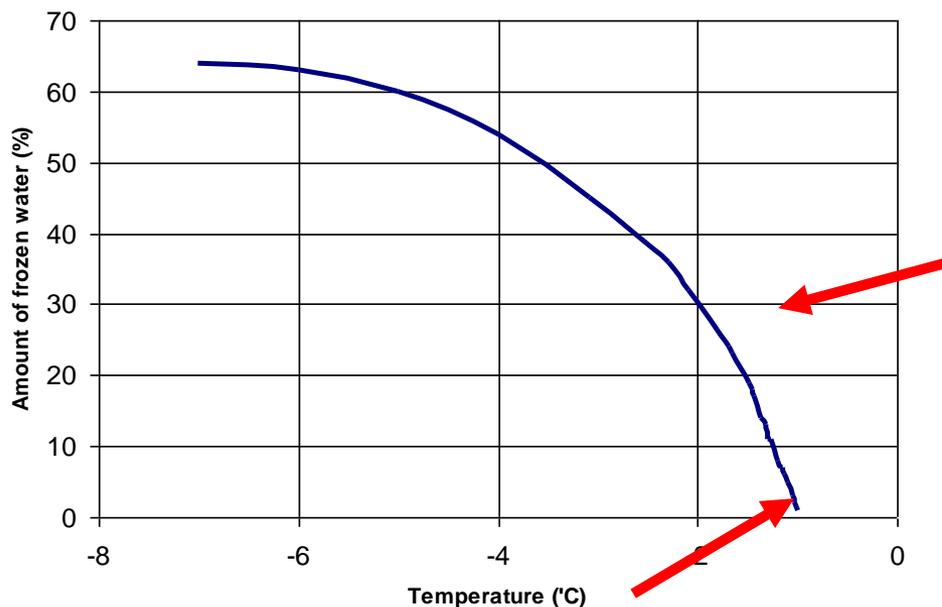
Valutazione freschezza  
del pesce in ambiente  
confinato: trota eviscerata  
in fridge box  
Falasconi et al.,  
International Bionic  
Engineering Conference,  
Boston, 2011





LOVE **YOUR** HEART

# Acqua congelata all'interno del pesce (salmone)



Inizio cambiamento di stato (congelamento)  $-0,96^{\circ}$  C

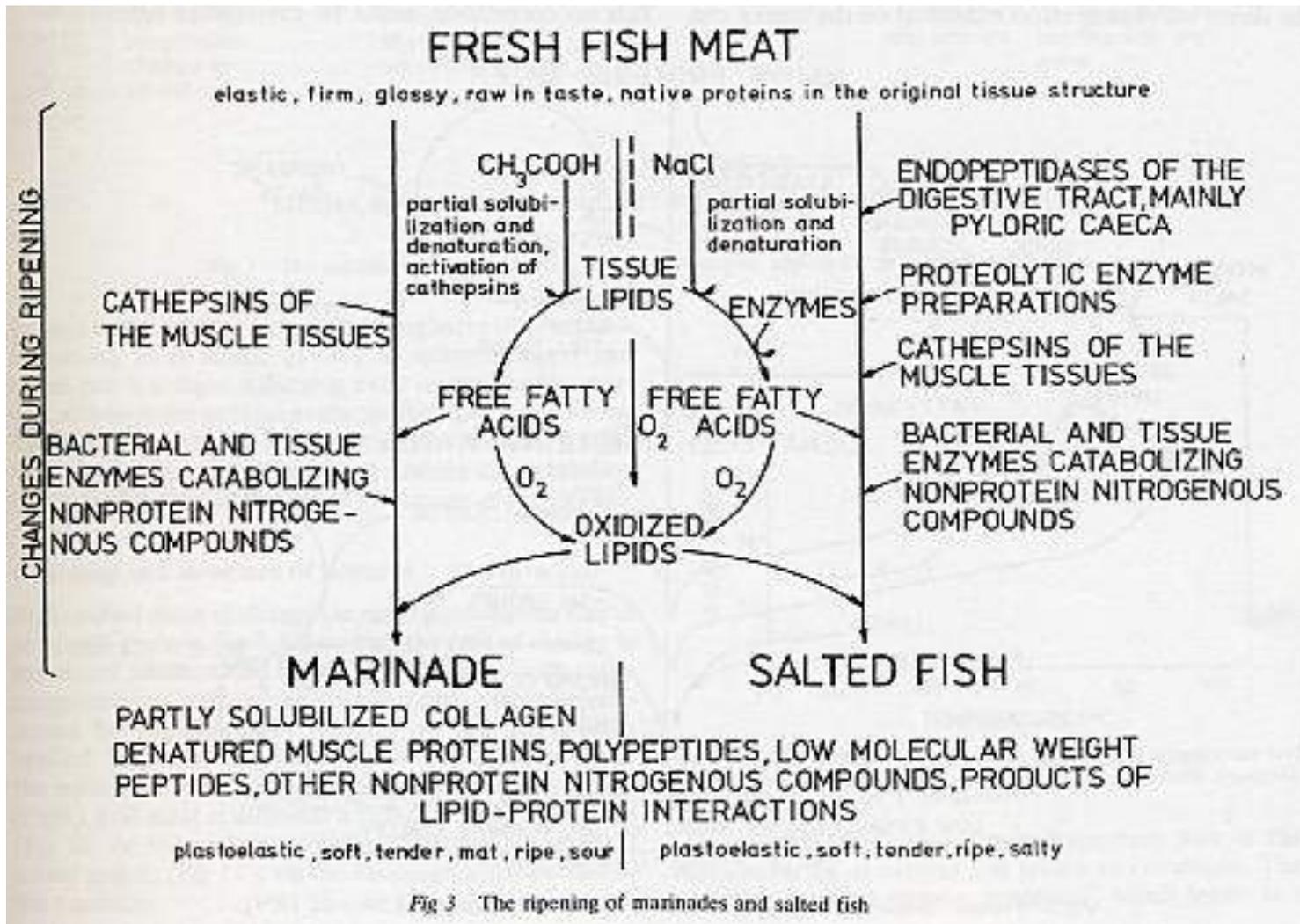
A  $-1.5^{\circ}$  C il 20% dell'acqua è congelata





LOVE YOUR HEART

# Prodotti ittici trasformati





LOVE **YOUR** HEART

# Prodotti ittici trasformati

CIRI  
AGROALIMENTARE



Saraghina adriatica o  
papalina

*Sprattus sprattus*

*Uno dei prodotti  
caratteristici tra*

I FONDAMENTALI  
GASTRONOMICI  
DEL DISTRETTO  
CERVIA-CESENATICO

AGRIFOOD  
PLATFORM



CAS/ARTUSI



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

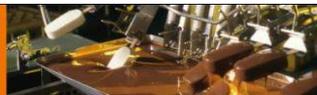


LOVE **YOUR** HEART

# Frutta e derivati

CIRI  
AGROALIMENTARE

- L'importanza nutrizionale degli alimenti vegetali si basa sul loro contenuto di particolare
- nutrienti e componenti bioattivi, tra cui:
- zuccheri semplici ( 1. fruttosio, sorbitolo)
- 2. carboidrati non glicemici (tra cui alcuni oligosaccaridi prebiotici e la c.d. fibra alimentare)
- 3. acqua
- 4. vitamine
- 5. minerali
- 6. componenti bioattivi
- I componenti bioattivi sono una categoria estremamente eterogenea di composti chimici, di cui gli alimenti vegetali sono particolarmente ricchi. Di questa grande categoria di composti, definiti anche fitochimici quando sono presenti in prodotti vegetali, fanno parte, tra gli altri, i carotenoidi e tutti i polifenoli





# Piatti pronti e ristorazione veloce

## “Gamme” degli alimenti

- **1<sup>a</sup> gamma:** prodotti vegetali, frutta e alimenti di origine animale freschi, oppure di origine animale
- **2<sup>a</sup> gamma:** le conserve, generalmente alimenti chiusi ermeticamente in recipienti rigidi o flessibili (generalmente scatole cilindriche in banda stagnata o in vetro, ma anche in contenitori plastici accoppiati o meno con una lamina metallica)
- **3<sup>a</sup> gamma:** congelati e surgelati
- **4<sup>a</sup> gamma:** *minimally processed food* o alimenti minimamente processati o trasformati al minimo di origine vegetale (frutta, verdure, ortaggi) o animale (*ready-to-cook*)
- **5<sup>a</sup> gamma:** prodotti gastronomici, piatti pronti, pietanze, cotti e confezionati, destinati alla conservazione allo stato refrigerato.





- Stabilità dei componenti bioattivi:
- Vitamina C instabile e si degrada rapidamente
- Il contenuto di carotenoidi e sostanze fenoliche sembra essere invece più stabile.
- La frigoconservazione determina un'accentuata diminuzione dell'attività antiossidante in diverse cultivar di pesche e nettarine. Al contrario, non è stata osservata una diminuzione dell'attività antiossidante nelle fragole, ed addirittura un aumento nei lamponi. (Bordoni, 2009).
- I trattamenti di stabilizzazione termica hanno effetto negativo soprattutto sulla Vit.C, ma spesso non riducono significativamente gli altri composti bioattivi.
- Marmellate e confetture i derivati principali oltre a succhi e nettari
- La frutta secca oleosa ricca di grassi n-3
- La frutta disidratata ricca in fibra e componenti bioattivi stabili ma può contenere solfiti



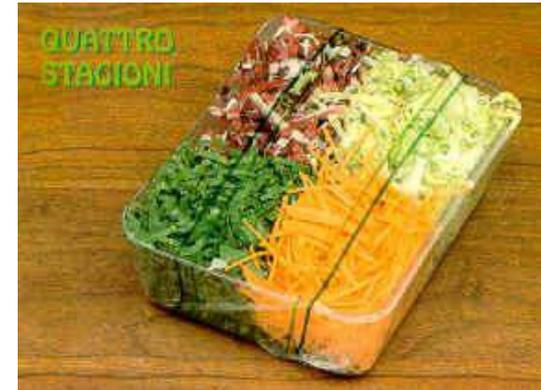


LOVE YO

# Minimally processed fruit and vegetable (MPFV)

Excellent characteristics to satisfy the new market such as:

- convenience
- high quality
  - nutritional
  - sensorial





LOVE YOUR HEART

**DEFINIZIONE IV GAMMA:** sono prodotti ortofrutticoli minimamente processati, confezionati in vaschette e pronti all'uso

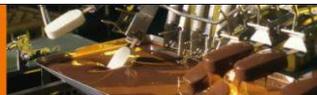
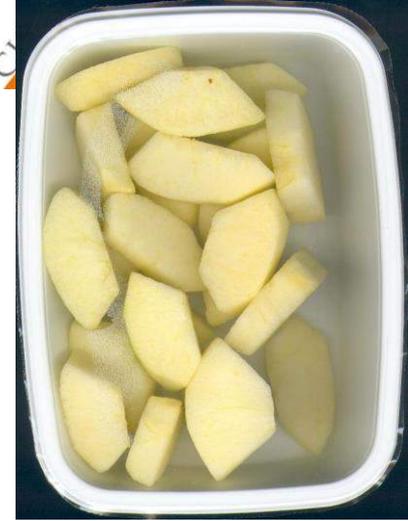


### VANTAGGI

- Caratteristiche simili al fresco
- Comodità d'uso
- Alto valore aggiunto del prodotto finito

### SVANTAGGI

- Attivazione di reazioni enzimatiche
- Elevata attività metabolica
- Pericolo di contaminazione /elevate superfici di contatto con ambiente e utensili



# Combination of gentle hurdles of different preservative factors is the factor key in order to maintain fresh-like quality of MPFV

- Sanitization
  - Antibrowning chemical treatments
  - Modified atmosphere packaging (MAP)
  - Refrigeration
  - Edible coatings
  - Physical non-thermal treatments
- Etc..





## Tesi 25 (4 giorni)



Shelf-life vs. sensorial properties

## Tesi 25 (8 giorni)

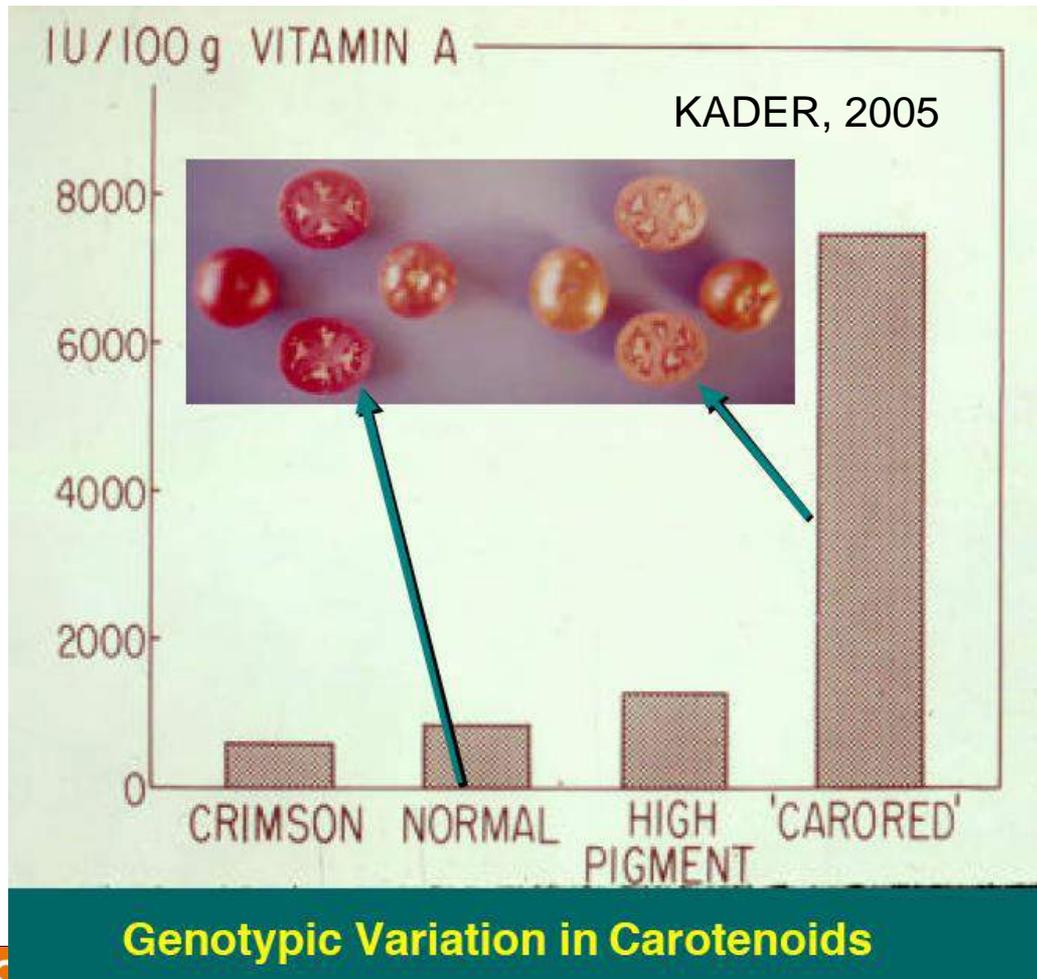




LOVE YOUR HEART

# E gli aspetti nutrizionali?

Solo vitamine ?



Non solo!





# Componenti non nutrienti

## Phytochemicals



- **Phenolic compounds**  
Proanthocyanins  
Anthocyanidins  
Flavonones  
Flavonols  
Phenolic acids
- **Carotenoids**  
Lycopene  
Beta-carotene  
Xanthophylls
- **Monoterpenes**  
Limonene
- **Sulfur compounds**  
Glucosinolates  
Indoles  
Allicin





LOVE **YOUR** HEART

## Azione intrinseca dei *phytochemicals*

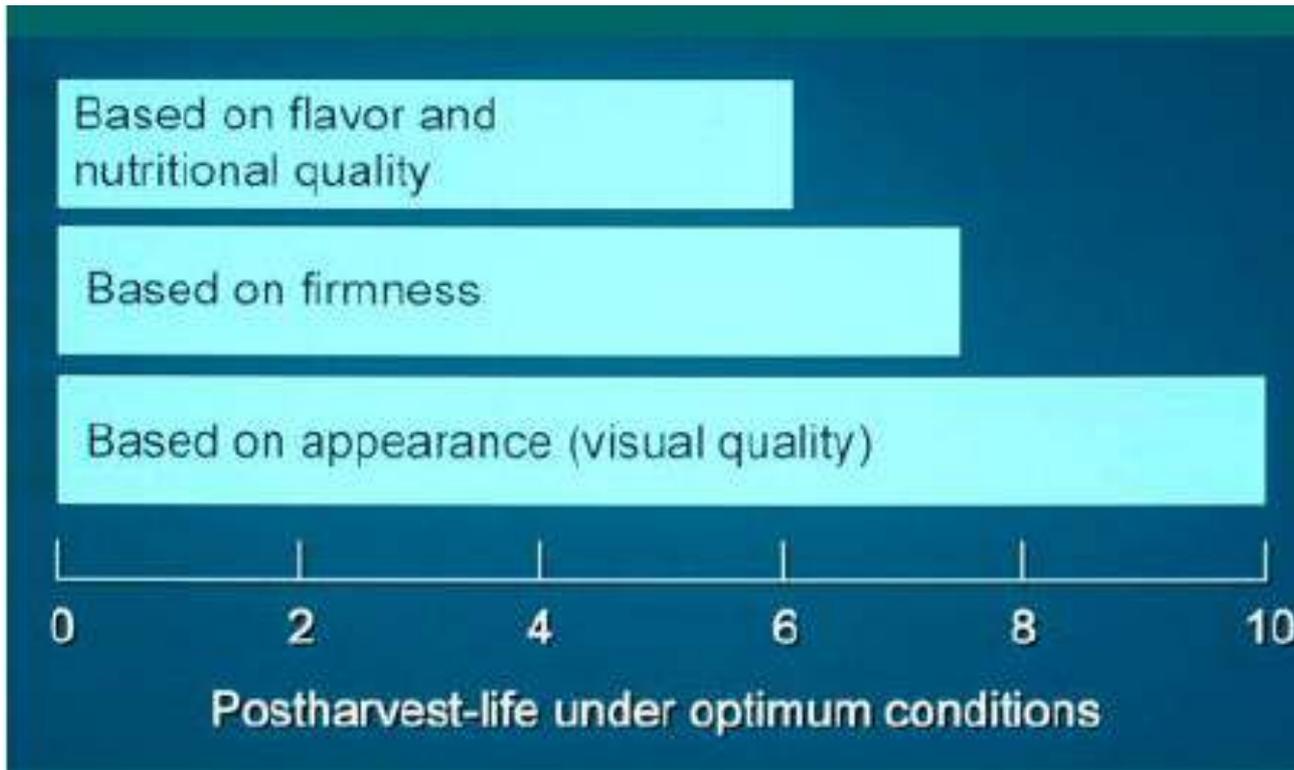
### ***Fruit Phenolics and Fruit Quality***

1. Disease resistance
2. Tissue Browning
3. Lignification
4. Astringency
5. Antioxidant capacity





# Shelf-life vs. nutritional properties



KADER, 2005

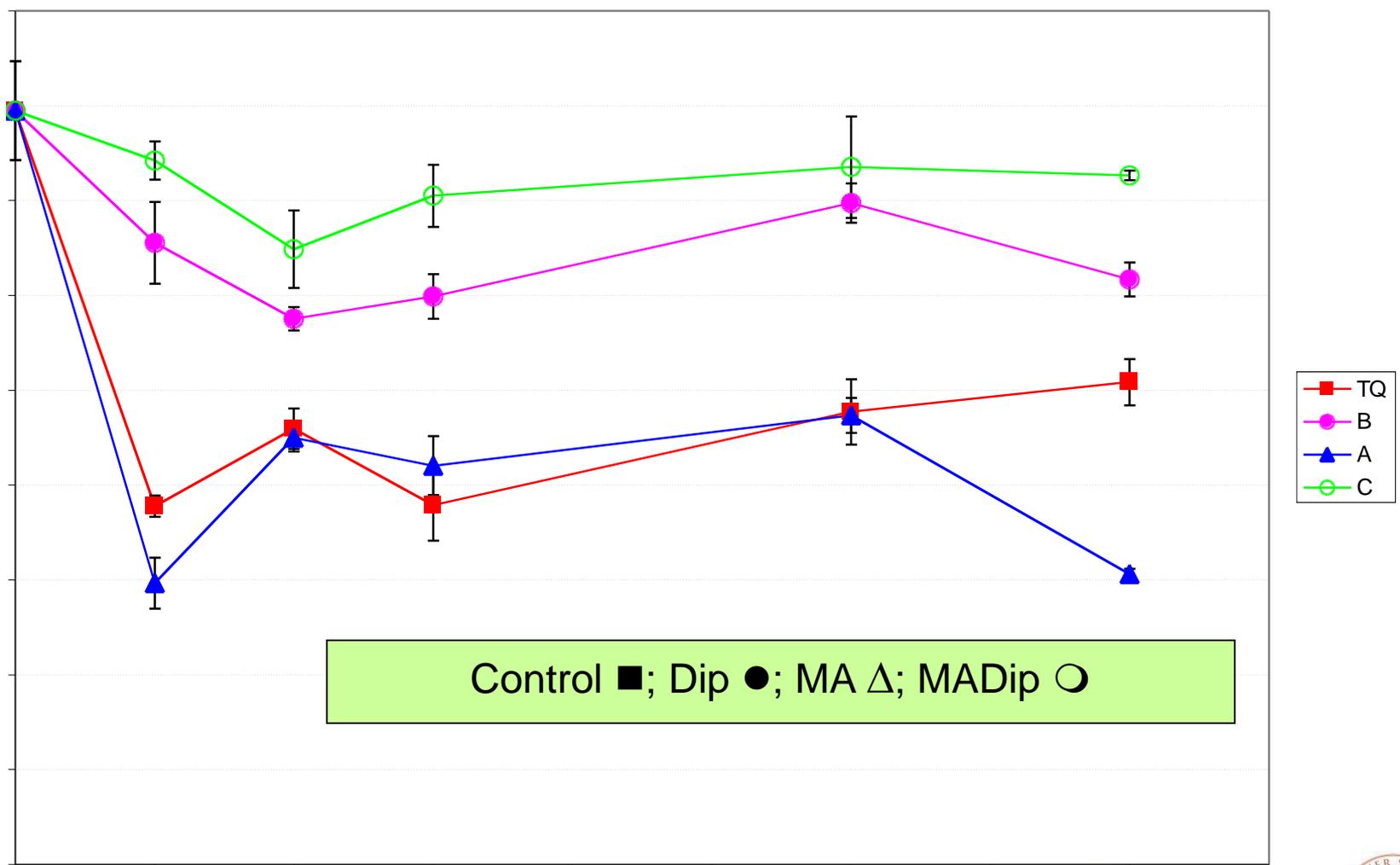




LOVE YOUR HEART

# Andamento del contenuto in polifenoli totali durante la conservazione di spicchi di mele in IV gamma

AGROALIMENTARE



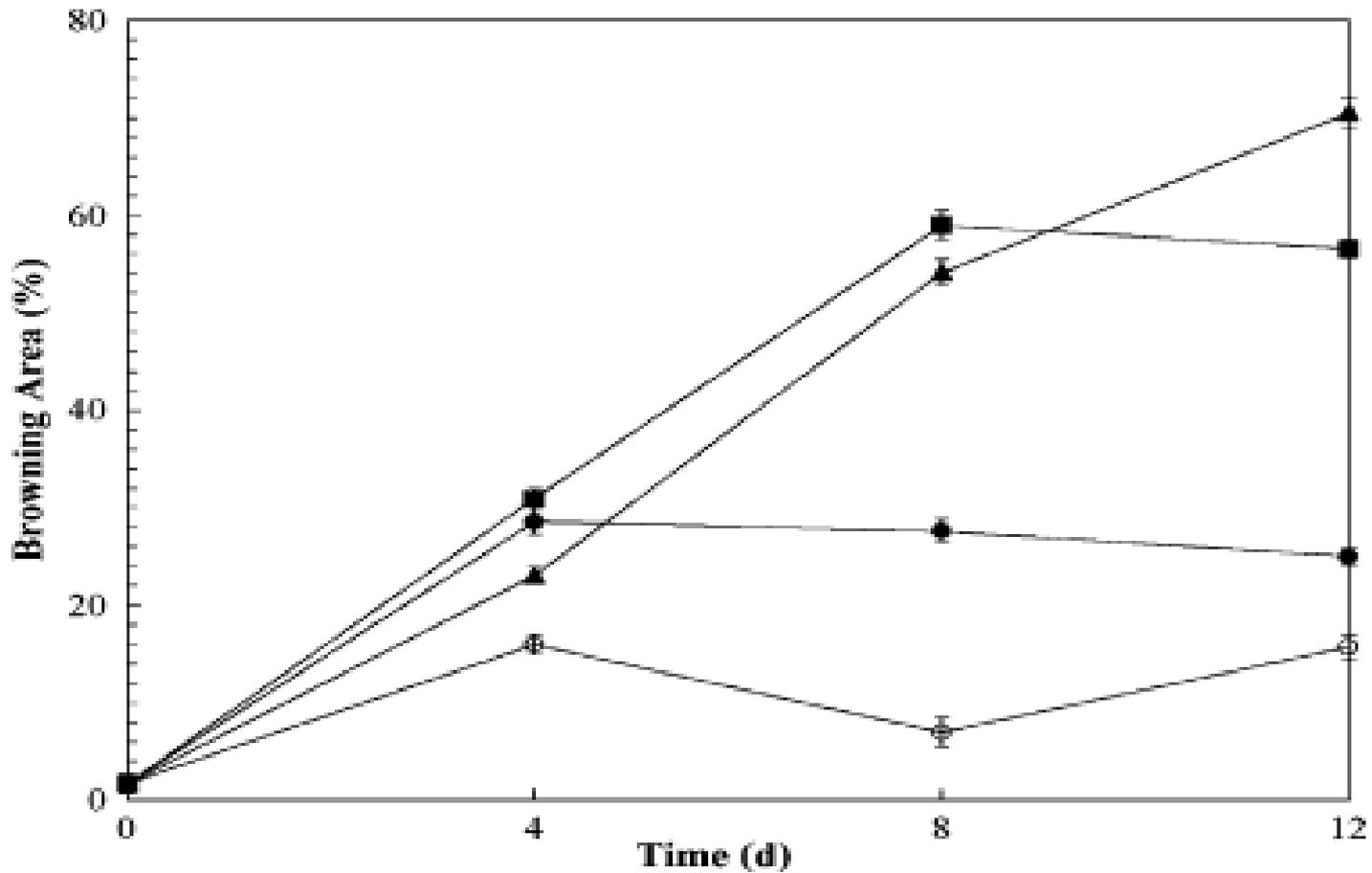
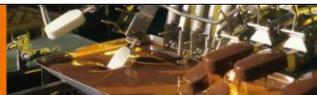
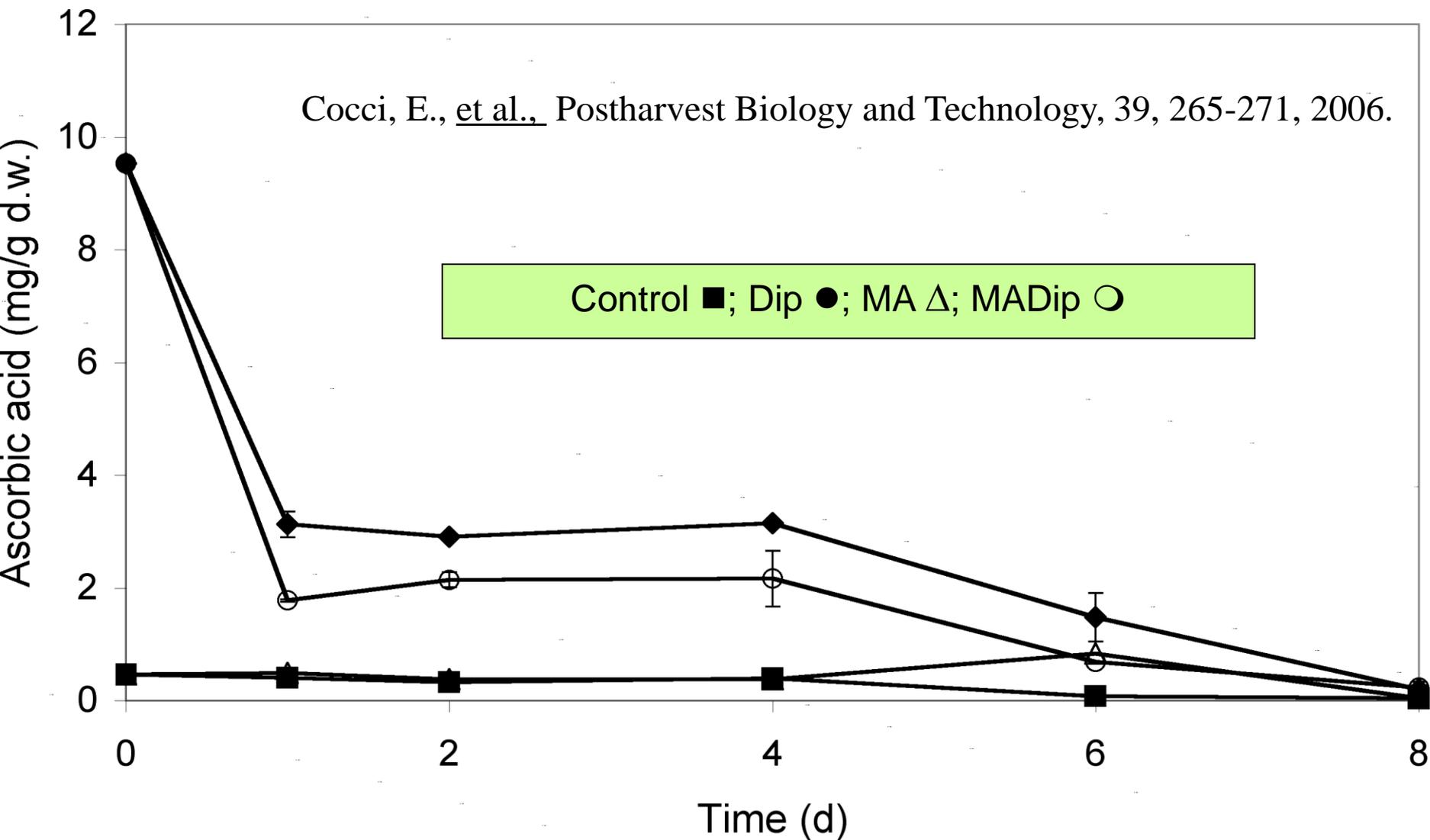


Fig. 5. Percentage of browning areas of MP apple samples during refrigerated storage. Packaging methods: A (■): air; B (▲): 90% N<sub>2</sub>, 5% CO<sub>2</sub>, 5% O<sub>2</sub>; C (●): 90% N<sub>2</sub>O, 5% CO<sub>2</sub>, 5% O<sub>2</sub>; D (○): 65% N<sub>2</sub>O, 25% Ar, 5% CO<sub>2</sub>, 5% O<sub>2</sub>.

Rocculi P., et al., Food Research International, 37(4), 329-335, 2004

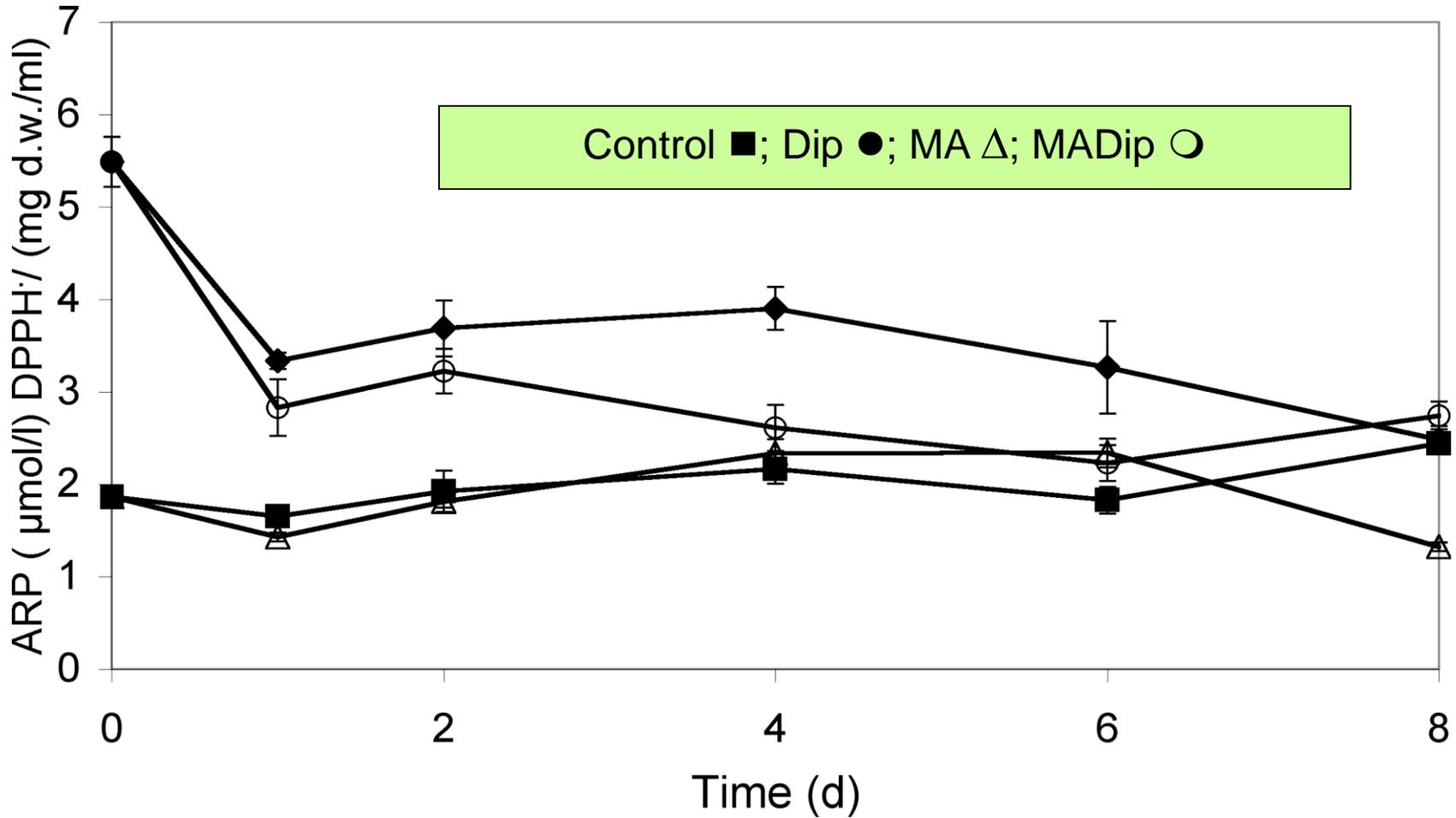


# Ascorbic acid level during refrigerated storage of fresh-cut apples





# Radical scavenging activity evolution during refrigerated storage



Incremento della funzionalità

• **Formulazione diretta / impregnazione sottovuoto pulsato** come alternativa alla



ti  
ng  
Esempio  
di  
alimento  
funzionale  
arricchito

Betoret, 2012





# Verdura e ortaggi

- Si distinguono le seguenti specie di verdura:
- a. tuberi e radici: patate, carote, sedano-rapa, barbabietola, scorzonera, rape, ravanelli, rafano ecc.;
- b. verdura a gambo: coste, rabarbaro, asparagi, finocchi, sedano, ecc.;
- c. verdura a foglia: ogni specie di cavoli, spinaci, lattuga, insalata cappuccio ed altre insalate a foglia, catalogna, ecc.;
- d. verdura a frutti: cocomeri, pomodori, zucchetti, melanzane, meloni, ecc.;
- e. leguminose: fagiolini, piselli, taccole, ecc.;
- f. cipolle: ogni specie di cipolle, aglio, ecc.;
- g. specie di cicorie: cicoria indivia, cicorino rosso e verde, insalata romana, ecc.;
- h. erbe da cucina.





LOVE YOUR HEART

# Storia: ortaggi antichi e nuovi

**EMILIA ROMAGNA** (14 DOP + 11 IGP = 25) - -

[Asparago Verde di Altego](#) (ortofrutta IGP) -

- [Fungo di Borgotaro](#) (ortofrutta IGP)

- [Scalognolo di Romagna](#) (ortofrutta IGP)

- Patata di Bologna (DOP)

**VENETO** (13 DOP + 9 IGP = 22)

- Asparago Bianco di Bassano del Grappa (ortofrutta DOP) - [Asparago Bianco di Cimadolmo](#) (ortofrutta IGP)

- [Fagiolo di Lamon della Vallata del Bellunese](#) (ortofrutta IGP)

- [Radicchio Rosso di Treviso](#) (ortofrutta IGP)

- [Radicchio Variegato di Castelfranco](#) (ortofrutta IGP)

Tradizionali

**Aglio Bianco di Monticelli** -

[Aglio di Voghiera](#)

[Cardo gigante di Romagna](#) -  
[Cipolla di Medicina](#)

[Confettura di pomodori rossi](#) -  
[Confettura di pomodori verdi](#) -  
[Conserva di granoturco](#) -

[Doppio concentrato di pomodoro](#)  
[Marmellata di zucca](#) -  
[Paperonzolo \(Raponzolo\)](#) -

[Patata piacentina \(antiche varietà: Quarantina\)](#) -

[Peperoni sott'aceto](#) [Salsa alle verdure](#)

[Salsa da lesso](#) - [Salsa modenese](#)  
[Semiconserva di rafano](#) -





LOVE YOUR HEART

# Storia: ortaggi antichi e nuovi

## Patata e pomodoro



Importata dal sud America nel XV secolo

Considerata dannosa per la salute come altre Solanacee



A. A. Parmentier dimostrò l'infondatezza dei pregiudizi sulla salubrità

Diventa alimento comune solo nel XIX secolo





LOVE YOUR HEART

# Storia: ortaggi antichi e nuovi

Patata e pomodoro



*Altra solanacea, *Lycopersicon esculentum*,  
proveniente anch'esso dal sud America*

*Introdotta dagli spagnoli come pianta non  
commestibile, ornamentale nel XVI secolo,  
classificata dal Matthioli come specie  
velenosa.*

*Si diffonde il consumo della bacca nel XVIII  
secolo, dopo cottura*

*Appert lo considera tra i prodotti oggetto del  
suo trattato sulle conserve alimentari*

*Nella seconda metà dell'ottocento si abbina  
alla pasta*





LOVE YOUR HEART

# Ortaggi: Utilizzo come fresco

## Proprietà salutistiche

vitamine

fitosteroli /fitochemicals

fibra

altri componenti protettivi

Apporto idratante e rinfrescante

Azioni farmacologiche

Aspetti sensoriali: sapori e colori

Nella gastronomia tradizionale poco frequente l'impiego del fresco come pietanza a sé stante





LOVE **YOUR** HEART

CIRI  
AGROALIMENTARE

# Utilizzo come fresco



Nell'Artusi, ad esempio:

Zucca gialla, patate, piselli da “passare”, fagiuolini, fagiuoli, zucchine, cavolfiore, cardoni, finocchi, melanzane, cipolline

Scarso amore verso i vegetali freschi se non con condimenti di lardi, prosciutti grassi, tritati di carne lessa, sformati

Il minestrone: *“Vi avverto però che questa non è minestra per stomachi deboli”*





LOVE YOUR HEART

# Ortaggi da scoprire e adottare



**Stridolo o Sclopit**

**Silene vulgaris**



sc floridata.com

**Atreplice degli orti**

*Atriplex hortensis* L. (spinacio di montagna)





LOVE **YOUR** HEART

# Uso in combinazione con altre pietanze (ad es. carni) anche dopo cottura

Bilanciamento delle proprietà

Attività conservante

Azione sinergica nell'organismo

Sazietà a basso contenuto calorico

Aspetti sensoriali

Proprietà ri-scoperte

**attività antiossidanti /  
interruzione catene  
radicaliche**

---> incremento della stabilità  
degli alimenti contenenti  
componenti ossidabili (es.  
lipidi)

---> alimenti "funzionali"--  
protezione della salute  
umana nei confronti di alcune  
patologie





# Effetti dei trattamenti di conservazione e trasformazione

## ASPETTI TECNOLOGICI

- Elevata concentrazione / relativamente ridotto contenuto di Umidità
- Correlazione tra erbe e territorio e stagionalità
- Possibilità di conservazione con tecnologie raffinate
- Necessità di valutazione della permanenza di principi attivi e dei componenti con significato sensoriale



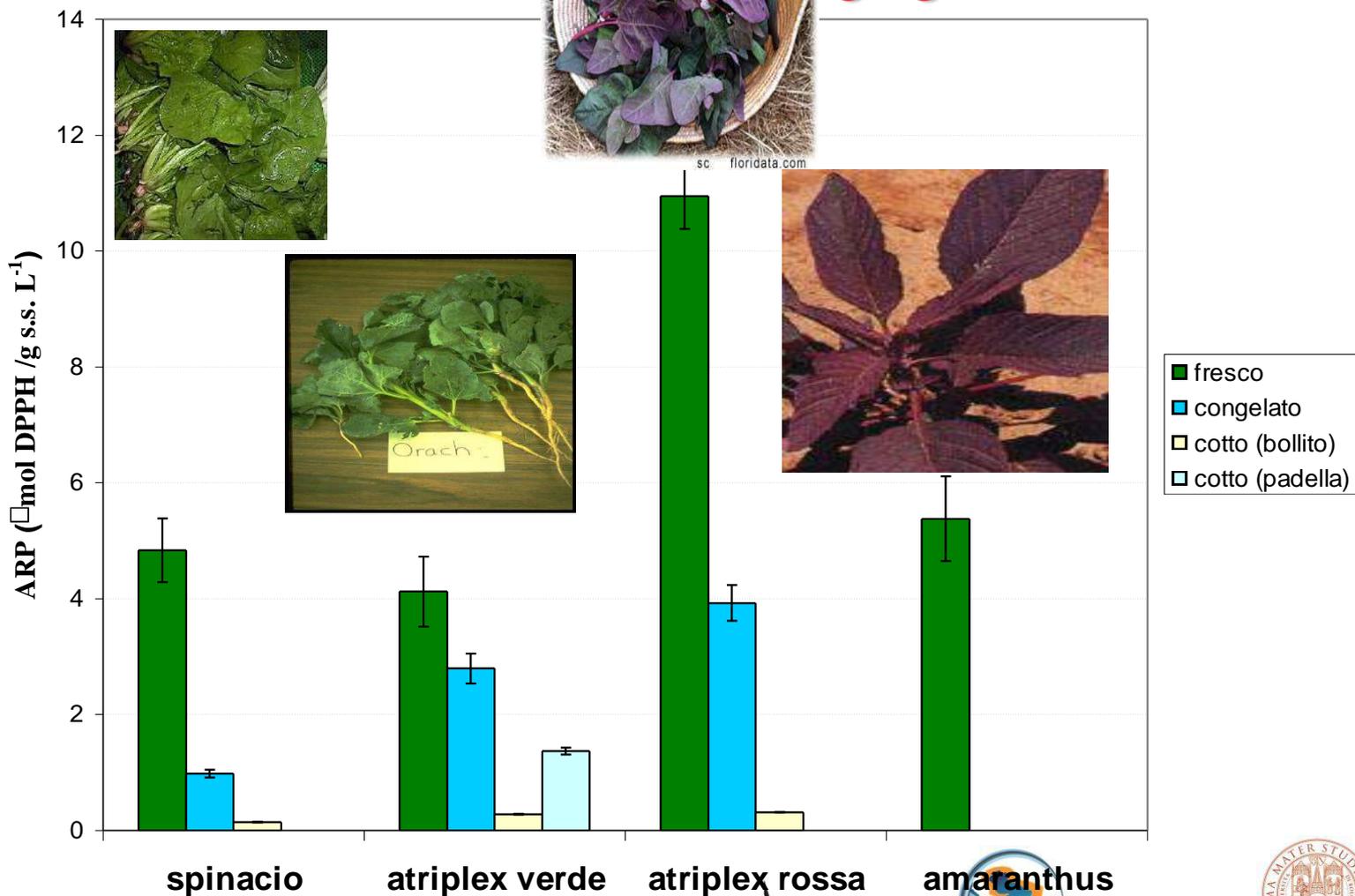
- Trattamenti risananti
- Congelamento
- Disidratazione
- Liofilizzazione
- Appertizzazione
- Cotture
- Fermentazioni





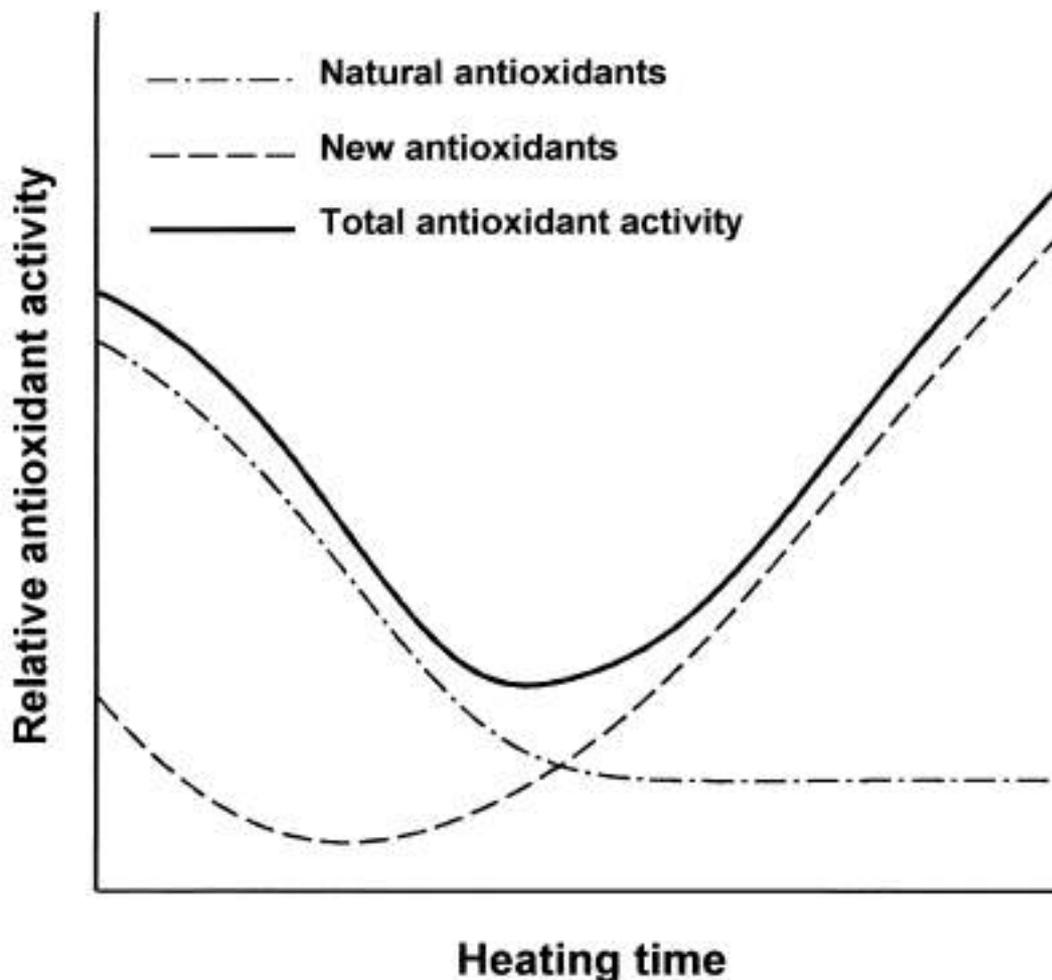
LOVE YOUR HEART

# Effetto del processo di congelamento e cottura sull'attività radical scavenging:





## Effetto del processo di trasformazione sull'attività radical scavenging in ortaggi:

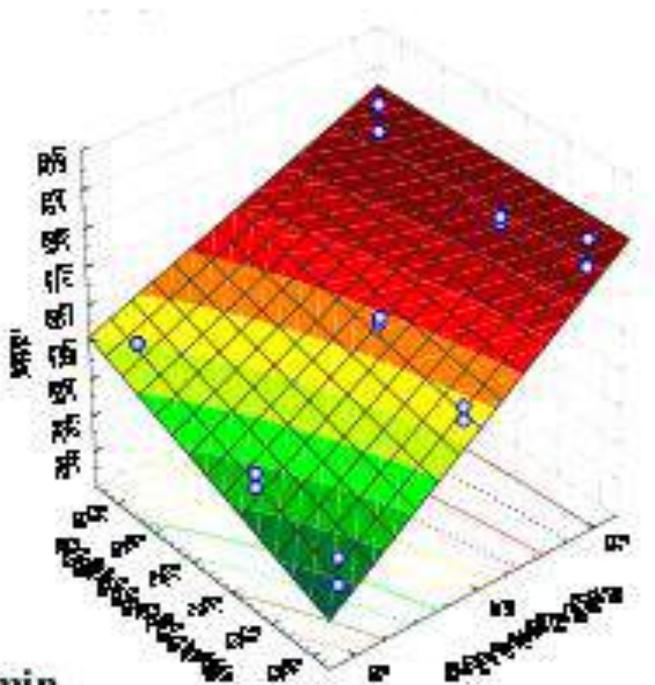




LOVE YOUR HEART

# Effetto del processo di trasformazione sull'attività radical scavenging:

$R^2 = 0.963$



1.  $V_{min}$
2.  $V_{med}$
3.  $V_{max}$

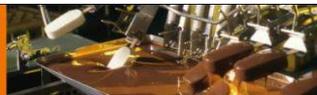
Effetto di temperatura e velocità dell'aria sull'ARP di broccoli disidratati

Cocci et al., 2007  
CAS/ARTUSI





- Utilizzo di grano tenero ma anche grano duro, farro, grano saraceno, kamut<sup>®</sup>, ecc.
- In linea di principio possiamo dividere i pani come segue:
- - pane **artigianale** (panifici di qualità, panificazioni di nicchia e particolari),
- - pane **semi-industriale** (gran parte del pane fresco disponibile nei panifici risponde a questa descrizione)
- - pane **industriale** (il pane a cassetta e/o comunque confezionato).
- 30-40 % è umidità ed è ricco di carboidrati (oltre il 40% del totale nel pane fresco di cui la gran parte carboidrati complessi) con una quota significativa di proteine (8-12 %) e un 4-5 % di grassi





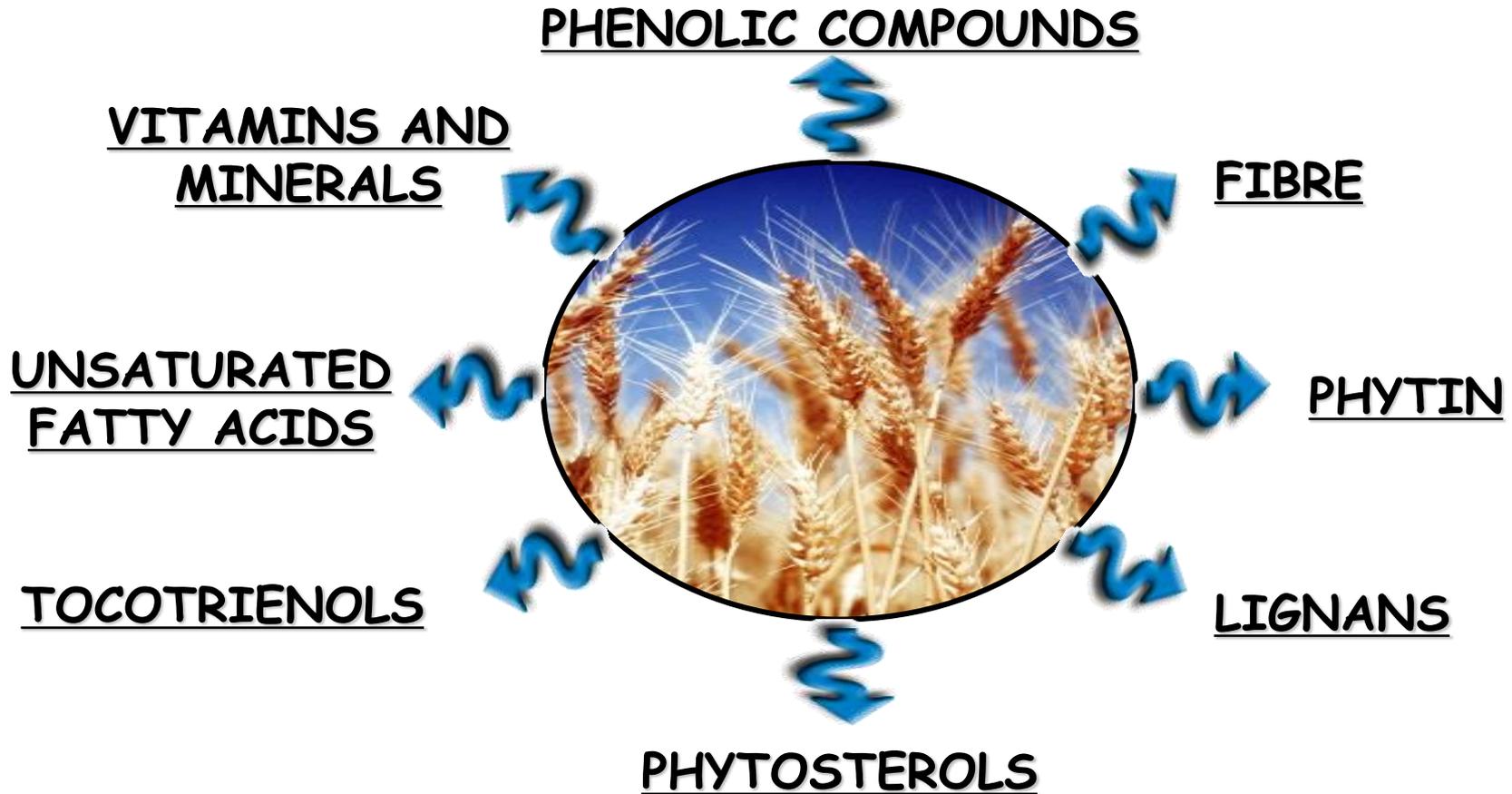
LOVE YOUR HEART

# Cereali e derivati: pane <sup>CIRI</sup> AGROALIMENTARE

- In funzione della lavorazione e lievitazione l'utilizzo di lievito madre oltre ai lieviti contiene anche lactobacilli, elementi biologici preziosi che conferiscono un particolare sapore al prodotto finale che viene a perdersi con l'impiego dei **lieviti industriali**, compensati grazie all'aggiunta di **grassi** e addizionato con un elevato quantitativo di **sale** per compensare la mancanza di sapore.
- risultano quindi preferibili i pani tradizionali o semi-industriali a ridotto contenuto salino o addirittura le tipologie di pani senza sale, mentre possono risultare preferibili quelli con aggiunta di oli di oliva e farine integrali e arricchiti in fibra.



# Composti bioattivi nella filiera cerealicola



# Alcuni esempi.....

## Molecole bioattive:

Sostanze fenoliche e antiossidanti in genere, Steroli vegetali, Acidi grassi omega 3, CLA, beta glucani, Peptidi bioattivi, .....

## Recuperate/ottenute da:

Sottoprodotti della macinazione, raffinazione delle sostanze grasse, frazionamenti, sistemi di allevamento, attività enzimatiche, fermentazioni

## Risultato:

**Alimenti arricchiti/  
fortificati  
gradevoli e stabili**

- **Controllo dell'arricchimento**
- **Controllo della shelf life**

Metodi analitici: cromatografie ad alta prestazioni, analisi FT-IR, naso elettronico, spettrofotometria, analisi sensoriale .....

## Utilizzate per arricchire:

prodotti da forno, pasta alimentare, prodotti lattiero caseari, piatti pronti .....

# Alcuni esempi di innovazione nella filiera cerealicola

**Molecole bioattive**

**Fonte**

**Destinazione**

**RISULTATO**

**Composti Fenolici**

- Acidi fenolici
- Flavonoidi
- Avenantramidi
- Tannini

- Sottoprodotti di macinazione
- Cereali antichi
- Pseudocereali

**Cereal based foods**

- Pasta
- Prodotti salati
- Prodotti da colazione
- Snack per sportivi
- Sostitutivi di pasti

**Beta glucani**

- Sottoprodotti di macinazione

**Alimenti**

**Steroli vegetali**

**Terpenoidi**

- Tocoli
- Carotenoidi

- Sottoprodotti di macinazione
- Altri sottoprodotti

**Cereal based foods**

- Pasta, prodotti salati e da colazione
- Altri prodotti**

**arricchiti**

**gluten free**

**Acidi grassi  $\omega$ -3**

- Vegetale
- Animale

**Cereal based foods**

- Pasta, prodotti salati e da colazione
- Altri prodotti**

**fortificati**



LOVE YOUR HEART



Contents lists available at ScienceDirect

# LWT - Food Science and Technology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/lwt](http://www.elsevier.com/locate/lwt)



## Evaluation of antioxidant, rheological and sensorial properties of wheat flour dough and bread containing ginger powder

Federica Balestra\*, Emiliano Cocci, GianGaetano Pinnavaia, Santina Romani

*Alma Mater Studiorum, University of Bologna, Department of Food Science, Campus of Food Science, Piazza Goidanich, 60, 47521 Cesena, Italy*

**Table 2**

Total phenolics content (TPC) and radical scavenging activity (RSA) of ginger powder and bread with different levels of ginger powder.

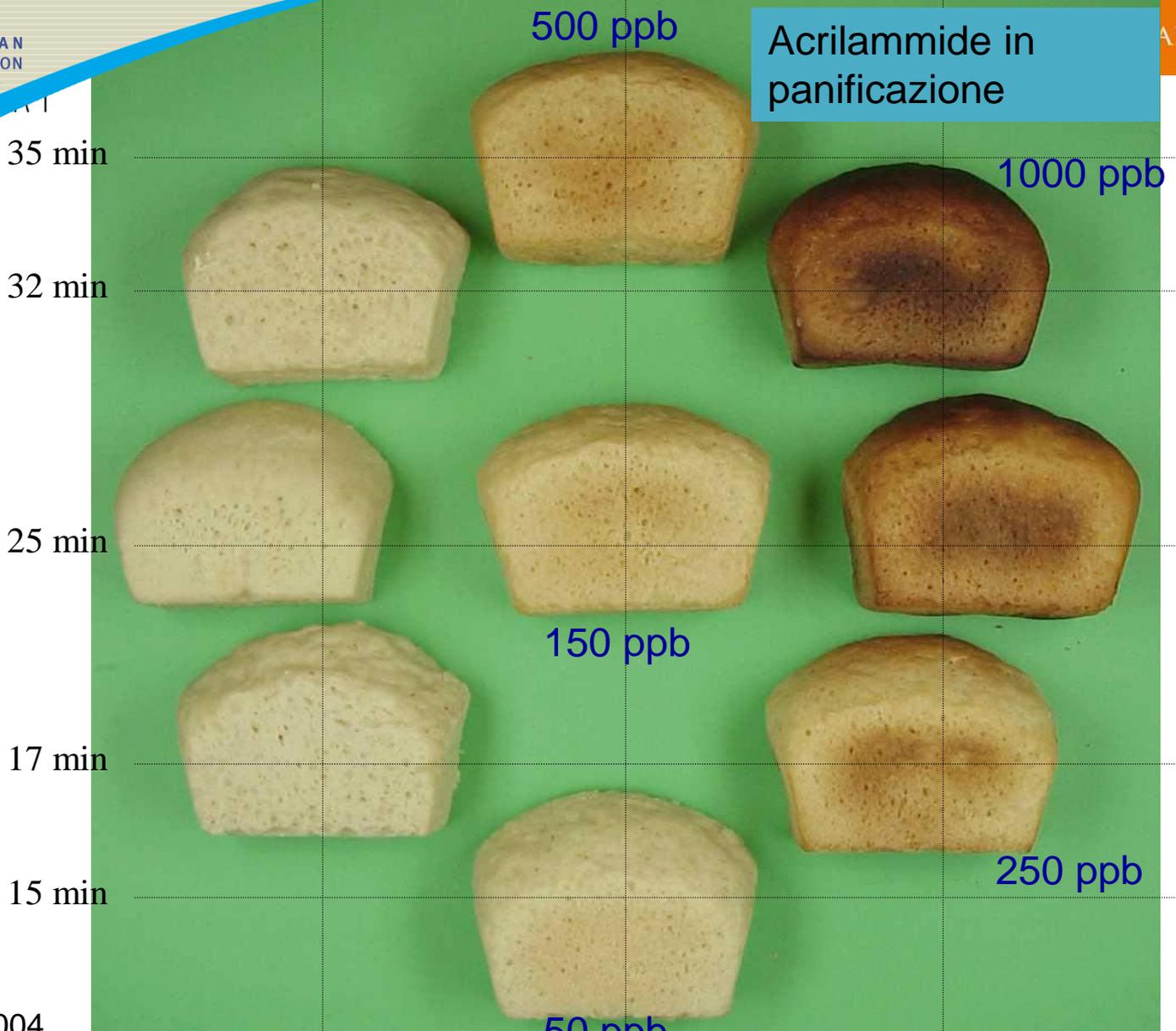
Substitution level (%)	Total phenolics content (mg GAE/g DW)		Radical scavenging activity ( $\mu\text{mol DPPH}/\text{mg DW ml}^{-1}$ )	
	Crumb	Crust	Crumb	Crust
0	0.143 ± 0.002 <sup>c</sup>	0.239 ± 0.061 <sup>d</sup>	0.020 ± 0.001 <sup>c</sup>	0.081 ± 0.012 <sup>d</sup>
3	0.269 ± 0.046 <sup>b</sup>	0.491 ± 0.047 <sup>c</sup>	0.086 ± 0.017 <sup>b</sup>	0.142 ± 0.003 <sup>c</sup>
4.5	0.427 ± 0.071 <sup>a</sup>	0.611 ± 0.060 <sup>b</sup>	0.133 ± 0.005 <sup>a</sup>	0.201 ± 0.003 <sup>b</sup>
6	0.485 ± 0.035 <sup>a</sup>	0.710 ± 0.009 <sup>a</sup>	0.151 ± 0.006 <sup>a</sup>	0.242 ± 0.009 <sup>a</sup>

Value of TPC and RSA are means ± SD (n=3). Different lowercase letters within the same column indicate significant differences among the different percentages of ginger powder ( $p \leq 0.05$ ).





# Acrilammide in panificazione



Åman et al., 2004





- La pasta è un componente fondamentale della dieta mediterranea data l'origine del componente fondamentale, il grano duro, (*Triticum durum*), con cariossidi ricche di glutine rispetto al frumento tenero (*Triticum aestivum*), per la coltivazione del quale le aree mediterranee erano e sono particolarmente vocate
- elevata qualità nutrizionale (con il 13% di proteine ed il 70-75% di amido), elevata digeribilità (grassi intorno all'1%), ottima conservabilità, elevata sicurezza d'uso
- Basso IG per elevata quantità di amido resistente (pseudo-fibra)





**La pasta alimentare fresca, posta in vendita in imballaggi preconfezionati, deve possedere i seguenti requisiti:**

- **essere conservate dalla produzione alla vendita, a temperatura non superiore a +4° C, con una tolleranza di 2° C**
- **avere un tenore di umidità non inferiore al 24%;**
- **essere state sottoposte al trattamento termico equivalente almeno alla pastorizzazione;**
- **avere un'attività dell'acqua ( $a_w$ ) non inferiore a 0,92 né superiore a 0,97;**
- **Sono denominate paste stabilizzate le paste alimentari che hanno un tenore di umidità non inferiore al 20 % e un'attività dell'acqua ( $a_w$ ) non superiore a 0,92 e che sono state sottoposte a trattamenti termici e a tecnologie di produzione che consentono il trasporto e la conservazione a temperatura ambiente.**



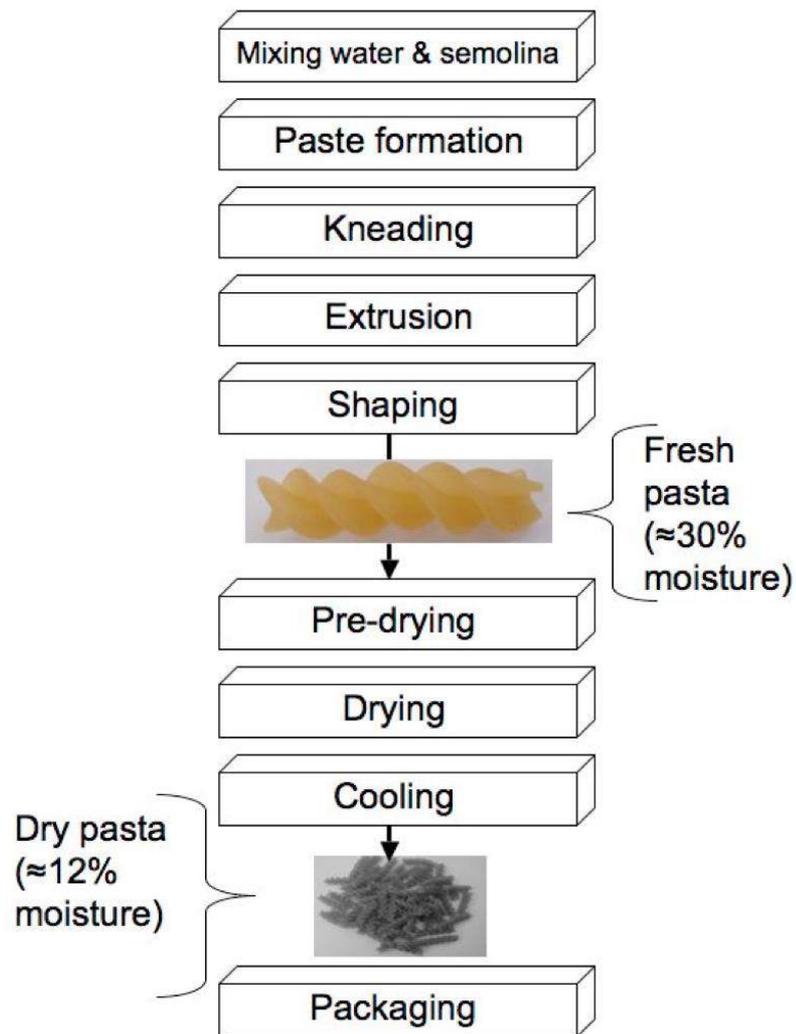


LOVE YOUR HEART

# Cereali e derivati: pasta

AGROALIMENTARE

Diagramma  
lavorazione  
Pasta secca

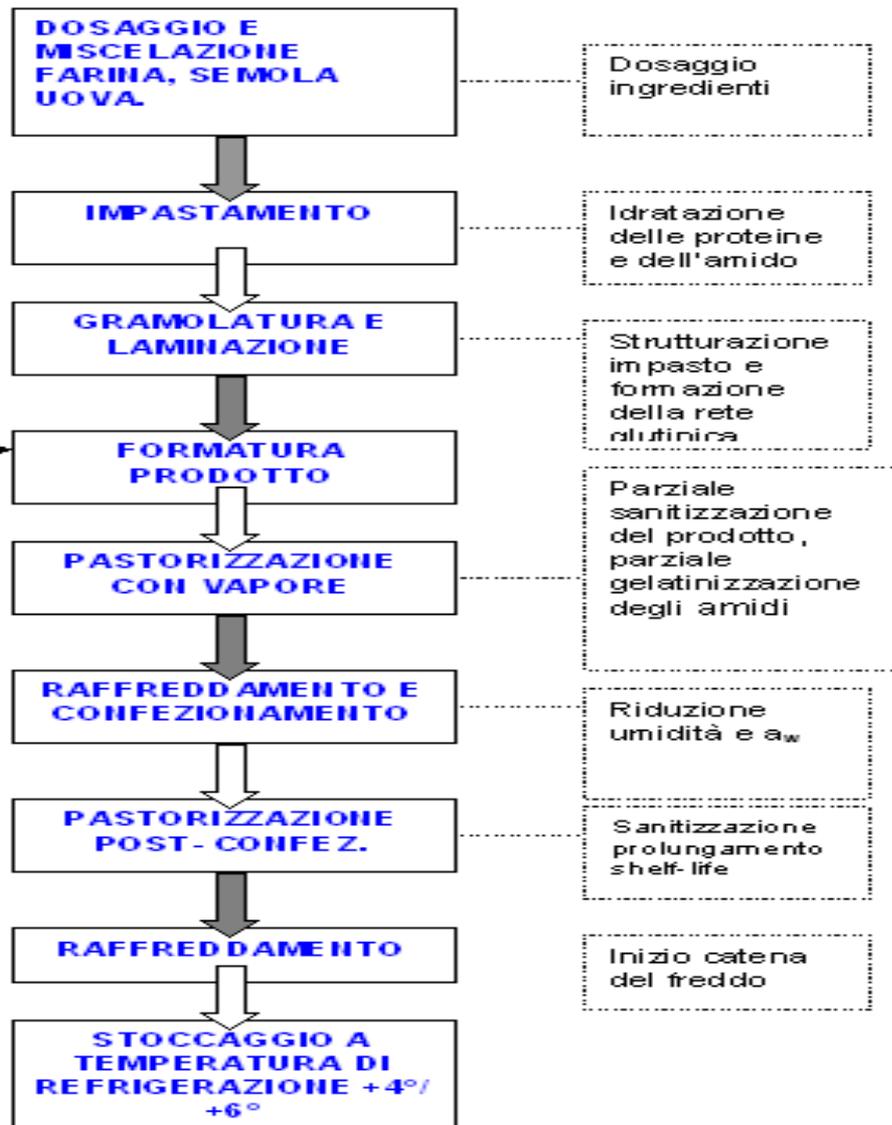




## Fasi produttive



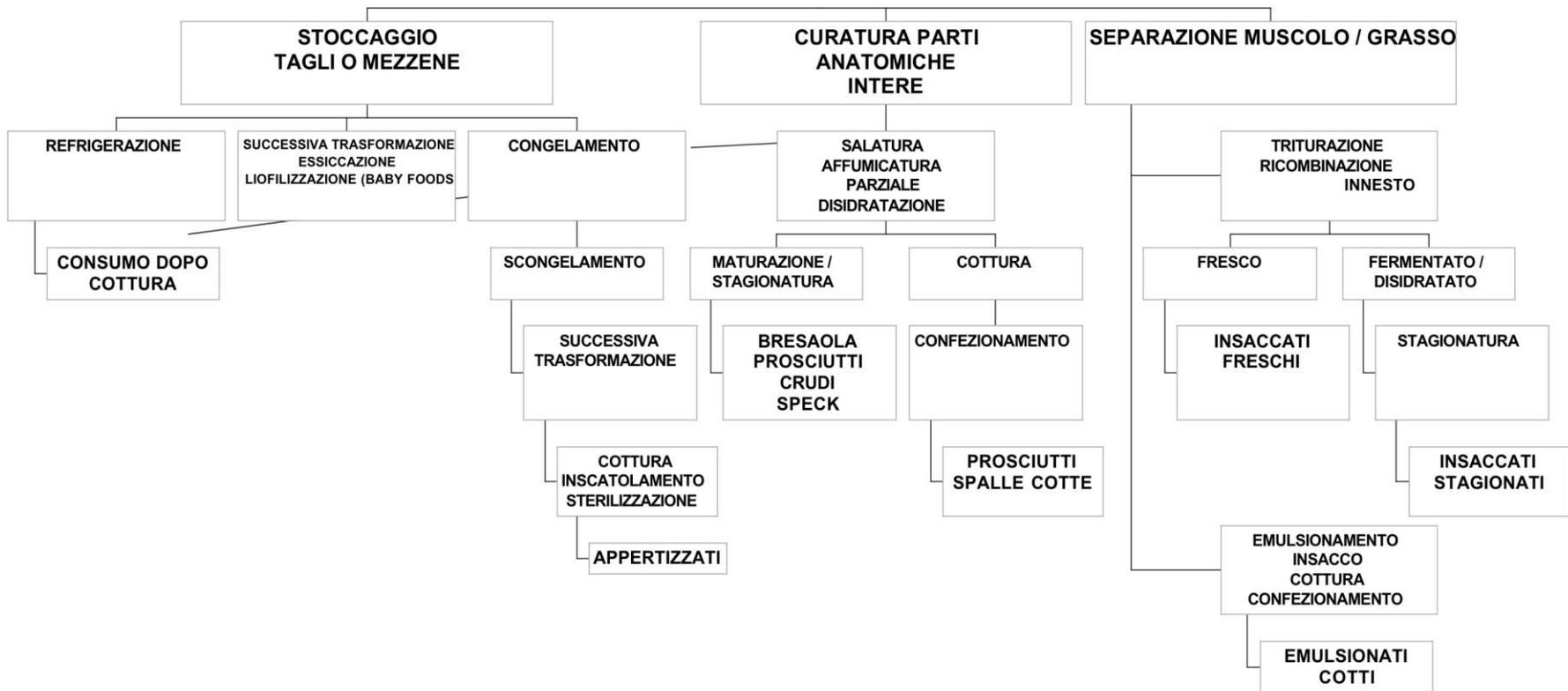
## Scopo del trattamento





# Carni fresche e trasformate

## CARNE FRESCA





LOVE YOUR HEART

# Bevande (A base di frutta)

CIRI AGROALIMENTARE

- SUCCO DI FRUTTA : prodotto fermentescibile ma non fermentato, ottenuto con procedimento meccanico, che presenta colore, aroma e gusto caratteristici del succo dei frutti da cui deriva;
- SUCCO DI FRUTTA OTTENUTO DA UN SUCCO CONCENTRATO: è il prodotto ottenuto mediante reidratazione di succo di frutta concentrato;
- SUCCO DI FRUTTA CONCENTRATO: è il prodotto ottenuto per eliminazione di parte dell'acqua di costituzione. Nel caso il succo sia destinato al consumo diretto, la concentrazione deve essere di almeno il 50%;
- SUCCO DI FRUTTA DISIDRATATO: è il prodotto in polvere ottenuto per eliminazione totale dell'acqua;
- NETTARE DI FRUTTA: è il prodotto non fermentato ma fermentescibile ottenuto per aggiunta di acqua e zuccheri e/o miele o edulcoranti ai succhi di frutta.



# TECNICA DI PRODUZIONE DEI SUCCHI DI FRUTTA



→ frutta di qualità adatta, sana e matura, corretto Brix/acidità

→ mediante estrazione, macinazione, spremitura

→ Con enzimi e sostanze flocculanti per i succhi limpidi

→ inattivazione enzimatica

→ in scambiatori di calore

→ correzione dell'acidità e del tenore zuccherino

## Ingredienti xxxx 100%:

- Succo di arance rosse
- Senza zuccheri aggiunti



## Ingredienti xxxxx30%:

- Acqua
- Succo di arancia rossa(30%),
- Zucchero, succo di carota
- Nera
- Aromi
- Acido citrico
- Vitamina C





LOVE YOUR HEART

## Ingredienti Puertosol 24%:

- acqua
- succo arancia rossa(22,8) da concentrato
- zucchero
- sciroppo di glucosio-fruttosio
- succo di acerola da concentrato
- succo di carota nera concentrato
- acidificante: acido citrico
- stabilizzanti: pectina e farina di semi di carrube
- aroma.
- Vit E, beta-carotene (provitamnina A)



## Ingredienti Santal 20%:

- acqua
- succo di arance rosse (20%)
- Zucchero
- acidificante:acido citrico
- coloranti:cocciniglia e beta carotene
- addensante: pectina
- antiossidante:acido ascorbico,estratto di fiori d'arancio(0,02%)
- aromi.





LOVE YOUR HEART

# Confronto Etichette

CIRI AGROALIMENTARE

INGREDIENT I	CONAD 100%	CONAD 30%	PUERTOSOL 24%	SANTAL 20%
	Succo Arancia Rossa 100%	Succo Arancia Rossa 30%	Succo Arancia Rossa 22,8%	Succo Arancia Rossa 20%
	/	Acqua	Acqua	Acqua
<b>Edulcoranti</b>	Senza zuccheri aggiunti	Zucchero	Zucchero, sciroppo glucosio-fruttosio	Zucchero
<b>Acidificanti</b>	/	Ac. citrico	Ac. citrico	latte scremato in polvere
<b>Coloranti</b>	/	/	/	Cocciniglia e beta carotene
<b>Addensanti/ stabilizzanti</b>	/	/	Pectina e farina di semi di carrube	Pectina
<b>Antiossidanti e Vitamine</b>	/	Vitamina C	Vitamina E e beta carotene	Vitamina C, estratto di fiori d'arancio (0,02%)
<b>Altro</b>	/	Succo carota nera, Aromi	Succo carota nera, succo di acerola	aromi



LOVE **YOUR** HEART

# Valori Nutrizionali



		CONAD 100%	CONAD 30%	PUERTOSO L 24%	SANTAL 20%
VALORE ENERGETICO	Kcal	45	49	48	43
PROTEINE	g	0,8	0,1	0,2	0,1
CARBOIDRATI	g	10	11,9	11,3	10,5
di cui: zuccheri	g	8,2	11,9	nr*	nr*
GRASSI	g	0,1	0,1	0,1	0,1
di cui: saturi	g	0	0	nr*	nr*
VITAMINE:					
vitamina C	mg	50	40	9	nr*
FIBRE ALIMENTARI	g	0,5	0,2	0,1	nr*
nr*= valore non reperibile					



CAS/ARTUSI



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



# Bevande: soft drinks

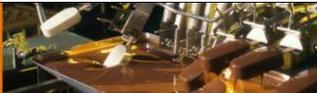
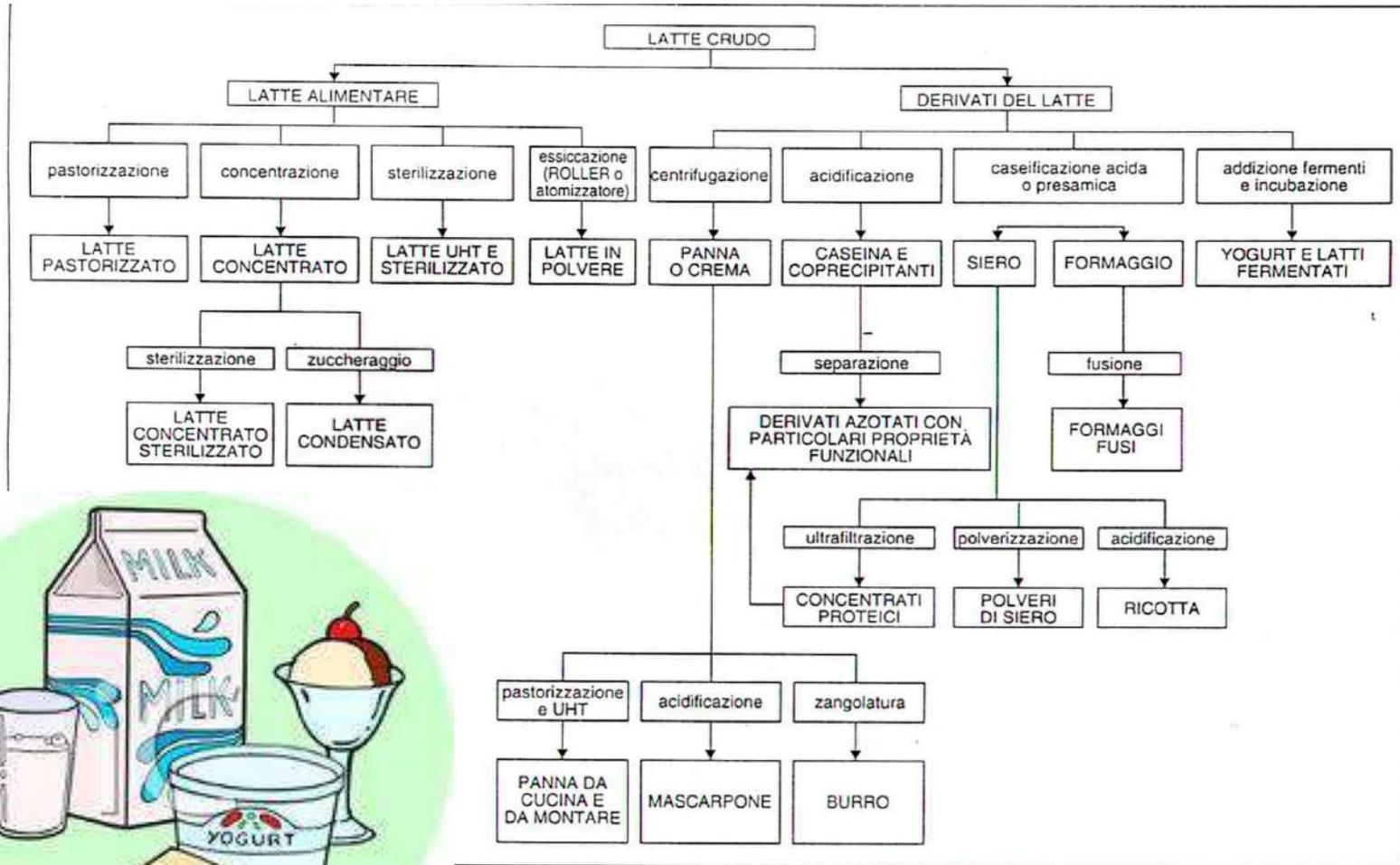
- Bevande carbonatate di fantasia ( $\approx 10\%$  zuccheri)
- Bevande carbonatate a base frutta (min 12%)
- [Healthy drinks](#) (a base frutta o vegetali)
- Endurance drinks
- Bevande nervine (thé, caffè)





LOVE YOUR HEART

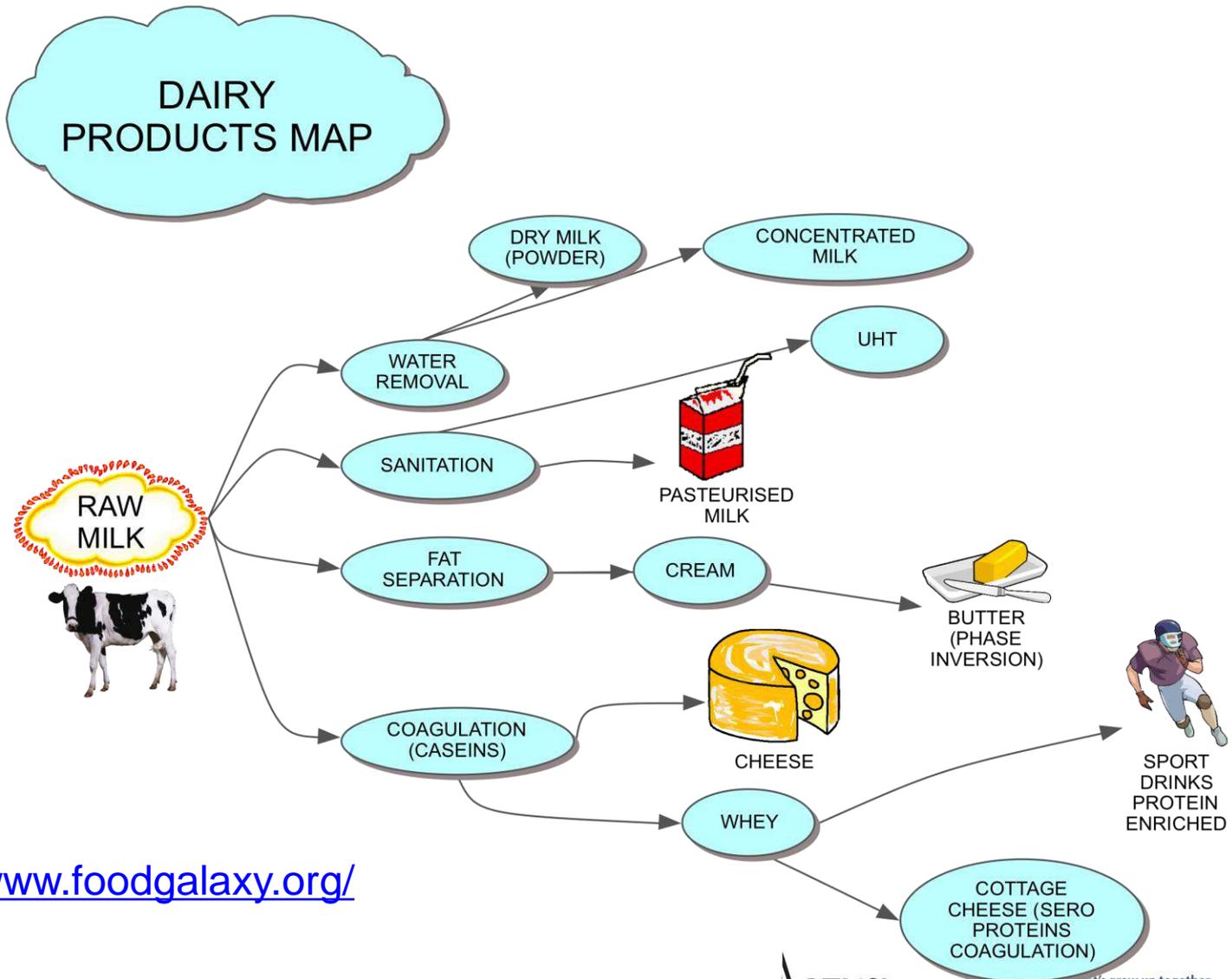
# Latticini



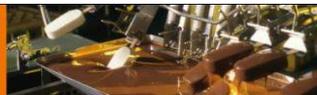


LOVE YOUR HEART

# Latticini



<http://www.foodgalaxy.org/>





LOVE **YOUR** HEART

# Latticini

## Composizione media di alcuni formaggi

Tipo di formaggio	Grasso (%)	Proteine (%)	Sali (%)	Acqua (%)
Crescenza	23	17	4	56
Gorgonzola	30	24	6	40
Parmigiano Reggiano	27	35	6	32
Pecorino romano	30	27	10	32
Mascarpone	45	6	2	47

Semi grasso →

## Resa e contenuto di acqua di alcuni formaggi italiani

Tipo di formaggio	Resa (%)	% di acqua
Asiago	9-10	35
Parmigiano Reggiano	6-7	32
Gorgonzola	11-12	40
Taleggio	12,5	50
Flor di latte	12-13	> 50
Crescenza	14-16	> 50



LOVE **YOUR** HEART

CIRI  
AGROALIMENTARE

# I “condimenti” nelle preparazioni

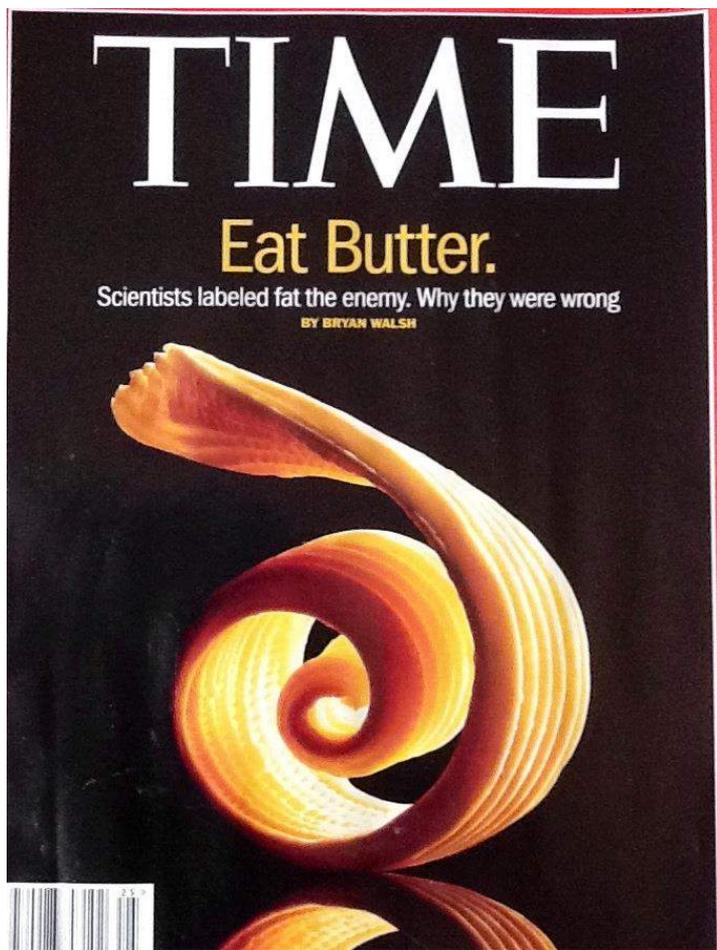
- Oli e grassi
- Sale e insaporitori
- Spezie
- Zuccheri
- Addensanti e stabilizzanti
- Coloranti
- Aromi e aromatizzanti





LOVE YOUR HEART

# Oli e grassi



VS.



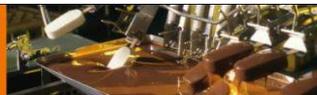


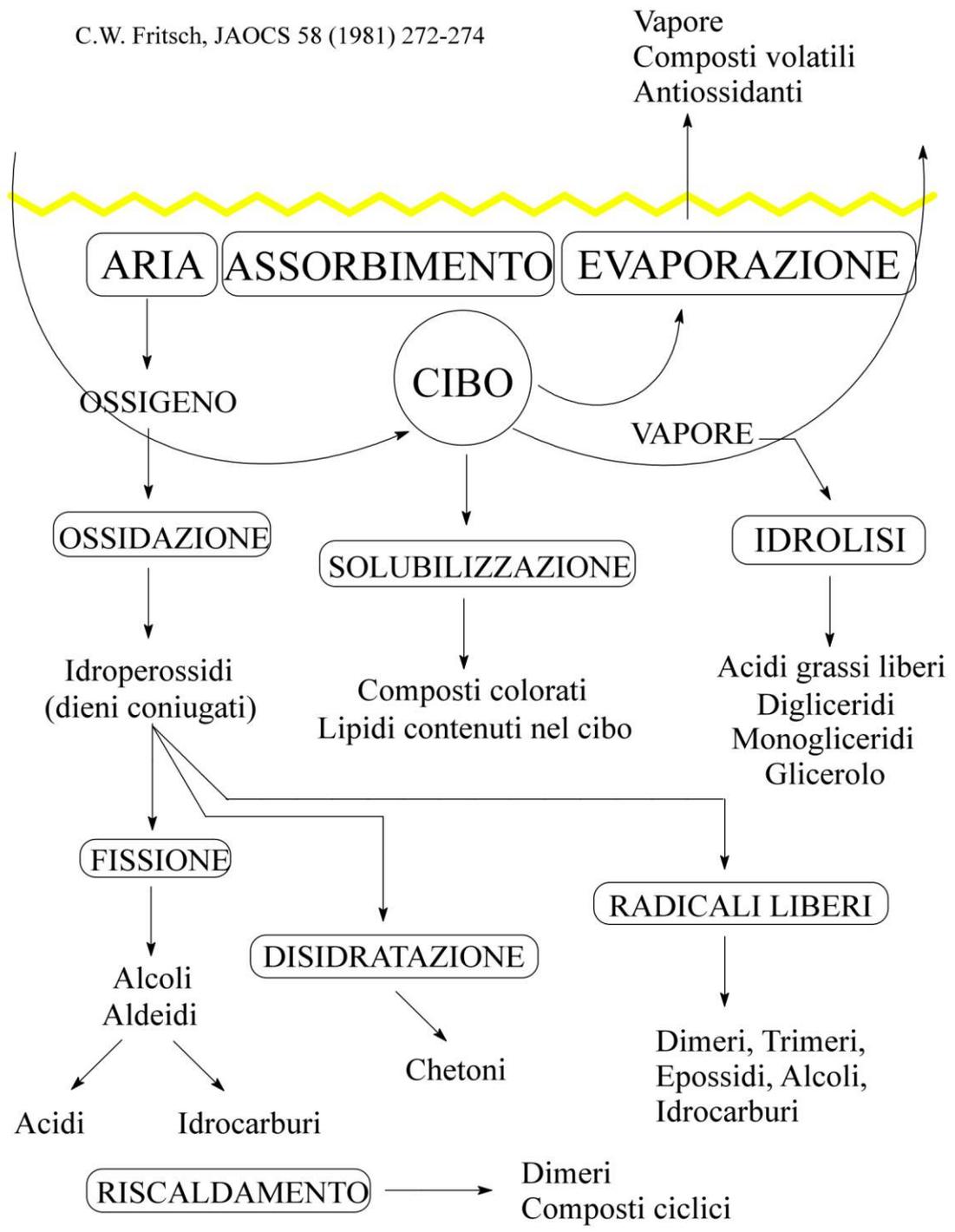
LOVE YOUR HEART

# Impiego dei grassi in cucina

- **Condimento**
- **Sistema di cottura omogenea**
- **Trappola e veicolo di aromi (soffritto, aglio, cipolla, prezzemolo, ecc.)**
- **Fonte di nutrienti (acidi grassi essenziali)**
- **Mezzo di disgregazione (ragù alla bolognese, brasato, ecc.)**

Lercker, 2008







# Oli di oliva (o da olive)



## CLASSIFICAZIONE:

- 1). OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA: acidità libera < 0,8%
- 2). OLIO DI OLIVA VERGINE: acidità libera < 2%
- 3). OLIO DI OLIVA VERGINE LAMPANTE: acidità libera > 2% (da inviare alla raffinazione)

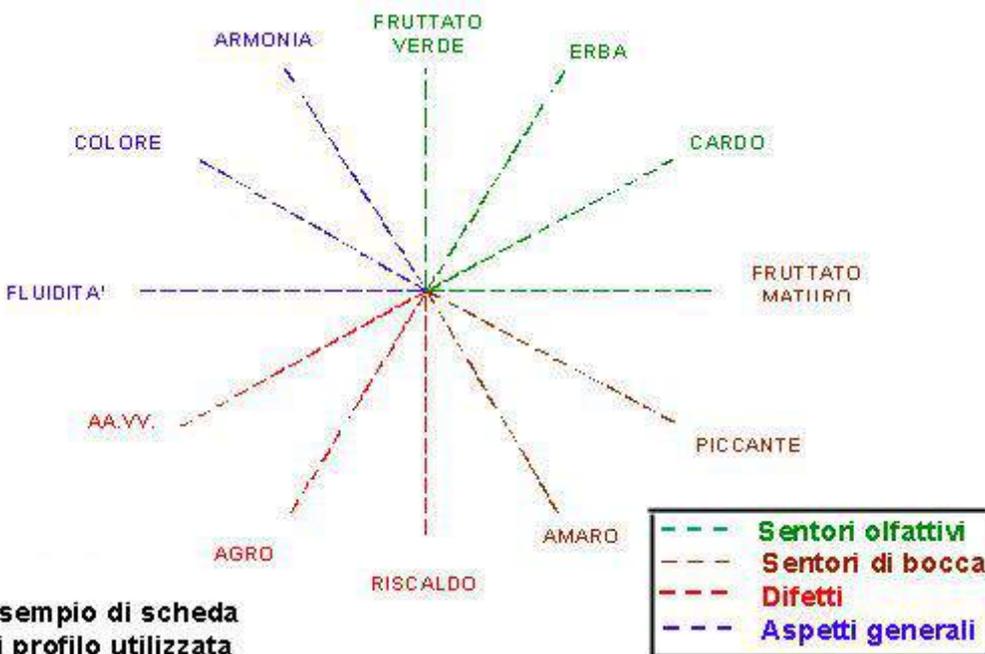
**COMPOSIZIONE:** I principali acidi grassi sono l'Ac. Oleico (C18:1) 63-83% e Ac. Linoleico (C18:2) <13,5. Sono poi presenti componenti minori quali: idrocarburi saturi e insaturi (squalene), alcoli alifatici superiori, alcoli di-triterpenici, steroli e metilsteroli, tocoferoli e tocotrienoli, carotenoidi (luteina e beta-carotene), clorofille, sostanze fenoliche.

Mangiare 2 cucchiaini (23 grammi) di olio di oliva al giorno, può ridurre il rischio di malattie coronariche per il suo contenuto in acidi grassi monoinsaturi (ac.oleico





# Oli di oliva (o da olive)



Esempio di scheda di profilo utilizzata

## Descrittori

### Attributi positivi:

Fruttato, Dolce, Amaro, Piccante;

### Attributi negativi:

Avvinato, Riscaldo, Muffa, Morchia, Rancido, Secco, Cetriolo, Terra, Verme

Unico alimento sottoposto **OBBLIGATORIAMENTE** a valutazione sensoriale





LOVE **YOUR** HEART

# EVO: fattori di qualità

- Cultivar ricche di polifenoli
- Raccolta non violenta e leggermente anticipata
- Conservazione breve delle olive
- Frangitura delicata
- Gramolazione più breve
- Separazione rapida
- Conservazione sotto gas inerte
- Imbottigliamento in vetro scuro
- Conservazione a temperatura bassa e costante





LOVE **YOUR** HEART

# Burro

C  
P  
A  
P  
L  
C  
C  
A  
Z  
F  
F  
F  
A  
E  
E  
S  
P  
F  
C



Fosforo (mg): 16





LOVE **YOUR** HEART

# Principali modificazioni

- **Sostanza grassa**
- - nella carne cruda 1,5-3 %
- - dopo frittura 10-12 %
- - dopo cottura in forno 8,9-11,4 %
- **Acidi grassi liberi**
- - aumentano dopo la frittura e diminuiscono dopo la cottura in forno;
- - aumentano soprattutto gli acidi grassi liberi insaturi.
- **Digliceridi**
- - nella carne cruda la quantità è modesta;
- - il materiale di copertura l'aumenta;
- - enorme il quantitativo dopo frittura.
- **Acidi grassi totali**
- - dopo frittura la composizione degli acidi grassi totali è simile a quella dell'olio.
- **Steroli totali**
- - sono dominati dai fitosteroli contenuti nell'olio (ne possiede 30 volte di più rispetto alla carne).

## Idoneità alla cottura:

Bilancio tra grassi saturi / insaturi e presenza di antiossidanti



LOVE YOUR HEART

# FRITTURA

**Ambiente secco**

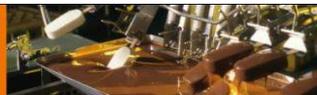
**Temperatura superficiale  $\gg 100^\circ \text{C}$**

**Veloce disidratazione superficiale e formazione di una crosta croccante**

**Rapido riscaldamento al cuore fino al grado di cottura desiderato**

**Rapida**

Lercker, 2008



AGRIFOOD  
PLATFORM

CIRI  
AGROALIMENTARE

# COTTURA IN AMBIENTE UMIDO

**Presenza di acqua o vapore acqueo**

**Temperatura superficiale  $\leq 100^\circ \text{C}$**

**Non si forma la crosta superficiale**

**Lento riscaldamento interno  
dipendente dalla temperatura di  
cottura e dalla conducibilità termica  
del prodotto**

**Tempi più lunghi**

CAS/ARTUSI



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



# Differenti tipi di frittura

Lercker, 2008

## TIPO

## CARATTERISTICHE

### CASALINGA

- cottura rapida, in condizioni non controllate
- breve periodo di conservazione del cibo cotto
- singolo impiego del bagno d'olio

### ARTIGIANALE

- cottura saltuaria, in condizioni relativamente controllate
- breve periodo di conservazione del cibo cotto
- riscaldamento quasi continuo del bagno d'olio

### NELLE MENSE

- cottura ciclica organizzata, in condizioni controllate
- breve periodi di conservazione del cibo cotto
- riscaldamento ciclico o saltuario del bagno d'olio

### INDUSTRIALE

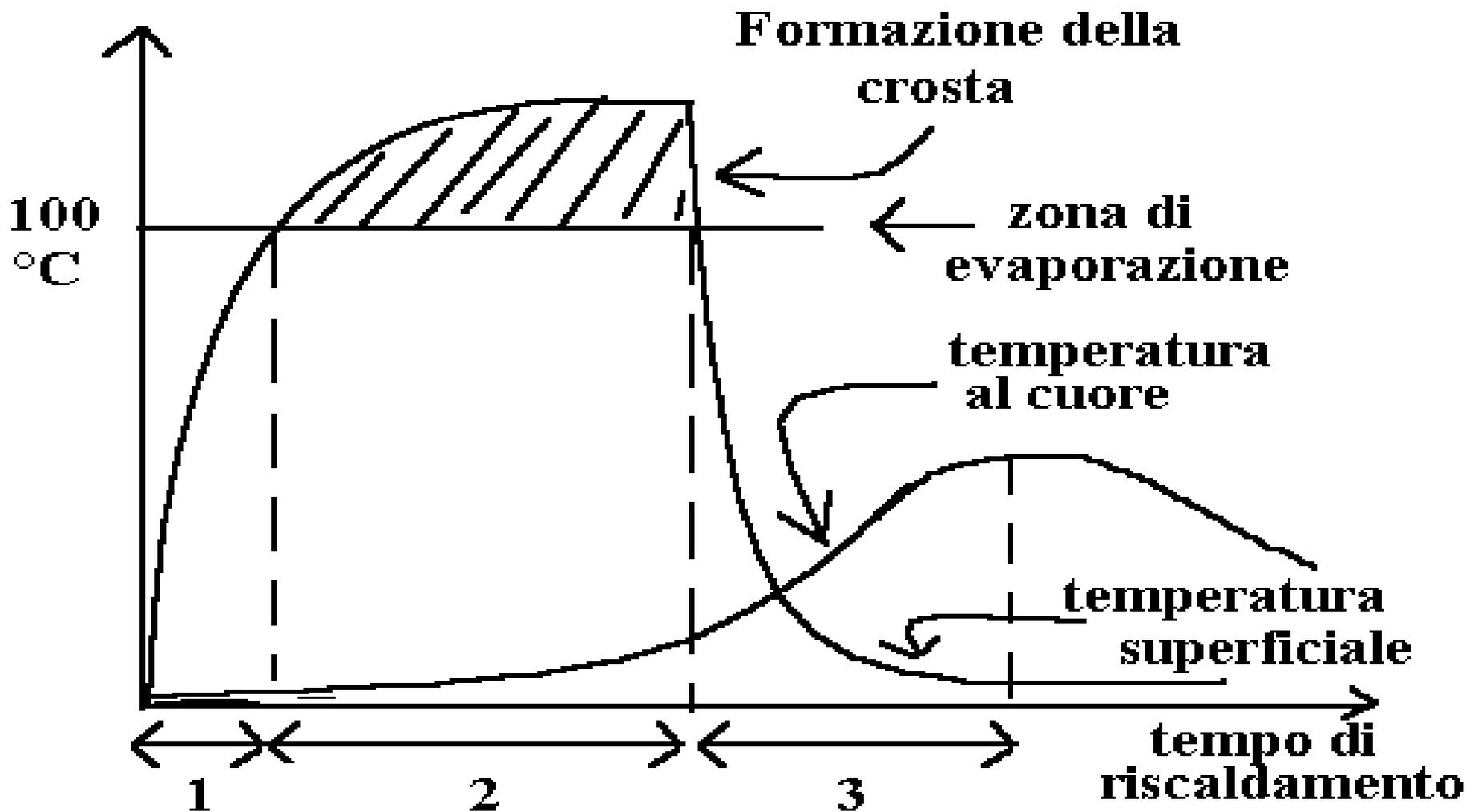
- cottura continua, in condizioni controllate
- prolungato periodo di conservazione del cibo cotto
- riscaldamento continuo del bagno d'olio





# del'alimento in cottura

Lercker, 2008





# Perché conoscere le basi tecnico- scientifiche dei trattamenti termici degli alimenti ?

$$F_i = \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{T-70^\circ C}{z}} dt$$

PER NON DIRE PIU':  
DURANO COSÌ A LUNGO....  
CHISSA' COSA CI METTONO DENTRO...



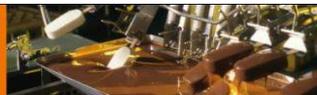


LOVE YOUR HEART

# Principali modificazioni dovute alle temperature elevate di trattamento

Lercker, 2008

- Perdita d'acqua
- Disidratazione dei carboidrati
- Denaturazione delle sostanze proteiche
- Formazione della crosta
- Colorazione della crosta
- Gelatinizzazione degli amidi
- **Innesco dell'ossidazione dei lipidi**





LOVE YOUR HEART

# Sezioni di pareti di aorta di ratto a contatto con sostanze ossidate

con  
antiossidanti



senza  
antiossidanti



Lercker, 2008



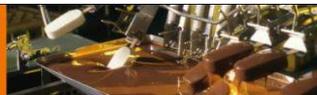


LOVE YOUR HEART

## Fattori che promuovono l'ossidazione

- **Disponibilità dell'ossigeno**
- **Livello di insaturazione della frazione lipidica**
- **Somministrazione di energia**
  - **Calore**, luce, radiazioni ionizzanti
- **Trascorrere del tempo**
- **Presenza di catalizzatori**
  - **Enzimi ossidanti**
  - **Metalli di transizione**
  - **Fotosensibilizzatori**

Lercker, 2008



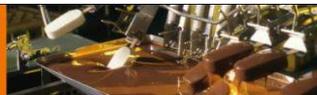


LOVE YOUR HEART

# Tecnologie alimentari e stress ossidativo

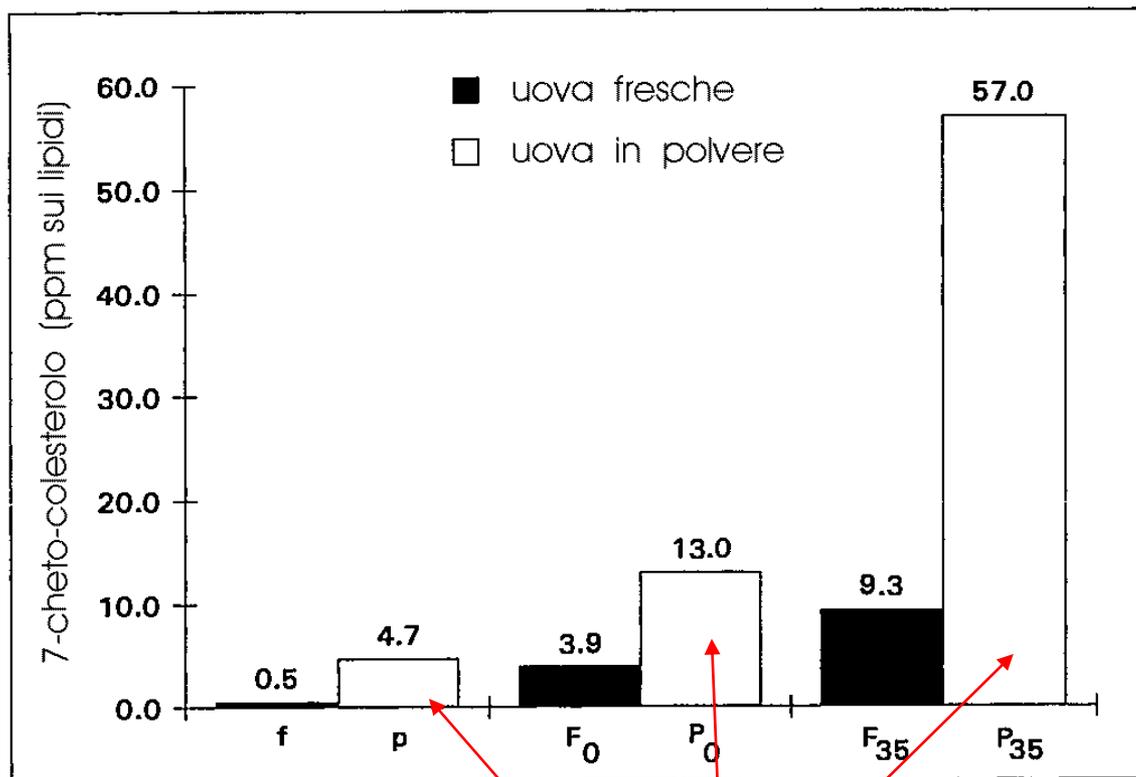
- **Trattamenti termici ad elevata temperatura e/o conservazione**
  - Prodotti da forno (biscotti, ecc.)
- **Elevate superfici a contatto con aria**
  - Prodotti in polvere (caffè, farine, ecc.)
- **Alimenti con fotosensibilizzatori esposti alla luce in presenza di aria**
  - Carni pigmentate

Lercker, 2008





## OSSISTEROLI IN BISCOTTI ARTIGIANALI ALL'UOVO



**UOVA  
IN POLVERE**

Lercker, 2008





LOVE YOUR HEART

## Presenze di ossisteroli in prodotti contenenti uova

ALIMENTO	mg/kg (ppm) sul prodotto <sup>a</sup>	Campioni analizzati	mg/Kg (ppm) di ossisteroli (dati di letteratura)
Polvere d'uovo intero (sui lipidi) (spray-dried)	<b>2,9 - 10,4</b> (41) <sup>b</sup>	5	
Polvere d'uovo intero (spray-dried)	<b>11,6 - 22,2</b> (20)	5	
	<b>21,6 - 59,9</b> (18)	3	
		[3] <sup>c</sup>	<b>20 - 69,7</b> (19)
		[7]	<b>14 - 211</b> (21)
		[3]	<b>163,7 - 294,3</b> (42)
Polvere di tuorlo (sui lipidi) (spray-dried)	<b>1,4 - 49,8</b> (41)	5	
		[3]	<b>17,8 - 35,7</b> (19)
Omlet mix		[1]	<b>182</b> (21)
Essiccamento diretto (mix)		[1]	<b>14</b> (21)
Essiccamento indiretto (mix)		[1]	<b>43</b> (21)
		[1]	<b>168</b> (43)
Polvere d'uovo intero (liofilizzato)		[2]	<b>10,8 - 12,5</b> (19)
Biscotti (per l'infanzia)	<b>0,1 - 0,4</b> (44)	5	
Biscotti all'uovo	<b>0,4 - 1,8</b> (45)	12	
	<b>3,6 - 27,0</b> (18)	3	
Biscotti al burro	<b>0,3 - 1,4</b> (46)	10	
		[2]	<b>1,7 - 1,9</b> (42)
Merendine all'uovo	<b>0,2 - 1,2</b> (45)	11	
	<b>1,9 - 4,6</b> (18)	3	
	<b>0,4 - 1,3</b> (47)	10	
Merendine al burro		[4]	<b>3,1 - 4,4</b> (42)
Pasta all'uovo	<b>0,2 - 0,5</b> (45)	16	
	<b>14,8 - 20,5</b> (18)	3	
	<b>0,2 - 0,7</b> (47)	12	

<sup>a</sup> I valori di questa parte della Tabella sono espressi come 7-cheto-colesterolo totale.

<sup>b</sup> Il numero fra parentesi tonda indica la referenza bibliografica.

<sup>c</sup> Il numero fra parentesi quadra indica il numero di campioni esaminati nei lavori di letteratura.

Lercker, 2008





LOVE YOUR HEART

# COPs in pasta fresca all'uovo



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Food Research International

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foodres](http://www.elsevier.com/locate/foodres)

### Formation of cholesterol oxidation products (COPs) and loss of cholesterol in fresh egg pasta as a function of thermal treatment processing

Stefano Zardetto <sup>a,\*</sup>, Davide Barbanti <sup>b</sup>, Marco Dalla Rosa <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Department of Quality Assurance and Research & Development, VOLTAN SPA, Via Dosa 24, 30300 Olmo di Martellago (VE), Italy

<sup>b</sup> Department of Food Science, University of Parma (Italy), viale delle Scienze 47/A, 43124 Parma, Italy

<sup>c</sup> Interdepartmental Centre for Agri-Food Industrial Research, Alma Mater Studiorum University of Bologna – Campus of Cesena, P.za Goidanich, 60 47521 Cesena (FC), Italy

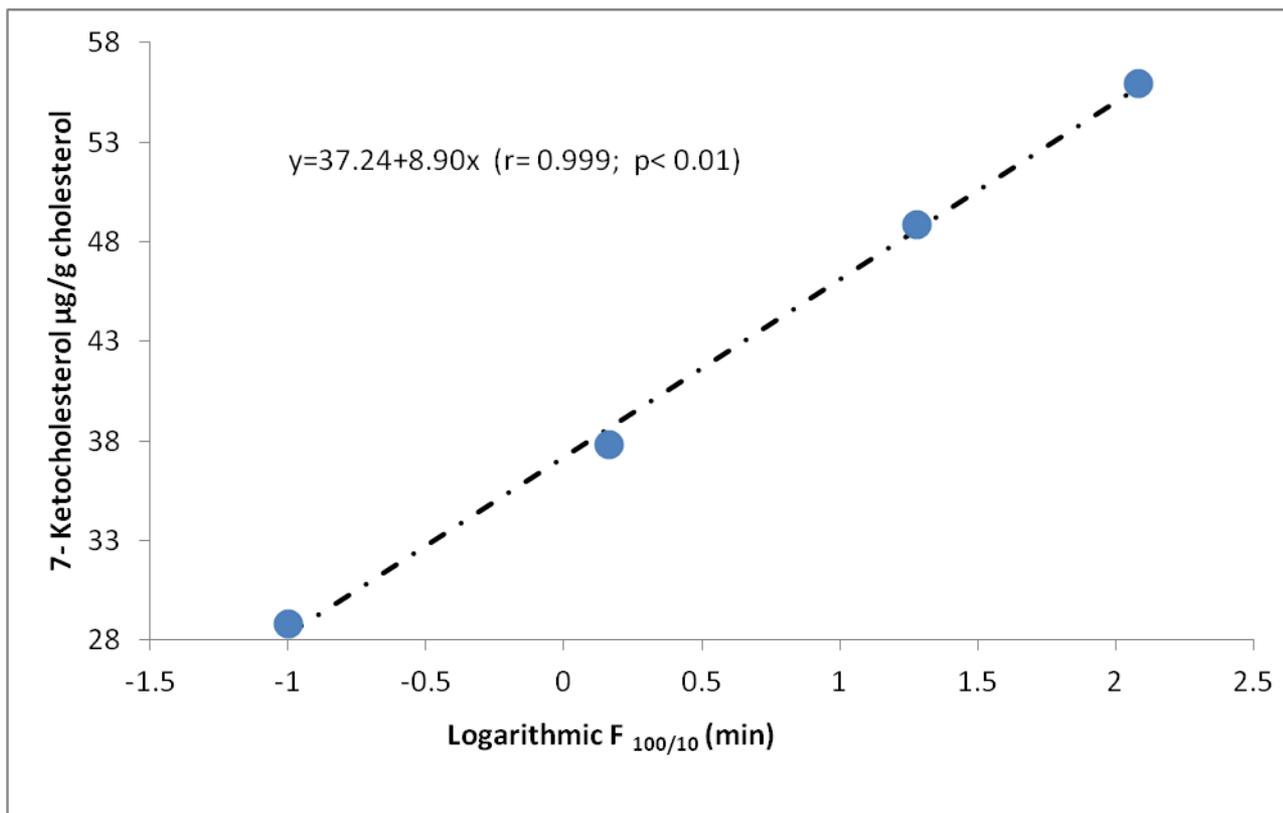




LOVE YOUR HEART

# COPs in pasta fresca all'uovo

7-ketocholesterol concentration (expressed as  $\mu\text{g/g}$  cholesterol) in fresh egg pasta as a function of  $\log F_{100,10}$

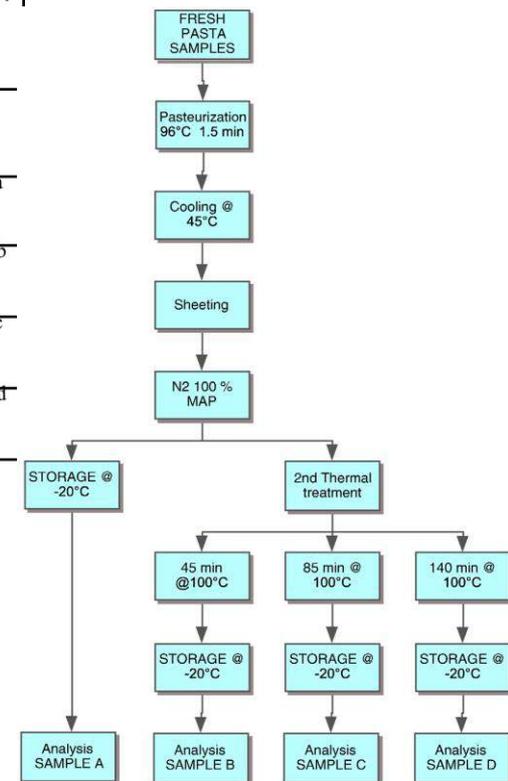




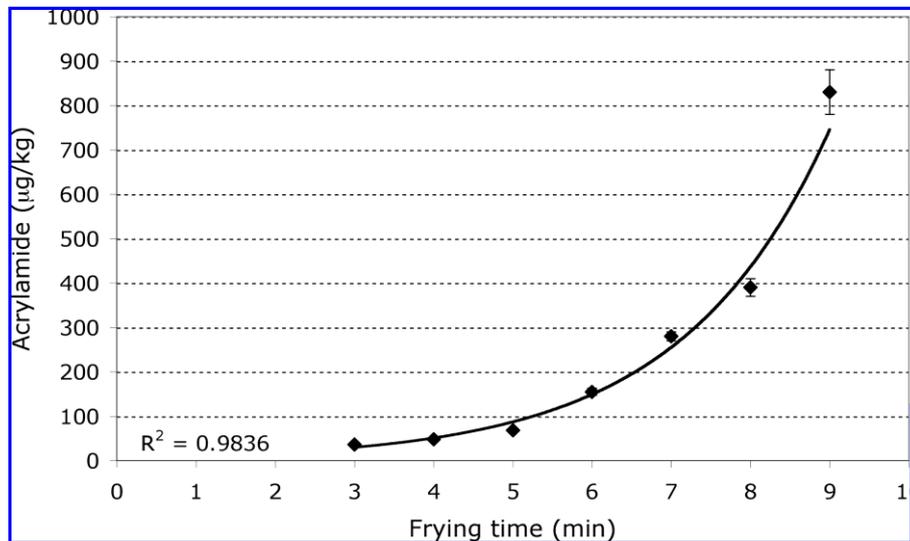
LOVE YOUR HEART

# Colesterolo in pasta fresca

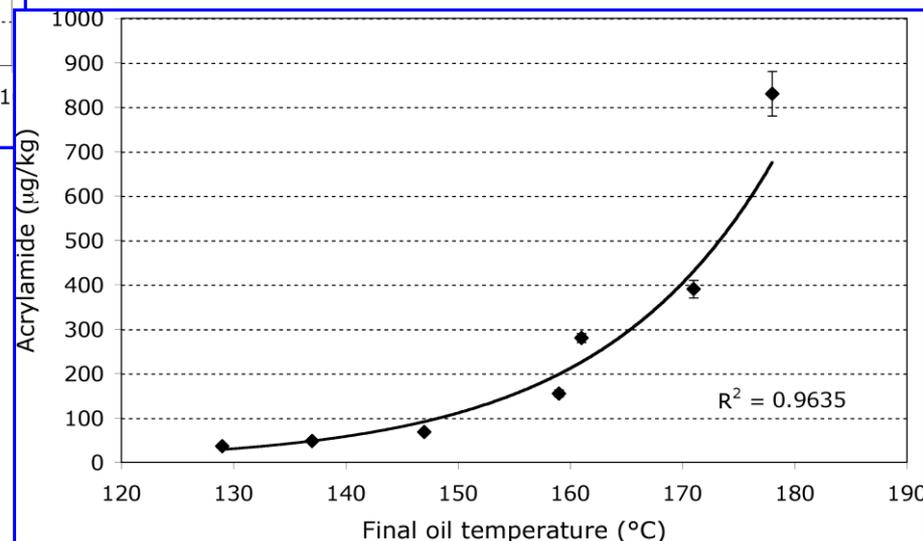
Sample	Moisture (%)	Lipids (%)	Total cholesterol (g/100 g lipids)	Cholesterol (mg /100 g of d.m)	Residual cholesterol (%)	PV (meq O <sub>2</sub> /kg of lipid)	TBARs (mg of MDA/kg)
Raw Pasta	30.5±0.28 <sup>a</sup>	2.84±0.20 <sup>a</sup>	3.63±0.05	146±1.2 <sup>a</sup>	100		
Heat treatment A	29.9±0.31 <sup>a</sup>	2.76±0.15 <sup>a</sup>	3.73±0.06	146±2.1 <sup>a</sup>	100	3.69±0.07 <sup>a</sup>	0.133±0.01 <sup>a</sup>
Heat treatment B	30.3±0.20 <sup>a</sup>	2.73±0.08 <sup>a</sup>	3.11±0.24	122±9.5 <sup>b</sup>	84	3.77±0.07 <sup>a</sup>	0.153±0.01 <sup>b</sup>
Heat treatment C	29.6±0.15 <sup>a</sup>	2.79±0.13 <sup>a</sup>	2.80±0.03	111±1.7 <sup>c</sup>	76	2.69±0.10 <sup>a</sup>	0.263±0.03 <sup>c</sup>
Heat treatment D	29.3±0.41 <sup>a</sup>	2.75±0.09 <sup>a</sup>	2.80±0.02	109±0.8 <sup>c</sup>	75	3.10±0.07 <sup>a</sup>	0.347±0.10 <sup>d</sup>



# Studio dei profili termici di olio e patate FRESCHE in frittura e delle cinetiche di formazione di AA

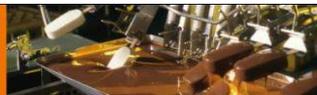


- **Esponenziale incremento di AA con l'aumentare del tempo di frittura e della temperatura dell'olio**



- *friggitrice domestica con cestello statico*  
*patate fresche*  
*rapporto olio/prodotto: 4/1*  
*temperatura olio: 180° C*

(Romani et al, European Food Res Techn,2007)

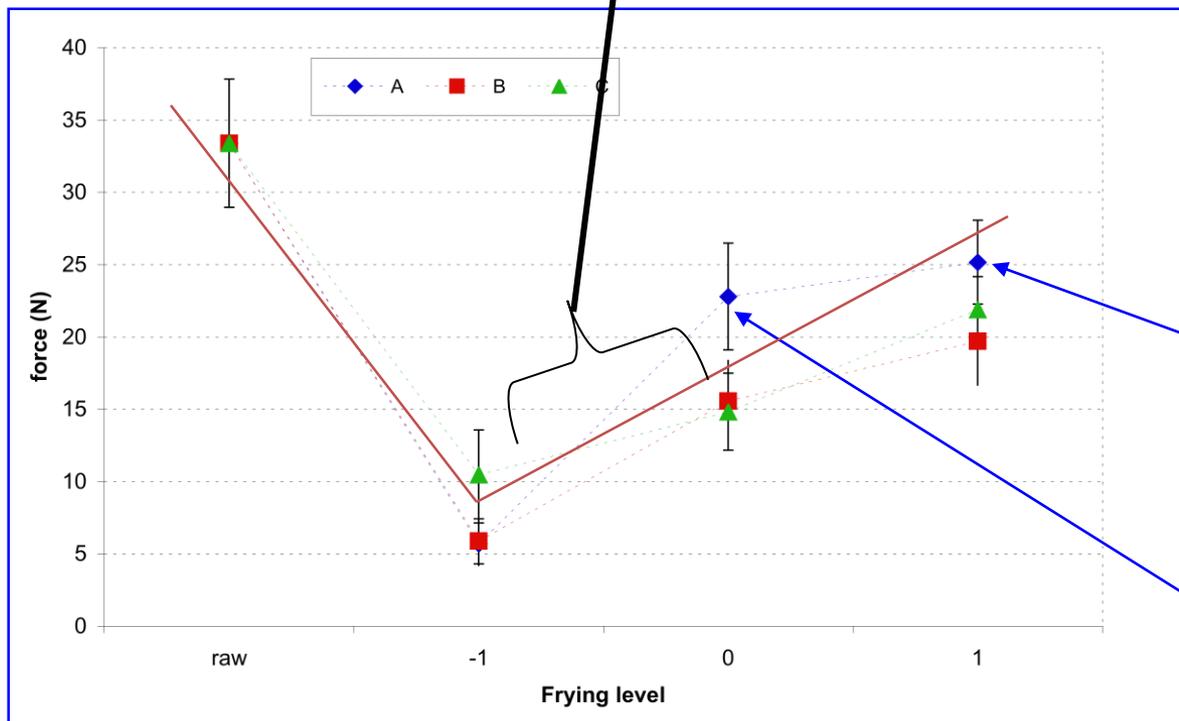




LOVE YOUR HEART

# Texture

Crust formation



AA 600 µg/kg

AA 160 µg/kg

# Colour





# ..ma non solo frittura..

	Acrylamide ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Portion (g)	Portions/ week	Exposure ( $\mu\text{g}/\text{d}$ )	% of total exposure <sup>a</sup>
French fries	500	250	3	54	84
Roast potato	2000	300	3	257	96
Potato chips	1500	75	5	80	89

<sup>a</sup> Assumption of a background exposure of 10  $\mu\text{g}/\text{d}$





# Sale e insaporitori

- Il sale ha una funzione principale come conservante **NON** come insaporitore (esaltatore di sapidità)
- Obbligo di utilizzo di sale iodato ma la problematica rimane identica
- I sali “dolci” presentano piccole quantità di altri sali non NaCl
- Gli insaporitori possono vedere ridotto il contenuto di NaCl

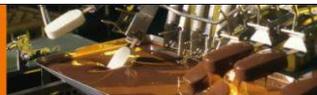




## ATTIVITÀ DELL'ACQUA (4)

*La  $a_w = P/P_0$  si può ridurre:*

- Togliendo acqua (essiccamento)
- Diminuendo la disponibilità dell'acqua attraverso la cristallizzazione (congelamento)
- Diminuendo la disponibilità dell'acqua attraverso agenti leganti come zucchero, sale

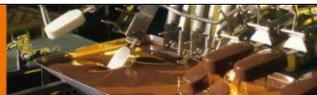




LOVE YOUR HEART

# CONCENTRAZIONI DI NaCl E GLUCOSIO A VARI LIVELLI DI $A_w$ (a 25° C)

$a_w$	% w/w NaCl	% w/w glucosio
1.00	0.00	0.00
0.99	1.74	8.90
0.98	3.43	15.74
0.96	6.57	28.51
0.94	9.38	37.83
0.92	11.90	43.72
0.90	14.18	48.54
0.88	16.28	53.05
0.86	18.18	58.45





# Sale e insaporitori

- L'industria alimentare, soprattutto nei prodotti "ad ostacoli" (hurdle technologies) non può rinunciare al sale

- Nella cultura dei prodotti più "dolci" che in quelli salati e mediterranei
- Diverso il ruolo del sale nei prodotti fermentati o nel pane, dove si utilizza in piccole quantità
- Ma soprattutto eliminare il sale dalle tavole !!





# Spezie

Dimostrate attività antiossidanti e antimicrobiche

- **Aaglio:**
- Use of garlic (juice) resulted in superior antioxidative and antimicrobial activity compared with onion juice and the control. It is concluded that addition of 3% garlic juice to emulsified sausages was able to improve antioxidative and antimicrobial effects during storage relative to the other treatment groups.

(Woong-Yeoul Park; Young-Jik Kim Korea, 2009)

- In general, garlic supplementation improved the oxidative stability of lipids extracted from cooked and stored chicken breast and thigh meat, with sensory evaluation confirming the results of chemical analysis. ( Abdalla, 1999)





LOVE YOUR

- He  
oliv  
ad  
flav  
ore
- (Ga
- Fra  
que  
per  
L'ef  
l'ini
- Cur  
spez  
le su  
nei



C) :  
erso  
per  
ento





# Spezie

Dimostrate attività antiossidanti e antimicrobiche

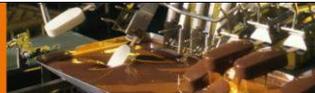
- Le spezie e le erbe aromatiche possono sostituire il sale o almeno permettere di utilizzarne una quantità decisamente minore. Anche il succo di limone e l'aceto permettono di dimezzare l'aggiunta di sale e di ottenere cibi ugualmente saporiti, agendo come esaltatori di sapidità.
- La cucina tradizionale giapponese, per condire insalate, cereali e verdure cotte, usa, da secoli, una speciale salsa, il gomasio, composta da semi di sesamo tostati e pestati nel mortaio con l'aggiunta di una piccola quantità di sale integrale.
- Questa salsa riesce ad insaporire gustosamente i cibi con un apporto molto limitato di sale, inoltre i semi di sesamo contengono lecitina e fosfati preziosi per il sistema nervoso e anche un'elevata quantità di calcio.





# Zuccheri

- Da sempre sotto accusa per apporto calorico, promozione carie e induzione diabete. Funzione della [capacità edulcorante](#).
- Disponibilità degli zuccheri e velocità di assorbimento ([possibile ruolo della frutta intera](#))
- glucosio, fruttosio, lattosio, saccarosio, maltosio, (appartengono a questa categoria anche altri zuccheri usati come dolcificanti naturali: xilitolo, maltitolo, sorbitolo, mannitolo), sono formati solo da poche molecole di glucosio e vengono digeriti e assorbiti velocemente. I carboidrati complessi (principalmente amido) sono, invece, composti da numerose molecole di glucosio ed hanno, pertanto, un assorbimento molto lento. Gli zuccheri influenzano la glicemia in modo diverso, anche in base alla velocità di digestione e assorbimento ([www.diabetologia.it](http://www.diabetologia.it))
- Generalmente, zuccheri semplici hanno un IG più elevato dei carboidrati complessi ma dipende dalla disponibilità e dalla microstruttura.
- **gli spaghetti, avendo un indice glicemico (espresso in percentuali) del 50%-59%, rispetto al pane bianco (100%), a parità di peso, determinerà un innalzamento della glicemia e di conseguenza dell'insulinemia più bassa; mentre lo produrrà più alto rispetto ad esempio ai legumi (con indice glicemico 20-29%)**
- 





- Sintetici: aspartame, saccarina, ciclamato, acesulfame), hanno un elevato potere dolcificante senza apportare calorie (continuamente accusati di tossicità e cancerogenesi)
- Naturale “emergente”: STEVIA currently considered as the "green gold", as natural sweetener used to reduce sugar and synthetic sweeteners as aspartame or sucralose. Moreover, Stevia as a natural and antioxidant ingredient can be used for the **prevention of chronic diseases such as obesity, diabetes, cancer, and cardiovascular diseases.**





# Addensanti e stabilizzanti

- Emulsionanti (lecitina)
- Addensanti (destrine e polisaccaridi, agar e gomme, farine di carruba)
- Gelificanti (pectine, gelatina, collagene)
- Conservanti (solfiti, sorbati, benzoati)
- Antiossidanti (Ascorbati, eritorbati, ac citrico, ecc.)
- CLEAN LABEL !





- Per l'**aromatizzazione** degli alimenti è consentito impiegare sostanze aromatizzanti naturali, costituite da vegetali o da parti di vegetali commestibili, nonché i seguenti loro derivati:
  - a) succhi alcoolizzati, concentrati o liofilizzati;
  - b) oli essenziali semplici, rettificati, deterpenati o sesquideterpenati;
  - c) essenze concrete ed assolute ottenute da sostanze aromatiche per estrazioni con solventi;
  - d) estratti, tinture ed infusi;
  - e) aromi distillati, alcooliti o idroliti;
  - f) costituenti di sostanze aromatizzanti naturali estratti o isolati dalle medesime o riprodotti per sintesi chimica;
- Gli aromatizzanti sopracitati possono essere impiegati sia singolarmente che in miscela.
- Gli alimenti aromatizzanti debbono riportare la dicitura: "aromi naturali".





LOVE **YOUR** HEART

# Coloranti

- Coloranti da fonti naturali vegetali, bacche e frutta
- Alternativa ai coloranti sintetici o naturali estratti da fonti non alimentari



GNT





# Bibliografia

- AA.VV. I fondamentali gastronomici del distretto Cervia-Cesenatico, IAL E.R., Scuola Alberghiera e di Ristorazione di Cesenatico, 2010.
- Abdalla, A. E. M. *Advances in Food Sciences*; Vol. 21 (3/4), 1999, 100–109.
- Bagioni C., Impiego della tecnica superchilling nella conservazione del salmone, Relatore: Prof. M. Dalla Rosa.. A.A. 2002/2003. Tesi di laurea. Università di Bologna, Sede di Cesena.
- Balestra F., Cocci E., Pinnavaia G., Romani S. (2011). *Evaluation of Antioxidant, Rheological and Sensorial Properties of Wheat Flour Dough and Bread Containing Ginger Powder*. *LWT - FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY*, vol. 44, p. 700-705
- Betoret M.E. Technological development and functional assessment of snacks from apple and mandarin Juice. Antioxidant effect in obese children and Probiotic effect against *Helicobacter Pylori* Infection in children. PhD Thesis. Instituto Universitario de Ingeniería Universidad Politécnica de Valencia, 2012.
- Bordoni A., Di Nunzio M. *Il valore nutrizionale dei prodotti ittici: quanto influisce la freschezza? La freschezza dei prodotti ittici elemento di fidelizzazione del consumatore – Roma, 14 giugno 2012.*
- Caboni M.F. *CIRI Agroalimentare: Bioanalitica, bioattività, microbiologia e valorizzazione di microrganismi a fini industriali*. Dalla ricerca europea all’innovazione: stimoli e ricadute per l’industria agro-alimentare” Centro Universitario di Bertinoro (FC), 14 aprile 2011.
- Cocci E., Rocculi P., Romani S., Dalla Rosa M. (2006). *Changes in nutritional properties of minimally processed apples during storage*. *Postharvest Biology And Technology*, vol. 39, p. 265-271
- Dalgaard P., Buch P. And Silberg S. (2002), ‘Seafood Spoilage Predictor – development and distribution of a product specific application software’ *Int J Food Microbiol* , 73, 227–33.



LOVE **YOUR** HEART

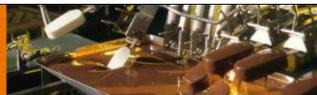
- Dalla Rosa, M. Rocculi P. (2009). Frutta di IV gamma. In *Alimenti e nutrienti strategici: ortofrutta*, a cura di Claudio Truzzi & Diego Legnani.. (pp. 119 - 126). ISBN: 978-88-89998-20-5. PARMA: Edicta Edizioni (ITALY)
- Falasconi M., Concina I., Gobbi E., Sberveglieri V., Dalla Rosa M., Maifreni M. Smart-Fridge: Electronic Nose for monitoring fish freshness in refrigerators, *Proceedings of International Bionic Engineering Conference*, Boston, USA, 2011.
- Gambacorta, G.; Faccia, M.; Pati, S.; Lamacchia, C.; Baiano, A.; La Notte, E. *Journal of Food Lipids*; Vol. 14 (2), 2007, 202–215.
- Gil MI, Aguayo E, Kader A. 2006. Quality changes and nutrient retention in fresh-cut versus whole fruits during storage. *J. Agric. Food Chem.* 54: 4284-4296.
- H. Nikzhad, P. Rocculi e M. Dalla Rosa, *Tecnologie per il mantenimento e la valutazione della freschezza, I Pesci del Nostro Mare e la loro Valorizzazione Gastronomica*, IAL E.R., Scuola Alberghiera e di Ristorazione di Cesenatico, 2011.
- Lercker G. *Cottura e conservazione degli alimenti*. Workshop "Rischi e benefici della cottura degli alimenti" Centro Residenziale Universitario, Bertinoro, 6 novembre, 2008.
- Mrkic V., Cocci E., Sacchetti G., Dalla Rosa M. Influence of drying conditions on flavonoid and glucosinolate content of vegetables: antioxidant determination in fresh and dried broccoli, cauliflower and onion. *Cefood Congress: 1st Central European Congress on Food and Nutrition*, Ljubljana, Slovenia, 22-25 September, 2002.
- REGOLAMENTO (CE) N. 1334/2008
- Rocculi P., Romani S., Dalla Rosa M. (2004). Evaluation of physico-chemical parameters of minimally processed apples packed in non-conventional modified atmosphere. *Food Research International*, vol. (37) 4, p. 329-335.





LOVE **YOUR** HEART

- Rocculi P., Romani S., Dalla Rosa, M. “Effect of MAP with argon and nitrous oxide on quality maintenance of minimally processed kiwifruit”. *Postharvest Biol and Technol*, 35, 319-328, 2005.
- Romani S., Bacchiocca M., Rocculi P., Dalla Rosa M. Effect of frying time on acrylamide content and quality aspects of French fries. *European Food Research And Technology*, 226 (3), p. 555-560.
- Romani S., Bacchiocca M., Rocculi P., Dalla Rosa M. Influence of frying conditions on acrylamide content and other quality characteristics of French fries. *Journal of Food Composition and Analysis* 22 (2009) 582–588.
- Surdyk N., Rosén J., Andersson R., Aman P. Effects of asparagine, fructose, and baking conditions on acrylamide content in yeast-leavened wheat bread. *J. Agric Food Chem.* 2004, 52: 2047-2051.
- Woong-Yeoul Park, Young-Jik Kim, *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*; Vol. 29 (5), 2009, 612–618.
- Zardetto S., Barbanti B., Dalla Rosa M. Formation of cholesterol oxidation products (COPs) and loss of cholesterol in fresh egg pasta as a function of thermal treatment processing. *Food Research International* 62 (2014) 177–182.



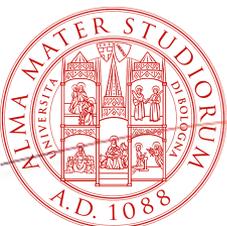


LOVE YOUR HEART

CIRI AGROALIMENTARE

*Grazie per l'attenzione*

**marco.dallarosa@unibo.it**



Il progetto LOVE YOUR HEART è cofinanziato dall'Unione Europea, Strumento di Assistenza Pre-Adesione.



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA