



Conservazione e trasformazione di prodotti ittici

Prof. Marisa Di Matteo

Dip. Ingegneria Chimica e Alimentare
Università di Salerno Fisciano



QUALITA' DEL PESCATO

- Specie ittica
- Aree geografiche di pesca
- Tecniche di pesca
- Primi trattamenti
- Conservazione



Deterioramento del pesce

Fenomeni coinvolti:

- Denaturazione proteica
- Proliferazione batterica



- Rigor mortis : Durata (T ambiente max 7 ore, T refrigerazione max 120 ore)
formazione off-flavors e off-odors

- Ossidazione dei grassi.





Fenomeni alterativi di origine batterica

- **Pseudomonas**: batteri Gram-, psicrotrofi , proteolitici e lipolitici con un tempo di generazione più breve rispetto agli altri specie batteriche.

L'attività batterica si manifesta con :

- ✓ Riduzione e successiva degradazione dell' O_2 TMA con formazione del TMA; DMA, MA e NH_3 ;
- ✓ Decarbossilazione AA → produzione di ammine e ammine biogene.
- ✓ Ossidazione delle ammine → NH_3 e in taluni casi anche indolo
- ✓ Mercaptani (in anaerobiosi) → Idrogeno solforato





Tecniche di conservazione dei prodotti ittici freschi

- ✓ **Cassette d'origine:** scatole isolanti di polistirolo espanso, refrigerate con ghiaccio.
- ✓ **Utilizzo di additivi** regolamentati dal D.M. 209/96
- ✓ **Confezionamento in atmosfera protettiva MAP:**



Tecnologia MAP



Confezionamento di prodotti in atmosfera con concentrazioni diverse di azoto, ossigeno e anidride carbonica, o atmosfere in cui sono presenti a varie concentrazioni gas quali : argon, elio e protossido di azoto



GAS

Principali effetti della CO₂

- ✓ inibisce la crescita dei microrganismi aerobi
- ✓ acidifica i liquidi tissutali
- ✓ riduce i danni da freddo

Principali effetti dell'O₂

- ✓ è il substrato della respirazione di cellule vegetali e microbiche
- ✓ attiva le ossidazioni enzimatiche e chimiche

Principali effetti dell'N₂

- ✓ inibisce alcune proteasi (enzimi che frammentano le proteine)
- ✓ inibisce alcune lipasi (enzimi che causano l'irrancidimento)
- ✓ inibisce alcune decarbossilasi (enzimi respiratori)



Obiettivo

Prolungare la shelf-life del pescato

- ✓ *Protezione da fonti di contaminazione*
- ✓ *Facilità di conservazione*
- ✓ *Pronto per la cottura*

Tecnica di conservazione utilizzata:

- ✓ Confezionamento in MAP
- ✓ Confezionamento in MAP e materiale adsorbente tipo A.





Materiali e Metodi

- miscela di gas
- film barriera: BM/PE/EVOH, (spessore 50/60 μm)
- vaschetta barriera
- Aldomar[®]

Tesi a confronto :

- Controllo
- MAP
- MAP + Aldomar[®].





Monitoraggio:

Parametri chimici:

- ✓ ATBV, TMA e pH:
- ✓ Gas cromatografia dell'atmosfera interna

Parametri microbiologici

- ✓ microrganismi psicrofili aerobi ed anaerobi,
- ✓ coliformi fecali (al tempo 0 e a fine conservazione).



Shelf-life

- ✓ $T = 2^{\circ}\text{C}$
- ✓ Tempo di conservazione = 9 giorni.
- ✓ Controllo = prodotto non confezionato
- ✓ MAP = prodotto confezionato in Atmosfera Confezionata
- ✓ MAP+ ADS= prodotto confezionato in Atmosfera Confezionata con materiale adsorbente .
- ✓ Monitoraggio = tempo 0, dopo 1, 3, 6 e 9 giorni di conservazione.



Foto1: *vaschetta utilizzata nelle sperimentazione*



Foto2: *vaschetta con adsorbente*

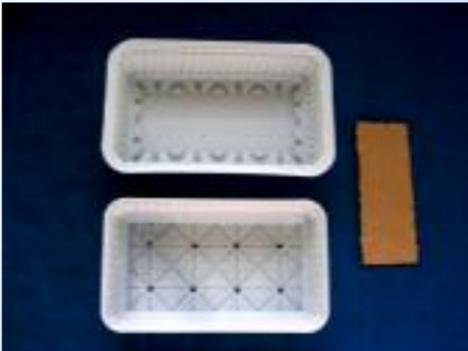


Foto3: *vaschetta con adsorbente con copertura forata*

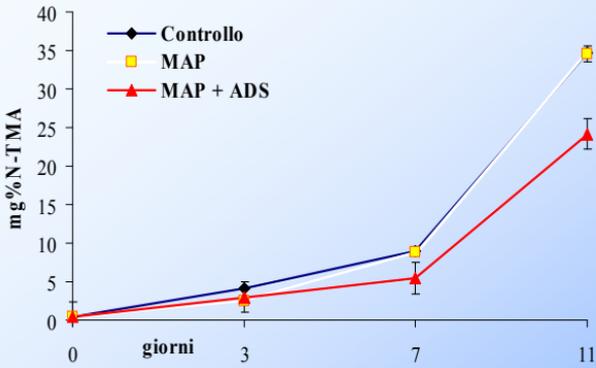
Aldomar®



Evoluzione del packaging

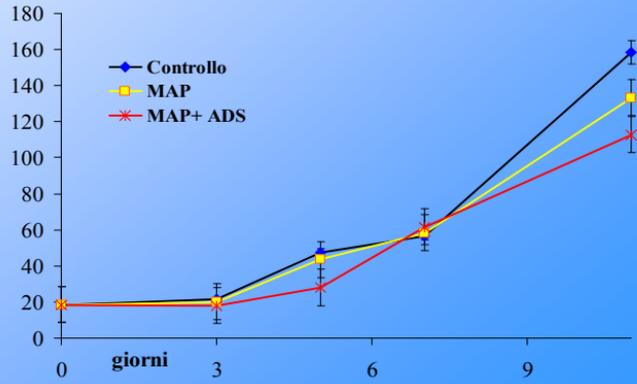


Prove di Conservazione di Seppie

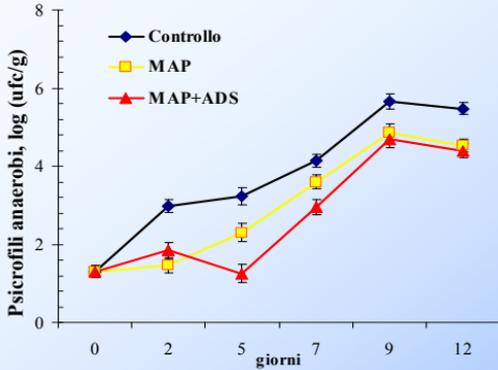


→ N TMA Seppia

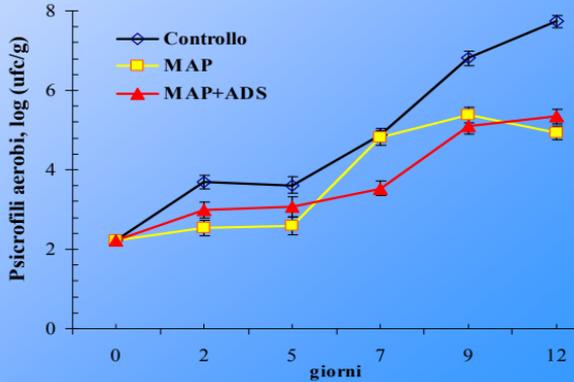
TVB N Seppia ←



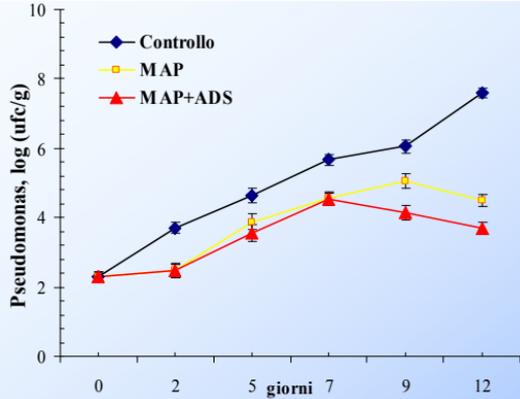
Prove di Conservazione di Seppie



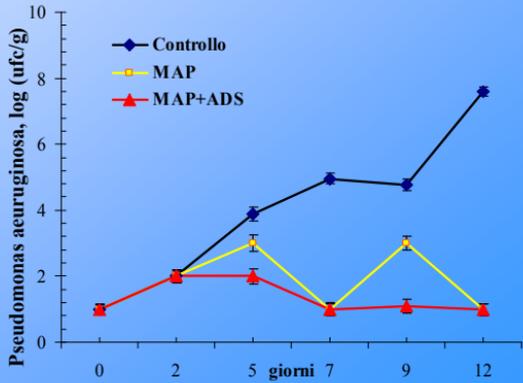
CBT psicrofila (aerobica e anaerobica), espresse in log ufc/g, rilevate nei campioni di seppia durante 12 giorni di conservazione



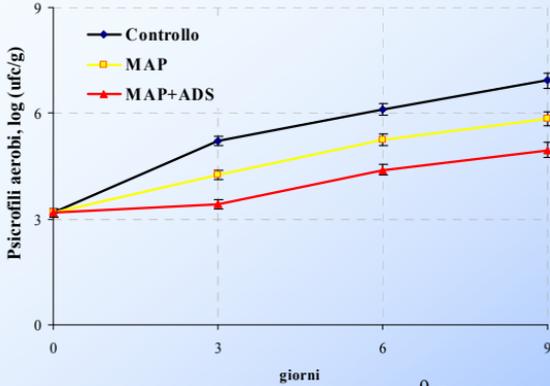
Prove di Conservazione di Seppie



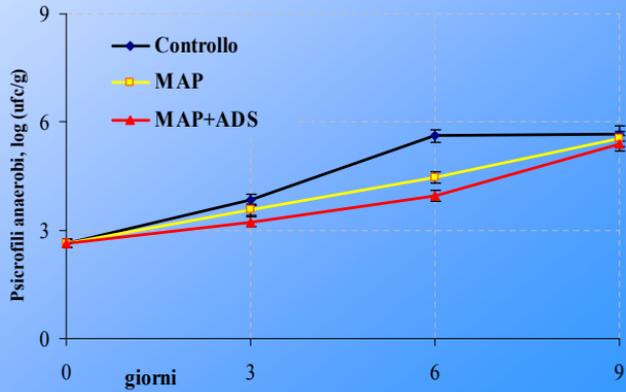
Pseudomonas espresse in log ufc/g, rilevate nei campioni di seppia durante 12 giorni di conservazione



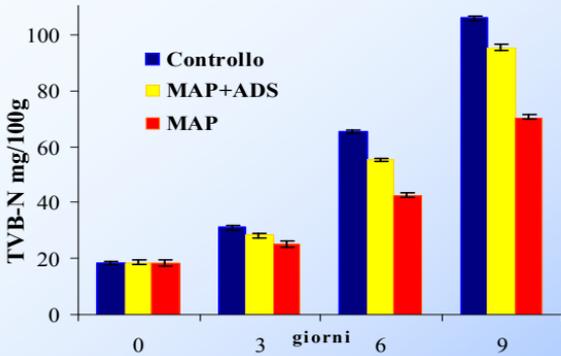
Prove di Conservazione di Polpi



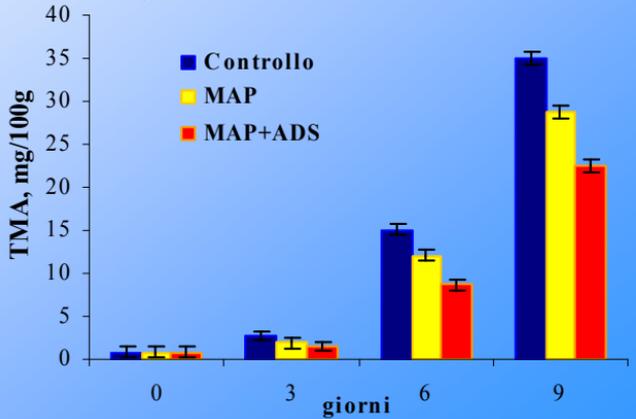
CBT psicrofila (aerobica e anaerobica), espresse in log ufc/g, rilevata nei campioni di polpo



Prove di Conservazione di Polpi



Concentrazioni di TVB-N e di TMA rilevate durante 9 giorni di conservazione nei campioni di polpo.



Calo peso percentuale dei campioni durante il periodo di conservazione.

Prove di Conservazione di Seppie

Lo sviluppo dei processi degradativi a carico dei tessuti della seppia si accompagna alla perdita di capacità di trattenere i liquidi organici, alla formazione di essudato e dunque alla perdita di peso da parte dei campioni.

Calo peso %			
Tempo (gg)	Controllo	MAP	MAP+ADS
0	0	0	0
2	0.76	1.67	1.46
5	1.09	2.46	1.52
7	1.28	2.48	1.58
9	1.88	2.92	1.80
12	2.21	3.15	2.11

Incremento di peso degli adsorbenti, per il confezionamento MAP+ADS

Prove di Conservazione di Seppie

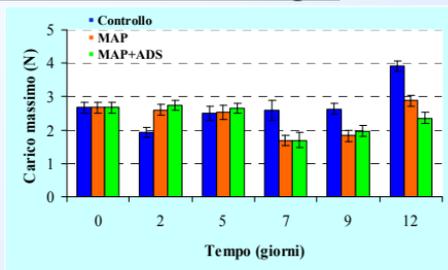
I gas a contatto con l'acqua contenuta nei tessuti, reagiscono formando acido carbonico che riduce il pH, denaturando ulteriormente le proteine e determinando un rilascio aggiuntivo di liquidi organici. Tale fenomeno rappresenta un grave inconveniente, infatti la formazione di essudato, ricco di nutrienti facilmente utilizzabili dai batteri, costituisce un vero e proprio brodo di coltura che favorisce lo sviluppo microbico e la formazione di off flavours molto marcati.

Incremento peso %	
Tempo (gg)	MAP+ADS
0	0
2	20
5	17
7	26
9	14
12	19

seppie: 11 giorni di conservazione

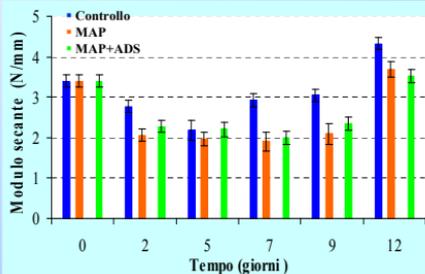


Prove meccaniche di taglio

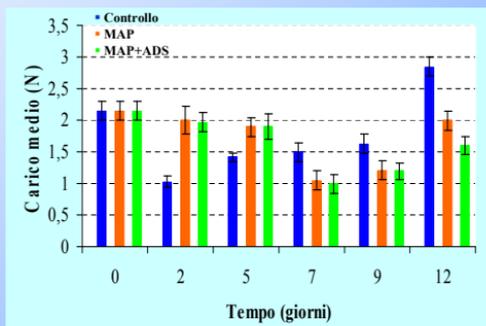


*Combinazione dei due fenomeni:
- degradazione a carico delle proteine;
- perdita di liquidi endogeni.*

Prove di Conservazione di Seppie



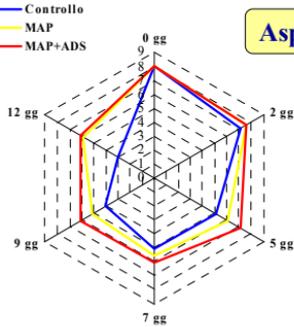
*Grado di consistenza del
tessuto muscolare delle
seppie.*



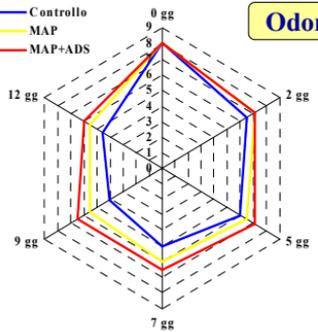
*Indice della destrutturazione
dei tessuti.*

Prove di Conservazione di Seppie

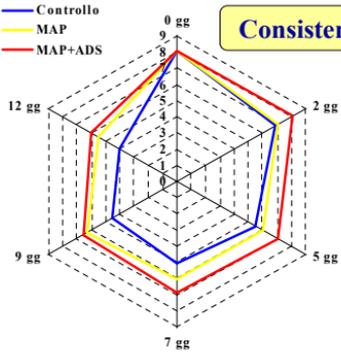
Aspetto



Odore



Consistenza

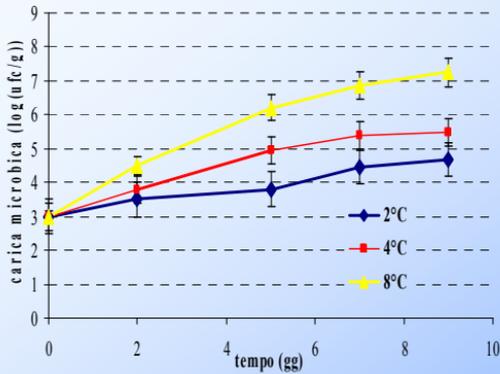




Materiale: Alici in filetti
(*Engraulis encrasicolus*)
conservate in Active
Packaging (MAP+Aldomar®).

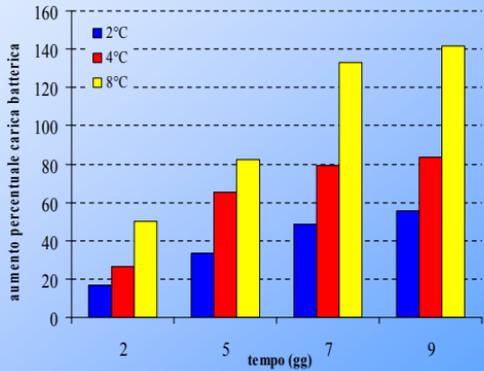


Temperatura di conservazione: 2; 4; 8 °C



Variazione della carica microbica nel tempo alle tre temperature di conservazione.

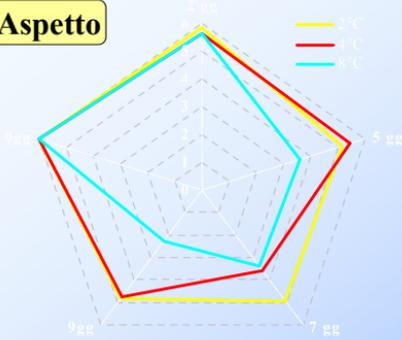
Prove di Conservazione sul Fresco: Alici



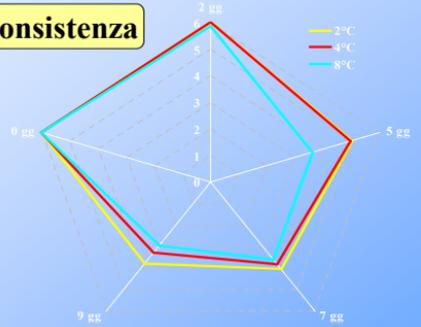
Aumento percentuale della carica microbica nel tempo alle tre temperature di conservazione.

Prove di Conservazione sul Fresco: Alici

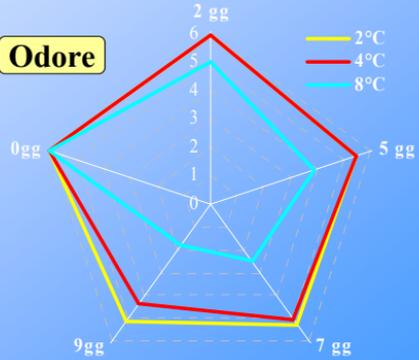
Aspetto



Consistenza

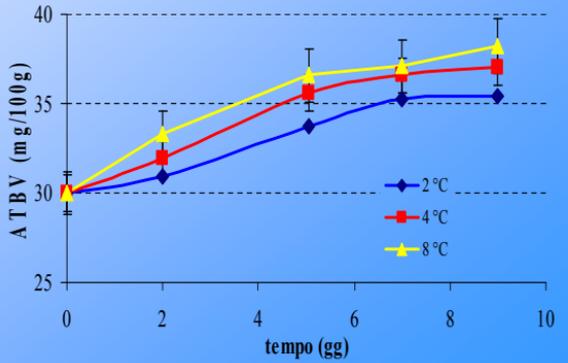
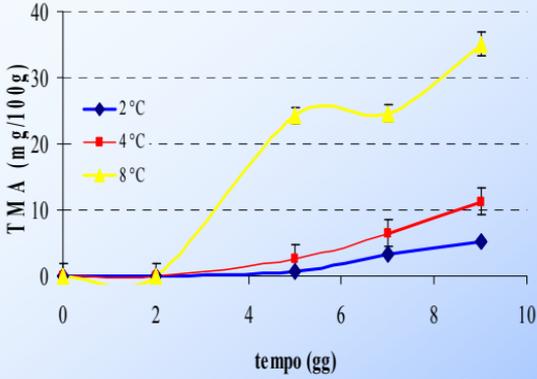


Odore



Variazione dei parametri sensoriali delle alici fresche durante la conservazione alle differenti temperature di stoccaggio.

Prove di Conservazione sul Fresco: Alici



Progetto: “Prolungamento della shelf life di molluschi bivalvi”



Tartufi

7gg di
conservazione
a 2°C



Vongole



7gg di conservazione a 2°C



NUOVE TENDENZE ALIMENTARI:

PRODOTTI DI "V GAMMA"



Prodotti precotti e opportunamente confezionati in maniera da conservare inalterate per un periodo più o meno lungo le loro caratteristiche sensoriali e nutrizionali



Rappresentano il segmento di maggiore sviluppo dell'industria alimentare ed esercitano un forte richiamo sui consumatori, particolarmente nelle aree economicamente più sviluppate

Trasformazione prodotti V gamma



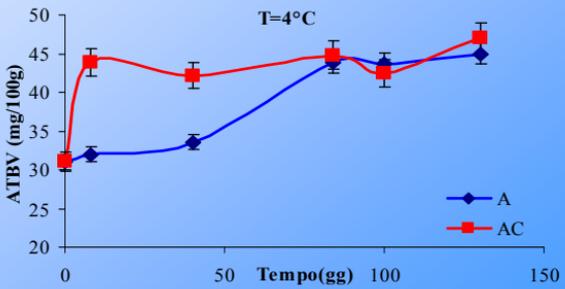
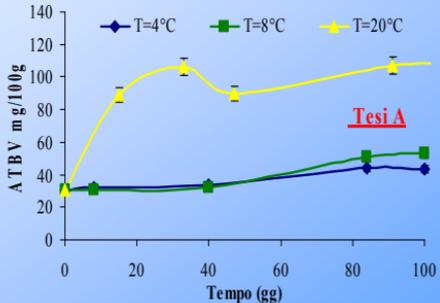
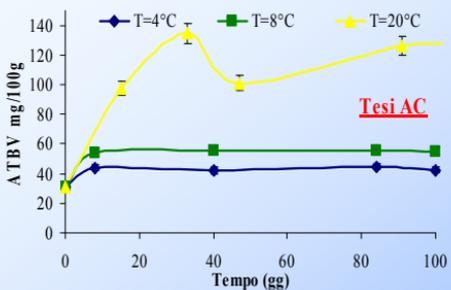
Studio della shelf life
T= 4; 8; 20°C
t= 140gg



Alici marine

AC = acido acetico; A = aceto di vino

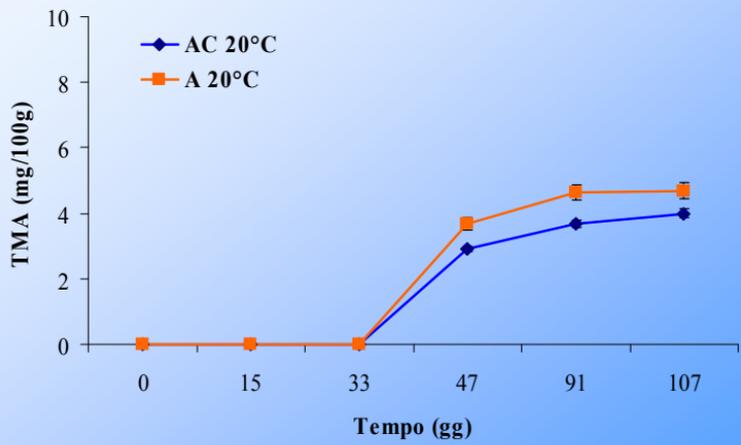
Trasformazione in Prodotti Marinati: Alici



Alici marinate

AC= acido acetico; A= aceto di vino

Trasformazione in Prodotti Marinati: Alici



Alici marinate

AC= acido acetico; A= aceto di vino

Trasformazione in Prodotti Marinati: Alici



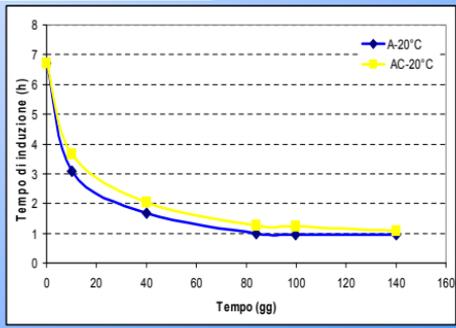
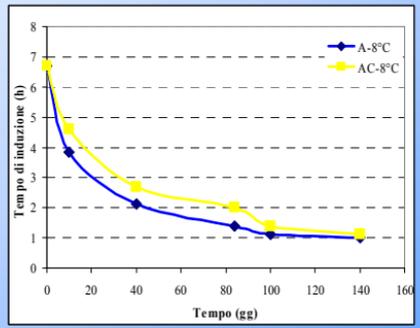
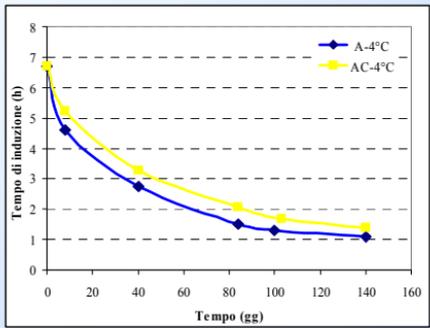
CBT, (Log (ufc/g))						
gg	A 4°C	A 8°C	A 20°C	AC 4°C	AC 8°C	AC 20°C
0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
40	2,45	2,8	3,58	2,65	2,85	3,65
90	2,85	3,25	5,54	3,1	3,25	5,62
130	3,3	3,92	n.r	3,54	3,78	n.r
n.r = non rilevata						

Rancimat Olio alici marinate

Trasformazione in Prodotti Marinati: Alici

Olio di semi di girasole

AC= acido acetico; A= aceto di vino



Trasformazione in Prodotti Marinati: Alici



Test visivo TESI A
T = 4°C



Test visivo TESI AC
T = 4°C



Test visivo TESI A
T = 8°C



Test visivo TESI AC
T = 8°C



Test visivo TESI A
T = 20°C

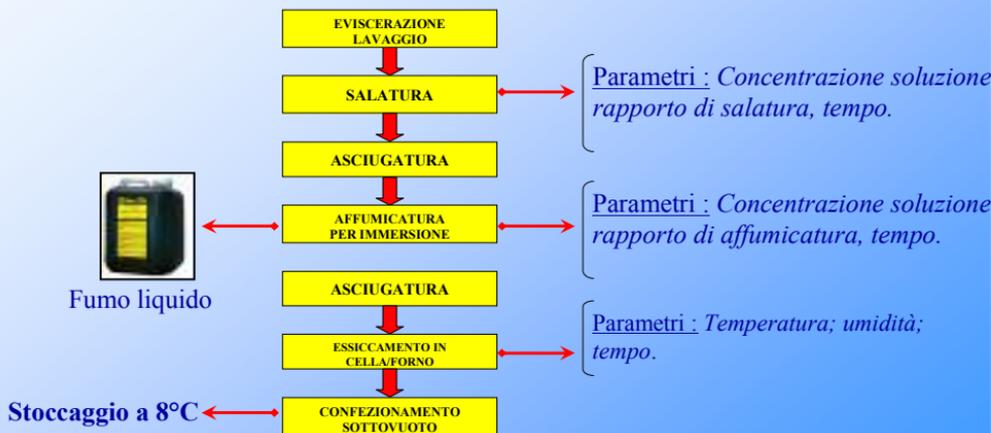


Test visivo TESI AC
T = 20°C



Trasformazione prodotti V gamma

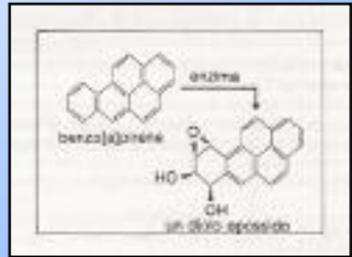
Flow sheet di processo per la preparazione di alici e tonno affumicato



- La pericolosità degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), ha determinato un progressivo calo nella domanda di prodotti affumicati.

Precursore
cancerogeno

3,4-benzo- α -pirene



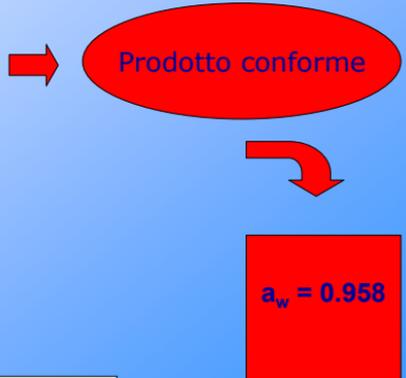
- Per vincere la crescente diffidenza dei consumatori è stato necessario sviluppare tecnologie alternative, capaci di conferire agli alimenti gli stessi caratteri organolettici del fumo convenzionale, senza trasferire, nel contempo, alcun composto dannoso.
- La principale alternativa al processo tradizionale è rappresentata dall'utilizzo dei cosiddetti aromatizzanti di affumicatura, conosciuti più semplicemente con la denominazione di "fumo liquido".

L'AFFUMICATURA

- L'affumicatura è stata realizzata per immersione
- Il tempo di immersione è stato variato in funzione dei caratteri organolettici da conferire al prodotto e della tipologia di prodotto
- Il fumo liquido utilizzato è prodotto a partire da legno di Hickory

SCHEDA TECNICA FUMO LIQUIDO

pH	2 - 3
Carbonili	7,5 - 13,5 (g/100 ml)
Fenoli	6,5 - 12,5 (mg/ml)
Benzo(a)pirene	Non più di 10 µg/kg
Benzo(a)antracene	Non più di 20 µg/kg
As	Non più di 3 mg/kg
Hg	Non più di 1 mg/kg
Cd	Non più di 1 mg/kg
Pb	Non più di 10 mg/kg
Peso specifico	8,69 - 8,78 (lb/gal)
Colore	Ambra



CICLO TERMICO: COTTURA/ESSICCAMENTO

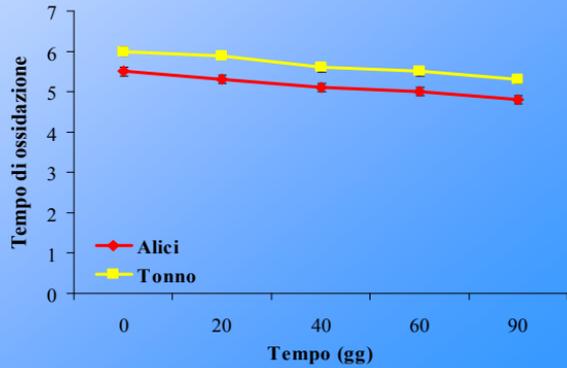
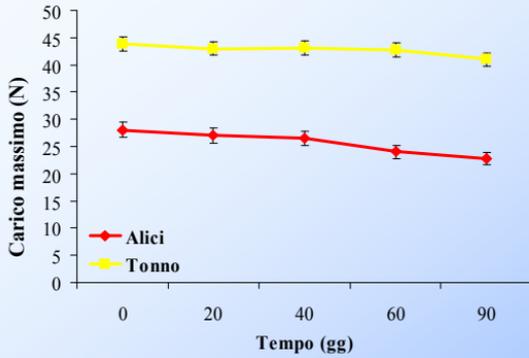
Il ciclo termico ha lo scopo di completare il trattamento e di rendere il prodotto pronto al consumo



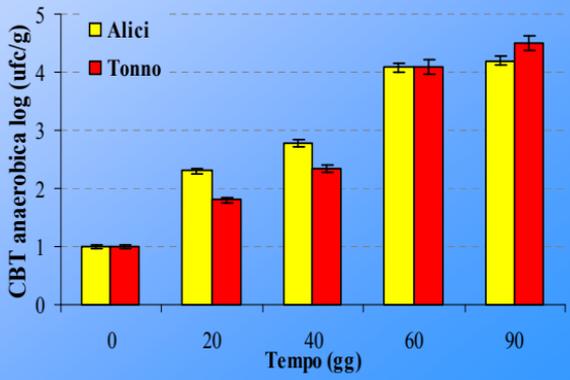
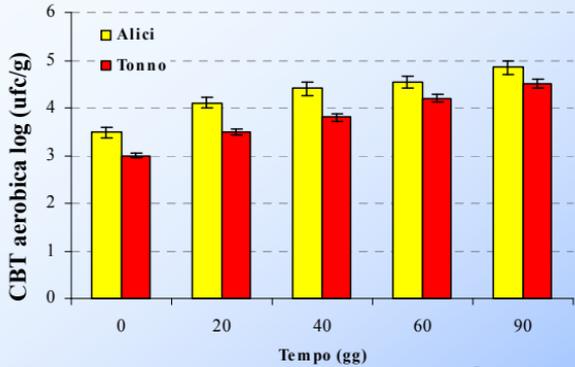
STADIO	TEMPERATURA	UMIDITA'	TEMPO APPARECCHIATURA
1	T_1	X_{w1}	t_1 <i>CELLA CLIMATICA</i>
2	T_1	X_{w2}	t_2 <i>CELLA CLIMATICA</i>
3	T_1	X	t_3 <i>FORNO VENTILATO</i>



Prodotti Affumicati: Alici in Filetti e
Tonno in Tranci



Prodotti Affumicati: Alici in Filetti e Tonno in Tranci



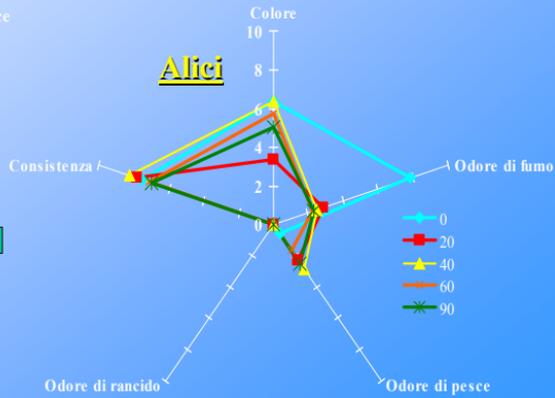
Tonno



Prodotti Affumicati: Alici in Filetti e Tonno in Tranci



Alici



Surgelati Congelati (Black spot)







Specie ittiche utilizzate:

- Nasello (*Merluccius merluccius*),
- Scampo (*Nephros norvecius*)
- Sogliola (*Solea vulgaris*)
- Gamberi (*Parapaneus longirostris*)
- Orate (*Sprus aurata*)
- Spigole (*Dicentrarchus labrax*)
- Polpi (*Octopus vulgaris*)
- Seppie (*Sepia officinalis*).

**Vongole conservate a secco a T 5°C per 6 giorni
messe in acqua di mare**



**Vongole conservate a secco
a T 5°C per 6 giorni**



**Gel utilizzato nelle prove
di conservazione delle vongole**



Nasello



nasello tempo 0



nasello tempo 8 g imballaggio attivo



Polpi



polpo tempo 0



polpo tempo 9 g



orata Tempo 0



**orata MAP (20% CO₂, 80% N₂)
Tempo 9g**



**orata confezionata con imballaggio MAP +
ADS 7 giorni**

**orata confezionata con imballaggio
MAP + ADS 9 giorni**



Foto Spigola



spigola MAP + ADS 9 giorni

