



Diamo valore alla vostra sicurezza.

RELAZIONE

Studio dei tempi di conservazione della spesa in estate

Indice

Scopo dello studio	3
Protocollo di analisi	4
Risultati	6
Conclusioni.....	10
Bibliografia.....	12

1. Scopo dello studio

Scopo dello studio è valutare quali sono i tempi di conservazione degli alimenti che, una volta acquistati, sono lasciati in auto per un determinato periodo ed a temperature elevate. Ciò per simulare cosa accade quando la spesa resta in macchina in estate.

Per il monitoraggio, sono stati alcuni tra i più comuni alimenti di una spesa tipo. Gli alimenti sono stati stressati, a livello di temperatura, per simulare la sosta in auto alla temperatura che generalmente raggiunge un portabagagli in estate.

I campioni oggetto di studio sono stati scelti in considerazione del diverso grado di deperibilità e stabilità:

- **Prodotti IV gamma:** Insalata in busta, melone Tagliato a pezzi in vaschetta, melanzane affettate in vaschetta.
- **Prodotti surgelati:** Verdura (broccolo) e pesce
- **Carne rossa**
- **Latticini:** Mozzarella confezionata

I prodotti da forno non sono stati inclusi nello studio perché, data la notevole stabilità di questi alimenti, la variazione sarebbe stata minima.

I prodotti precedentemente elencati sono stati acquistati in un comune supermercato, portati in laboratorio e conservati in un frigo-termostato ad una temperatura di 37°C per simulare il portabagagli di un' automobile nella stagione estiva.

Di ogni prodotto elencato sono state acquistate 4 confezioni singole, una per ogni tempo di analisi previsto. I prodotti sono stati scelti in modo da garantire anche differenze di packaging ed avere una ulteriore variabile.

Le analisi sono state condotte nei seguenti tempi:

- T0 dopo l'acquisto
- T1 dopo 30'
- T2 dopo 1h
- T3 dopo 2h

2. Protocollo di analisi

Sono stati ricercati i seguenti microrganismi per ciascun prodotto.

Insalata in busta	Melone a pezzi	Melanzane a fette
Carica batterica a 30°C	Carica batterica a 30°C	Carica batterica a 30°C
Enterobatteri	Enterobatteri	Enterobatteri
Escherichia coli	Escherichia coli	Escherichia coli
Lieviti e muffe	Lieviti e muffe	Lieviti e muffe
Stafilococchi coagulasi positivi	Stafilococchi coagulasi positivi	Stafilococchi coagulasi positivi
Listeria monocytogenes	Listeria monocytogenes	Listeria monocytogenes
Salmonella spp	Salmonella spp	Salmonella spp

Pesce surgelato	Carne rossa	Broccolo congelato
Carica batterica a 30°C	Carica batterica a 30°C	Carica batterica a 30°C
Enterobatteri	Enterobatteri	Enterobatteri
Escherichia coli	Escherichia coli	Escherichia coli
Lieviti e muffe	Lieviti e muffe	Lieviti e muffe
Stafilococchi coagulasi positivi	Stafilococchi coagulasi positivi	Stafilococchi coagulasi positivi
Listeria monocytogenes	Listeria monocytogenes	Listeria monocytogenes
Salmonella spp	Salmonella spp	Salmonella spp

Mozzarella confezionata
Carica batterica a 30°C
Enterobatteri
Escherichia coli
Lieviti e muffe
Stafilococchi coagulasi positivi
Listeria monocytogenes
Salmonella spp

E' stato eseguito un protocollo di indagine:

Caso studio	Matrici	Trattamento
Unico	Alimenti	T0 dopo l'acquisto T1 dopo 30' a 8-10°C T2 dopo 1h a 8-10°C T3 dopo 2h a 8-10°C

Dopo l'acquisto si è proceduto alla conservazione dei campioni in un Frigo-termostato posto alla temperatura di 37±1°C controllata mediante termometro tarato.

A partire dal T0 e per tutti i tempi successivi si è provveduto a processare un campione per ogni categoria di alimenti.

In un contenitore sterile o in un sacchetto di plastica sterile è stato pesato l'alimento rappresentativo del campione di prova.

È stata poi aggiunta una quantità nota di diluente sterile e si è proceduto all'omogenizzazione.

Con una pipetta sono state seminate le diverse diluizioni seriali effettuate in base alla carica batterica prevista e derivate da ogni campione.

Il tempo trascorso tra il termine della preparazione della sospensione iniziale ed il momento in cui l'inoculo è venuto a contatto con il terreno di coltura non è stato maggiore di 45 minuti.

Le piastre dopo l'inoculo e l'aggiunta dello specifico terreno di coltura sono state poi incubate a specifiche temperature in base al microrganismo ricercato.

3. Risultati

3.1 Risultati microbiologia

Insalata in busta								
	Carica batterica 30°C (ufc/g)	Enterobatteri (ufc/g)	Lieviti e muffe (ufc/g)	Escherichia coli (ufc/g)	Stafilococchi (ufc/g)	Listeria monocytogenes (Presenza/Assenza)	Salmonella spp (Presenza/Assenza)	Note
T0	65.000	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T1	83.000.000	1.200	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T2	125.000.000	7.500	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T3	146.000.000	9.500	<10	<10	<10	Assente	Assente	

Tabella 1: risultati analisi microbiologica

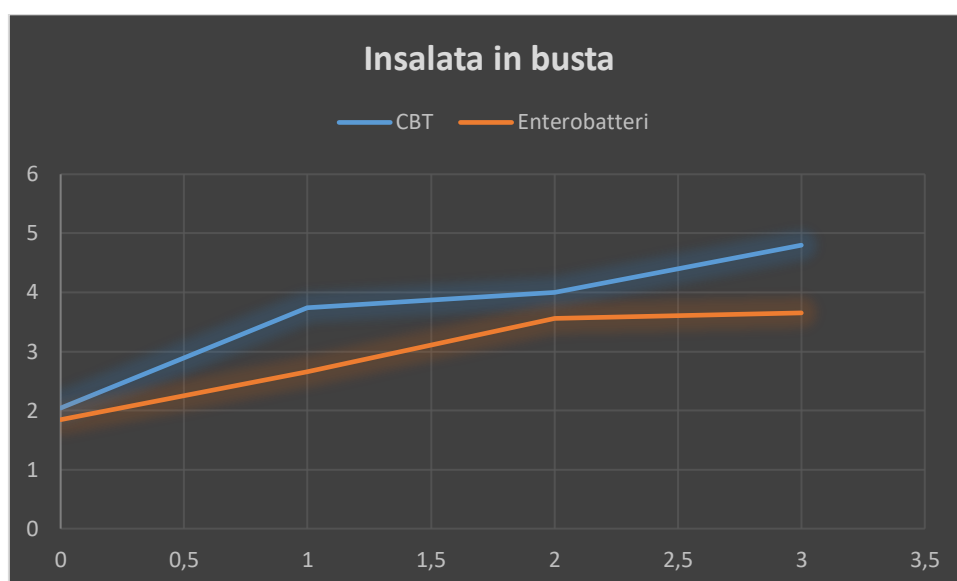


Grafico 1 Andamento della crescita batterica ai diversi step di analisi dell'insalata in busta (per convenzione i valori <10 sono presentati come 1 in scala logaritmica).

	Carica batterica 30°C (ufc/g)	Enterobatteri (ufc/g)	Lieviti e muffe (ufc/g)	Escherichia coli (ufc/g)	Stafilococchi (ufc/g)	Listeria monocytogenes (Presenza/Assenza)	Salmonella spp (Presenza/Assenza)	Note
T0	1.200	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T1	26.000	80	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T2	51.000	900	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T3	250.000	1.600	<10	<10	<10	Assente	Assente	

Tabella 2: risultati analisi microbiologica

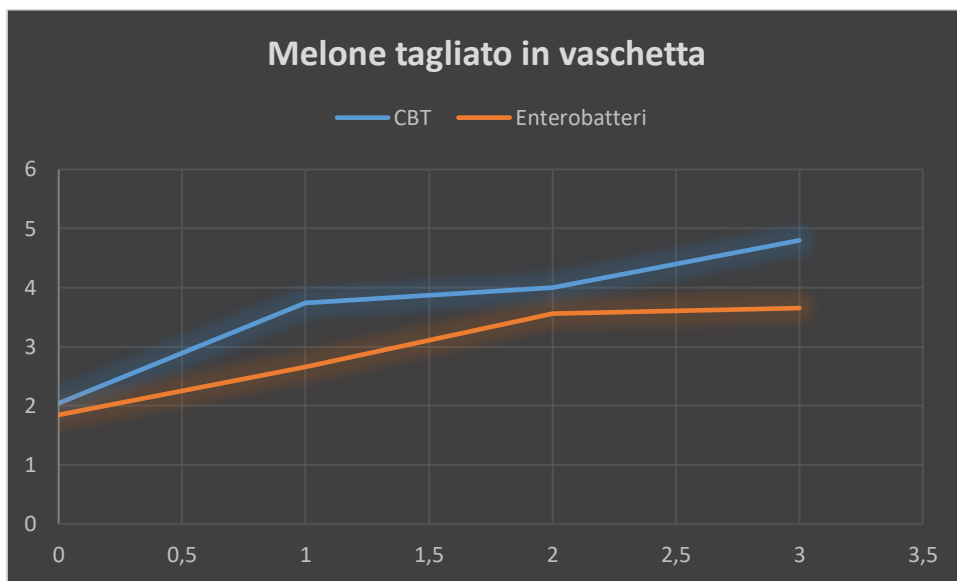


Grafico 2 Andamento della crescita batterica ai diversi step di analisi del melone tagliato a pezzi in vaschetta (per convenzione i valori <10 sono presentati come 1 in scala logaritmica).

Melanzane affettate in vaschetta								
	Carica batterica 30°C (ufc/g)	Enterobatteri (ufc/g)	Lieviti e muffe (ufc/g)	Escherichia coli (ufc/g)	Stafilococchi (ufc/g)	Listeria monocytogenes (Presenza/Assenza)	Salmonella spp (Presenza/Assenza)	Note
T0	150	<10	70	<10	<10	Assente	Assente	
T1	1.100	<10	450	<10	<10	Assente	Assente	
T2	1.900	<10	3.600	<10	<10	Assente	Assente	
T3	11.000	<10	4.500	<10	<10	Assente	Assente	

Tabella 3: risultati analisi microbiologica

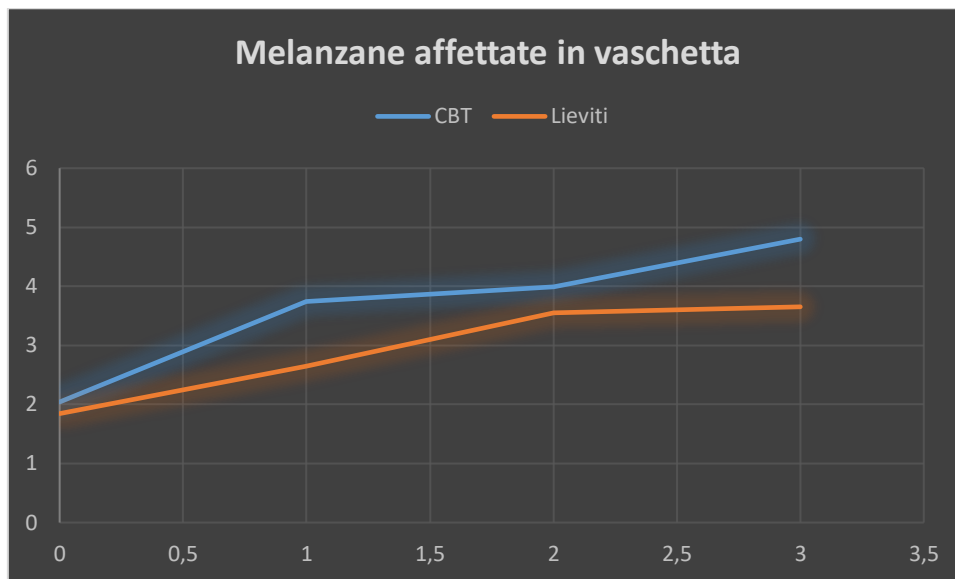


Grafico 3 Andamento della crescita batterica ai diversi step di analisi delle melanzane affettate in vaschetta (per convenzione i valori <10 sono presentati come 1 in scala logaritmica).

Broccolo surgelato								
	Carica batterica 30°C (ufc/g)	Enterobatteri (ufc/g)	Lieviti e muffe (ufc/g)	Escherichia coli (ufc/g)	Stafilococchi (ufc/g)	Listeria monocytogenes (Presenza/Assenza)	Salmonella spp (Presenza/Assenza)	Note
T0	4.600	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T1	6.700	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T2	6.600	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T3	8.100	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	

Tabella 4: risultati analisi microbiologica

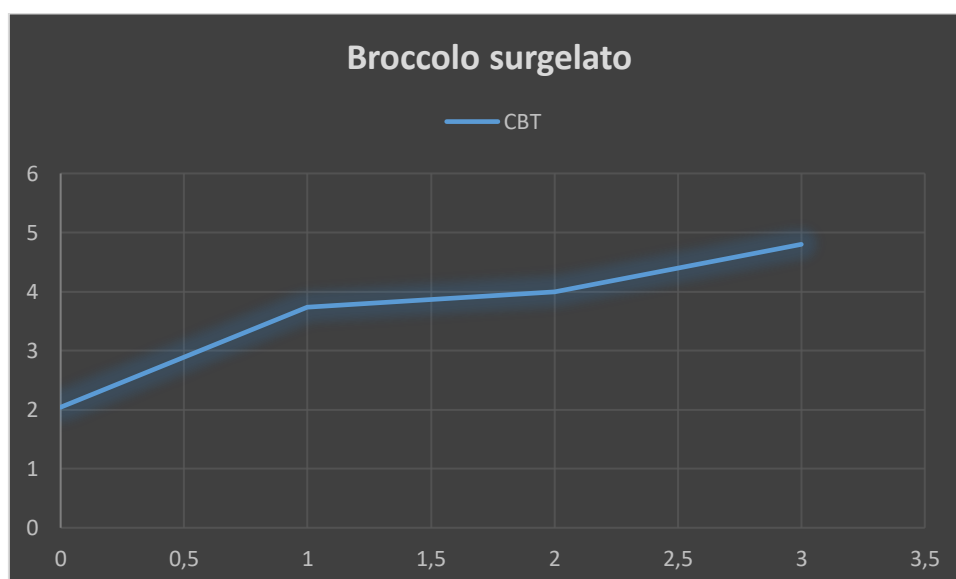


Grafico4 Andamento della crescita batterica ai diversi step di analisi del broccolo surgelato (per convenzione i valori <10 sono presentati come 1 in scala logaritmica).

Pesce surgelato								
	Carica batterica 30°C (ufc/g)	Enterobatteri (ufc/g)	Lieviti e muffe (ufc/g)	Escherichia coli (ufc/g)	Stafilococchi (ufc/g)	Listeria monocytogenes (Presenza/Assenza)	Salmonella spp (Presenza/Assenza)	Note
T0	110	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T1	5.500	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T2	9.900	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T3	63.000	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	

Tabella 5: risultati analisi microbiologica

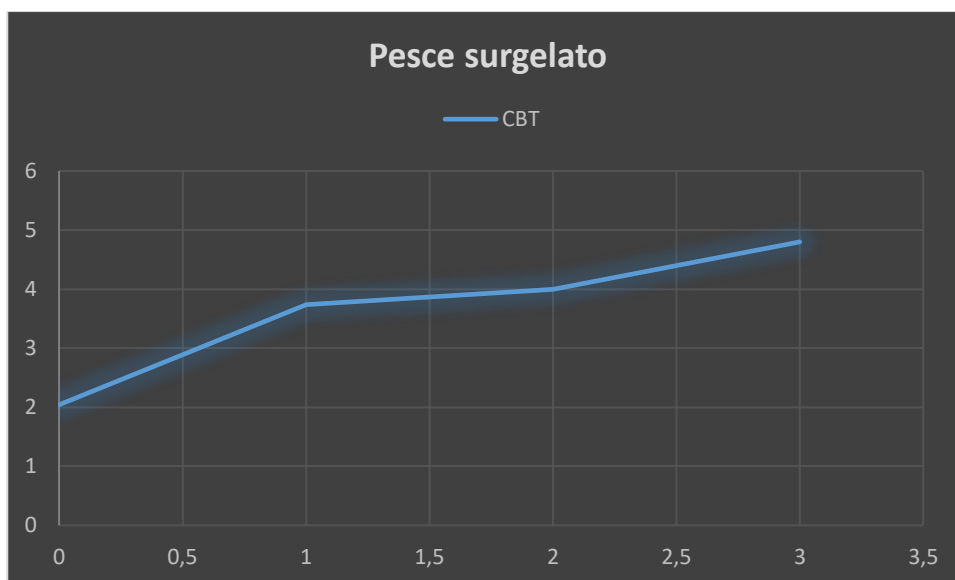


Grafico 5 Andamento della crescita batterica ai diversi step di analisi del pesce surgelato (per convenzione i valori <10 sono presentati come 1 in scala logaritmica).

Carne rossa								
	Carica batterica 30°C (ufc/g)	Enterobatteri (ufc/g)	Lieviti muffe (ufc/g)	Escherichia coli (ufc/g)	Stafilococchi (ufc/g)	Listeria monocytogenes (Presenza/Assenza)	Salmonella spp (Presenza/Assenza)	Note
T0	643.000	6.900	<10	60	<10	Assente	Assente	
T1	1.120.000	27.000	<10	300	<10	Assente	Assente	
T2	350.000.000	31.000	<10	700	<10	Assente	Assente	
T3	960.000.000	630.000	<10	750	<10	Assente	Assente	

Tabella 6: risultati analisi microbiologica

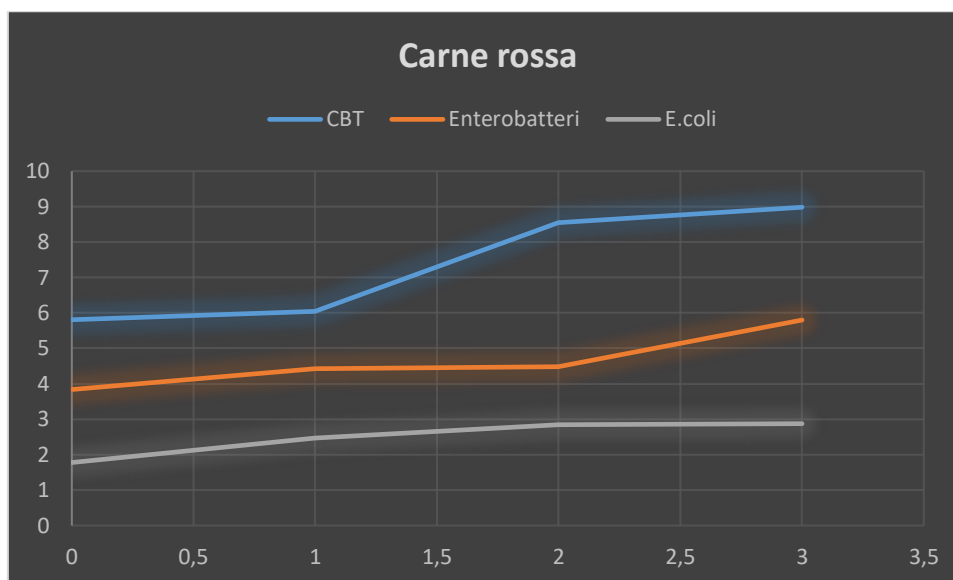


Grafico 6 Andamento della crescita batterica ai diversi step di analisi della carne rossa (per convenzione i valori <10 sono presentati come 1 in scala logaritmica).

Mozzarella confezionata								
	Carica batterica 30°C (ufc/g)	Enterobatteri (ufc/g)	Lieviti muffe (ufc/g)	Escherichia coli (ufc/g)	Stafilococchi (ufc/g)	Listeria monocytogenes (Presenza/Assenza)	Salmonella spp (Presenza/Assenza)	Note
T0	540.000	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T1	2.500.000	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T2	55.000.000	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	
T3	1.200.000.000	<10	<10	<10	<10	Assente	Assente	

Tabella 8: risultati analisi microbiologica

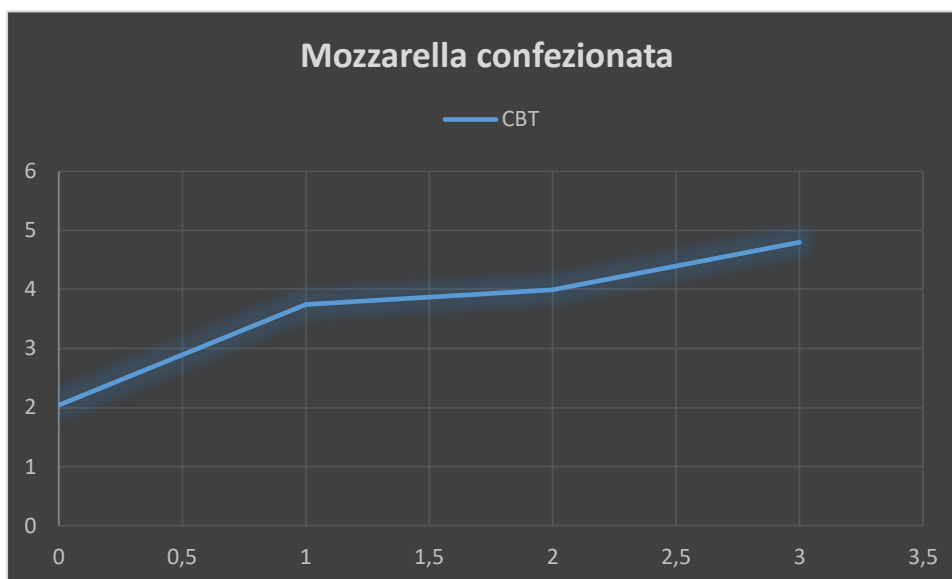


Grafico 8 Andamento della crescita batterica ai diversi step di analisi della mozzarella confezionata (per convenzione i valori <10 sono presentati come 1 in scala logaritmica).

Dalle analisi microbiologiche si evince l'assenza di microrganismi patogeni in tutti i campioni ed in ciascun tempo di analisi.

Gli alimenti che hanno mostrato una crescita importante di microrganismi sono stati l'insalata in busta, la carne rossa, il pesce surgelato, il melone tagliato.

Oltre ai microrganismi mesofili, sono stati riscontrati anche enterobatteri (indicatori di igiene) ed escherichia coli nella carne rossa.

La mozzarella confezionata ha presentato carica microbica stabile per tutti i tempi di analisi.

Per la quarta gamma (ortaggi pretagliati pronti al consumo), la carica batterica totale è aumentata nel tempo, così come gli enterobatteri. All'interno della busta si è creata una condensa che ha sicuramente contribuito a favorire la crescita.

4. Conclusioni

Gli alimenti analizzati dopo l'apertura hanno rilevato la presenza di carica batterica totale maggiore per gli alimenti più deperibili. In molti casi si è rilevata anche la presenza di enterobatteri. La carica batterica totale ha raggiunto picchi di 10^8 - 10^9 per alcuni alimenti e gli enterobatteri concentrazioni fino a 10^5 .

L'assenza a tutti i tempi di analisi di microrganismi patogeni sta ad indicare dei prodotti salubri e sicuri.

Per i prodotti quarta gamma, pretagliati e pronti al consumo come l'insalata, le melanzane affettate e il melone tagliato, si rileva la presenza di carica batterica che aumenta con il passare dei minuti, fino alle 2 h.

Per l'insalata risultano in aumento costante anche gli enterobatteri. I prodotti sminuzzati in parti più piccole, infatti, sono maggiormente soggetti allo sviluppo dei microrganismi perché più superficie dell'alimento viene esposta agli agenti contaminanti.

I vegetali pretagliati, non avendo la protezione della buccia oppure del cespo sono maggiormente soggetti alla colonizzazione batterica.

Il broccolo surgelato ha presentato una carica pressoché stabile sicuramente per lo stato di conservazione nel quale si trovava in origine, che ha limitato l'eccessivo aumento di temperatura al cuore del prodotto.

Su tutti i prodotti si osserva la presenza di carica batterica "fisiologica" fin dal T0, che aumenta in modo importante e pressoché proporzionale per temperature elevate.

Nello studio della spesa in inverno precedentemente realizzato, le concentrazioni batteriche erano rimaste piuttosto stabili. Con una temperatura di conservazione più alta (37°C), habitat ottimo per i batteri, la proliferazione procede più rapidamente.

Nella carne e nel pesce, prodotti altamente deperibili, si osserva un aumento di carica batterica totale e per la carne anche presenza di enterobatteri. Nella carne i valori sono notevolmente più alti rispetto al pesce che si conserva meglio perché acquistato surgelato.

Gli enterobatteri sono i maggiori indicatori di igiene, campanello d'allarme per la presenza di eventuali patogeni.

Nella carne la concentrazione di enterobatteri è di 10^5 all'ultimo tempo di analisi ed è il risultato dello stress termico di un prodotto che dovrebbe essere mantenuto a 2-4°C. Alla famiglia degli enterobatteri appartengono gli echerichia coli, rilevati in concentrazione di 10^2 . Sicuramente la carne analizzata aveva già dal principio una flora microbica degna di nota che con le temperature di stress termico ha quindi progredito velocemente. Nel pesce si osserva un aumento di carica maggiore tra il T1 e T2 probabilmente per la temperatura di stress alla quale il prodotto è stato sottoposto.

Per quanto riguarda gli effetti del packaging sulla conservazione degli alimenti, gli alimenti surgelati e sigillati (come il pesce) hanno presentato una maggiore stabilità. Per le verdure in vaschetta e per l'insalata IV gamma, le alte temperature hanno portato alla formazione di condensa all'interno delle confezioni.

Lo studio dimostra che, in estate, gli alimenti non dovrebbero stazionare in auto per più di 30 minuti. La frutta e la verdura non dovrebbero essere lasciate al sole perché le alte temperature favoriscono i processi di maturazione. Inoltre, se in auto c'è l'aria condizionata, è meglio riporre le buste della spesa sul sedile posteriore.

Bibliografia

- *James J. Jay, Martin J. Loessner, David A. Golden Microbiologia degli Alimenti, 2009*
- *ISO 21528-2:2017 Enterobacteriacee*
- *ISO 21527-1:2008 Lieviti e muffe*
- *ISO 21527-2:2008 Lieviti e muffe*
- *UNI EN ISO 4833-1:2013 Microrganismi a 30°C*
- *ISO 6888-2:2021 Stafilococchi coagulasi positivi (Staphylococcus aureus e altre specie)*
- *ISO 16649-2:2001 Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva*
- *UNI EN ISO 6579-1:2020 Salmonella spp*
- *UNI EN ISO 11290-1:2017 Listeria monocytogenes*