

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE



FACOLTÀ DI AGRARIA

**Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie delle Produzioni
Animali**

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari
Ambientali e Microbiologiche

Tesi sperimentale di laurea di I livello

**Studio per l'ottimizzazione dei parametri
tecnologici ed igienico-sanitari della ventricina**

Relatore:
Ch.mo Prof. *Giampaolo Colavita*

Laureando:
Piccirilli Michele
Matr. 109198

Correlatore:
dott.ssa *Rosaria Maria Ciocca*

ANNO ACCADEMICO 2004/2005

*A mio nonno Aquilino Piccirilli e
don Luigi Giussani*

*Chi si fa il pane sta bene una settimana
chi si fa la barba sta bene un giorno
chi prende moglie sta bene un mese
chi s'ammazza il maiale sta bene un anno.*

*(da "La vita in Abruzzo nel XIX secolo" di
Luigi Mammarella Adelmo Polla editore
1993)*

INDICE

Parte generale

Introduzione.....	7
1. I prodotti di salumeria tipici e tradizionali.....	9
2. La ventricina.....	14
2.1 Caratteristiche della ventricina e cenni storici.....	14
2.2 Caratteristiche microbiologiche dei salumi.....	18
2.3 Azione dei microrganismi utili nei salumi.....	20
3. Il peperone e il peperoncino.....	23
3.1 Aspetti tecnologici delle spezie.....	23
3.2 Effetti delle spezie sulla fisiologia umana.....	25
3.3. Aspetti igienico-sanitari delle spezie.....	29
3.4 Caratteristiche del peperone e del peperoncino.....	38
3.5 Riferimenti storici sul peperone.....	42

Parte sperimentale

4. Scopo del lavoro.....	45
5. Materiali e metodi.....	46
5.1 Materiali.....	46
5.1a Produzione della ventricina.....	46
5.1b Stagionatura.....	48
5.2 Metodi.....	49
5.2a Analisi chimico-fisiche.....	49
5.2b Analisi microbiologiche.....	49
5.2c Identificazione.....	53
6. Risultati.....	56
6.1 Caratteristiche tecnologiche della ventricina prodotta nell'alto vastese (CH).....	56
6.2 Parametri chimico-fisici.....	60
6.2.a Temperatura e umidità relativa.....	60
6.2.b Attività dell' acqua (a_w).....	61
6.2.c pH.....	65
6.3 Parametri microbiologici.....	66
6.4 Carne.....	74
6.5 Budello.....	76
6.6 Spezie.....	79
7. Considerazioni e conclusioni.....	85
BIBLIOGRAFIA.....	91

Parte generale

INTRODUZIONE

Volendo ripercorrere la storia dei salumi fino ad oggi, si può dire che la grande varietà di prodotti salumieri non deriva da una sola invenzione. E' molto più probabile che il tutto sia avvenuto in un periodo abbastanza lungo ed in una vasta area geografica (Ballarini, 2004). Il periodo va in linea di massima da 1400 a 500 anni d.C. nell'area del Mediterraneo. Tre sono le civiltà che individuano le radici dell'invenzione e sviluppo dei salumi: la radice egiziana 1166 a.C., la radice omerica circa 1000 a.C.; la radice etrusca 600-500 a.C. e della successiva radice romana.

I salumi traggono origine dall'area mediterranea e soprattutto dalla penisola italiana e questo è dovuto ad alcune particolarità. La prima è il trasferimento delle conoscenze sulla fermentazione e la salagione dal latte alla carne, soprattutto di maiale. La seconda peculiarità è data dalle caratteristiche climatiche della penisola, caratterizzata da inverni freddi e asciutti, con estati calde e asciutte e con ampia disponibilità di sale marino o d'affioramento. Un altro fattore è stato il commercio di alimenti conservati lungo le vie dell'impero romano, che servivano da sostentamento per la popolazione urbana e gli eserciti. Infatti, lungo le vie commerciali erano trasportati *siccamen* (carne secca), *perna*

(prosciutti), *lardum*, *sulcia*, *insiccia* e *lucanica*, salumi provenienti dalla Lucania.

Fino ad arrivare ai giorni nostri, dove, partendo da una tradizione millenaria, i salumi italiani sono prelibati, unici nella loro gran diversità. All'interno di questa grande varietà di salumi prende posto anche la ventricina salume prodotto nella zona a confine tra Abruzzo e Molise delimitata dai fiumi Trigno e Sinello.

Capitolo 1

I PRODOTTI DI SALUMERIA TIPICI E TRADIZIONALI

Molte volte i due termini tradizionale e tipico, sono confusi, ritenendoli sinonimi, invece esiste tra loro una netta distinzione.

Per prodotto tradizionale si intende un prodotto legato alla tradizione, alla continuità delle informazioni che non subiscono interruzioni e si trasmettono di generazione in generazione. Tutte le fasi di realizzazione di un prodotto sono tramandate nel tempo, si tratta di un sapere pratico. Ogni fase della lavorazione come la raccolta delle spezie, i tempi, i ritmi di lavorazione sono osservati e riprodotti.

Tradizionale, è ciò che viene trasmesso, “tradito” di persona in persona, di generazione in generazione, dove il flusso delle informazioni, di insegnamento e di pratica si fondono (Angelini, 1999). Ma tradimento e tradizione hanno la stessa origine etimologica, dal latino *tradere*, consegnare. Senza qualche adattamento, infatti, non si consegna la storia al futuro (Barberis, 2002).

Il prodotto tipico è contraddistinto da un'unicità; Angelini (1999) la definisce come tutto ciò che implica il riconoscimento dell'esistenza di caratteristiche di produzione costanti ed uniformi di un prodotto.

Sono definiti tipici i prodotti che hanno caratteristiche specifiche legate ad un contesto di tempo, luogo e relazioni, e con il mutare di

questi, cambiano anch'essi; astrarli, quindi, dal loro contesto significa eliminare i caratteri di luogo, tempo e relazioni che li rendono specifici (Angelini, 1999).

Va inoltre evidenziato, per la sua importanza, il fatto che la ricchezza di significati del binomio storia-territorio conferisce al prodotto tipico un insieme di caratteristiche che sono di particolare valore e non riproducibili dalla tecnologia.

La valorizzazione del prodotto tipico è una delle strategie messe in atto dalla politica agricola europea e italiana a sostegno dello sviluppo rurale. A sostegno di questa politica la CEE ha istituito (reg. n. 2081/92) le certificazioni DOP (Denominazione Di Origine Protetta) e IGP (Indicazione Geografica Protetta), con le quali ha voluto tutelare quei prodotti la cui "specificità" deriva da un determinato ambiente geografico comprensivo dei fattori naturali e umani. In Italia si contano 149 prodotti attualmente riconosciuti DOP e IGP, con gli ortofrutticoli al primo posto, seguiti da formaggi e dagli oli extravergine d'oliva (INEA, L'Agricoltura Italiana Conta, 2005). I salumi rappresentano il 19 % del totale con 28 prodotti certificati. Dall'elenco nazionale dei prodotti agro-alimentari tradizionali, pubblicato dal MiPAF e aggiornato al 2005 risultano 4016 prodotti di cui 800 ottenuti da carni e loro preparazioni.

La sopravvivenza delle produzioni tradizionali di salumi è dovuta soprattutto alle molte famiglie rurali che continuano la tradizione della lavorazione del maiale, accompagnate molte volte da piccoli produttori che mettono a disposizione del mercato modiche quantità di prodotti rispetto a quelle che sono le richieste. Infatti, nell'era post-euforia consumistica, iniziata con il boom economico, c'è una riscoperta della tradizione come legame con le proprie origini e radici, alla base di molte scelte alimentari, compresa la rivalutazione del prodotto tipico di salumeria. Anche un'indagine di mercato fatta per tracciare una mappa dei comportamenti alimentari degli italiani (G.P.F & Associati, La mappa dei comportamenti alimentari, 1985 s.i.d.), mette in evidenza che se escludiamo la fascia dei consumatori "salutisti", che complessivamente non raggiungono il 20% del totale, oltre il 30% dei consumatori italiani è favorevole al consumo di salumi anche se in tempi, modi, qualità e quantità estremamente diversificati (Picchi G, 2002).

Per quanto riguarda il consumo di salumi, la quantità disponibile totale è stata nel 2004 di 1.152 milioni di tonnellate, per un controvalore di 7.136 milioni di euro. Ogni italiano consuma in media 30,8 kg di carne suina (fresca e trasformata) che è divenuta così la più

richiesta dal consumatore italiano. La crescita dello 1% è lievemente inferiore rispetto a quella del 2003.

	Unità di misura	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Produzione	Migliaia di ton.	1.076	1.069	1.118	1.121	1.128	1.113,8	1.148	1.152
Valore	Milioni di euro	6.187	6.555	6.441	6.547	7.107	7.137	7.165	7.136

Tab. 1 (da www.salumi-italiani.it, modificato): Produzioni di salumi in Italia.

Per quanto riguarda i prodotti tipici per l'anno 2004, secondo "Federalimentare", restano in ogni modo un vero e proprio patrimonio gastronomico che copre il 9% circa del mercato.

Il settore della lavorazione di prodotti a base di carne, ancora estraneo alla forte concentrazione presente nell'alimentare, è rappresentato da una molteplicità di piccole e medie aziende che continuano a ritagliarsi il proprio spazio nell'universo di lavorazioni radicate nella tradizione italiana. Sono ben 3.500 le aziende che in Italia producono salumi, comprese quelle a carattere artigianale. La frammentazione è

quindi ancora una caratteristica del settore (Istituto per la valorizzazione dei salumi, 2002).

Da questa breve sintesi emerge come sia possibile per un prodotto tipico aumentare il proprio spazio di crescita, inserendosi, con opportune politiche economiche, all'interno di un mercato su larga scala, e conservando le proprie caratteristiche peculiari che lo rendono unico ed esclusivo.

Capitolo 2

LA VENTRICINA

2.1 CARATTERISTICHE DELLA VENTRICINA E CENNI STORICI

I salumi sono prodotti a base di carne, derivanti dalla fermentazione di determinati tagli di carne scelti, triturati, salati, aromatizzati con spezie varie, miscelati a grassi ed insaccati o meno in budelli naturali o artificiali, secondo la tipologia di prodotto che si vuole ottenere (Zambonelli, 2001). All'interno di questa grande categoria s'inserisce la Ventricina, insaccato stagionato, tipico della zona Abruzzese-Molisana delimitata dai fiumi Trigno e Sinello (Barbiero, 2002).

La peculiarità che caratterizza la Ventricina è il colore rosso dovuto all'aggiunta nell'impasto del peperone dolce in polvere, con un'eventuale quantità di piccante. Nella stessa zona, e in quelle limitrofe, questa spezia viene aggiunta anche in altri insaccati quali: la "Salsiccia dolce", la "Salsiccia di Pietracatella" (CB), la "Signora di Conca Casale" (IS); inoltre questa caratteristica è riscontrabile anche in altri insaccati che vengono prodotti in altre parti d'Italia, la "Salsiccia di Calabria DOP" e la "Soppresata di Calabria DOP" e all'estero quali, il "Chorizo" in Spagna e la "Salsiccia di Mangalica" in Ungheria.

La ventricina è caratterizzata da una tecnologia di produzione in grado di conferirle una particolare ed inedita collocazione nella classificazione dei salumi, al confine tra il mondo degli insaccati fermentati e quello dei salumi a pezzo anatomico intero. L'impiego, infatti, di cubetti di carne magra, aventi discrete dimensioni, conferisce al prodotto, caratteristiche che si discostano notevolmente da quelle proprie degli insaccati fermentati, per i quali è previsto l'impiego esclusivo di carne tritata. Allo stesso tempo, tuttavia, esso diventa custode di alcuni caratteri propri di salumi fermentati; infatti, la superficie dei cubetti di carne impiegata e lo spazio interstiziale che s'instaura tra essi rappresentano un habitat idoneo alla crescita ed allo sviluppo di un'eterogenea e peculiare popolazione microbica, deputata a presiedere il processo di fermentazione. La ventricina, pertanto, in virtù della tecnologia di preparazione, rappresenta un affascinante modello di maturazione dominato da diversi micro-ambienti, in grado di definire gli eventi di carattere biochimico e microbiologico responsabili della qualità finale del prodotto (Barbiero F. 2002).

Il nome "ventricina" deriva dall'usanza di utilizzare lo stomaco del maiale per l'insacco di grossi cubi di carne. Ne "La "Statistica" del Regno di Napoli del 1811", voluta da Gioacchino Murat, si parla di "*il ventricolo del porco ripieno di carne condito di sale e di finocchi*",

non si parla ancora di peperone; il successivo avvento di questa spezia si pensa sia dovuto principalmente a motivi culturali, e in parte tecnologici. La coltivazione del peperone dolce o piccante è tipica del basso Abruzzo e del Molise, dove è presente un clima favorevole. Inoltre, con questa aggiunta la carne si presenta più bella ed appetitosa. Nella civiltà contadina tutto ciò che era rosso era segno di benessere, una volta si diceva che faceva bene alla salute ed era considerato un buon conservante. Infatti, problemi di conservazione vengono citati sempre ne “La “Statistica” del Regno di Napoli del 1811”, *“i salami di questa provincia (Abruzzo Citra) non sono di troppo lodevole riuscita, perché pochi sono coloro che li comprimono, quanto basta per tenere le parti in una perfetta coerenza, acciò il vuoto non dia luogo all’aria, all’umido, ed al calorico, che possono riscaldare, e pochi ancora sono quelli, che vi adattano quel sale, ch’è necessario, acciò l’esuberanza di questo non le faccia divenir rancide”*. Ancora tutt’oggi è molto facile per le piccole produzioni casalinghe incorrere in questi inconvenienti soprattutto perché non si è mai arrivati ad una vera standardizzazione del metodo di produzione. La tecnica di realizzazione della ventricina è tramandata di generazione in generazione e ogni zona del Vastese ha messo a punto il proprio metodo di lavorazione. Differenze si possono riscontrare

anche all'interno dello stesso paese, tra una contrada e l'altra, a questo punto non si dovrebbe più parlare di ventricina, ma di ventricine; infatti, esistono ventricine con caratteristiche simili denominate in modo diverso, abbiamo:

La "Ventricina di Guilmi"

La "Ventricina di Montenero di Bisaccia"

La "Ventricina alla papalorica di Montemitro"

Differenze ci sono per quanto riguarda la scelta delle carni, la grandezza del taglio delle stesse, il quantitativo di peperone aggiunto all'impasto, il tipo d'insacco. Il tipo di produzione che caratterizza la ventricina è quello casereccio, anche se il crescente consenso ha portato alla creazione di piccole imprese artigianali che hanno trasferito le conoscenze "tradizionali" su scala più ampia, non riuscendo però ad eliminare i rischi di difetti e ad adeguare il prodotto agli standard igienici stabiliti.

Differisce totalmente dalle ventricine descritte precedentemente la "Ventricina di Crognaleto" (Te), infatti, si tratta di un salume ottenuto con un'elevata percentuale di grasso suino (80%), guanciaie, lardo e in qualche caso anche sugna; il tutto viene tritato finemente con il 20% di carne magra di spalla, oppure ritagli di lavorazione di altri salumi. Si condisce, si amalgama bene e si lascia riposare per alcune ore prima di

insaccarlo nello stomaco del suino (che da il nome all'insaccato) o nella vescica. A stagionatura ultimata, si consuma spalmata sul pane.

2.2 CARATTERISTICHE MICROBIOLOGICHE DEI SALAMI

I salami appartengono a quella categoria di alimenti che sono conservati per via fermentativa, quest'azione è determinata dalla microflora batterica che può avere due origini:

endogena, è propria della carne, è dovuta soprattutto alle operazioni di macellazione;

esogena, deriva da fonti di contaminazione quali la pelle degli animali, le superfici di contatto, le superfici di appoggio, gli operatori, le lame di coltello. Si tratta di una ricca flora microbica per la maggior parte costituita da microrganismi alteranti ed anche fortemente tossigeni. La contaminazione aumenta con la fase di triturazione della carne, una selezione di questa ricca flora è effettuata dal cloruro di sodio, infatti appena completato l'insacco, comincia lo sviluppo dei batteri alotolleranti presenti in maggior numero. Questi microbi possono essere classificati in tre gruppi:

- **microrganismi utili** che rivestono un ruolo primario nel favorire reazioni importanti per tutto il processo di stagionatura. L'esempio è dato da batteri latticini del genere Lattobacilli (*L. sakei*, *L. plantarum*, *L.*

curvatus) e Pediococchi (*P. pentosaceus*, *P. acidilactici*), inoltre da Micrococcacee del genere *Kokuria*, *Micrococcus* e *Staphylococcus*, responsabili delle reazioni di pacificazione del substrato (Coppola *et al.*, 1998);

- **microrganismi alteranti** che determinano caratteristiche organolettiche non desiderate, pur rispettando tutte le condizioni igieniche durante le fasi di lavorazione. Tale microflora è rappresentata da Enterococchi, *Serratia marcescens*, *Brocotrix thermosphacta* e batteri lattici eterofermentanti obbligati, del genere *Leuconostoc* e *Lactobacillus*;

- **microrganismi patogeni** che causano tossinfezioni alimentari, quali *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium botulinum*. (Zambonelli 2001).

2.3 AZIONE DEI MICRORGANISMI UTILI NEI SALAMI

La peculiarità e qualità finale di un prodotto è determinata da una serie di azioni microbiche che si uniscono a quelle catalizzate dagli enzimi endogeni della carne, che avviano una serie di trasformazioni alcune propedeutiche e consequenziali ad altre. L'acidificazione del substrato è dovuta soprattutto ai batteri lattici omofermentanti (*L. sakei* che si adatta meglio alle basse temperature, ma anche *L. curvatus*, *L. plantarum* e *Leuconostoc*) che utilizzando gli zuccheri, causano l'abbassamento del valore di pH a valori compresi tra 5,8-5,3. L'abbassamento di pH nella prima fase di stagionatura ha una triplice funzione. Innanzitutto in sinergia con bassi valori di a_w , contribuisce ad ostacolare la crescita di microrganismi alteranti o patogeni (Bacus J.N e Brown, W.L. 1981), produce insolubilizzazione delle proteine sarcoplasmatiche e miofibrillari, che in prossimità del loro punto isoelettrico si stabilizzano producendo azione positiva sulla "tenuta di fetta" (Garcia de Fernando e Fox, 1991); infine influenza la formazione di ossido di azoto a partire da acido nitroso, derivante a sua volta dai nitriti, che reagendo con l'ossimioglobina presente naturalmente nella carne, forma nitrosomioglobina, pigmento responsabile del colore rosso stabile delle carni (Hammes *et al.*, 1990; Hammes e Knauf, 1994). I batteri lattici sono responsabili anche delle

attività proteolitiche che portano ad un aumento di amminoacidi liberi (De Masi *et al.*, 1990; Cantoni *et al.*, 1994) e peptidi a basso peso molecolare, responsabili dell'aroma finale (Montel *et al.*, 1996). Un ruolo non meno importante è svolto dai microrganismi appartenenti alla famiglia delle *Micrococcaceae*, soprattutto quelli del genere *Staphylococcus* (*S. xylosus*, *S. carnosus* e *S. simulans* sono le specie dominanti), anaerobi facoltativi e catalasi positivi (Coppola *et al.*, 1995). Questi microrganismi consumano l'ossigeno che inizialmente satura il mezzo, demoliscono i perossidi, preservando il grasso da processi di irrancidimento, esercitano attività lipolitica, liberando glicerolo ed acidi grassi: quelli insaturi, stimolano la moltiplicazione dei batteri lattici, quelli a corta catena influenzano aroma e sapore dei prodotti. Inoltre, grazie alla produzione di una reduttasi intracellulare, riducono i nitrati in modo da evitare i rischi derivanti dal loro accumulo nel prodotto e contribuiscono anch'essi alla stabilizzazione del colore rosso della nitrosomioglobina, evitando la continua interconversione da metabioglobina, rosso bruno, ad ossimioglobina, rosso brillante. In ultima analisi, i lieviti, rappresentati nei salami da pochissime specie alotolleranti, non sono numerosi; il più presente è *Debaryomyces hansenii*, presente soprattutto sulla superficie esterna nella fase iniziale della stagionatura, oltre a favorire la pelabilità dei

salami, è capace di assimilare nitrato, demolire perossidi, produrre sostanze aromatiche. Carbone D. (1910) citato da Zambonelli (1992) riporta che le muffe che maggiormente vengono riscontrate sulla superficie dei salami appartengono ai generi: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Citromyces*, *Hormodendron* e *Cladosporium*. Le muffe sono da includere fra i microrganismi che intervengono direttamente nel processo di maturazione del prodotto, esse infatti svolgono alcuni ruoli di grandissima importanza (Zambonelli, 1992). Secondo Grazia *et al.* (1986), fra le caratteristiche favorevoli riscontrate nei salami maturati con muffe, va segnalata in prima linea la umidità uniforme del prodotto e l'assenza di indurimenti e incrostazioni nelle parti più esterne. Una non secondaria conseguenza è rappresentata dalla facilità di sbucciatura della pelle del prodotto affettato. Infine il micelio, trova quale unico composto ternario utilizzabile l'acido lattico precedentemente formato dall'opera dei batteri lattici. Questo composto viene utilizzato dalle muffe quale fonte energetica, quindi viene sottratto; l'innalzamento del pH è la conseguenza logica di tale sottrazione (Grazia *et al.* 1986).

Capitolo 3

IL PEPERONE E IL PEPERONCINO

3.1 ASPETTI TECNOLOGICI DELLE SPEZIE

Le spezie esplicano sugli alimenti un'azione protettiva conosciuta ormai da tempo. L'azione inibente è dovuta alla presenza in esse di oli essenziali i quali, quando estratti, possono presentare una buona azione batteriostatica (Tiecco, 2001). Esse sono in grado di rallentare i fenomeni di degradazione della componente grassa degli alimenti, grazie alla loro azione antiossidante. Tra le spezie che più marcatamente manifestano capacità antiossidanti vi sono il rosmarino, la salvia, la noce moscata e la paprica. Tale effetto delle spezie è di particolare importanza, quindi per alcuni alimenti ricchi in grassi quali salami crudi, ma anche per prodotti di salumificio da conservare freschi come i wurstel di fegato, almeno da quando è invalsa l'abitudine di insaccarli in budelli artificiali.

L'effetto antiossidante della paprica, che si nota maggiormente negli insaccati crudi, viene ricondotto al suo elevato tenore in tocoferoli; l'effetto è potenziato dalla presenza nella spezia anche d'acido ascorbico (Schulze, 1971). In alcune spezie come chili, cardamomo e paprica è stata osservata un'attività legante; in quest'ultima, tale

proprietà è dovuta alla presenza della lecitina tanto che viene aggiunta ai salumi freschi per favorire la coesione dei lardelli di grasso nei confronti della componente muscolare. Il peperoncino svolge anche delle funzioni antibiotiche, in vitro si è visto che il peperoncino ha attività inibente verso *Escherichia coli*, ad una concentrazione del 3% (Corona *et al.*, 2001). L'attività inibente sulla crescita microbica è stata valutata in vitro anche da Dorantes *et al.* (2000) e sembra sia dovuta soprattutto all'acido *m*-cumarico e all'acido cinammico, due capsacinoidi contenuti nel peperoncino. L'effetto inibitorio è marginale per *Salmonella typhimurium*, i più sensibili sono *B. cereus*, *S. aureus* e *L. monocytogenes*. La capsaicina e l'idrossicapsaicina responsabili del caratteristico sapore piccante del peperoncino, sembra, non abbiano influenza sulla crescita di questi microrganismi, inoltre, tra i microrganismi presi in considerazione, *L. monocytogenes* è il più sensibile all'estratto di peperoncino e il più resistente sembra essere *S. typhimurium*. Inoltre, si è visto anche che l'estratto di *Capsicum* ha un'attività antibatterica contro *Salmonella typhimurium* e *Pseudomonas aeruginosa*. Inoculati in carne di vitello cruda: 1,5 ml d'estratto per 100g di carne e 1% di NaCl hanno avuto un'azione inibente su *S. typhimurium*; invece per quanto riguarda *P. aeruginosa*, 0.3 ml d'estratto hanno avuto effetti batteriostatici,

mentre una concentrazione di 3ml per 100g ha dimostrato un effetto battericida (Careaga M. *et al.* 2003). L'attività antibatterica in vitro di alcune spezie, quali paprica pepe e peperoncino, è stata valutata anche da Paleari e coll. (1989), che hanno riscontrato un buon effetto inibente della paprica già a bassa concentrazione (0,1 ml di una soluzione idroalcolica al 20%) nei confronti di *E.coli*, ma soprattutto di *S. aureus* e *P. putida*. Il peperoncino è risultato avere un buon potere inibente alle medesime concentrazioni sugli stessi microrganismi, con scarsa attività inibente su *S. faecalis*, mentre il pepe ha dimostrato un'attività inibente più accentuata nei confronti di *P. putida* e meno sugli altri microrganismi tra cui *E. coli*. Tutte e tre le spezie hanno mostrato scarsa efficacia nei confronti di *Serratia marcescens*.

3.2 EFFETTI DELLE SPEZIE SULLA FISIOLOGIA UMANA

In genere le spezie sono componenti alimentari che influenzano molti processi fisiologici, come dimostrato da Glatzel (1968) citato da Pruthi J.S. (1980) e da altri ricercatori. Ad esse è attribuita la capacità di stimolare il senso dell'appetito, di intensificare il flusso salivare e la secrezione di amilasi, dell'acido neuramminico e delle esamine (Schulze, 1971). Aiutano nella disinfezione del cavo orale

dall'adesione di cibo e batteri e potrebbero contribuire a controllare le infezioni e le carie e a proteggere le mucose contro le irritazioni termiche, meccaniche e chimiche. L'aggiunta di spezie ai cibi induce un aumento della secrezione di saliva e delle sostanze contenute in essa. È possibile classificare le spezie in gruppi secondo l'intensità di stimolazioni delle ghiandole salivari, in base all'attività amilasica e alla concentrazione in esosamine. Blumberger e Glatzel (1963) citati da Pruthi J.S. (1980), hanno riportato gli effetti della paprica e del chili sulla secrezione della saliva, consumando riso con aggiunta di paprica e chili essa aumenta del 50% e del 200% rispettivamente, cosa che non avviene ingerendo il riso da solo. Oltre ad un predetto aumento quantitativo della saliva, è stato osservato un aumento dell'attività amilasica. Schneider e coll. (1956) citato da Pruthi J.S. (1980) riportarono studi sistematici sull'effetto dell'ingestione della spezie in pazienti affetti da ulcera peptica, segnalando che cinammomo, pimento, macis, timo, salvia e paprica somministrati a pazienti non sembravano alterare il tempo di guarigione della malattia quando ingerite in quantità relativamente grandi con il cibo. Alcuni disturbi venivano avvertiti, invece se le spezie erano consumate a stomaco vuoto. Szirmai (1961) trovò che gli estratti di paprica e pepe aggiunti ai sistemi di coagulazione in vitro accorciavano il tempo di

protrombina, di ricalcificazione e di coagulazione. L'attivazione della trombina era accelerata ed il livello di eparina abbassato. L'effetto ipercoagulante di queste spezie sembra essere manifesto a diversi stadi nel processo di coagulazione. È stato anche ipotizzato che l'aumentato consumo di spezie possa produrre modificazioni batteriche nel tratto intestinale che possono ridurre l'insorgenza del cancro (Shelef, 1983). Le spezie probabilmente attivano la funzione adenocorticale e quindi aiutano a rinforzare la resistenza e ad aumentare la capacità fisica e psichica. Il sapore piccante dei peperoncini è dovuto alla Capsaicina, un'alcaloide contenuto specialmente nella placenta del peperone, un velo sottile, attaccato alla parte interna del frutto che avvolge e sorregge i semi. Nell'epicarpo sono contenute le sostanze coloranti che danno il bel colore al frutto: capsorubina, zeaxantina, criptoxantina.

La misura del grado di "piccantezza" del peperone si misura con l'HPLC, andando ad estrarre i capsacinoidi e misurandone il quantitativo, oppure più empiricamente si può usare la Scoville Heat Units, procedimento inventato da dottor Scoville nel 1912, che valuta la reazione della pelle umana al contatto con il peperoncino, il metodo si basa sulla quantità di una soluzione di acqua e zucchero necessaria per neutralizzare il bruciore del peperoncino. In base a questa misura è

stato possibile stilare una “classifica” dei peperoncini in base alla loro “piccantezza” (Tabella n.2).

Pepper	Pungency (Scoville)
Bell, Sweet Italian	0
Peperocini	100-500
New Mexico	500-1,000
Ancho, Passila, Poblano	1,000-1,500
Sandia, Rocotillo	1,500-2,500
Jalapeno, Chipolte	2,500-10,000
Serrano	5,000-23,000
de Arbol	15,000-30,000
Piquin, Aji, Cayenne	30,000-50,000
Habenero, Scotch Bonnet	80,000-300,000+
HOTTEST RECORDED*	577,000

Tab.2 (da www.chemsoc.org): Misura di “piccantezza” nelle varietà di peperone

Componenti	Peperoni dolci	Peperoni leggermente piccanti	Peperoni piccanti
Acqua	92,0	82,0	10,0
Sostanze azotate	1,1	2,5	15,0
Sostanze grasse	0,2	2,0	13,0
Zuccheri	2,9	Tracce	Assenti
Sostanze estrattive	2,7	10,02	35,0
Cellulosa	0,7	2,3	21,0
Ceneri	0,4	1,0	6,0

Tab. 3 (da Tesi R. 1994): Composizione dei frutti, %.

3.3 ASPETTI IGIENICO-SANITARI DELLE SPEZIE

Nella ventricina, oltre al peperone in polvere sono utilizzate anche altre spezie quali, i semi di finocchio e il pepe macinato o in grani, in questo capitolo ci dedicheremo ad approfondire gli aspetti igienico-sanitari oltre che del peperone in polvere anche delle altre spezie utilizzate nella preparazione del salume.

Le spezie in genere sono spesso contaminate da microrganismi derivanti da piante, terriccio, feci d'uccelli, roditori, insetti ecc. La carica batterica aumenta durante la raccolta e la lavorazione (Zurla, 1985). Trattamenti non igienici ed essiccamento in condizioni non idonee portano ad un aumento della carica microbica. Le spezie rappresentano un problema molto serio per l'industria alimentare, poiché costituiscono una delle maggiori fonti di contaminazione dei prodotti alimentari in cui vengono aggiunte, specialmente se sono allo stato grezzo (Cantoni, 1966; Schulze, 1971).

Nelle spezie in genere la carica batterica può oscillare tra le 10^3 e 10^8 ufc/g. La gran parte della flora batterica comprende sporigeni aerobi e spesso miceti e bacilli asporigeni. Sono stati riscontrati coliformi, streptococchi, più raramente clostridi, stafilococchi e lieviti (Shelef, 1983). Il genere *Bacillus* è il più rappresentativo della carica batterica (oltre il 50%). Alcune spezie contengono anche microrganismi che

possono costituire un pericolo per il consumatore, quali *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, miceti produttori di micotossine, *S. aureus*, *Salmonella* spp. *Shigella* spp., tanto che alcuni episodi di salmonellosi sono originati da pepe nero e pepe bianco (Baxter, 1982). I miceti sono presenti in genere a livelli di 10^3 ufc/g; predominano le specie di *Aspergillus* (*A. glaucus*, *A. niger*, *A. nidulans*, *A. fumigatus* e *A. flavus*), mentre poco frequente è il genere *Penicillium* (Garrido *et al.*, 1991).

Il pepe è una delle spezie che risulta maggiormente contaminata (Schulze, 1971; Thomann *et al.*, 1988), ma cariche batteriche elevate si riscontrano anche in paprica, timo, maggiorana, senape e nelle miscele di spezie.

Nel corso di un'indagine microbiologica condotta su 45 campioni di spezie, Cantoni e Caserio (1966), hanno riscontrato una carica batterica compresa fra 10^5 e 10^7 ufc/g nel 50 % dei campioni; non hanno registrato la presenza di Stafilococchi e di *Escherichia coli*, mentre hanno rilevato una scarsa presenza di Streptococchi fecali. Rilevante è stata la carica anaerobia totale con valori compresi tra 10^3 e 10^5 ufc/g con una notevole componente di solfito riduttori. Inoltre è stata riscontrata una significativa presenza di muffe (10^2 - 10^5 ufc/g) mentre sporadico è stato il riscontro di lieviti (10^2 - 10^3 ufc/g). Da un

punto di vista quantitativo, tra le varie spezie esaminate quelle maggiormente contaminate erano: il pepe (nero, bianco, di cajenna), la curcuma, le droghe in polvere lo zafferano e l'aglio. I prodotti in polvere sono risultati costantemente più inquinati degli stessi interi (Caseario e Cantoni, 1966).

In Sud Africa, Baxter e Holzapfel (1982), effettuarono uno studio su tre gruppi di campioni di spezie di cui, il primo prelevato dal commercio all'ingrosso, il secondo proveniente direttamente dalle aziende di produzione decontaminato con ossido di etilene, ed il terzo costituito da estratti. Gli autori osservarono notevoli variazioni della carica batterica aerobia tra i tre gruppi e tra i vari campioni, con oscillazioni da 200 ufc/g come nel caso del cardamomo ad alcuni milioni per il pepe nero. Nelle spezie provenienti dal commercio la flora batterica era costituita soprattutto da sporigeni aerobi (dal 50 al 95%). Non sono stati riscontrati batteri termofili aerobi, lattobacilli e Clostridi, mentre è stata rilevata un'elevata carica di *Bacillus cereus* nella paprica nel pimento, nel pepe bianco e nella maggiorana.

Tra le Enterobatteriacee la specie più frequentemente ritrovata è stata *E.coli*. Dal pepe nero e bianco e dalla paprica sono stati isolati streptococchi fecali. Numerosi campioni contenevano cariche di muffe. Due ceppi di *Salmonella* spp. sono stati isolati dalla paprica ed

uno dal pepe nero. Nelle spezie del secondo gruppo la carica batterica è risultata alquanto ridotta e completamente assente negli estratti.

Satchell e coll. (1989) condussero un'indagine microbiologica su quattro tipi di spezie molto usate negli USA importate dal Brasile, India, Indonesia, Australia, Egitto, Francia e Pakistan. Esse erano: pepe bianco in grani, pepe nero in grani, coriandolo e semi di finocchio.

A prescindere dalla provenienza, però, i valori della C.M.T. del pepe nero risultarono i più elevati (10^6 - 10^7 ufc/g). In quello proveniente dall'Indonesia la conta dei coliformi fecali e totali è risultata piuttosto bassa e da nessun campione, proveniente da questo paese è stato isolato *E. coli*. Questi stessi parametri, invece sono risultati elevati nel pepe nero proveniente dal Brasile e dall'India, e due campioni provenienti da quest'ultimo paese sono risultati contaminati da *E. coli*. *Salmonella* spp è stata isolata da due campioni di pepe nero provenienti dall'Indonesia e dal Brasile. Da un campione proveniente dal Brasile sono stati isolati contemporaneamente tre differenti sierotipi di *Salmonella* (*S. give*, *S. albany*; *S. dusseldorf*).

Nel pepe bianco la carica batterica è risultata più contenuta e ciò secondo gli autori potrebbe essere dovuto alle diverse modalità di raccolta, in quanto le bacche di questa spezia sono generalmente

raccolte mature e la rimozione della buccia consente l'eliminazione di alcuni microrganismi. I germi più frequentemente identificati sono risultati: *Citrobacter freundii* (100% nel pepe bianco), *Enterobacter cloacae* (isolato in tutti i campioni), *Klebsiella pneumoniae* (88% nel pepe nero e 100% nel pepe bianco).

La flora microbica presente nel capsico è rappresentata soprattutto dalle muffe, come dimostra uno studio condotto da Atanda e coll. (1990) in Nigeria. La carica di muffe era compresa tra $6,7 \times 10^2$ e $1,6 \times 10^5$ ufc/g. Sono state isolate 7 specie di muffe fra cui, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* e *Geotricum candidum*. La contaminazione del capsico da muffe avviene durante l'essiccazione, l'immagazzinamento ed il trasporto. Inoltre in uno studio effettuato in India da Banerjee *et al.* (2003) si è visto che su un totale di 154 campioni di spezie analizzate, quella che presentava una maggiore carica mesofita aerobica totale era il pepe nero con valori di 8×10^7 , nel pepe nero è stato riscontrato un alto livello di *Enterobacteriaceae*, maggiore di 10^4 ufc/g. Nel *chilli* in polvere è stato riscontrato il maggior quantitativo di muffe, il 50% dei campioni presentava una carica che oscillava tra 3,1 e 4,0 log/g e il 33 % tra 4,1 e 6,0 log/g, come osservato anche da altri autori (Christensen *et al.* 1967; Bath *et al.* 1987). La presenza delle muffe implica un decremento della qualità

del prodotto e possono in alcuni casi essere dannose per la produzione di alcuni metabolici tossici chiamati micotossine. Tali micotossine in alcuni casi quando consumate da animali e uomini possono creare malattie e avvelenamenti chiamati micotossicosi, che possono portare anche a morte (Sert, 1984; Coksoyler and Çakmakçı., 1988; Richard et al., 1993; citati da Erdogan, 2004). La maggior parte delle micotossine sono prodotte da specie di muffe appartenenti al genere *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. *Aspergillus* e *Penicillium* che sono dette da “negozio”, contaminano e crescono specialmente durante l’essiccamento e nel periodo di stoccaggio dei prodotti. Condizioni insufficienti di essiccamento e una scorretta conservazione favoriscono il loro sviluppo (Scott, 1984; Eke and Goktan, 1987; Coksoyler, 1994; citati da Erdogan, 2004). In Turchia Erdogan (2004), analizzando 44 campioni di peperoni essiccati, 24 di polvere di peperone e 20 di *isot* (peperone rosso prodotto nella regione della Sanliurfa) per la ricerca di aflatossine, utilizzando la cromatografia su strato sottile, ha riscontrato la presenza di aflatossine (B e G) in 8 campioni di peperone rosso (18.2%) in 3 di polvere di peperone rosso (10.7%). La quantità di aflatossina presente nei campioni risultati positivi oscillava da 1.1 a 97.5 ppb. La quantità maggiore di aflatossine è stata riscontrata nel peperone rosso. Le muffe che

generalmente si riscontravano appartenevano alle specie *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*.

Aguilera e coll. (2005), in Argentina, analizzando 115 campioni di spezie per individuare la prevalenza di *Clostridium perfringens*, hanno trovato che la polvere di peperone era la spezia maggiormente contaminata (MPN: 1100).

In uno studio sulla popolazione microbica delle spezie effettuato nell'Università degli studi del Molise (Saracino, 1994), su un totale di 200 campioni il 93,5% ha presentato una carica microbica totale o pari o superiore a 10^3 ufc/g, con punte massime fino a 10^8 ufc/g. Di questi campioni il 45% aveva una CMT $10^3 < 10^5$ ufc/g ed il 38,5% valori $\geq 10^5$ ufc/g e $< 10^7$ ufc/g. I livelli di CMT più elevati si sono riscontrati nel peperoncino; la maggior parte dei campioni, infatti, ha presentato una carica tra 10^5 e 10^6 ufc/g e i valori di quasi metà di essi (12) superavano le 10^7 - 10^8 ufc/g. Un confronto fra campioni di peperoncino provenienti dall'industria e campioni di produzione casalinga ha evidenziato che, metà dei primi (11 campioni) mostra valori pari o superiori a 10^7 - 10^8 ufc/g; 23 campioni su 25 di peperoncino dolce hanno presentato una CMT di 10^5 ufc/g, toccando valori più elevati nel peperoncino piccante ($1,6 \times 10^8$). Questo parametro è risultato piuttosto elevato anche per il pepe, che ha

presentato il valore di CMT più elevato fra tutti, $3,2 \times 10^8$ ufc/g nel pepe bianco. Il pepe nero è risultato però più inquinato del pepe bianco. Gran parte dei campioni del primo tipo hanno presentato valori 10^5 - 10^6 ufc/g. Gli enterobatteri totali hanno presentato valori di 10^3 - 10^5 ufc/g per i 2/3 dei campioni di peperoncino e 1/3 di campioni di spezie varie. Nel pepe nero 17 campioni su 61 hanno dato valori compresi tra 10^3 e 10^4 ufc/g. Per quanto riguarda i coliformi fecali sono stati rilevati nel 35% dei campioni analizzati segnatamente nel peperoncino e nel pepe, con valori compresi fra 10^2 e 10^4 ufc/g. Gli enterococchi sono risultati presenti nel 33% dei campioni, soprattutto in quelli di pepe e peperoncino. Metà dei campioni appartenenti al primo gruppo ed 1/3 di quelli appartenenti al secondo hanno presentato valori compresi fra 10^2 e 10^4 ufc/g. Il peperoncino ha raggiunto il valore più elevato di carica, $1,0 \times 10^7$ ufc/g, per quanto riguarda i batteri sporigeni aerobi, appartenenti al genere *Bacillus*. La presenza di muffe e lieviti è stata rilevata nel 61,5% e nel 22,5% dei casi rispettivamente. Il pepe, il peperoncino, il coriandolo e il finocchio sono risultati i prodotti più contaminati.

Un serio problema legato al peperone in polvere è venuto alla ribalta nel 2004, quando i francesi si accorgono della presenza di Sudan 1 in una partita di peperoncino importato dall'India ed attivano il sistema

di allerta rapido europeo. IL Sudan 1 è una sostanza il cui impiego è vietato da circa trent'anni e che lo IARC ha inserito nella classe 3, come sostanza in grado di provocare, per via parenterale, tumori epatici nel topo. Non ci sono informazioni sugli effetti oncogeni per via alimentare, sempre nel topo, né risultano studi sull'uomo o su altri animali. L'inserimento del Sudan 1 nella lista delle sostanze vietate è ampiamente giustificato come misura precauzionale, considerato anche, che la sostanza veniva impiegata esclusivamente per colorare gli alimenti e non per assicurarne la conservazione o ridurre l'ossidazione. Successivamente la Commissione europea ha emanato una decisione che impone agli Stati Membri di sequestrare e distruggere tutto ciò che contiene Sudan, indipendentemente dalla quantità. L'Asia è tra le aree di produzione più a rischio (30 segnalazioni) ma, a sorpresa è battuta dall'Italia (paese trasformatore), che domina la classifica dei Paesi produttori più esposti al rischio in quanto maggior paese trasformatore che utilizza questi prodotti (Baldi U e coll.).

3.4 CARATTERISTICHE DEL PEPERONE E DEL PEPERONCINO

Dopo la carne, il peperone in polvere è l'ingrediente più importante della ventricina. I peperoni appartengono alla famiglia delle *Solanaceae*, il loro nome popolare deriva dalla somiglianza del sapore tra alcuni tipi di peperone –cayenne, per esempio- e alcune qualità di pepe vero, appartenente alla famiglia, botanicamente molto distante delle *Piperaceae* (Besler B. 1998). Le specie più importanti di peperone coltivato sono: *Capsicum annum L.*, che comprende la maggior parte delle varietà utilizzate come ortaggi e come condimento, e *Capsicum frutescens* che presenta un ciclo poliennale, diffusa in Nord-America e in India, i cui frutti vengono utilizzati per la produzione di Tabasco.

Il *C. annum* è una pianta annuale, ermafrodita, con stelo glabro, semilegnoso e ramificazioni dicotomiche; la radice è fittonante fibrosa, molto ramificata; le foglie sono alterne, glabre, lanceolate con margine intero; i fiori sono inseriti all'ascella delle foglie o delle ramificazioni, solitari o raggruppati, sono sempre penduli fino all'antesi, hanno una corolla bianca gamopetala su cui sono inseriti i filamenti staminali, i frutti possono essere penduli od eretti a seconda

della varietà, ed a maturità assumono colorazione gialla, rossa, bruna o verde.

In base alle caratteristiche dei frutti, Irish ha distinto nel *C. annum* L. le seguenti varietà botaniche:

- Frutti stretti e allungati di piccole e medie dimensioni, *var. conoides*, *var. fasciculatum*, *var. acuminatum*, *var. longum*.
- Frutti di grande dimensione isodiametrici o prismatici, *var. grossum*.
- Frutti di media dimensione di forma subsonica, *var. abbreviatum*.
- Frutti di piccole dimensioni di forma subsferica o conica, *var. cerasiforme*.

Alla *var. longum* appartengono le cultivar “Corno di bue giallo” e “Corno di bue rosso”, quest’ultima utilizzata per la produzione di peperone in polvere, mentre alla *var. acuminatum* appartengono le cultivar utilizzate per la produzione di peperoncini piccanti da condimento (Tesi, 1994).

Originario dell'America centro-meridionale il *Capsicum annum* si coltiva nei Paesi a clima caldo e temperato. La raccolta, fortemente scalare e difficilmente meccanizzabile, avviene a livelli di maturazione diversi a seconda della destinazione del prodotto. Per la

trasformazione in sottaceti il peperone viene raccolto ancora verde, mentre per l'inscatolamento e per il consumo fresco il frutto viene staccato a maturità commerciale prossima, cioè all'inizio della colorazione rossa o gialla. A maturità completa si raccolgono solo prodotti da essiccamento. Per quanto riguarda il sapore, ci sono peperoni dolci, piccanti e piccantissimi. Tutto dipende dalla quantità di capsaicina, che conferisce il sapore di piccante. In genere i peperoncini più piccoli sono i più piccanti. Da questo si può dedurre che la capsaicina presente nelle bacche è indirettamente proporzionale alla grandezza dei frutti.

Le condizioni pedoclimatiche della zona di coltivazione determinano la scelta delle varietà più idonee per la resistenza ad avversità biotiche ed abiotiche, per le caratteristiche produttive e merceologiche. La coltivazione di questa specie ha determinato il diffondersi di *cultivar* aventi una grande eterogeneità di forme, pezzatura e colore delle bacche. Ciò dipende dalle differenti richieste di utilizzo del prodotto: mercato interno fresco, industria di trasformazione, essiccato (polveri di peperone e peperoncino). La scelta delle varietà è condizionata anche dagli usi e costumi delle diverse aree in cui il prodotto si è diffuso e viene commercializzato.

Le diverse tipologie di *cultivar* coltivate in Italia si possono

suddividere in quattro grandi gruppi a loro volta suddivisi in più sottogruppi:

- squadrata: Quadrato, Rettangolare (frutti grossi)
- a trottola: Cuneo, Toppo, Marron da conserva
- a corno: Corno di bue, Marconi

In Italia nel 2005 sono stati destinati alla coltura del peperone 11.233 ha. con una produzione di 2.616.523 q.(dati ISTAT).

3.5 RIFERIMENTI STORICI SUL PEPERONE

Il peperone era usato come alimento in Messico già 9000 anni fa e veniva coltivato nella zona già nel 5500 a.C. In Europa il peperoncino è arrivato con Cristoforo Colombo che lo portò dalle Americhe; acclimatato in Spagna intorno al 1515, dal 1550 erano conosciute piante con frutti rossi e gialli in diverse forme. Verso la metà del XVI secolo, i peperoni erano coltivati in Inghilterra. Nel 1585, Charles de L' Ecluse li osservò in Moravia. In Europa nel 1609 erano conosciuti peperoni con frutti più grandi, più carnosì, spesso rotondi, con sapore meno pungente, come pure qualità con frutti rossi sferici, come il peperoncino ciliegia. Nei secoli che intercorsero, i peperoni diventarono un condimento indispensabile nell'Europa centrale, specialmente in Ungheria, come pure in gran parte dell'Asia e dell'India (Besler, 1998).

Inizialmente il peperoncino veniva chiamato pepe delle Indie, e a differenza delle altre spezie ha avuto un'altra linea di diffusione. Infatti il peperoncino, facilmente coltivabile, si è adattato benissimo al clima europeo e ha avuto subito un notevole successo facendo crollare i sogni di ricchezza dei commercianti di spezie. Un destino popolare che ha elevato il peperone a “spezia dei poveri”. Le popolazioni contadine usavano questa droga per rendere più appetibile una cucina

povera, fatta soprattutto di piatti vegetariani, nonché per conservare la carne o mitigarne il gusto alterato in epoche di scarsa possibilità di conservazione. I popoli ricchi, al contrario, non l'hanno mai considerato elemento importante della cucina. Il suo forte sapore nascondeva il gusto di cibi raffinati. Inoltre, non fu solo bandito dalla gastronomia ricca, ma anche dai pregiudizi morali. I Puritani ed altre confessioni lo vietarono considerandolo eccitante e capace di risvegliare i sensi con poteri addirittura diabolici. Ancora oggi, in molti nostri dialetti meridionali, il peperoncino piccante è chiamato diavolicchio o diavolillo.

Parte sperimentale

Capitolo 4

SCOPO DEL LAVORO

Scopo del lavoro è stato quello di rilevare le modalità di produzione della ventricina in diversi laboratori del comprensorio dell'Alto Vastese (Chieti), dove tradizionalmente si produce questo insaccato. Obiettivo della ricerca è stato quello di studiare i parametri tecnologici e microbiologici, al fine di una ottimizzazione delle caratteristiche qualitative ed igienico-sanitarie.

Capitolo 5

MATERIALI E METODI

5.1 MATERIALI

5.1.a Produzione della ventricina

Il rilevamento dei dati e delle informazioni circa le materie prime e i metodi di produzione adottati nei diversi laboratori, sono stati rilevati mediante una scheda di rilevamento dati all'uopo approntata.

La ricerca è stata effettuata studiando la produzione di ventricina in laboratori artigianali nella zona dell'alto vastese, e più precisamente nei comuni di: Guilmi, Carunchio, Palmoli e Roccaspinalveti, seguendo il metodo di fabbricazione tipico del luogo, durante la stagione invernale.

Nei 4 laboratori presi in considerazione, sono state realizzate produzioni sperimentali, e per ognuna sono stati lavorati circa 10 kg di carne suina: 80-85 % di tagli magri m. *psoas*, m. *longissimus dorsii*, m. *semimembranoso*, m. *semitendinoso*, e per il 15-20% di tagli grassi. La concia è stata effettuata a mano in tre laboratori, mentre in quello di Carunchio si è ricorsi all'ausilio di un miscelatore.

Laboratorio 1: nel comune di Guilmi; la carne è stata tagliata a cubetti di 2-3 cm di lato, la concia è stata effettuata con: peperone dolce in polvere 1,5% e sale 2,8%. L'insacco è stato effettuato dopo 24 ore in cieco naturale di suino.

Laboratorio 2: nel comune di Palmoli; la carne è stata tagliata a cubi di 5-6 cm di lato, la concia è stata effettuata con: peperone dolce in polvere 3%, sale 3%, pepe macinato <1% e semi di finocchio <1%. L'insacco è stato effettuato in vesciche naturali di maiale, spolverate internamente con peperoncino piccante.

Laboratorio 3: nel comune di Carunchio; alla carne tagliata a cubetti di 2-3 cm di lato sono stati aggiunti: peperone in polvere 3,0% (di cui 90% dolce e 10% piccante), sale 2,8%, pepe macinato e semi di finocchio macinati in quantità < 1%. L'insacco è stato effettuato in vesciche naturali di suino.

Laboratorio 4: nel comune di Roccaspinalveti; la carne è stata tagliata per il 50% a punta di coltello, in cubi di 2-3 cm di lato e per il restante 50% a macchina con trafilatura da 20mm. All'impasto sono stati aggiunti: peperone dolce in polvere 1,5%, sale in ragione del 3%, pepe in grani 0,2% e pepe bianco macinato 0,8%. L'insacco è avvenuto in dritto naturale bovino. La stagionatura è stata effettuata secondo la tecnica tradizionale; per il primo periodo (35 gg) in un locale, dove

era presente anche un camino per favorire l'asciugatura, successivamente la maturazione delle ventricine è proseguita in un locale cantina. In quest'ultimo caso lo studio si è protratto per tutto il periodo di stagionatura e durante la conservazione del prodotto.

Poiché l'obiettivo della ricerca era quello di studiare specificatamente la prima fase della stagionatura, in quanto quella maggiormente a rischio per la buona riuscita del prodotto, per ciascuna produzione è stato prelevato un campione costituito da 2 ventricine da sottoporre ad analisi, al momento della produzione ($t = 0$) e ad intervalli di 7, 14 e 21 giorni.

Inoltre, in ciascun laboratorio, sono stati prelevati campioni delle spezie utilizzate per la concia e dei budelli e delle vesciche utilizzate per l'insacco. Il peperone e peperoncino piccante erano di provenienza locale.

5.1b. Stagionatura

Nel laboratorio di Roccaspinalveti, durante la prima fase della stagionatura sono stati rilevati i valori di Umidità Relativa (U.R.) e Temperatura ($^{\circ}\text{C}$), mediante l'utilizzo di un Termoigrografo (TR-Mod HT 2 Quartz/M).

5.2 METODI

5.2.a Analisi chimico-fisiche

Per quanto riguarda lo studio dei parametri chimico-fisici, durante la stagionatura, sono stati presi in considerazione pH e Water activity. La misurazione del pH è stata effettuata sia a cuore del prodotto che verso la parte esterna; è stato utilizzato un pH-meter Basic 20 Crison con elettrodo a vetro.

L'attività dell' acqua (a_w), è stata misurata con AQUALAB CX-2 Decagon Steroglass, ad ogni epoca di campionamento seguendo le indicazioni fornite dalla casa costruttrice.

5.2.b Analisi microbiologiche

Lo studio microbiologico dei campioni ha previsto la determinazione della Carica Microbica Totale (C.M.T.), Enterobatteri totali, Enterococchi, Coliformi totali e fecali, Clostridi solfito riduttori, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus* spp. e *Bacillus cereus*, *Salmonella* sp, *Listeria monocytogenes*, Lattobacilli, Micrococcacee, muffe e lieviti .

Un' aliquota pari a 25 g di campione, prelevata sterilmente, previa allontanamento del budello e flambatura della superficie esterna, è stata aggiunta a 225 ml di acqua peptonata e, sottoposta a omogeneizzazione in Stomacher 400 (Laboratori Blender, pbi

International Steward), per un tempo pari a 4'. Da tale omogenato si è provveduto ad eseguire le necessarie diluizioni in base log.

Carica Microbica Totale

1 ml di omogenato e delle relative diluizioni è stato prelevato per mezzo di pipetta sterile ed inoculato per inclusione in Plante Count Agar (Oxoid), incubato a 30 °C per 72 ore, dopodiché è stata effettuata la conta delle colonie.

Enterococchi

1 ml del campione è stato seminato per inclusione in Slanetz-Bartley (SB) (Oxoid), quindi le piastre sono state incubate in termostato a 37°C per 48 ore.

Enterobatteri totali

Un aliquota di 1 ml del campione in esame è stata seminata per inclusione in Violet Red Bile Glucose Agar (Oxoid) ed incubato a 37°C per 48 ore.

Coliformi totali e fecali

Un' aliquota di 0,1 ml di campione è stata seminata per spatolamento su Mac Conkey Agar (Oxoid). Le piastre sono state incubate per 24

ore a 37°C per l'isolamento dei Coliformi totali ed a 44°C/24 ore, per i Coliformi fecali.

Clostridi solfito-riduttori

1 ml del campione e delle diluizioni seriali, è stato seminato per inclusione in Sulfite Polymixine Sulfadiazide Agar (SPS) (Oxoid), incubato per 48 ore a 37°C in giare per anaerobiosi.

Staphylococcus aureus

Un' aliquota di 0,1 ml è stata seminata per spatolamento su Baird Parker Agar Base (Oxoid). Dopo incubazione a 37°C per 48 ore, la presenza del microrganismo si evidenzia con la crescita di colonie nere, lucide, convesse, con contorni ben definiti, con un alone di precipitazione, circondato da un alone di chiarificazione.

Bacillus cereus

Un' aliquota di 0,1 ml è stata seminata per spatolamento su Mannitol Yolk Polimixine Agar (Oxoid) ed è stata incubata a 37°C per 48 ore. Le colonie si presentano blu-verdi, rizoidi, grandi e ben visibili. La ricerca delle spore è stata effettuata mediante termizzazione a 80°C per 10', a bagnomaria, successivamente 0,1 ml sono stati seminati per spatolamento su Mannitol Yolk Polimixine Agar (Oxoid).

Salmonella sp

La ricerca di *Salmonella sp.* è stata eseguita prelevando 1 ml dalla soluzione di pre-arricchimento, precedente incubata a 37°C per 24 ore, inoculato in tubi contenenti 10 ml di Rappaport-Vassiliadis Enrichment Broth (Oxoid) ed incubato a 44°C per 24 ore. Dal brodo selettivo è stata prelevata un'ansata e strisciata su piastre di Rambach Agar (Merck), successivamente incubate a 37°C per 24 ore.

Listeria monocytogenes

Per la ricerca di *Listeria monocytogenes*, 25 g di campione sono stati omogeneizzati in 225 ml di Listeria Enrichment Broth Base (FDA-Oxoid). Dopo 24 ore di incubazione a 37°C, 1 ml di coltura è stata inoculato in 20 ml di un secondo brodo di arricchimento Listeria Enrichment Broth Uvm II (Oxoid) incubato a 37°C per 48 ore. Listeria Enrichment Broth Base (FDA-Oxoid) veniva tenuto in termostato per altre 24 ore, dopodiché è stata effettuata una ulteriore semina di 0,1 ml sempre su Palcam Agar Base e così pure, semine sono state effettuate a partire da Listeria Enrichment Broth Uvm II (Oxoid) dopo 24 ore di incubazione a 37°C.

Lattobacilli

Un millilitro prelevato dalle diluizioni approntate è stato seminato per inclusione in MRS (Oxoid). Le piastre sono state quindi poste in giare per anaerobiosi ed incubate per 48 ore ad una temperatura di 28°C .

Micrococcacee

1 ml di campione in esame è stato inoculato per inclusione in MSA (Oxoid), incubato per 48 ore a 28°C .

Muffe e Lieviti

Dalle diluizioni approntate, è stato prelevato 0,1 ml inoculato per spatolamento in Oxytetracyclina Glucose Yeast Agar (OGYE)(Oxoid). Dopo incubazione a 28°C per 48 ore, le colonie di lieviti appaiono rotondeggianti bianche o rosa convesse e lucide, invece le colonie fungine sono di forma rotondeggianti, grandi, opache, diversamente colorate con presenza evidente dei miceli.

5.2.c Identificazione

Le colonie sospette sviluppatasi sui vari substrati colturali (tabella n.5), sono state trapiantate su Agar nutritivo e poi sottoposte a identificazione di specie mediante la valutazione delle loro caratteristiche morfologiche, tintoriali e biochimiche. In particolare,

per le prove biochimiche si sono utilizzati i sistemi in micrometodo API (bioMérieux).

I terreni di coltura e le modalità di incubazione utilizzati per effettuare le analisi microbiologiche, sono riassunti in tabella n.5.

Tab. 4 : Terreni, modalità di incubazione e temperatura dei vari microrganismi

GRUPPO MICROBICO	TERRENO DI COLTURA	INCUBAZIONE	TEMPO (H)
C. M.T.	Plante Count Agar	30°C	48-72
Enterobatteri totali	Violet Red Bile Glucose Agar API 20E	37°C	48
Coliformi	Mac Conkey Agar	totali 37°C fecali 44°C	24 24
Enterococchi totali	Slanetz-Bartley	37°C	48
Staphilococcus aureus	Baird Parker Agar Base API-STAPH	37°C ”	48 ”
Clostridi solfito-riduttori	Sulfite Polymixine Sulfadiazide Agar	37°C (anaerobiosi)	48
Bacillus cereus	B.cereus Selective Agar+ B.Cereus selective supplement+ Egg Yolk Emulsion API-50CHB	37°C “	48 “
Salmonella sp	Acqua peptonata Rappaport Vassiliadis Rambach Agar TSI Agar API-20E	37°C 41°C 37°C 37°C “ “	48 24 24 24 24 24
L. monocytogenes	LEB (FDA)+ supplemento LEB (UVM II) + suppl. Palcam Agar Base + suppl. Da LEB (FDA) a 24 h Da LEB (FDA) a 48h Da LEB (UVMII) a 24 h API-LISTERIA	37°C “ “ “ ” ” “	24h “ 48h “ “ “ 24h
Lattobacilli	MRS	28°C (anaerobiosi)	48
Micrococcacee	MSA	28°C (anaerobiosi)	48
Muffe e lieviti	OGYE + Oxytetracycline Supplement	28°C	48

Capitolo 6

RISULTATI

6.1 CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE DELLA VENTRICINA PRODOTTA NELL'ALTO VASTESE (CH).

La tecnologia di produzione della ventricina è molto eterogenea, con delle caratteristiche comuni tra i vari paesi dove si produce l'insaccato. Il periodo più favorevole per la produzione tradizionale della ventricina è quello invernale, per sfruttare le basse temperature per la lavorazione delle carni e per la stagionatura.

Vengono di seguito descritte le fasi di lavorazione del salume:

Preparazione dell'impasto

Taglio delle carni: le carni sono tagliate a punta di coltello in cubi da 2 a circa 6 centimetri di lato a seconda della zona di produzione.

I tagli di carne utilizzati sono: *m. psoas*, *m. longissimus dorsi*, *m. semimembranoso*, *m. semitendinoso*.

Il grasso è aggiunto nella misura del 20%, si cerca di utilizzare quello sottocutaneo, già compreso nei tagli di carne o aggiunto e tagliato nella stessa misura dei cubi di carne.

Preparazione della concia: sono aggiunti alla carne: sale, peperone dolce, in alcuni casi anche una piccola quantità di piccante, di pepe e semi di finocchio.

Impasto

Alla carne tagliata è aggiunto il grasso e la concia; l'impasto è ben amalgamato con le mani e si lascia riposare, da un minimo di 24 ore a 2-3 giorni, a temperature intorno a 3°C.

Insaccamento

Dopo una adeguata azione di amalgama effettuata manualmente, per “sciogliere” l'impasto, esso è insaccato utilizzando macchine a imbuto con vite senza fine, oppure con insaccatrici pneumatiche. L'insacco è effettuato in vesciche suine naturali, oppure nel crasso o cieco salinati; sono utilizzati anche i budelli freschi di maiale. I budelli naturali e salinati, dopo essere stati accuratamente lavati, sono sottoposti a lavaggi continui, con acqua, bucce di arancia e aceto, fino al momento dell'utilizzo.

Legatura

Ogni pezzo è stato legato all'estremità libera con spago di canapa, in alcuni casi anche rete elastica per alimenti. Successivamente è stata effettuata la punzecchiatura con aghi sottili per favorire l'eliminazione dell'acqua e l'allontanamento di sacche d'aria eventualmente presenti; i vari pezzi sono appesi a delle pertiche di legno di canna o di metallo.

Asciugatura

L'asciugatura dura circa 30-50 giorni, a seconda della pezzatura e consente la rapida perdita di acqua dal prodotto per sgocciolamento. Tradizionalmente i locali destinati all'asciugatura sono dotati di un camino acceso, in modo da condizionare l'ambiente.

Stagionatura

Terminato il periodo di asciugatura, le ventricine vengono cosparse con una leggera velatura di strutto fuso e trasferite in ambienti freschi per proseguire la stagionatura per circa 90-120 giorni; alla fine di questo periodo sono pronte per essere consumate.

Conservazione

Le ventricine vengono conservate in locali cantina e lo strato di strutto le protegge dagli agenti esterni. A Guilmi alcune donne usano conservare le ventricine anche nella cenere del camino (Giancristofaro E., 1999). In ogni caso, al momento della vendita le ventricine vengono pulite, sezionate a metà, per verificarne la bontà, e confezionate sottovuoto.

Nella tabella n. 4 sono riportate le diversità che si sono riscontrate nelle diverse località.

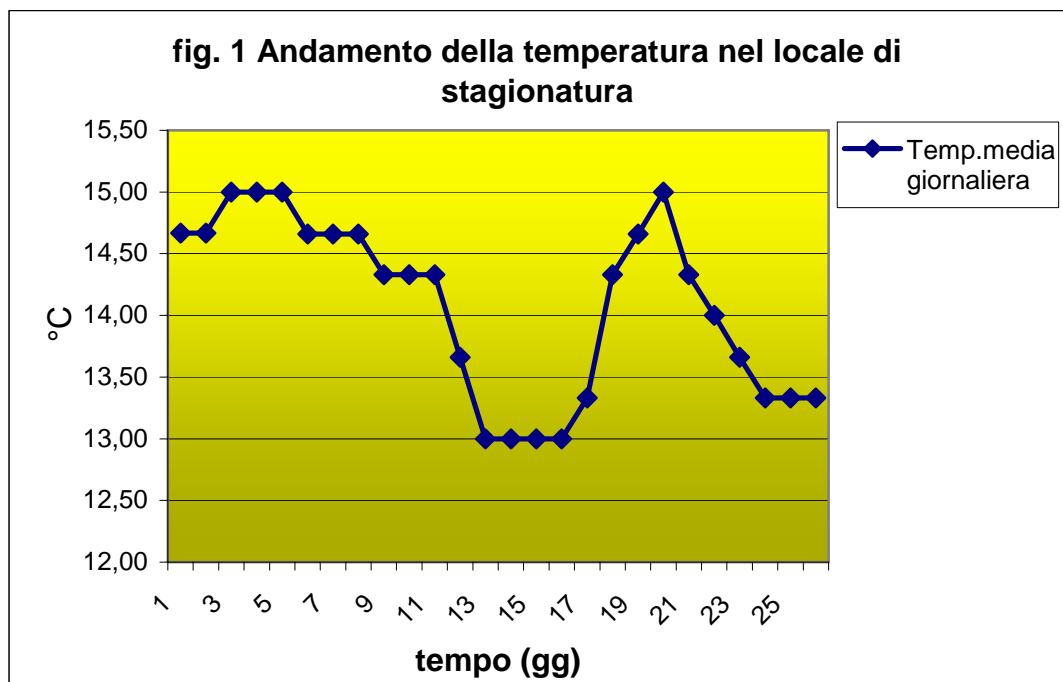
Paese produttore	Nome locale del prodotto	Tagli di carne suina utilizzati	Ingredienti	Dimensioni di taglio cm	Tecniche di taglio	%polvere peperone dolce	%sale	Insacco	Tipo di insacco	Stag. Mesi
Guilmi	'Mlott	Prosciutto Lombo Pancetta	Sale Peperone	2-3	A mano	1.5	2.8	Cieco	Macchina	4-5
Palmoli	Vescic'	Prosciutto Lombo Pancetta	Sale peperone pepe finocchio	5-7	A mano	3.0	3.0	Vescica	Macchina	4-5
Carunchio	Vescic'	Prosciutto Lombo Pancetta	Sale peperone* pepe finocchio	2-3	A mano	3.0	3.0	Vescica	Macchina	4-5
Roccaspinalveti	Vescic' Murtatell	Prosciutto Lombo Pancetta	Sale peperone pepe finocchio	2-3	A mano e macchina	1.5	2.8	Budello naturale bovino	Macchina	4-5

Tab.5 : caratteristiche di produzione delle ventricine nei diversi laboratori . *peperone dolce 90% e piccante 10%.

6.2 PARAMETRI CHIMICO-FISICI

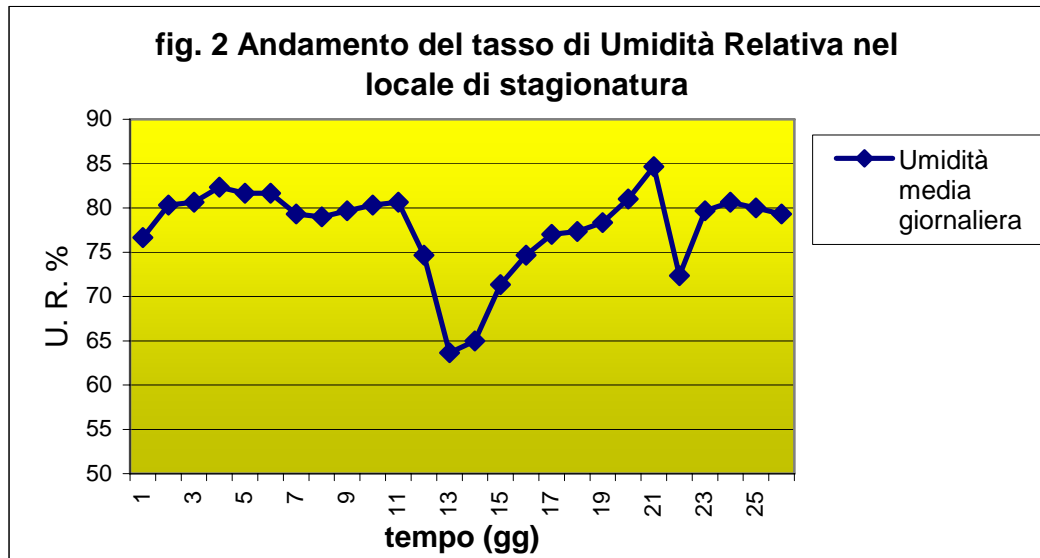
6.2.a Temperatura e Umidità Relativa

Nelle figure n.1 e n. 2 sono riportati i valori di temperatura e umidità relativa registrati nei locali del laboratorio di “Roccapinalveti”, durante la fase iniziale di stagionatura. I locali sono stati condizionati mediante l'accensione di un camino, per alcune ore nei primi giorni e con la apertura e chiusura delle finestra, per cui i valori hanno fatto registrare solo lievi oscillazioni, comprese tra i 13° C e i 15°C.



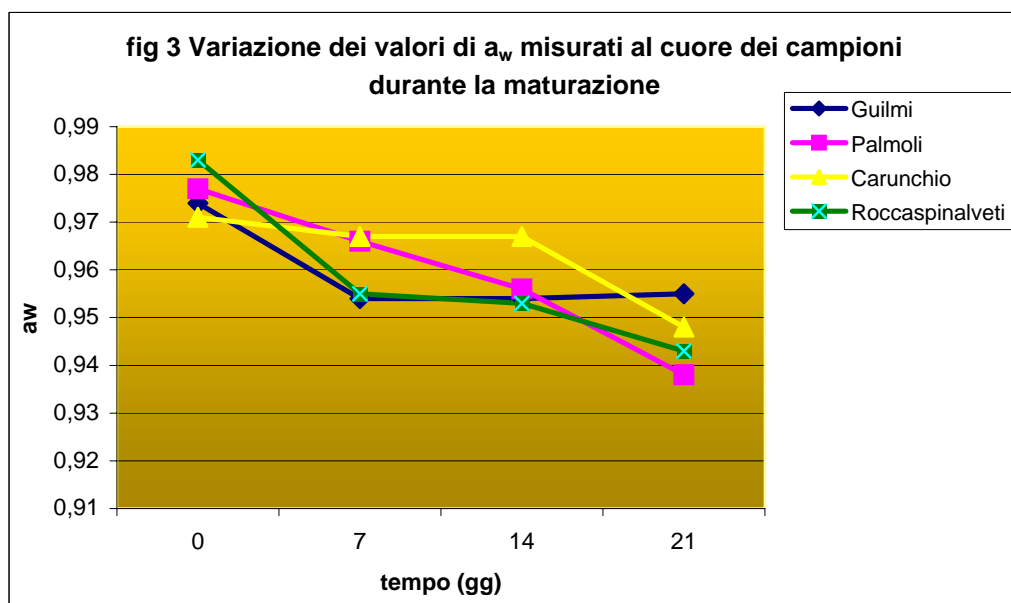
Fin dall'inizio della stagionatura, il tasso di umidità relativa si è mantenuto su valori compresi tra 75% e 85%, con un abbassamento,

fino al 65%, per un breve lasso di tempo, verso la fine della seconda settimana.



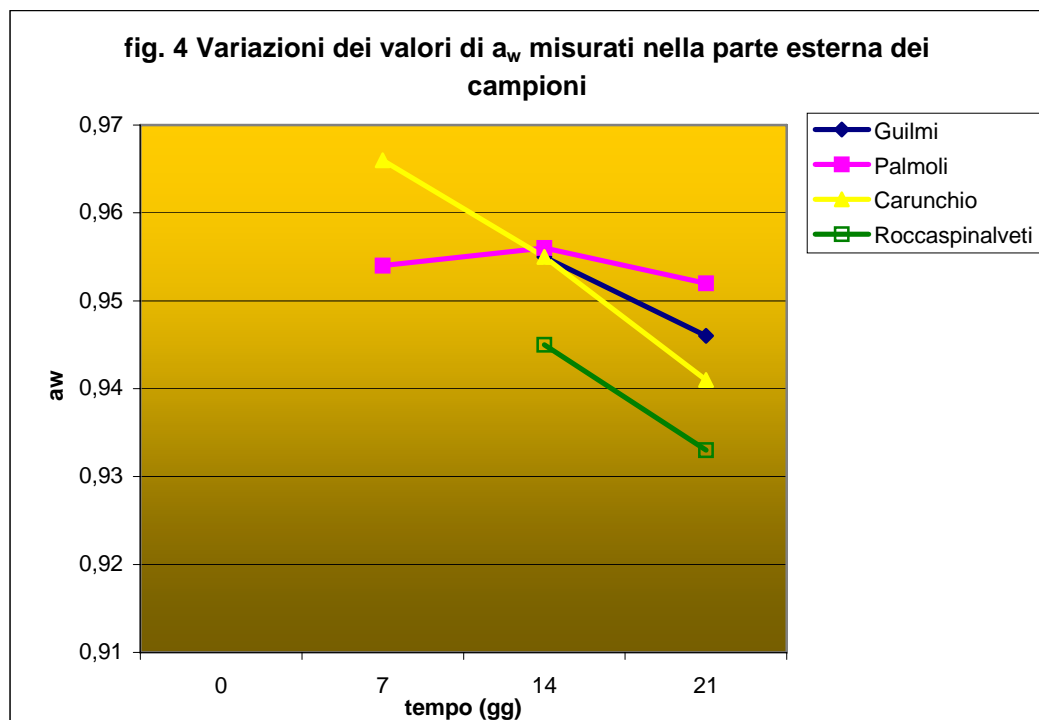
6.2.b Attività dell'acqua (a_w)

Nelle figure n. 3 e n. 4 sono riportate le variazioni di a_w registrate rispettivamente al cuore del campione e verso la parte esterna dello stesso.



I dati registrati delineano una diminuzione abbastanza regolare dei valori di a_w , “a cuore”, che scendono al di sotto di 0.95 solo dopo tre settimane, ad eccezione dei campioni di Guilmi che a tale data fanno registrare valori ancora lievemente superiori a tale soglia.

Per quanto riguarda i valori registrati verso la parte esterna, è possibile evidenziare una qualche differenza nell’andamento rispetto alle misurazioni effettuate “a cuore”, come nel caso dei campioni di Roccaspinalveti nei quali, al 21° giorno, nella parte più periferica, si è registrato un valore di 0.93.



Nelle figure n.5, 6, 7 e 8 sono illustrati, messi a confronto, i dati delle variazioni di a_w registrate al cuore e verso l’esterno dei campioni di ventricina prelevati nei singoli laboratori. Analizzando i valori si

evince che, tra il cuore del prodotto e la parte periferica esistono delle sensibili differenze, la cui entità può variare in relazione alla pezzatura dell'insaccato. L'unico dato diverso si è ottenuto dai campioni prelevati nel laboratorio di Palmoli e ragionevolmente riconducibile a qualche errore tecnico di misurazione o ad altro fattore non identificabile.

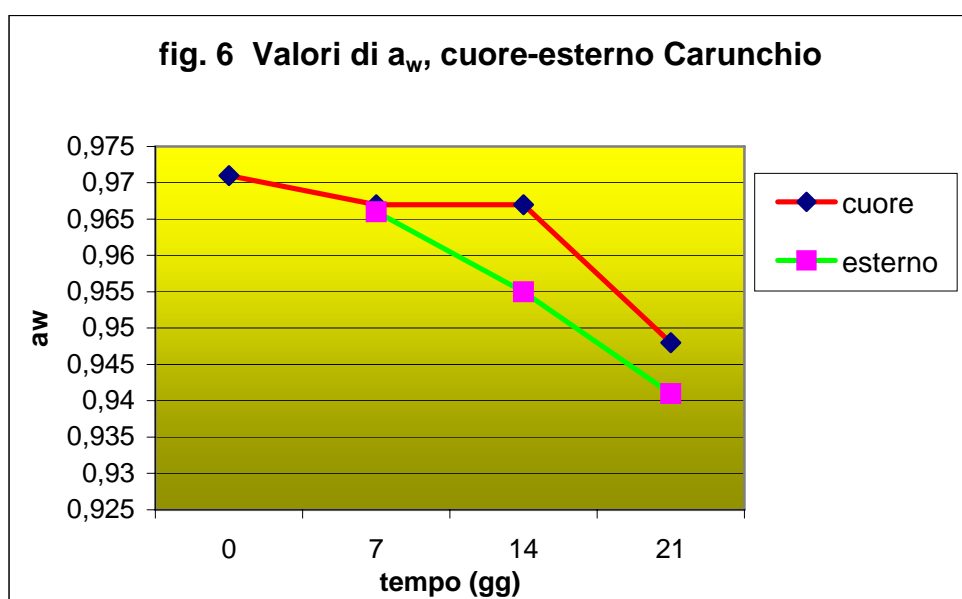
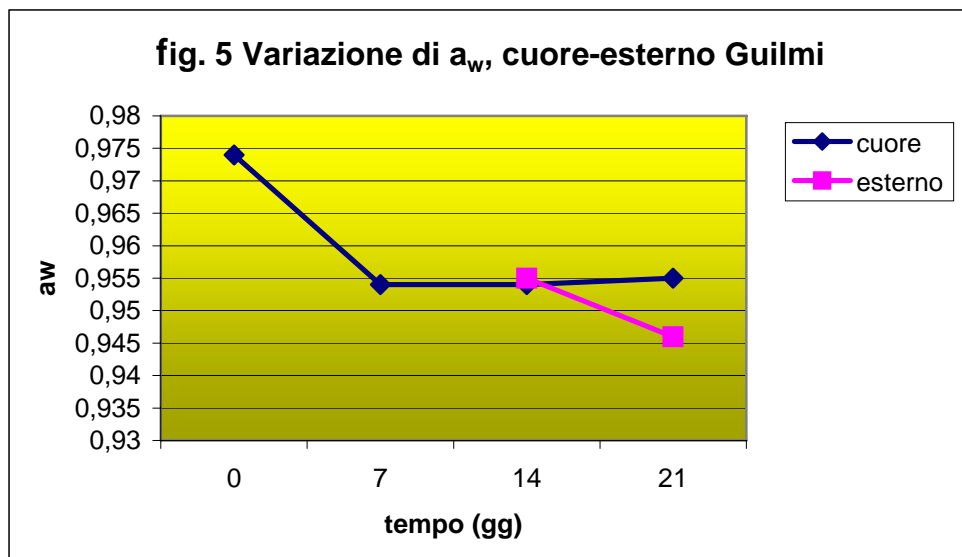


fig. 7 Valori di a_w , cuore-esterno Palmoli

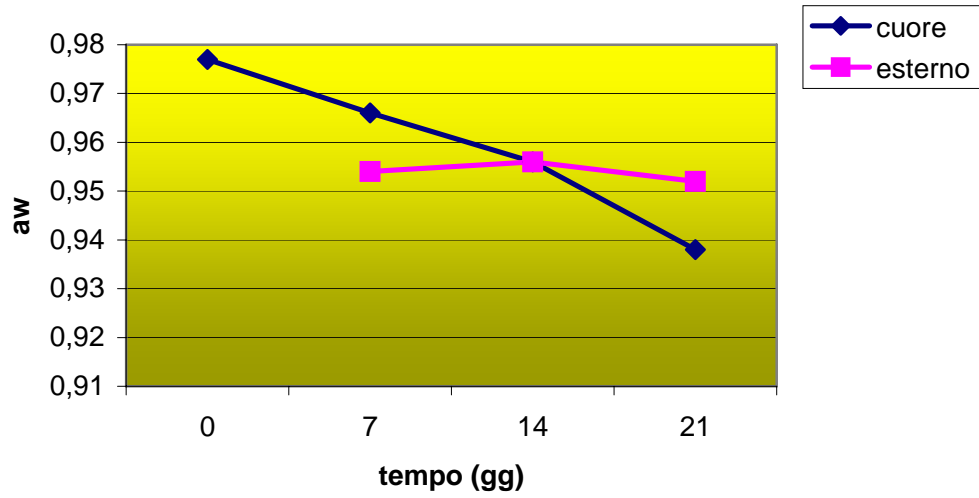
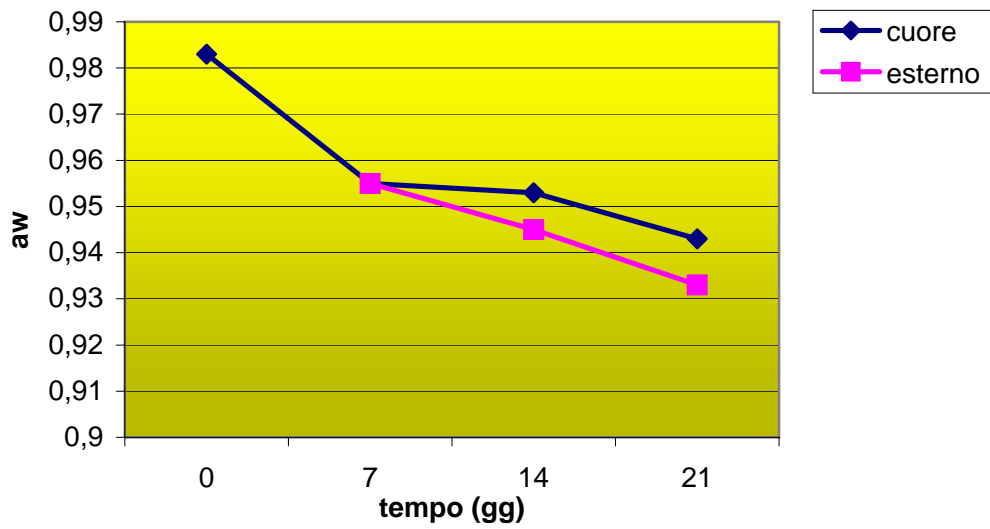
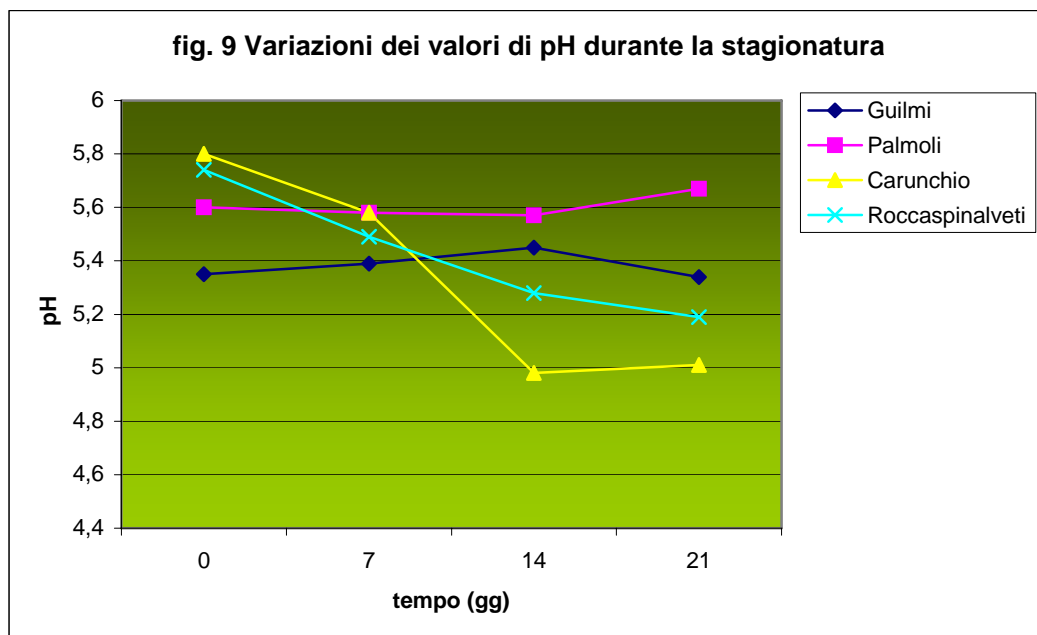


fig. 8 Variazione dei valori di a_w , cuore-esterno Roccapinalveti



6.2.c. pH

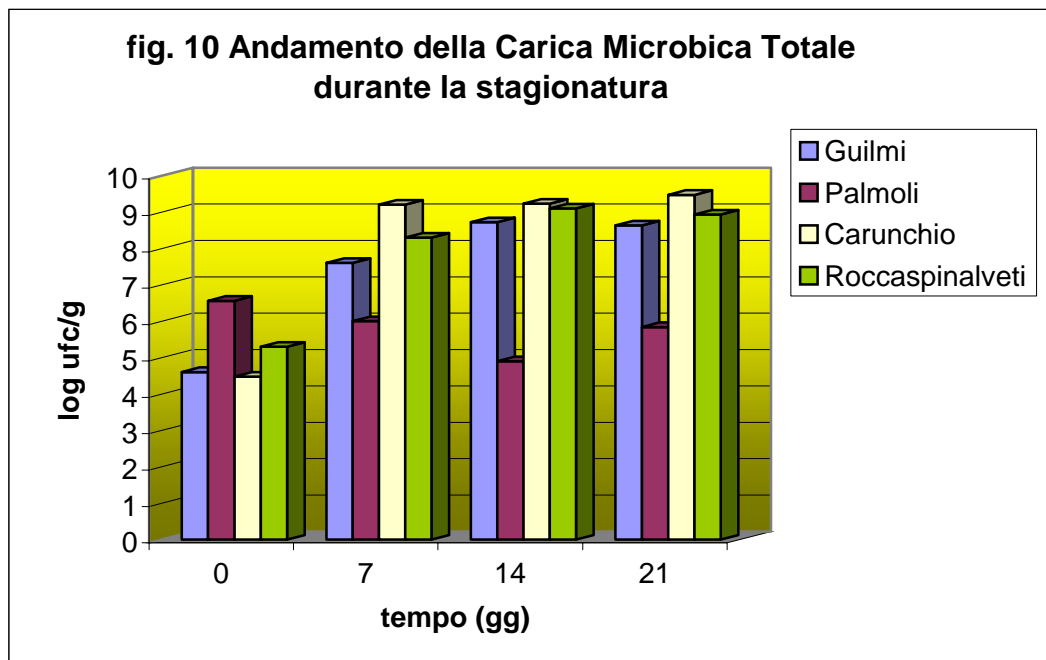
I valori del pH registrati durante la maturazione sono riportati in figura 9. Nei campioni Guilmi e Palmoli, i valori si mantengono sui livelli iniziali dell'impasto, indicando, evidentemente, un processo fermentativo certamente non ottimale, mentre nei campioni di ventricina prodotti nei laboratori di Roccaspinalveti e soprattutto in quello di Carunchio, il pH raggiunge valori piuttosto bassi, indici di una intensa attività della microflora fermentante.



6.3 PARAMETRI MICROBIOLOGICI

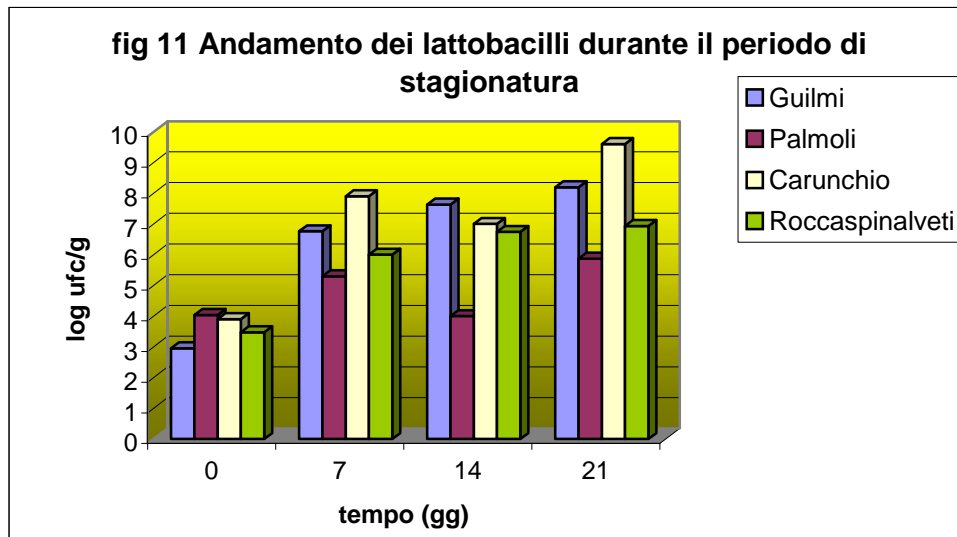
Carica Microbica Totale

In figura 10 è riportato l'andamento della CMT. I campioni mostrano un elevato livello della CMT, raggiungendo già dopo 7 giorni di maturazione livelli di carica compresi tra 7.0 log UFC/g (Guilmi) e 9,0 log UFC/g (Carunchio), valori più bassi, intorno ai 5,0-6,0 log UFC/g, si sono registrati in Palmoli, nel corso dei vari campionamenti.



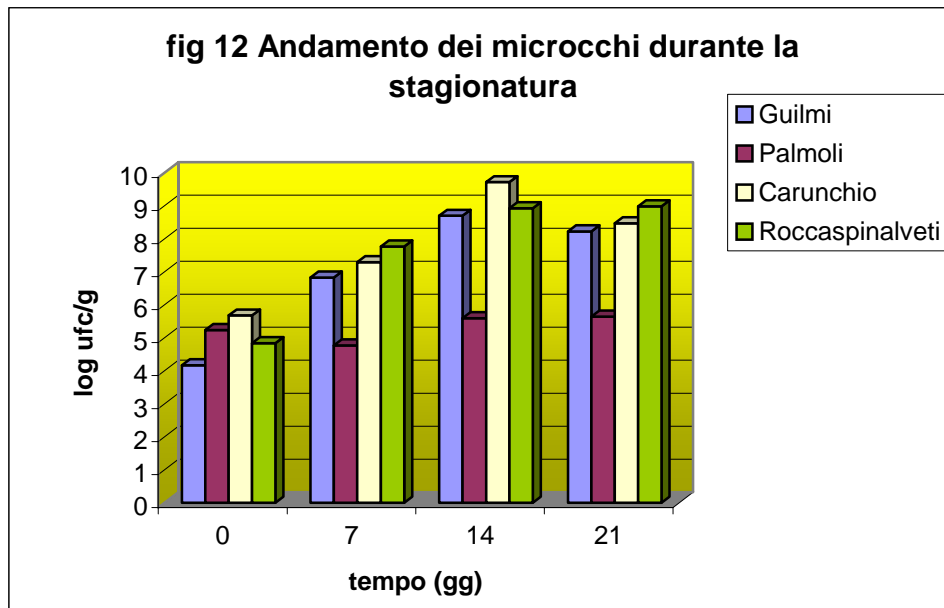
Lattobacilli

L'andamento della carica dei batteri lattici è riportato in figura n. 11. In tutti i casi si registra un evidente incremento delle popolazioni lattiche già nella prima settimana, anche se con sensibili differenze, soprattutto per quanto riguarda i campioni di Palmoli, nei quali, per tutto il periodo di stagionatura considerato, i valori sono inferiori che negli altri casi.



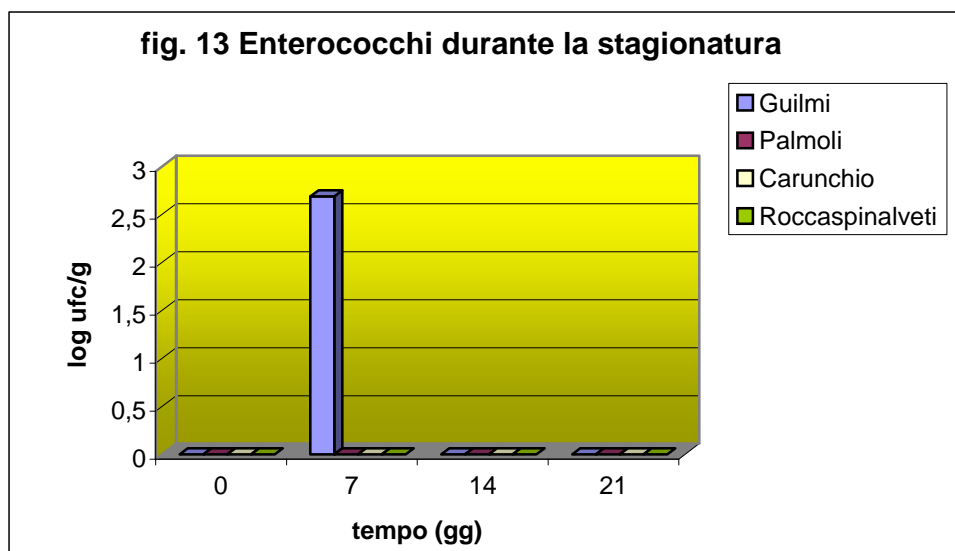
Micrococchi

Come è possibile rilevare dalla figura n. 12 i micrococchi fanno registrare valori crescenti fino a raggiungere log 8-9 UFC/g a 14 giorni, tranne che nel caso di Palmoli dove, analogamente ai lattobacilli, si mantengono a livelli più bassi.



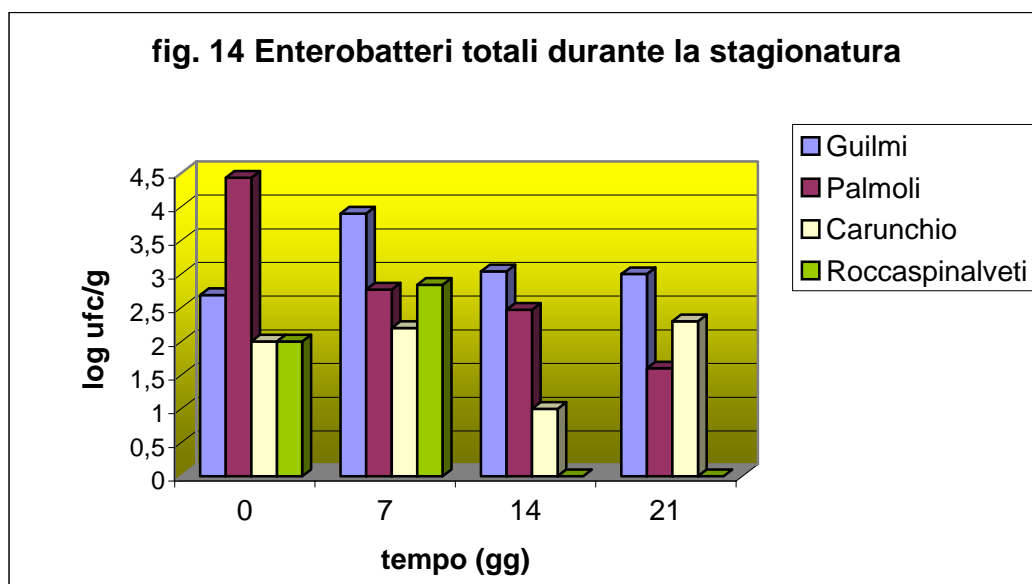
Enterococchi

In figura n. 13 sono riportati i livelli di contaminazione da enterococchi. In tutti i campioni, le cariche sono risultate inferiori alla soglia analitica di 10^2 ufc/g. Nei campioni di Guilmi, dopo 7 giorni si è registrato un livello di contaminazione di 2,5 UFC/g. Specie identificate: *E. faecium*.



Enterobatteri totali

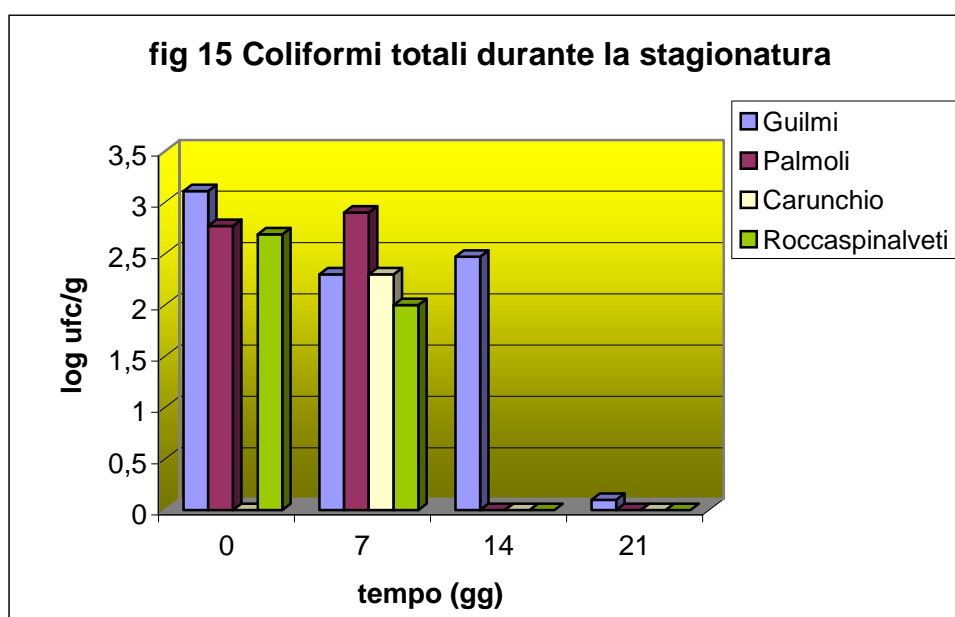
Dalla figura n. 14 si rileva l'andamento delle cariche degli enterobatteri totali. I livelli di tali microrganismi sono abbastanza contenuti, tranne che al tempo 0 nel campione Palmoli, a 21 giorni non sono più rilevabili nelle ventricine di Roccaspinalveti.



Coliformi totali

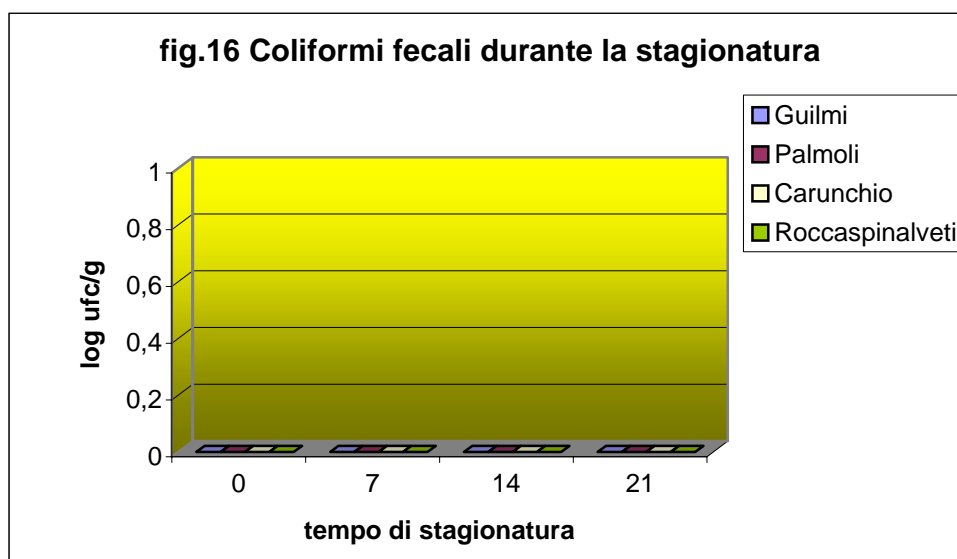
Le cariche dei coliformi totali sono riportate in figura n. 15. I valori sono abbastanza contenuti nella fase iniziale e dalla seconda settimana scendono al disotto della soglia analitica, in tutti i campioni.

Specie identificate: *E. cloacae*, *Pantoea agglomerans*.



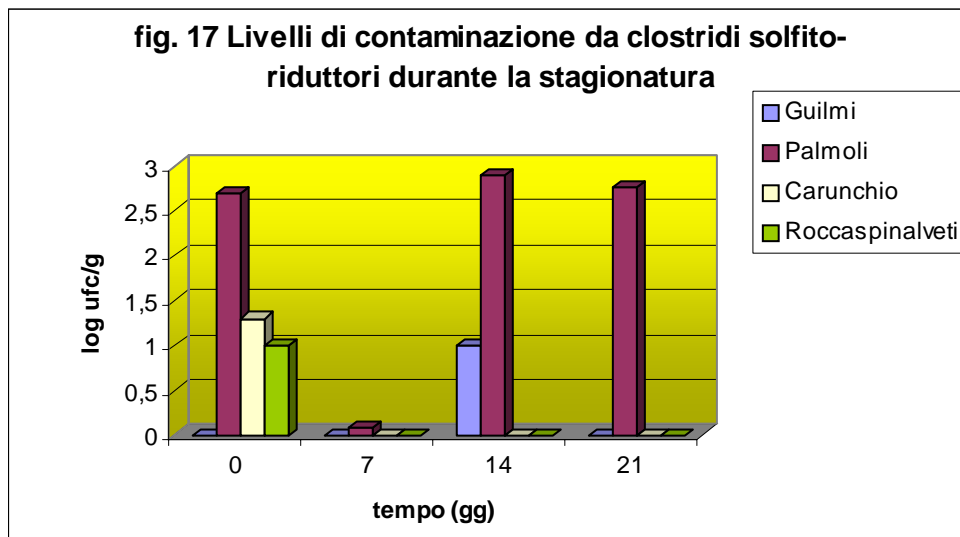
Coliformi fecali

Come si può evincere dalla figura n. 16 i coliformi fecali sono risultati costantemente al disotto della soglia analitica in tutti i campioni e per tutto il periodo considerato.



Clostridi solfito-riduttori

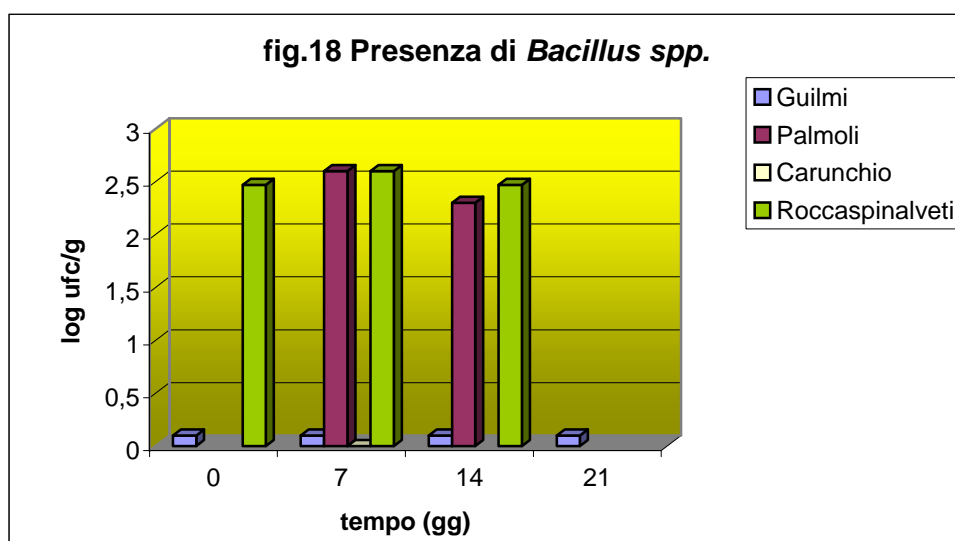
In figura n. 17 è possibile rilevare i livelli di contaminazione da Clostridi solfito-riduttori. In gran parte dei campioni la presenza di questi microrganismi è risultata inferiore alla soglia analitica, tranne che in Palmoli dove si è registrata una presenza costante durante tutto il periodo di campionamento. Specie identificate: *C. sporogenes*, *C. butyricum*, *C. bifermentans*.



Bacillus spp.

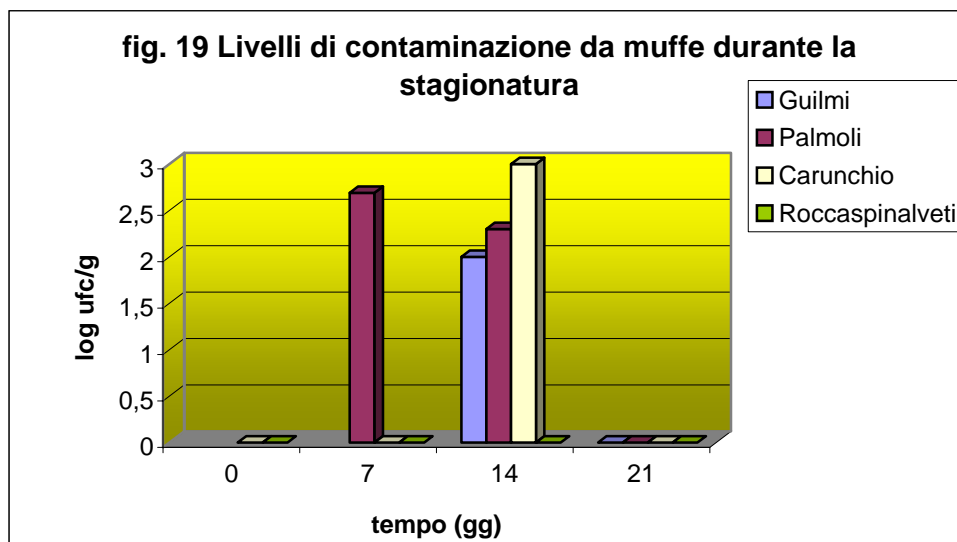
I livelli di contaminazione da batteri appartenenti alla specie *Bacillus spp.* è riportata in figura n. 18. La presenza di questi microrganismi è stata rilevata soprattutto in Roccapinalveti e Palmoli, a tre settimane i microrganismi risultavano al di sotto della soglia analitica in tutti i casi.

Specie identificate: *B. amyloliquefaciens*, *B. licheniformis*, *B. circulans*.



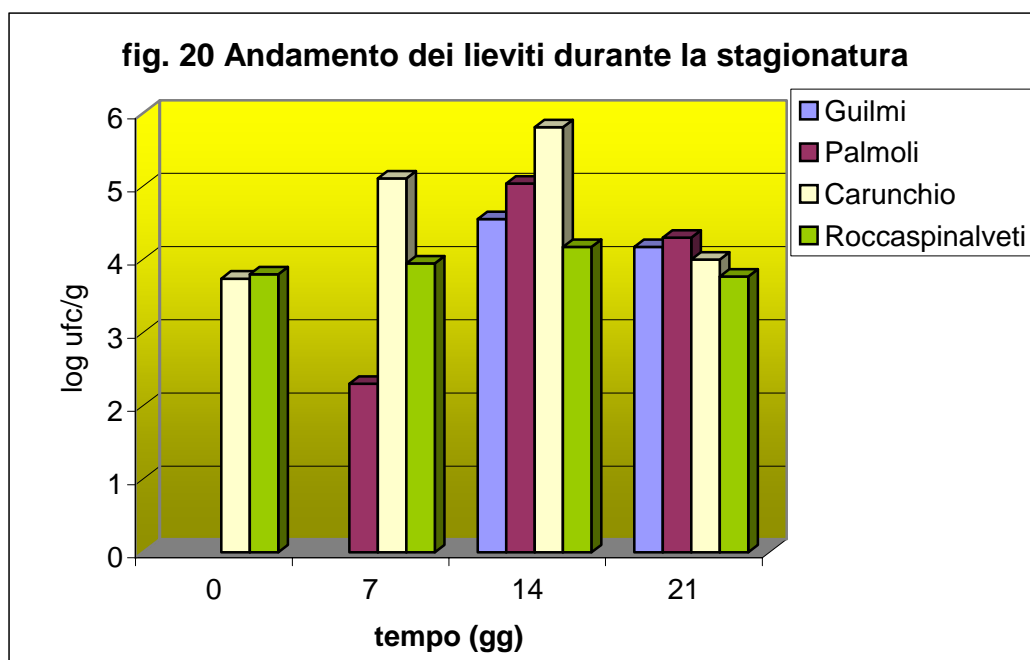
Muffe

I livelli di contaminazione da muffe rilevati durante la stagionatura sono illustrati nella figura 19. I livelli di carica risultano contenuti durante tutto il periodo, alla terza settimana sono scesi al di sotto della soglia analitica.



Lieviti

In figura 20, è possibile osservare l'andamento delle cariche dei lieviti che raggiungono il picco alla seconda settimana di stagionatura.



Microrganismi patogeni o potenzialmente patogeni

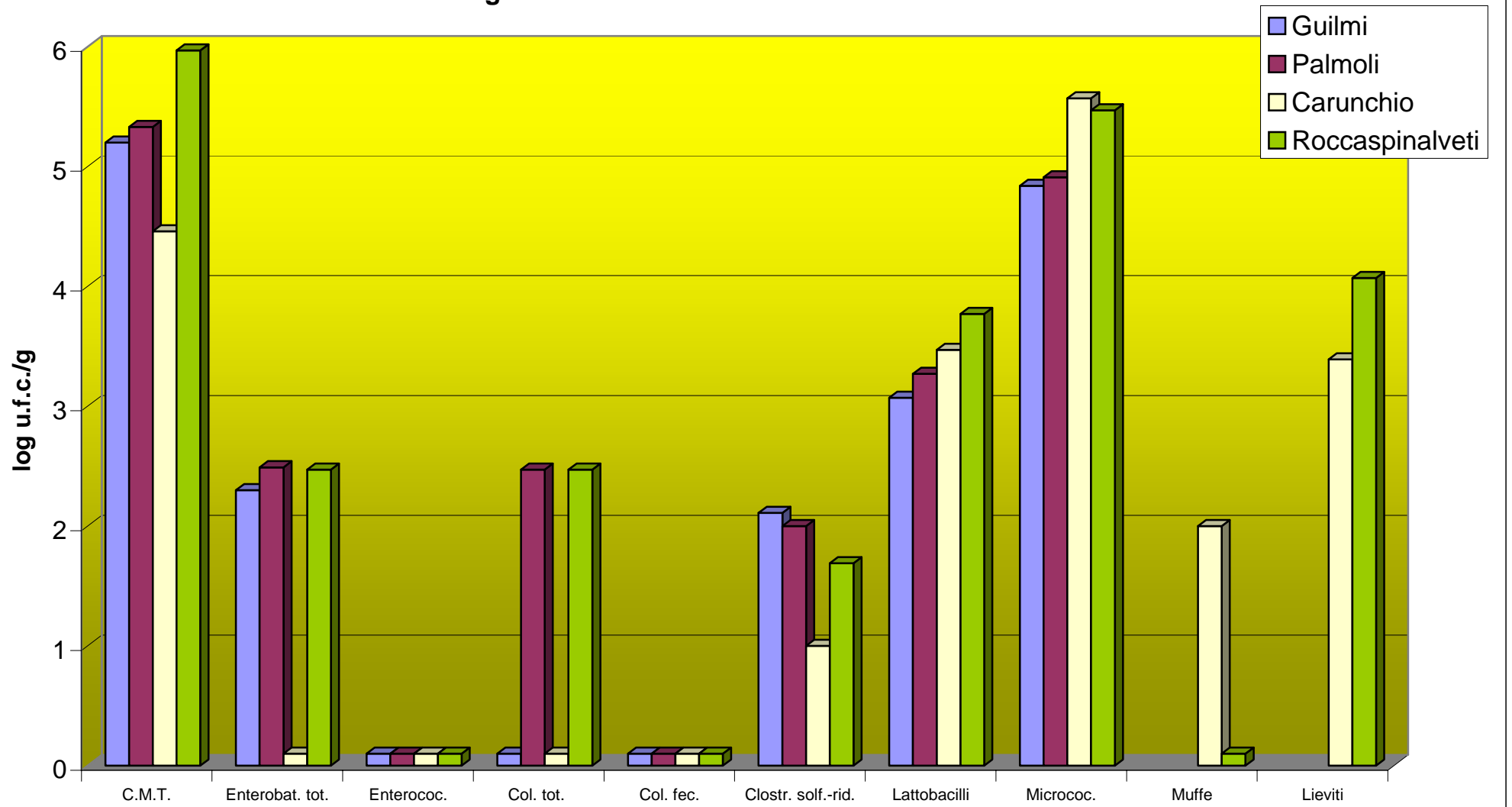
In tutti i campioni non è stata rilevata la presenza di microrganismi patogeni o potenzialmente tali, quali: *Salmonella sp.* *L. monocytogenes* o *S.aureus*. I dati sono riassunti nella tabella n. 6.

Tab 6. Presenza di microrganismi patogeni o potenzialmente patogeni				
	Guilmi	Palmoli	Carunchio	Roccaspinalveti
<i>Salmonella sp.</i>	assente	assente	assente	assente
<i>L. monocytogenes</i>	assente	assente	assente	assente
<i>S. aureus</i>	<10 ²	<10 ²	<10 ²	<10 ²

6.4. CARNE

Nella figura 21, sono riportati i livelli di contaminazione della carne utilizzata per la preparazione delle ventricine. E' da evidenziare l'elevata presenza di batteri lattici, mentre in tutti i campioni analizzati sono risultati assenti : *Salmonella sp.*, *L. monocytogenes* e *S. aureus*.

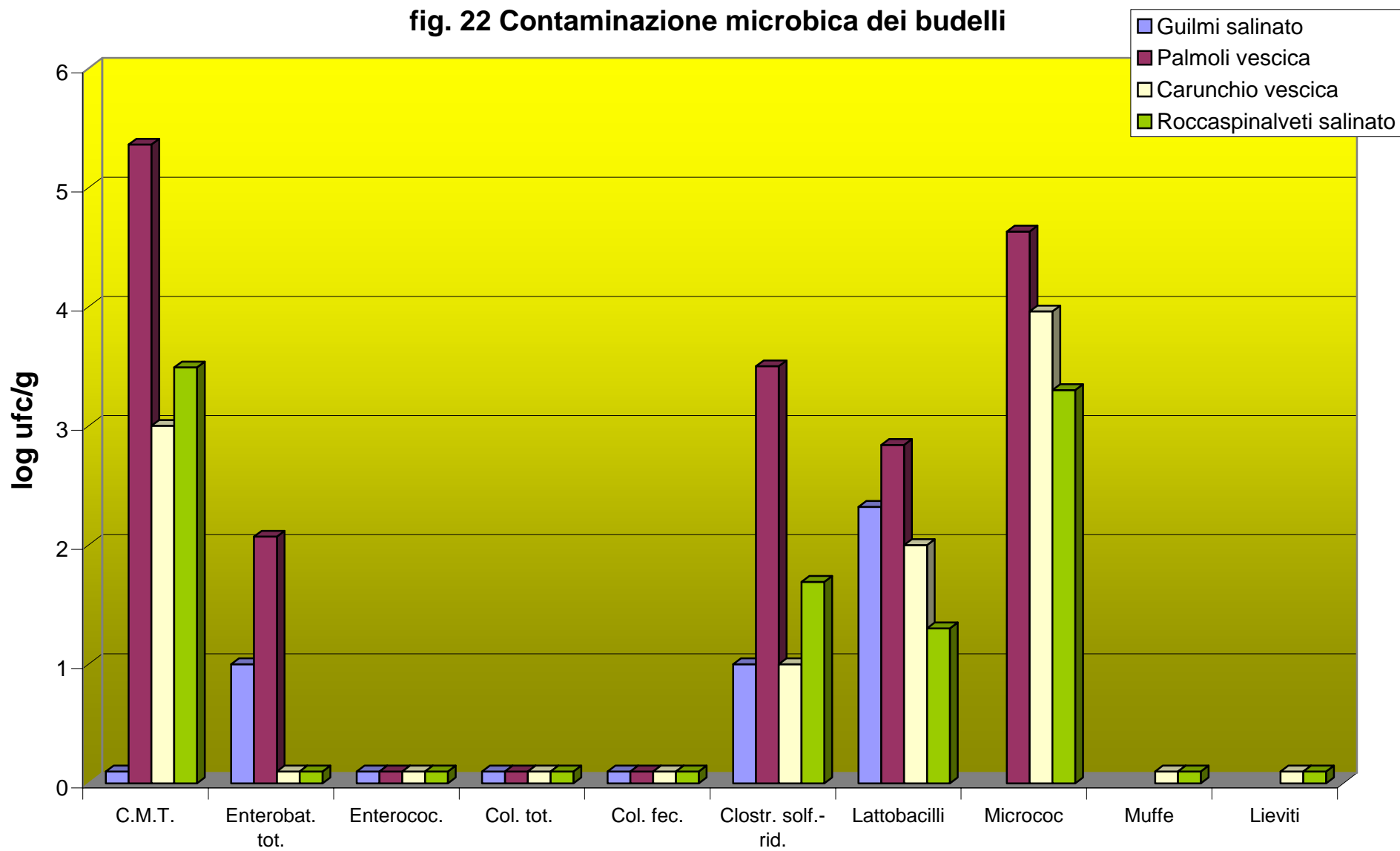
fig.21 Contaminazione microbica della carne



6.5 BUDELLO

I livelli di contaminazione dei budelli e delle vesciche, utilizzati per la produzione delle ventricine sono riportati in figura n. 22. Analizzando il grafico si può notare che i livelli di contaminazione si mantengono bassi in tutti i campioni tranne che in Palmoli dove le cariche riguardanti gli enterobatteri e i clostridi solfito-riduttori sono abbastanza elevate, inoltre, nello stesso si registra un elevato livello in lattobacilli e micrococchi. Sono risultati assenti: *Salmonella sp.*, *L. monocytogenes* e *S. aureus*

fig. 22 Contaminazione microbica dei budelli

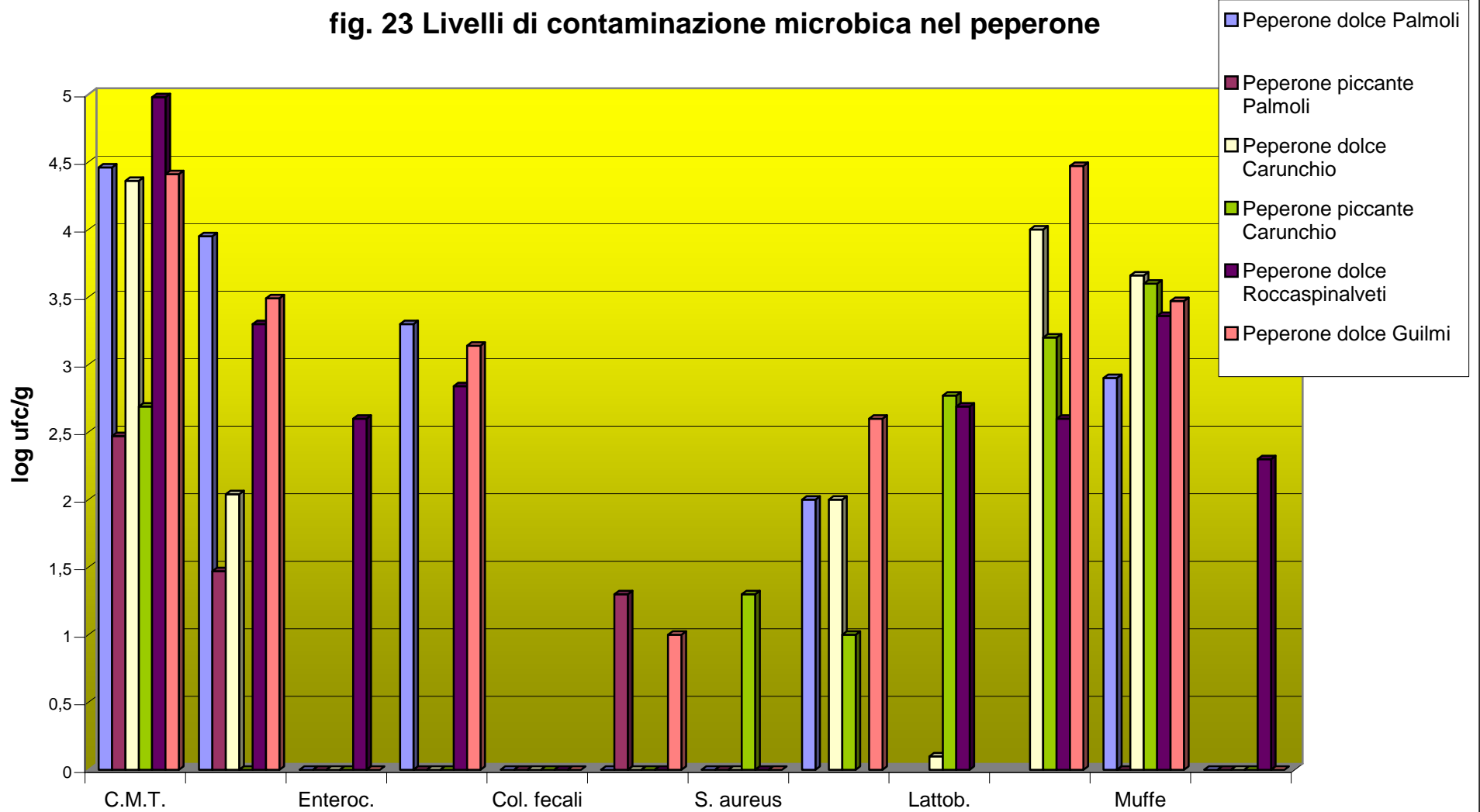


6.6 SPEZIE

Peperone

In figura n. 23, sono riportati i livelli di contaminazione relativi ai principali microrganismi, nel peperone. Com'è evidenziato, l'elevato valore della Carica Microbica Totale è influenzato dalla presenza degli enterobatteri, micrococchi e muffe. Specie microbiche identificate: *E. faecium*, *E. avium*, *E. gallinarum*; *C. butyricum*, *C. sporogenes*, *C. bifermentans*. *Salmonella sp.*, *L. monocytogenes* e *S. aureus* sono risultati costantemente assenti.

fig. 23 Livelli di contaminazione microbica nel peperone

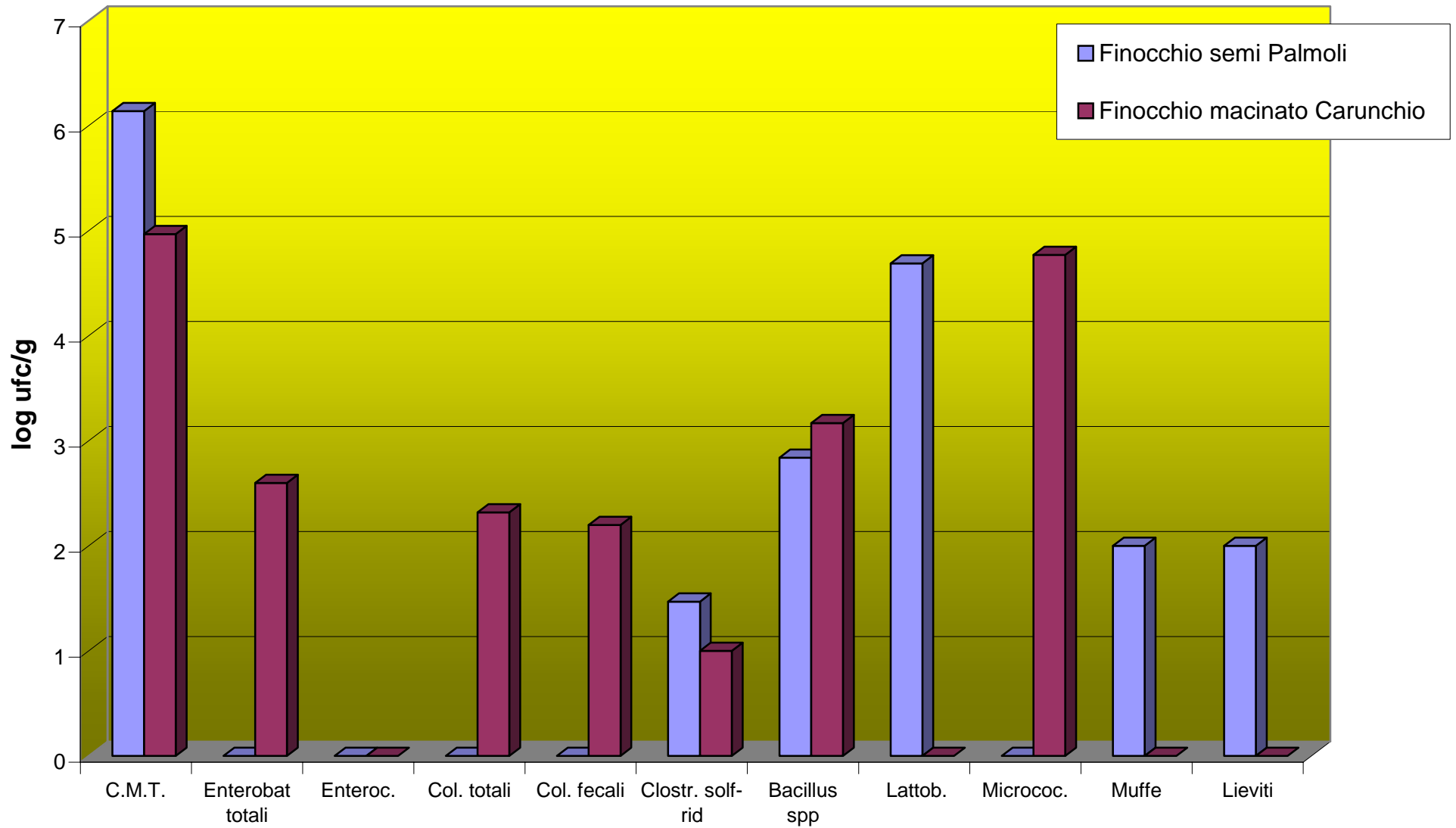


Finocchio

Nella figura 24 sono riportati i livelli di contaminazione nei campioni di finocchio. Il campione macinato risulta più contaminato da enterobatteri, invece quello in semi è più contaminato da *Bacillus spp.* e muffe.

Salmonella sp., *L. monocytogenes* e *S. aureus* sono risultati costantemente assenti.

fig. 24 Contaminazione microbica in campioni di finocchio

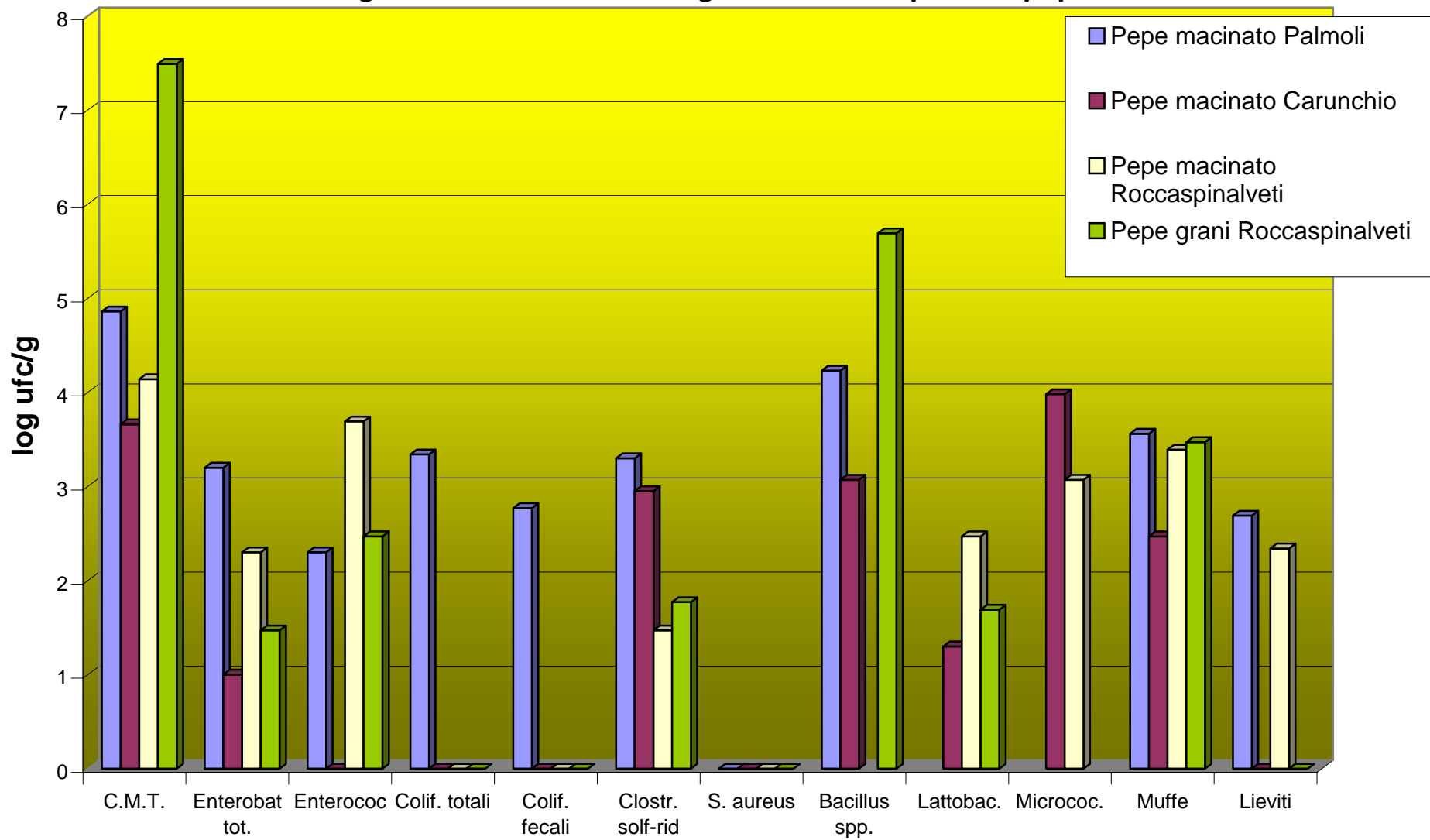


Pepe

I livelli di contaminazione del pepe sono riportati in figura 25, nella quale si evidenzia che i campioni sono contaminati da una flora molto eterogenea. Nei campioni sono rappresentate quasi tutte le specie microbiche ricercate, in particolar modo tutti i campioni sono risultati contaminati in Enterobatteri e muffe.

Comunque *Salmonella sp.*, *L. monocytogenes* e *S. aureus* sono risultati costantemente assenti.

fig. 25 Presenza di microrganismi in campioni di pepe



Capitolo 7

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Nel corso della ricerca è stato possibile rilevare come, i laboratori nei quali è stata prodotta la ventricina oggetto dello studio, pur insistendo in un'area territoriale omogenea, hanno fatto registrare delle sensibili variazioni, sia per quanto riguarda gli aspetti tecnologici, sia per gli ingredienti aggiunti nella concia. Una prima differenza è costituita da una diversa grandezza dei cubetti di carne e di grasso che costituiscono l'impasto. Infatti, in tre laboratori, la carne viene tagliata in cubetti di dimensioni di circa 2-3 cm di lato, mentre nel laboratorio di Palmoli viene tagliata a cubi, molto più grossolani, di 5-6 cm. Questo evidentemente comporta:

- un minor compattamento dell'impasto dopo l'insacco e la quasi impossibilità di ottenere "la fetta" nel prodotto maturo, tanto che viene tradizionalmente consumato, prendendo i singoli pezzi insaccati;
- una colorazione meno carica alla superficie di taglio;
- che la minore superficie, sviluppata da pezzi così grandi, abbia delle ripercussioni sulla ottimale fermentazione e sulle caratteristiche organolettiche.

Infatti, come già evidenziato da Barbiero (2002), la ventricina si presenta come un modello singolare e per certi aspetti peculiare,

rispetto ad altri insaccati fermentati. E' proprio nelle aree interstiziali, comprese tra i vari pezzi di carne, dove vi è una elevata concentrazione di sale e di peperone in polvere, che si ha lo sviluppo e la selezione della microflora fermentante.

Nel corso dello studio, sono state rilevate differenze anche per quanto riguarda la quantità di peperone dolce aggiunto all'impasto, infatti, nei laboratori di Guilmi e Roccaspinalveti ne vengono aggiunti 15g/Kg, mentre in quelli di Palmoli e Carunchio se ne aggiungono 30g/Kg. Il pepe è stato aggiunto in piccole quantità in tre laboratori eccetto Guilmi, dove si è usato solo sale e peperone.

Il peperoncino piccante viene utilizzato a Palmoli, solo per spolverare l'interno della vescica, prima dell'insacco e a Carunchio viene aggiunto alla concia in ragione del 10%. Per l'insacco, sono utilizzati per lo più budelli bovini salinati e vesciche di suino secche; in qualche occasione sono utilizzati anche i budelli di suino freschi. Altra differenza si è registrata in merito alla pezzatura delle ventricine, con un diametro maggiore quando viene utilizzata la vescica di maiale, in particolar modo in Palmoli, dove generalmente si utilizzano le vesciche più grandi.

I parametri tecnologici monitorati durante le prime fasi della stagionatura hanno fatto registrare delle differenze piuttosto marcate in relazione all'andamento della a_w e del pH. Infatti, nel prodotto di

Guilmi la a_w ha fatto registrare un abbassamento solo nella prima settimana di stagionatura, fino a valori di 0.95, che però sono rimasti tali anche al 21th giorno. Alla stessa data, la a_w degli altri campioni, invece, ha continuato a decrescere fino a scendere sotto la soglia critica di 0.95.

Differenze si sono registrate anche per quanto concerne il pH, infatti, mentre nei prodotti di Carunchio e Roccaspinalveti si è avuto un costante abbassamento dei valori fino a 5,0 – 5,2, in quelli di Guilmi e Palmoli, il pH è rimasto stazionario sui valori iniziali dell'impasto. In quest'ultimo caso, si è registrato anche un minore incremento della microflora acidificante, rispetto ai prodotti degli altri laboratori, nei quali i lattobacilli hanno raggiunto cariche di 10^7 ufc/g, già alla prima settimana e di 10^9 ufc/g, alla terza. A tale proposito è interessante evidenziare che una carica di lattobacilli compresa tra 10^2 e 10^3 ufc/g è stata riscontrata anche nei budelli e vesciche utilizzati per l'insaccamento, per cui è ragionevole pensare che tali microrganismi si siano aggiunti a quelli presenti nella carne.

Stesso quadro registrato per i lattobacilli si è avuto per i micrococchi, infatti, nei campioni di Palmoli la carica si è mantenuta sui livelli iniziali dell'impasto (10^5 ufc/g), per tutto il periodo di osservazione, mentre negli altri casi si è registrato un costante incremento fino a raggiungere valori di 10^8 – 10^9 ufc/g, alla seconda settimana. Per

quanto riguarda i microrganismi indicatori di igiene, il quadro è abbastanza favorevole, in quanto:

- gli enterococchi sono stati isolati sporadicamente e a cariche molto basse;
- i coliformi totali hanno fatto registrare un progressivo decremento fino a scendere sotto la soglia analitica (10^2 ufc/g), alla terza settimana;
- in nessun caso si è registrata la presenza di coliformi fecali.

I Clostridi solfito-riduttori sono risultati costantemente presenti solo nei campioni di Palmoli. Tale evenienza è da ricondurre, oltre che ad una contaminazione della carne utilizzata, anche alla presenza di tali microrganismi nelle spezie e soprattutto nel budello, dove si sono registrate cariche di 10^3 ufc/g.

Tra gli sporigeni aerobi del genere *Bacillus*, in nessun caso è stato isolato *B. cereus*, mentre in alcuni campioni sono stati repertati altre specie di *Bacillus*, derivanti quasi essenzialmente dalle spezie aggiunte.

In alcuni campioni sono state isolate muffe, la cui presenza è riconducibile all'aggiunta delle spezie, in particolare pepe e peperone.

Il fatto di non aver isolato microrganismi patogeni o potenzialmente tali denota una condizione dei prodotti certamente favorevole sotto il

profilo sanitario, mentre dal punto di vista igienico, in qualche caso si registrano condizioni in qualche modo da migliorare.

Dai risultati ottenuti nel corso della ricerca si possono trarre le seguenti conclusioni:

- nella ventricina è sicuramente rilevante il ruolo delle spezie, per cui è fondamentale porre attenzione ai livelli di contaminazione delle stesse, in particolare per quanto attiene alla presenza di muffe, che possono trovare favorevoli condizioni di sviluppo soprattutto nella prima fase di stagionatura, quando i valori di a_w sono ancora piuttosto elevati;
- ritenendo che per una tipicizzazione e valorizzazione della ventricina sia fondamentale l'utilizzo di peperone e peperoncino di produzione locale, è necessario ottimizzare le fasi di coltivazione, raccolta, essiccazione e conservazione, in modo da prevenire o contenere le contaminazioni da microrganismi che potrebbero dare difetti, o rischi igienico-sanitari nel prodotto finito;
- il taglio della carne a cubetti di dimensioni di 2-3 cm consente una migliore coesione dell'impasto e un più favorevole processo di fermentazione, con una ottimale maturazione del prodotto;

- per l'insaccamento, sarebbe opportuno utilizzare budelli o vesciche di dimensioni omogenee (1,5 – 2 Kg) in modo da avere ventricine di pezzatura omogenea e poter efficacemente monitorare parametri quali l' a_w e il pH. Dalla nostra ricerca è emerso che, con tale pezzatura, si raggiungono valori al di sotto delle soglie critiche, nell'arco di tre settimane;
- particolare attenzione va posta anche alle condizioni igieniche dei budelli, in quanto anche quelli secchi o salinati possono risultare a volte notevolmente contaminati da microrganismi, quali i Clostridi, responsabili di difetti come odori e sapori sgradevoli.

In conclusione si può affermare che, una reale valorizzazione della ventricina non può prescindere dallo studio dei processi e dei parametri tecnologici che determinano la riuscita del salume, in modo da ottenere produzioni prive di difetti e sicure dal punto di vista igienico-sanitario, assicurando così gli standard qualitativi richiesti dal consumatore.

Garantendo la salubrità e tipicità del prodotto, si favorirà la valorizzazione dell'economia locale, non solo per quanto riguarda le produzioni di ventricina ma anche quelle di peperone e peperoncino in polvere, ingrediente che rende peculiare la ventricina.

BIBLIOGRAFIA

1. **Angelini M.** (1999) “La tipicità? A me!!”. *Caseus* n.3, maggio-giugno, 44-48.
2. **AA.VV.** “L’agricoltura italiana conta, 2005”, INEA.
3. **AA.VV.**, (2002). *INSOR Atlante dei prodotti tipici, i salumi.* Agra Editrice, Roma.
4. **Aguilera M.O., Stagnitta P. V., Micalizzi B., Stefanini da Guzmàn A.M.** (2005) “Prevalence and characterization of *Clostridium perfringens* from spices in Argentina”. *Anaerobe*, 11, 327-334.
5. **Atanda O.O., Akano D.A., Afolabi J.F.** (1990) “Mycoflora of dry “tatase” pepper (*Capsicum annum* L) stored for sale in Ibadan markets”. *Letters in Applied Microbiology*, 10, 35-37.
6. **Bacus J.N., Brown W.L.** (1981). “Use of microbial cultures:meat products.” *Food Technology*, 35, 74-78.
7. **Baldi U., Caracciolo D., Giorgiat Loia G., Rossi M.V.,** “Peperoncino con Sudan sul sistema rapido di allerta”. *Medicina Veterinaria Preventiv*, 255 18-22.
8. **Ballarini G.**, (2004) L’invenzione del salame. *Premiata salumeria italiana*, settembre-ottobre.

9. **Banerjee M., Sakar P. K.** (2003) “Microbiological quality of some retail spices in India” *Food Research International*, 36 , 469-474.
10. **Barberis C.** (2002). “Fette di salame, pagine di storia”. *INSOR Atlante dei prodotti tipici: I salumi*. Agra Editrice, Roma (15-30).
11. **Barbiero F.** (2002) “Caratterizzazione della popolazione microbica della ventricina, salume tradizionale delle valli del Trigno e del Sinello”. Tesi di laurea, Università degli Studi del Molise. Facoltà di Agraria A.A. 2001/2002.
12. **Baxter R.** and **Holzappel W.H.** (1982) “A Microbial investigation of selected spices, herbs, and additives in South Africa“. *J. Food Sci.* 47, 570-574.
13. **Besler Basilius** (1998) “L’erbario delle quattro stagioni”. Utet-Garzanti. Torino
14. **Bianco V.V., Pimpini F.** “Orticultura”, 846-850. Patron Editore. Bologna
15. **Cantoni C., Caseario G.** (1966) Esame batteriologico delle spezie impiegate nell’industria alimentare in Italia. *Archivio Veterinario Italiano*, 17 (3), 161-171.
16. **Cantoni C., Butturini A., Magario G., Aloisi** (1994). “Evoluzione della flora batterica e delle frazioni azotate durante

la maturazione di salami insemenzati con starter batterici”. Ing. Alim. 4, 9-19 (1[^] parte); 5, 39-45 (2[^] parte).

17. **Careaga Monica, Fernandez Elizabeth, Dorantes Lidia, Mota Lydia, Jaramillo Maria Eugenia, Hernandez-Sanchez Humberto** (2003) “Antibacterial activity of *Capsicum* extract against *Salmonella typhimurium* and *Pseudomonas aeruginosa* inoculated in raw beef meat” International Journal of Food Microbiology, 83, 331– 335.
18. **Coppola R., Iorizzo M., Giagnacovo B., Grazia L.** (1998) “Characterization of lactobacilli involved in the ripening of soppressata molisana, a typical southern fermented sausage”. Food Microbiology, 15, 347-353.
19. **Coppola R., Iorizzo M., Giagnacovo B., Sorrentino A., Sorrentino E., Grazia L.** (1995). “La soppressata molisana: caratteristiche microbiologiche e tecnologiche”. Industrie alimentari, 34, 851-854.
20. **Corona A. Quaglio P.** (2001) “Sensibilità di *Escherichia coli* VTEC ad erbe e spezie”. Industrie alimentari (luglio-agosto), 738-740.
21. **De Masi T. W., Wardlaw F.B., Dick R.L., Acton J.C.** (1990). “Non protein nitrogen and free amino acid contents of dry,

- fermented and non-fermented sausages”. *Meat Science*, 27, 1-12.
22. **Demarco D.** 1988. “La “Statistica” del regno di Napoli nel 1811”. A cura di Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, , 247-250.
23. **Dorantes L. , Colmenero R., Hernandez H. , Mota L. , Jaramillo M. E., Fernandez E. , Solano C.** (2000) “Inhibition of growth of some foodborne pathogenic bacteria by *Capsicum annum* extracts”. *International Journal of Food Microbiology* , 57 125–128.
24. **Eurocarni** (2004) a cura della redazione “Carne suina e prodotti trasformati”, agosto.
25. **G.P.F & Associati**, (1985) La mappa dei comportamenti alimentari, s.Oi.d..
26. **Garcia de Fernando G.D., Fox P.F.** (1991). “Study of proteolysis during the processing of a dry fermented pork sausages”. *Meat Science*, 30, 367-383.
27. **Garrido D., Jodral M., Pozo R.** (1992) “Mould flora and Aflatoxin-producing strains of *Aspergillus flavus* in spices and herbs”. *J. Food Prot.*, 55 (6), 451-452.

28. **Giancristofaro Emiliano** (1999). “Porco bello il maiale e S. Antonio abate nella tradizione abruzzese con cicalata sulla porchetta”. *Rivista Abruzzese*. Lanciano, 32-39.
29. **Grazia L., Romano P., Bagni A., Reggiani D., Guglielmi G.** (1986) “The role of moulds in the ripening processing of salami”. *Food Microbiol.*, 3, 19.
30. **Hammes W. P., Bantleon A., Min. S.** (1990). “Lactic acid bacteria in meat fermentation”. *FEMS Microbiol. Rev.*, 87, 165-174.
31. **Hammes W. P., Knauf H.J.** (1994). “Starter in processing of meat products”. *Meat Science*, 36, 155-168.
32. **Paleari M.A., Soncini G. e Beretta G.** (1989) “Salami speziati e possibile potere inibente di alcuna spezie”. *Ind. Alim.* 28, 953-961.
33. **Picchi G.** (2002) “La tipicità presupposti tecnologici”. *INSOR Atlante dei prodotti tipici, i salumi*. Agra Editrice, Roma.
34. **Pruthi J.S.** (1980) “Spices and condiments: chemistry, microbiology, technology”. Ed Academic Press, New York.
35. **Puglia V.** (2004). “La dispensa del Molise”. *Slow Food Editore*. Bra (Cn).
36. **Saracino A.** “Studio sulla flora microbica di spezie usate nella lavorazione di prodotti a base di carne”. tesi di laurea

Università degli Studi del Molise. Facoltà di Agraria A.A.
1993/1994.

37. **Schulze H.** (1971) “Wirkungen von Gewürzen und Gewürzbestandteilen in Fleischerzeugnissen-unter besonderer Berücksichtigung technolo-gischer Effekte”. Arch.Lebens.Hyg.,160-162.
38. **Shelef L.A.** (1983) “Antimicrobial effects of spices”. J. Food Saf. 6, 29-44.
39. **Tesi R.** (1994) “Principi di orticoltura e ortaggi d’Italia”. 87-92. Edagricole-Edizioni Agricole - Bologna.
40. **Thomann R., Tietz U. and Doellstaedt R.** (1988) “Herstellung und Einsatz von keimreduzierten Gewürzen”. Lebensmittelindustrie, 158-159.
41. **Tiecco Gianfranco** (2001) “Igiene e Tecnologia alimentare”. 119-121. Calderini Edagricole Bologna.
42. **Zambonelli C., Papa F., Romano P., Suzzi G., Grazia L.** (1992) “Microbiologia dei salumi”. Edagricole, Bologna.
43. **Zambonelli C., Tini V., Giudici P., Grazia L.** (2001) Microbiologia degli alimenti fermentati. Edagricole, Bologna, 24-29.
44. **Zurla** (1985) “Microbiologia delle spezie”. Ingegneria Alimentare, 38-39.

45. www.assica.it

46. www.chemsoc.org

47. www.salumi-italiani.it

48. www.sweatnspice.com/chemistry.php

49. www.ventricina.com