

# **Intorno ai processi di maturazione e conservazione delle carni insaccate**

**Prof. C. Arnaudi** (Direttore)

*(Ricevuto il 1° marzo 1942-XX)*

L'insaccamento è una delle forme di conservazione delle carni che consente di mantenerne ed anche, di migliorarne i caratteri organolettici.

Con una serie di tipi ben definiti, i prodotti insaccati italiani, ed in particolare quelli stagionati, hanno raggiunto meritata fama in tutto il mondo sia per l'intrinseco pregio che per la costanza del prodotto, che in questi ultimi tempi tendeva ad orientarsi verso una netta tipicità di marche.

L'industria delle carni conservate rappresenta uno dei più importanti rami delle industrie alimentari (avendo una produzione annua di 700.000 quintali, per un valore di almeno un miliardo di lire) ed è destinata come le consorelle, a grandi sviluppi. Si viene ad imporre così e sempre più l'adozione di sistemi tecnici e di ordinamenti economici di indole meno artigiana. Come in altre industrie alimentari, quali ad esempio il caseificio e l'enologia, anche in quella delle carni conservate per insaccamento si rivela la tendenza all'accentramento in stabilimenti specializzati; attualmente essi sono situati per il 90 % in Lombardia ed in Emilia, con produzione per gran parte destinata al consumo dei grandi centri urbani ed alla esportazione. Si presenta quindi il problema di adattare le lavorazioni alle esigenze tecniche ed organizzative degli stabilimenti, pur mantenendo i caratteri tradizionali dei nostri migliori prodotti. Ciò riuscirà tanto più facile quanto più la tecnica di preparazione risulterà basata sulle ragioni intrinseche delle pratiche empiriche seguite per tradizione, conservando e fissando in modo costante quanto di pregevole è in esse.

Si può affermare che la difficoltà maggiore consiste appunto nell'afferrare la portata tecnica di tali pratiche e di fissarne le funzioni in norme precise, suscettibili di esecuzione meccanizzata o comunque razionalizzata, a seconda delle esigenze industriali.

Con chiara visione dei prossimi immancabili sviluppi dell'industria alimentare nazionale, la S.A.I.B. ha voluto che fossero iniziate osservazioni ed esperienze intorno a tutti i problemi riguardanti la maturazione e la conservazione delle carni, con particolare riguardo agli insaccati. In queste pagine, che hanno essenzialmente lo scopo di porre in rilievo l'insieme dei quesiti riferentisi agli insaccati stagionati, diamo cenno delle prime osservazioni e studi orientativi iniziati.

Le pratiche empiriche seguite nella manipolazione degli alimenti, rappresentano un patrimonio della civiltà dei popoli, ingiustamente trascurato nella valutazione corrente. L'arte di trasformare e conservare i prodotti alimentari, mantenendone il valore nutritivo e migliorandoli nei pregi organolettici, è il risultato di una lunga esperienza e rappresenta la somma di secolari osservazioni e deduzioni. Come l'arte di allestire le vivande e gli usi e costumi alimentari in genere costituiscono uno dei caratteri più salienti delle varie civiltà, così non a caso i più pregiati e tipici sistemi di conservazione delle sostanze alimentari sono prerogativa delle popolazioni rurali di più antica civiltà, quelle che per le prime hanno intuito la necessità della previdenza nella sua espressione più elementare: quella cioè, di conservare gli alimenti per il domani.

I caratteri di tipicità di questi prodotti conservati non sono facilmente definibili, in quanto sono la risultante di trasformazioni più o meno profonde, determinate in generale da processi fermentativi ed enzimatici, sotto l'azione di fattori esterni diversi. Tali fattori, manovrati direttamente od indirettamente e quasi sempre in modo inconscio, costituiscono l'essenza delle pratiche empiriche di elaborazione. Razionalizzare tali pratiche, significa anzitutto conoscere il meccanismo delle trasformazioni subite dagli alimenti durante il processo di maturazione e di conservazione; trasformazioni che sono diverse a seconda della qualità del materiale (nel caso nostro, della qualità della carne) e del tipo di prodotto che si vuole ottenere.

La conservazione per insaccamento, viene effettuata prevalentemente per le carni di maiale, miste a carni bovine. I caratteri degli insaccati dipendono dal metodo di preparazione, cioè dalla natura dell'impasto, dalla grandezza e dalla forma degli insaccati, nonché e per gran parte, dalla natura e grandezza del budello impiegato. I fenomeni che presiedono alla maturazione degli insaccati appaiono notevolmente complessi, per quanto molto poco si sappia attorno all'intimo meccanismo dei medesimi. È verosimile che svariati gruppi di fenomeni debbano svolgersi contemporaneamente. Essi possono essere suddivisi grosso modo, in tre categorie: *a*) trasformazioni riferibili ad attività microbiche; *b*) trasformazioni dovute alle attività enzimatiche ed interessanti gli enzimi endocellulari delle carni e quelli elaborati dai microrganismi che, analogamente a quanto avviene per la maturazione dei formaggi a pasta dura, potrebbero far sentire la loro azione anche qualora la carne insaccata risultasse praticamente sterile; *c*) trasformazioni determinate dall'aggiunta di sali e droghe diverse.

Detti tre ordini di fenomeni sono influenzati indubbiamente dal grado e dalla rapidità dell'essiccamento e pertanto, dalla temperatura e dallo stato igrometrico dell'ambiente, fattori questi che determinano anche indirettamente la diffusione della tipica flora ifomicetica esterna, che costituisce una delle caratteristiche del regolare procedimento di maturazione.

Il fenomeno più appariscente della stagionatura è costituito quindi dal graduale prosciugamento degli insaccati, che viene artificialmente istituito mediante la aereazione, un moderato riscaldamento ed una cauta regolazione dell'umidità degli ambienti dove si svolge la maturazione. Tale eliminazione d'acqua è accompagnata da fenomeni legati alla vita di particolari ifomiceti

che si sviluppano normalmente sopra gli insaccati, ma è legata sicuramente e prevalentemente alla natura del budello impiegato nella preparazione dell'insaccato. È noto infatti che per l'insaccamento delle carni si usufruisce di intestini di animali diversi, presentanti caratteristiche anatomiche particolari, variabili da specie a specie e nelle diverse parti dell'intestino stesso. Basti ricordare la differenza di struttura esistente fra la tunica muscolare del tenue e quella del crasso. Infatti, nel tenue si hanno due piani di fibre uniformemente distribuite: uno superficiale, relativamente sottile e con fibre parallele alla lunghezza dell'intestino ed uno più profondo, costituito di fibre circolari, incrociandosi con le prime. Evidentemente questa struttura conferisce caratteri di permeabilità molto diversi da quelli presentati invece dall'intestino crasso, nel quale la tunica muscolare offre caratteri fondamentalmente diversi, a causa del raggrupparsi delle fibre longitudinali in fasci appiattiti e nastriformi che danno luogo - con l'incrocio delle fibre circolari profonde - alla formazione di bozzellature globose, separate da solchi trasversali. Notevole influenza dovrebbe esplicare anche la submucosa la quale, nelle varie specie animali e nei vari tratti dell'intestino, presenta una diversa costituzione, determinata dai singoli fasci di tessuto connettivo e di fibre elastiche. Maggiore importanza ancora deve avere la quantità di grasso localizzato in misura varia nei diversi tratti dell'intestino: nel crasso esso può raggiungere notevoli quantità.

Ove si tenga presente che i budelli per insaccati subiscono trattamenti diversi, a seconda se sono impiegati freschi oppure se vengono preventivamente essiccati, nonché se sono privati o no della mucosa, risulta chiaro come gran parte dei fenomeni che accompagnano il graduale prosciugamento degli insaccati, e pertanto la maturazione delle carni, o che incidono sul grado più o meno perfetto della conservazione, debbano essere necessariamente influenzati dalla natura e dalle proprietà dell'involucro, ossia del budello.

Alcune prove orientative sulla permeabilità dei budelli di animali diversi e diversamente trattati, hanno effettivamente confermato la esistenza di un comportamento profondamente differente.

Assai modeste sono le nostre conoscenze nei riguardi del fenomeno della cosiddetta maturazione dell'impasto, che si verifica nel corso della sua stagionatura. Le stesse trasformazioni che vi hanno luogo, sono apprezzate più o meno bene per i caratteri organolettici che determinano, ma sono difficilmente traducibili in valori sperimentali.

\*\*\*

Coloro che si sono occupati del problema delle carni insaccate, hanno fermato la loro attenzione essenzialmente su problemi di carattere igienico, onde valutare il grado di pericolosità degli insaccati più o meno alterati. Le osservazioni batteriologiche compiute a questo fine possono servire tuttavia egualmente a darci un'idea della attività esplicata dai microrganismi nel corso del processo di stagionatura.

Il numero dei microbi osservati varia di molto, in quanto essi derivano prevalentemente dalle carni e dal budello, i quali possono presentare una

carica batterica piuttosto variabile a seconda delle condizioni ambientali di lavorazione (tenore in NaCl, temperatura, grado di pulizia, ecc.).

Subito dopo l'insaccamento si ha un primo periodo nel corso del quale il contenuto batterico è quasi eguale tanto nella parte centrale quanto in quella periferica della pasta; successivamente si ha invece un aumento del numero dei microbi nella zolla periferica, mentre quello della parte centrale rimane pressochè costante. A seguito della stagionatura, si osserva infine una progressiva diminuzione dei microrganismi, che è più o meno accentuata nella parte interna ma sensibile tuttavia anche in quella periferica, dalla quale vengono a scomparire quasi totalmente gli schizomiceti asporigeni, che in precedenza potevano aver subito anche sensibili aumenti numerici.

Nella parte centrale si riscontrano soltanto alcuni cocchi, accompagnati da poche forme di comuni sporigeni.

Dato che la flora schizomicetica periferica risente maggiormente l'influenza dell'ambiente esterno, si ha conseguentemente una maggiore variabilità del numero totale degli schizomiceti e di quello delle specie presenti.

Gli igienisti ammettono in generale che gli schizomiceti patogeni non possano sopravvivere che per breve tempo negli insaccati crudi accuratamente preparati. Signer ha visto che lo *Streptococcus pyogenes*, aggiunto sperimentalmente a della carne insaccata, non è più reperibile già dopo due giorni. Lo stesso risultato è stato ottenuto con il *B. mallei*, mentre è stato osservato che il *B. anthracis* non resiste più di ventidue giorni. Il fatto della diminuita resistenza dei germi nelle carni insaccate, viene attribuito da taluno all'essiccamento, da altri all'attività attenuante esplicata dai grassi, ed infine da taluno, all'azione del cloruro di sodio. L'attività antisettica di quest'ultimo è assai relativa, come da tempo ha messo in evidenza Rondoni nei riguardi del paratifo B che resiste assai bene nelle soluzioni saline e come ha visto specificatamente Totire-Ippoliti per i microbi dei budelli tenuti in salamoia. Secondo quest'ultimo A. gli insaccati a lunga stagionatura, preparati accuratamente e di aspetto normale e sano non possono considerarsi ad ogni modo sorgente di infezione giacchè dopo tre mesi, anche i più resistenti fra i germi patogeni sperimentati, risultano morti. Rossi e Pirazzoli hanno riscontrato anch'essi che dopo dieci mesi dalla preparazione, gli insaccati originariamente infetti diventano assolutamente sterili. Conclusioni analoghe ha tratto Riccarolo sperimentando con lieviti e cocchi. Bisogna ricordare però che molte osservazioni fatte stanno ad indicare come negli insaccati del commercio si trovino in numero variabile microbi capaci di dar luogo ad alterazioni putrefattive ed eventualmente ad avvelenamenti, non appena le condizioni ambientali (dovute per lo più ad un imperfetto insaccamento o ad una cattiva conservazione) ne consentano lo sviluppo.

La conservabilità delle carni insaccate può essere considerata come la risultante delle azioni combinate del prosciugamento e della salatura. Serafini ha potuto osservare infatti come degli esemplari di insaccati che si conservavano soltanto per pochi giorni, presentassero un contenuto d'acqua variabile dal 50.6 al 66.9% con una percentuale di NaCl di 2.2 a 3.4% mentre altri insaccati, di normale conservabilità, presentavano soltanto dal 14.7 al 41.6% di acqua, con il 4.5-8% di sale.

Buona parte degli schizomiceti delle carni insaccate proviene dai bu-delli impiegati nella confezione; questi sono sempre assai ricchi di tali germi, specialmente nella parte corrispondente alla mucosa, anche quando siano stati tenuti preventivamente in salamoia giacchè il NaCl non esercita una vera e propria azione battericida. D'Agostino vi ha spesso riscontrato il *B. coli* ed il *B. vulgaris*. Totire-Ippoliti, che ha rilevato la presenza del *B. mycoides*, dei *Micrococcus luteus* ed *aurantiacus*, di sarcine e del *B. fluorescens liquefaciens* oltre che del *B. coli*, del *B. proteus* e dei tifosimili, ha proposto che i budelli vengano trattati prima dell'impiego con acido acetico al 3-5% per 20'.

Le specie di schizomiceti riscontrate negli insaccati normali e specialmente in quelli sospetti di aver causato incidenti morbosi, non sono molte. I microbi riscontrati con maggiore frequenza negli insaccati normali, appartengono per lo più ai gruppi del *B. mesentericus*, del *B. subtilis* e del *B. coli*.

Rossi e Pirazzoli, che si sono occupati essenzialmente degli insaccati sani, hanno trovato con tecnica aerobica ed anaerobica accanto a *B. Mesentericus* e diffusissimi, alcuni cocchi riferibili a nove stipiti presentanti generalmente i caratteri del *Micr. excavatus* di Kern, isolato da questo autore dall'intestino degli uccelli.

Negli insaccati sospetti o visibilmente alterati, sono stati trovati il *B. enteritidis*, il *B. paratyphi*, il *B. vulgaris*, il *B. prodigiosum* ed il *Micr. pyogenes*. Cary ha rilevato la presenza di blastomiceti negli insaccati normali freschi; analoga osservazione era stata fatta precedentemente anche da Rossi, negli insaccati preparati con carni trattate con vino e da Riccardo.

Assai interessanti sono le osservazioni di Rusconi e Carbone i quali, accanto a forme appartenenti al gruppo del *B. mesentericus*, hanno riscontrato una preponderante diffusione di cocchi, confermando così la precedente osservazione di Rossi e Pirazzoli e dimostrando come molti degli schizomiceti presenti negli insaccati siano capaci di formare, per fermentazione dell'acido ippurico (ed alcuni anche del brodo di carne) delle sostanze che danno la reazione dell'acido benzoico (Moehler), mentendo così l'aggiunta fraudolenta di acido benzoico agli insaccati stessi.

Accanto agli schizomiceti, Carbone segnalava numerosi eumiceti, parecchi dei quali rappresentavano specie sconosciute fino ad allora, e precisamente il *Cladosporium Comesii*, il *Cladosporium Savastanii*, l'*Hormodendron Farnetii*, l'*Aspergillus Tiraboschii* isolati da insaccati stagionati e l'*Aspergillus fumigatus*, l'*Aspergillus Belfantii*, il *Citromyces Sormanii*, il *Penicillium Briosii* e due *Penicillium*, appartenenti alla specie collettiva *glaucum*, isolati da insaccati freschi.

Anche taluno di questi eumiceti determina, per fermentazione dell'acido ippurico, la formazione di sostanze positive alla reazione dell'acido benzoico. Il *Penicillium Briosii* dà una debole reazione positiva anche coltivato in brodo di carne.

Non mi risulta che le osservazioni di Rusconi e Carbone siano state riprese da altri studiosi, nonostante questi Autori abbiano prospettato l'eventualità che gli eumiceti reperiti possano svolgere una attività più o meno specifica nel corso del processo di maturazione. Mi sembra molto probabile

che la flora eumicetica interna degli insaccati debba avere qualche relazione con quella esterna, che è notoriamente caratteristica di alcune fasi di maturazione, almeno per alcuni tipi di insaccati.

Ricerche in corso mi danno l'impressione che la flora eumicetica esterna degli insaccati maturati normalmente, comprendente in modo indubbio alcuni dei miceti sopraricordati, oltre ad essere un indice del giusto grado di temperatura ed umidità dell'ambiente di maturazione (il che renderebbe proprio il graduale prosciugamento dell'insaccato), eserciti sulla maturazione anche una funzione in certo senso specifica. Di quale natura sia la funzione stessa non è agevole supporre e soltanto ricerche sperimentali potranno dare suggerimenti in proposito. Non è improbabile però che gli eumiceti stessi esercitino una funzione regolatrice dell'acidità ed una azione enzimatica sulle proteine o che agiscano più o meno profondamente sui costituenti del budello, modificandone le proprietà in relazione diretta con la permeabilità. Ad ogni modo, una correlazione con la flora eumicetica interna non appare improbabile.

La funzione della flora eumicetica esterna può ricevere una conferma anche dall'esame di alcune anomalie di maturazione, dovute presumibilmente ad una imperfetta traspirazione del budello, all'insufficiente riscaldamento degli ambienti, oppure alla eccessiva umidità. In una delle più caratteristiche di tali anomalie, si può osservare accanto alla irregolarità della distribuzione dei miceti sopra la superficie dell'insaccato, l'insorgenza di tipiche macchie crostose di colore gialliccio, ricche talvolta di cristallini salini e talaltra invece ad aspetto umidiccio e cremoso. L'esame microscopico e batteriologico di tali materiali denuncia sempre la presenza di innumerevoli schizomiceti asporigeni fortemente alcalinizzanti e di notevole attività proteolitica. Sembra che fra questi microrganismi e gli eumiceti normali esista un netto antagonismo: è comunque accertato che le condizioni che favoriscono lo sviluppo dei primi, sono nettamente contrarie al diffondersi dei secondi.

Le precedenti considerazioni rappresentano poco più di ipotesi di lavoro. L'interpretazione della maturazione degli insaccati, come conseguenza, sia pure parziale dell'attività di microrganismi, è stata affacciata — come già si è detto — da Rusconi e Carbone, i quali però non ne hanno tentata una dimostrazione sperimentale. Rossi e Pirazzoli hanno fermato invece la loro attenzione sul *Micrococcus excavatus* e, in vista della diffusione di questo microbo nei vari esemplari studiati, hanno cercato di controllarne l'eventuale funzione mediante inoculazioni artificiali in insaccati sperimentali. Trascurando l'esame delle attività enzimatiche del microbo, essi si sono limitati però ad eseguire il conteggio dei microrganismi negli insaccati inoculati, prelevando vari campioni nel corso della stagionatura. Avendo constatato la rapida caduta del numero inizialmente altissimo, allo stesso livello di quello accertato per gli insaccati di controllo, hanno concluso negativamente circa una eventuale funzione del *Micrococcus excavatus* nel processo di maturazione.

A conclusioni negative è giunto anche Riccardo circa la funzione dei cocci e dei lieviti sui processi di maturazione.

Il problema della funzione della microflora normale degli insaccati,

merita indubbiamente di essere ripreso in esame, in connessione s'intende con tutti gli altri fattori che incidono sulla maturazione e conservazione dei prodotti.

\*\*\*

Uno studio men che sommario del problema richiede infatti che siano tenuti presenti molti elementi che possono essere considerati, volta a volta, causa di variazione microbica od effetto di attività dei germi:

In primo luogo sarà necessario caratterizzare le qualità delle carni impiegate ai fini che ci interessano. Sono infatti note le diverse caratteristiche tecnologiche delle singole parti dell'animale, anche in rapporto con l'età ed il sesso. Per quanto riguarda i suini è notorio ad esempio che nei castrati giovani destinati all'ingrassamento, la carne si presenta di colore grigio roseo pallido, simile a quello della carne di vitello ma che si differenzia da questa per la grana più fine ed una certa untuosità. Il grasso, che è abbondante tanto quale grasso di copertura quanto periviscerale e perimuscolare, è meno consistente di quello di vitello ma presenta una tessitura più sottile ed una minore granulosità. Queste carni di castrati, le più adatte all'insaccamento, sono ben distinguibili da quelle delle scrofe e dei verri, che si presentano più asciutte, tenaci ed hanno talvolta un odore sgradevole.

Andranno esaminate quindi le trasformazioni subite dalla carne a partire dal momento della macellazione fino alla salatura, tenendo conto delle modalità del dissanguamento e del successivo raffreddamento, giacchè un raffreddamento non graduale ed un incompleto o imperfetto dissanguamento possono avere conseguenze non indifferenti nella conservazione.

Una fase della lavorazione che va studiata in modo particolare è quella che va dalla triturazione della carne alla salatura ed all'aggiunta degli ingredienti aromatizzanti, insieme al sale ed al nitro. Nel corso di tale fase, avvengono trasformazioni (rilevabili ad esempio con la variazione della concentrazione idrogenionica) dovute presumibilmente ad azioni autolitiche e microbiche che talvolta sembrano riuscire favorevoli se l'impasto è destinato ad insaccati da stagionare e dannosi invece se si tratta di insaccati da cuocere. Connesse alle trasformazioni che si hanno dopo la salatura dell'impasto, sono evidentemente le azioni esercitate oltre che dal NaCl anche dai sali che lo accompagnano a seconda se si farà uso di salgemma oppure di sale marino, azioni che sono già state rilevate dai tecnici. Le trasformazioni dell'impasto poi, subiscono indubbiamente l'influenza oltre che delle sostanze aromatizzanti (pepe, vini, ecc.) anche dell'aggiunta dei nitrati e nitriti, i quali ultimi, come hanno dimostrato Bertarelli e Caserio, possono essere presenti negli insaccati quali derivati per riduzione dei nitrati e quindi anche in quegli insaccati ai quali non sono stati aggiunti artificialmente.

Un elemento che sembra esplicitare una influenza sui caratteri terminali degli insaccati e sull'andamento della maturazione, è rappresentato dalla quantità e dalla qualità delle carni non suine aggiunte all'impasto, nonchè dall'età e dal sesso dell'animale dal quale provengono e dal fatto se la carne era fresca oppure congelata. Infine, sempre nei riguardi delle carni, sono da considerare le trasformazioni che possono verificarsi nell'impasto dal mo-

mento della miscelatura all'insaccamento, trasformazioni che sembrano essere influenzate anche dalle semplici modalità meccaniche della lavorazione. Naturalmente tutte le fasi attraverso le quali la carne passa durante la lavorazione, e quindi le varie trasformazioni che essa subisce, sono influenzate dalla temperatura, dall'umidità e dalle condizioni igieniche generali dell'ambiente e degli strumenti di lavorazione.

Circa i fenomeni più strettamente legati al processo di maturazione, come già si è fatto cenno prima, andranno esaminate anzitutto le cause che regolano ed incidono sulla gradualità della essiccazione. Oltre alla temperatura, all'arieggiamento, alla quantità di CO<sub>2</sub> dell'ambiente ed alla qualità e trattamento preventivo dei budelli, andrà considerato quindi l'impasto, con particolare riguardo al contenuto in grassi ed alla loro natura.

È evidente che le varie operazioni subite dalla carne dal momento della macellazione a quello della vendita del prodotto, hanno influenza sopra la maturazione e quindi sulla conservazione degli insaccati sani. Come si diceva prima, non è chiaro quale sia la parte spettante ai microrganismi nel corso di tali processi. Sono essi responsabili di qualche utile trasformazione o giovevoli nel provocare particolari aromi? Oppure rappresentano essi un casuale elemento tollerabile soltanto entro certi limiti, al di là dei quali l'elemento microbico diviene dannoso, vuoi per la maturazione e conservazione, vuoi per la salute dei consumatori, rappresentando quindi la causa prima di difetti più o meno gravi? La maturazione delle carni insaccate sarebbe dunque essenzialmente un fenomeno di graduale essiccamento e salatura, accompagnato al più da processi enzimatici autolitici?

Sarà ad ogni modo di notevole interesse pratico conoscere le cause che regolano la diffusione, la moltiplicazione e l'attività dei microrganismi negli insaccati, giacchè, sia che i microrganismi vengano considerati elementi utili o dannosi, in essi risiedono sicuramente molte delle cause di maggiore o minor successo nella loro maturazione e conservazione.

## ZUSAMMENFASSUNG

Es werden die hauptsächlichsten Ursachen geprüft welche den Reifungs- und Konservierungsprozess der Wurstwaren bestimmen. Besonders werden die Erscheinungen hervorgehoben welche je nach der Natur der Häute ihre Trocknung betreffen. Zum Schlusse wird die Funktion der Mikroben hervorgehoben, mit Bezugnahme auf die besagten Erscheinungen und auf die Natur und Bearbeitung der Fleischwaren.

## BIBLIOGRAFIA

*Bertarelli E. - Caserio E.* - Rilievi e ricerche intorno all'aggiunta dei nitrati alle carni insaccate. (Annali d'Igiene 43 (1933) pag. 265).

*Carbone D.* - Descrizione di alcuni eumiceti ottenuti da carni insaccate sane. (Annali Ist. Botanico Pavia, serie II, vol. XIV, pag. 26).

*Carbone D. - Rusconi A.* - Sulla scissione dell'acido ippurico per opera dei microrganismi dei salumi. (Boll. soc. med. chir. Pavia, 1910 pag. 482, 492; 1911 pag. 69, 271).

*D'Agostino* - Contributo allo studio delle alterazioni delle carni insaccate. (Annali d'Igiene sper. 23 (1913) pag. 515).

*De Rossi G.* - Microbiologia Agraria e Tecnica. (Soc. Ed. U.T.E.T., Torino).

*Riccardo S.* - Contributo allo studio delle carni insaccate sane. (Annali d'Igiene 31 (1921).

*Signer M.* - La vitalità di alcuni microrganismi nelle carni insaccate. (Annali d'Igiene sper. 19 (1909) pag. 51).

*Totire-Ippoliti* - Ricerche su la disinfezione degli involucri per insaccati. (Igiene moderna 9 (1916) pag. 268).