

Livio Leali

Professore di Igiene del latte e derivati – Università degli Studi di Milano

LA MICROBIOLOGIA DEGLI ALIMENTI IN MEZZO SECOLO

**Dagli esordi il costante ed efficace impegno
dell'Istituto di Ispezione degli Alimenti di Origine Animale
della Facoltà di Medicina Veterinaria
dell'Università degli Studi di Milano
L'attività della S.I.M.A. ed i contributi di Enti compartecipi**



Questa pubblicazione si propone di valorizzare l'attività produttiva nel campo della microbiologia degli alimenti svolta sin dalla fondazione, avvenuta nel 1960 per iniziativa del Prof. Giovanni Giolitti, dall'Istituto di Ispezione degli Alimenti di Origine Animale della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Milano.

Nel cinquantennio 1960-2010 questo Istituto (oggi integrato nel Dipartimento per la Sicurezza Alimentare) ha dato vita ad oltre 2000 pubblicazioni inerenti ricerche microbiologiche sui prodotti alimentari, approfondendo le indagini sui germi patogeni e deterioranti e sovente anticipando i rischi derivanti dai cosiddetti patogeni emergenti. Si pensi inoltre che la serie di ricerche sull'impiego delle varie tecniche fondate sulla applicazione della PCR ha portato all'apertura della nuova era della microbiologia anche nel campo degli alimenti. Si tratta del principio che rivoluzionerà il giudizio di patogenicità dei microrganismi, non più definito soltanto dalla specie, ma accertato mediante riconoscimento del genotipo che comprovi l'appartenenza ad un ceppo dotato di effettiva virulenza.

Dal testo dettagliato, ma anche da questi brevi cenni si può a buon titolo riconoscere all'Istituto il merito di aver generato la microbiologia degli alimenti, al cui progresso ha senza dubbio conferito un impulso determinante.

Nel quadro di tale operosità, forse unica per l'estensione, la varietà, la profondità dei temi trattati, rientra anche l'apporto dato dalla S.I.M.A. Questa Associazione di esperti della microbiologia applicata è stata fondata nel 1975 dal Prof Carlo Cantoni, successore di Giovanni Giolitti alla guida dell'Istituto.

La S.I.M.A. è rimasta pertanto quasi una creazione assai vicina all'Istituto e, grazie al sostegno fornito dalla società International P.B.I. ha contribuito alla organizzazione di Convegni ed incontri sui problemi microbiologici degli alimenti, assai apprezzati e frequentati da tecnici ed operatori interessati alle tematiche in discussione.

La lunga serie di tali eventi è riportata nel testo, dove si è ritenuto opportuno indicare anche i contributi alla microbiologia degli alimenti dati dalle istituzioni dirette da fondatori, da ex Presidenti della S.I.M.A. o comunque da Enti che hanno concorso, con la partecipazione di loro esperti, alle iniziative promosse dalla S.I.M.A.

Livio Leali

Milano, Ottobre 2011

I preliminari

Il fornitore delle attrezzature di laboratorio era un ometto non molto alto, con lunghi baffi e con un cappello a tese piuttosto larghe che contribuiva a dimensionare la sua statura. Si chiamava Cavallo. Arrivava salendo lo scalone dell'Istituto, salutava tutti, poi si avvicinava ossequioso alla porta dello studio del Professore, che appena lo scorgeva si affrettava a vestire il cappotto e lo apostrofava con cipiglio e tono risoluto: "Bene Cavallo, siamo a cavallo" così ripetendo si avviava all'uscita facendo intendere un urgente impegno ed il buon Cavallo, producendosi in ripetuti inchini, restava ancora una volta a bocca asciutta, non essendo riuscito nel suo intento di incassare qualcuna delle spettanze relative alle sue forniture.

Gli assistenti continuavano imperterriti a lavorare chini sui banchi dei rispettivi laboratori.

C'era chi era intento a sperimentare terreni di coltura per le *Salmonelle*, chi valutava gli effetti di diversi reagenti per riconoscere il latte di animali affetti da patologie infettive dell'apparato mammario, chi verificava l'affidabilità di varie prove sul controllo microbiologico del latte.

Dino Desiderio Nai

Si lavorava molto in quell'Istituto, sull'igiene degli allevamenti ed anche dei rispettivi prodotti di origine animale.

Erede di Pietro Stazzi, che con felice intuito aveva creato la Stazione Zooprofilattica intesa a finalità assistenziali del settore zootecnico, il Prof. Dino Desiderio Nai, giunto alla direzione dell'Istituto, aveva dato impulso a nuovi indirizzi nel campo dell'igiene veterinaria. Si doveva provvedere alla salvaguardia della salute umana partendo dalla salute degli animali e migliorando la qualità dei prodotti non solo sotto il profilo della loro composizione in principi nutritivi e fattori merceologici, ma anche in ordine alle loro caratteristiche igieniche. I requisiti microbiologici delle carni, del latte ecc. si devono controllare in tutte le fasi, dalla produzione al consumo. Ad es. nel campo del latte, già nel periodo del suo insegnamento alla Facoltà di Perugia il Nai ed i suoi allievi avevano compiuto studi sulle proprietà igieniche del latte alimentare. A Milano, dove aveva compiuto ricerche sulla produzione igienica del latte presso la Stazione Sperimentale di Zootecnica della Facoltà di Agraria, il Prof. Nai riprese e propagandò le sue convinzioni sulla necessità di introdurre in Italia il principio, già in vigore nei paesi del Nord Europa a vocazione lattiera, di un sistema di pagamento del latte secondo la sua qualità, rappresentata appunto dai requisiti merceologici (grasso e proteine) e igienici (contenuto di leucociti, conta batterica, individuazione di microrganismi patogeni e dannosi). In tal senso la figura di Dino Nai rimane senza dubbio quella di un anticipatore delle norme stabilite in seguito dalla Comunità Europea e recepite dalla legislazione italiana nel 1993. Fu proprio a Milano che un suo allievo (lo scrivente), chiamato alla direzione della Centrale del Latte, introdusse sin dal 1961 i principi sopraenunciati nell'approvvigionamento del latte, arrivando, in posizione di avanguardia, ad assicurare un rifornimento della totalità della materia prima (oltre 2000 quintali giornalieri) con i requisiti prescritti dalla CE.

Nelle campagne aveva prodotto benèfici frutti un'altra iniziativa promossa dal Prof. Nai: quella dell'esperimento condotto in 36 stalle pilota della provincia milanese dedite alla produzione del latte, nell'intento di far attuare agli allevatori i più moderni e razionali principi produttivi nel campo pratico.

Nel periodo della sua direzione la produzione scientifica dell'Istituto fu assai rilevante come risulta dalla raccolta delle più significative ricerche che il Nai stesso ha lasciato in circa 300 lavori raccolti in due volumi.

Giovanni Giolitti

Da Perugia era giunto con Lui un assistente di valore, già plurilaureato; era discendente da una famiglia di personalità illustri: si chiamava, come il nonno, Giovanni Giolitti.

Era d'animo molto generoso. Nel breve periodo di circa due anni vissuti insieme, aveva insegnato a chi scrive la microbiologia. Anzi lo aveva iniziato a questa scienza, al punto che ne fu conquistato per tutta la vita. Una volta che per le ricerche abbisognava di un ceppo del comune *Bacillus subtilis* il neofita chiese lumi al riguardo e si sentì rispondere: prendi una piastra e sputaci sopra!

L'esordio: la fondazione

Fu Giolitti che nell'anno accademico 1960-61 fondò, in seno alla Facoltà di Medicina-Veterinaria, l'Istituto di Ispezione degli Alimenti di origine animale, che poi diresse sino al 1973-74.

In questo periodo l'insegnamento dell'Ispezione prese una svolta non solo didattica, come abitualmente era avvenuto in precedenza, ma anche di attenzione agli indirizzi scientifici e di ricerca.

Innanzitutto al settore ispettivo vennero associati i corsi già in atto sull'ispezione del latte e derivati e dei prodotti della pesca. Inoltre non si limitò l'interesse solo ai prodotti freschi, ma lo si estese anche alle conserve. L'attività dell'Istituto acquistò presto molto dinamismo, particolarmente con gli studi orientati ai problemi batteriologici.

Ben presto entrarono a far parte dell'organico dell'Istituto di Ispezione appassionati cultori della materia. Tra questi Carlo Alessandro Cantoni, che diverrà poi il successore alla direzione dell'Istituto.

La competenza di Giolitti nel campo della batteriologia, già affermata da anni, sin dai tempi in cui era assistente del Prof. Nai a Perugia e poi nella parentesi del suo incarico come direttore del Laboratorio di ricerche sugli antibiotici della s.p.a. Montecatini, continuava ad arricchirsi anche nel settore degli alimenti mercé sue ripetute frequentazioni dell'Istituto di Lilla, in Francia.

Ben presto le ricerche che si attuavano nel suo Istituto spaziavano in tutti i rami della microbiologia inerenti i prodotti carnei compresi quelli stagionati, come le bresaole, i prosciutti, le coppe, vari tipi di salami, nonché i metodi per l'isolamento di germi patogeni, come gli stafilococchi. I lavori erano condotti spesso in collaborazione con Carlo Cantoni ed anche altri ricercatori dell'Istituto. Il complesso delle conoscenze fu pure oggetto di una interessante relazione al Congresso della SISVET del 1968, sul tema concernente la flora microbica nella stagionatura degli insaccati.

Le ricerche compiute in quel periodo si estesero a tutti gli alimenti di origine animale, con particolare attenzione agli aspetti microbiologici, comprendendo il latte e derivati, i preparati per l'infanzia, le uova, i prodotti della pesca, gli ingredienti usati nelle lavorazioni, come le spezie, il sale, ecc.

Attraverso relazioni e atti divulgativi trovava sempre maggior diffusione l'interesse per i problemi igienici nei processi di lavorazione: alcune industrie si valsero dei suggerimenti degli esperti dell'Istituto per migliorare le operazioni di fabbricazione dei prodotti.

Una tematica in certo senso avveniristica per quei tempi trovò l'impegno di Giolitti sui rapporti tra sostanze inquinanti dell'ambiente e prodotti alimentari.

Ancora più nuovi e addirittura di fondamentale interesse restano gli studi compiuti, in collaborazione con l'industria, sull'impiego delle confezioni in plastica (cryovac e simili) per le carni e altri alimenti, con particolare richiamo ai fattori igienici.

Nel periodo di un decennio (1963-1973) risultano pubblicati dai ricercatori dell'Istituto di Ispezione degli Alimenti ben 278 lavori, ma alla verifica sono sfuggiti certamente molti altri contributi tecnico-scientifici, come interventi a convegni, etc.

A cominciare dall'anno 1974-75 l'Istituto passa sotto la direzione di Carlo Cantoni, che continua l'opera di intenso lavoro di ricerca nel campo specifico degli alimenti di origine animale.



LIVIO LEALI



GIOVANNI GIOLITTI



CARLO CANTONI

L'impegno

Carlo Cantoni

Tra le prime ricerche si trovano lavori sull'igiene dei prodotti di gastronomia, sulle carni tritate, sulla presenza di batteri psicotrofi nelle carni refrigerate, sull'identificazione di stafilococchi enterotossici e loro tossine, sul ritrovamento di Streptococchi D ed *E. coli* nel burro, sulle caratteristiche batteriologiche e biochimiche della cute di tacchini, oltre alle prime indagini su nitriti, nitrati e nitrosamine nelle carni, sui residui di mercurio nei prodotti ittici, sull'igiene degli alimenti per l'infanzia, sulle condizioni igieniche degli alimenti distribuiti nella refezione scolastica.

La S.I.M.A. (Società Italiana di Microbiologia Applicata)

Nel 1975, dopo un solo anno dal suo insediamento alla testa dell'Istituto di Ispezione degli alimenti, Carlo Cantoni, sollecitato da esperti dell'igiene del settore e confortato anche dal parere favorevole di autorevoli igienisti della facoltà di Medicina, come il Prof. Augusto Giovanardi, fonda la Società Italiana di Microbiologia Applicata (S.I.M.A.) L'atto costitutivo avviene presso un notaio alla presenza dello stesso Cantoni e di altri colleghi come il Prof. Gianluigi Redaelli, il Prof. Livio Leali, il Prof. Claudio Cominazzini, nonché l'esponente della International P.B.I. Roberto Ligugnana. Sarà infatti questa azienda, sorta per volere del padre Elio Ligugnana, già affermatasi in campo internazionale sulle tecniche applicate nei laboratori di controllo e negli stabilimenti e luoghi dove prevalgono le norme igieniche (p.b.i. = produrre bene ed igienicamente) ad offrire un sostegno alla nuova associazione, che ben presto si collega con analoghe di altri paesi e diviene fulcro di iniziative nelle ricerche di interesse microbiologico, promuovendo incontri di esperti nazionali ed esteri sui temi inerenti la microbiologia applicata. Particolare interesse rivestono i convegni riguardanti i problemi del controllo igienico degli alimenti. Secondo dati forniti dalla stessa P.B.I., sono circa una decina ogni anno i seminari organizzati sotto l'egida della S.I.M.A. dal 1975 in poi. La presidenza della Società è stata assunta inizialmente dal Prof. Cantoni, poi dalla Prof.ssa Sandra Carini, dal Prof. Giorgio Ottogalli, dal Prof. Livio Leali.

Si rimanda ad un successivo capitolo l'elencazione degli argomenti trattati negli incontri tecnico scientifici promossi dalla S.I.M.A. Si può ricordare qui quello tenuto nell'aprile del 1987 sui metodi rapidi ed automatismi nella microbiologia applicata, quello sulle metodiche per il controllo microbiologico dell'aria nei locali di lavorazione dei prodotti (giugno 2000), una riunione dedicata ai suggerimenti su indumenti e vestiario degli operatori agro-alimentari e molti altri dedicati ai controlli batteriologici e all'igiene della preparazione degli alimenti. Nel novero dei convegni con alta partecipazione ha assunto risalto quello organizzato nel 1989 invitando a Milano l'I.C.M.S.F. (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). Venti membri tra i più qualificati esperti mondiali del settore, tra i quali A.C. Baird Parker, Frank L. Bryan, il presidente J.H.B. Christian, australiano, ed altri furono ospitati dal Comune di Milano presso la sede delle Stelline e dalla Camera di Commercio per tenere le riunioni scientifiche; nell'occasione si tenne un Convegno nel corso del quale fu lanciato in Italia il sistema HACCP per il controllo dell'igiene nella produzione degli alimenti. La relazione introduttiva fu tenuta dal Prof. Claudio Cominazzini, membro dell'I.C.M.S.F., socio fondatore della S.I.M.A. ed eminente esperto, già precursore della microbiologia applicata all'igiene. Le relazioni svolte dai membri della Commissione Internazionale di Microbiologia degli Alimenti vennero raccolte, a cura di P.B.I., in un volume che, in seguito è stato distribuito ai partecipanti dei vari simposi S.I.M.A. come testo di base per introdurre nelle aziende alimentari l'applicazione del sistema HACCP nel controllo dei processi di produzione.

Presso l'Istituto di Ispezione degli Alimenti di Origine Animale continuava a svolgersi una attività di ricerca molto intensa. Per menzionare alcuni degli argomenti trattati, si può cominciare da un gruppo di indagini riguardanti le carni di coniglio, dalla disciplina igienica alla conservabilità, alla congelazione, ai materiali di confezionamento. Interessante pure una ricerca sul contenuto in piombo negli alimenti, in particolare nel latte, alla quale contribuì Pietro Renon. Sempre nel campo dei residui venne affrontato il problema delle aflatossine. Le ricerche inerenti le salmonelle gli stafilococchi enterotossici, i ceppi enterotossici di *E. coli*, sono state oggetto di molti lavori, così pure le indagini sul controllo batteriologico dei prodotti distribuiti nelle mense per collettività. Particolarmente innovativa figura una ricerca, svolta in collaborazione con il Prof. G. Poli, sull'antigene dell'epatite virale negli animali da macello. Alcuni interessanti studi sono stati dedicati alla carne equina. Numerose poi le pubblicazioni inerenti osservazioni sperimentali su particolari alimenti, come le bresaole, i prodotti cotti di salumeria, le mozzarelle, i crostacei, le carni congelate, gli alimenti surgelati, le carni in scatola.

Anche gli ingredienti sono stati oggetto di indagini. Ad es. una ricerca ha riguardato la contaminazione fungina del pepe usato nei prodotti di salumeria (Dragoni). Infine, in collaborazione con istituti della facoltà di Agraria, sono stati studiati i processi di refrigerazione attuati nella cucina ospedaliera. Nel quadriennio 1975-1979 uscirono 230 lavori, in buona parte rappresentati da ricerche di ordine microbiologico.

L'affermazione

L'attività dell'Istituto di Ispezione degli Alimenti di origine animale si afferma sempre più come punto di riferimento qualificato soprattutto nel campo microbiologico.

a) Il decennio 1980-1989 è caratterizzato da una intensa produzione scientifica. Le analisi batteriologiche riguardano molti prodotti carnei: carni trite e hamburger, carni conservate sotto vuoto, carni in scatola, carni equine refrigerate, carni di pesce, di polli eviscerati. Oggetto di esami microbiologici sono pure i sanguinacci, i molluschi, i tortellini freschi, il miele, le acque minerali confezionate in plastica ed in vetro, a prova dell'interesse esteso alle bevande.

Numerose pubblicazioni riguardano i lavori inerenti le condizioni igieniche nel campo della ristorazione collettiva, delle mense, nonché studi particolari come ad es. quelli sulla progettazione di cucine per il settore ospedaliero. Particolare attenzione viene dedicata a suggerire appropriate norme igieniche da applicare negli stabilimenti di lavorazione delle carni, nei macelli, nei reparti di salumifici e caseifici dedicati alla maturazione dei prodotti, negli ambienti di fabbricazione dei prodotti dolciari, nonché nelle industrie di alimenti surgelati, di preparati vegetali, di succhi di frutta e di ingredienti pronti come la maionese. Un particolare studio è indirizzato all'uso di contenitori termici nella pratica del catering ed altro al collaudo di speciali tipi di frigoriferi.

Ampie ricerche hanno per oggetto gli insaccati, con riferimento agli starters, al ruolo svolto dai lattobacilli nel processo di maturazione, alla presenza di micrococchi, di lieviti e di dannosi germi inquinanti come gli sporigeni.

Di singolare interesse appaiono le indagini sulla presenza di *Streptococcus faecalis* nei wurstel, di certe muffe nello speck, di *Proteus* nei prosciutti, di batteri istamino-produttori nel pesce, di muffe alteranti nel burro, di enterotossine stafilococciche nel formaggio, di enterobatteri antibiotico-resistenti nei prodotti alimentari.

Risalgono a questo periodo i lavori concernenti le intossicazioni da *Bacillus cereus*, tra le quali fa spicco la segnalazione di un episodio dovuto alla contaminazione della purea di patate. Non vengono interrotte le indagini sui pesticidi negli alimenti con una specifica ricerca, tra le altre, inerente l'individuazione di tali residui nei pesci d'acqua dolce; sempre nel campo dei residui tossici figurano ricerche sul mercurio nei prodotti ittici, sull'ocratossina A negli insaccati, sul complesso delle aflatossine nei prodotti zootecnici.

In questo decennio appaiono infine le prime segnalazioni sui cosiddetti patogeni emergenti: *Yersinia enterocolitica* nei prodotti di origine animale, *Listeria monocytogenes* in formaggi e salumi, focalizzazione sul problema dell'*E. coli* 0157, per la cui identificazione viene segnalato il ricorso ad un metodo rapido. Complessivamente, nel corso degli anni 1980-1989 risultano uscite per opera del direttore e dei collaboratori dell'Istituto, ben 580 pubblicazioni.

Nel giugno 1987 esce "Muffe e Alimenti" di Ivan Dragoni e Carlo Cantoni, manuale per l'identificazione delle principali specie fungine che contaminano gli alimenti ed i prodotti zootecnici: il volume, edito da CLESAV, verrà poi ripubblicato in successive edizioni.

b) Il successivo decennio 1990-99 si apre con una novità: esce, per i tipi di OEMF s.p.a., un volume redatto da Johannes Krämer con la collaborazione di Carlo Cantoni dal titolo "ALIMENTI, microbiologia e igiene", un preziosissimo testo, forse l'unico che contenga un così ampio corredo di notizie su tutti i prodotti alimentari, dalle note di tecnologia ai requisiti igienici, con particolare riguardo ai componenti microbiologici.

Buona parte delle ricerche pubblicate in questo periodo trattano problemi relativi ai patogeni emergenti.

In primo luogo proseguono e si approfondiscono le conoscenze nei riguardi di *Listeria monocytogenes* e i vari sierotipi di *Listeria*: metodi di identificazione mediante PCR integrata da colorimetria in piastra, azioni combinate PCR ed enzimi di restrizione, riconoscimento mediante test ELISA o attraverso tecniche immunoenzimatiche, mono confirmation test; isolamento in terreno agar-sangue, conta mediante metodo MPN, procedure di sierotipizzazione dei ceppi di *Listeria* isolati. Numerose le indagini per la ricerca di Listerie in vari prodotti: nelle carni di maiale, nei prodotti avicoli, nel latte crudo, nei formaggi, nel salmone, nei filetti di platessa congelati, in alimenti destinati al consumo diretto, in alimenti soggetti a cottura, nelle carni durante la lavorazione negli stabilimenti.

Interessante la ricerca che ha evidenziato l'isolamento di fagi di *Listeria* nelle operazioni di macellazione e negli alimenti lavorati. Vi è persino una pubblicazione per dimostrare che non tutti i ceppi di *Listeria* vengono per nuocere.

In questo periodo l'Istituto di Ispezione degli alimenti di origine animale diviene via via il punto di riferimento per accertamenti nei riguardi delle temute contaminazioni di *Listeria* da parte di molti stabilimenti dove si lavorano prodotti carnei e soprattutto anche nei caseifici, preoccupati per le conseguenze rese note in quel periodo a causa di prodotti caseari contaminati commercializzati in altri paesi.

La letteratura segnala tra i contaminanti più pericolosi anche *Campylobacter*, al quale vengono dedicati parecchi studi da parte dei ricercatori dell'Istituto. Il patogeno è presente nel pollame e pure negli hamburger. Come test di conferma viene applicata la PCR, ma vengono utilizzati anche vari terreni di isolamento e suggeriti metodi di differenziazione mediante le già sperimentate analisi combinate di PCR ed enzimi di restrizione. Altre indagini hanno per oggetto *Yersinia enterocolitica*, individuata nelle carni, mentre, sempre nell'orbita dei nuovi patogeni viene richiamata l'attenzione all'*E. coli* 0157:H7, di cui si studiano i sierogruppi mediante PCR e si suggeriscono vari metodi per la ricerca negli alimenti.

Nell'attività dell'Istituto le ricerche in campo microbiologico sono sempre in primo piano. Si citano l'individuazione di batteriocine da *Lactobacillaceae*, la tipizzazione di lattobacilli presenti negli insaccati, i metodi di conteggio di *B. cereus*, metodiche per il riconoscimento dei vari sierotipi di *Salmonelle* nell'uomo e negli alimenti, per individuare

stafilococchi coagulasi negativi negli insaccati crudi stagionati, per la valutazione della microflora nelle sardine. Altre indagini riguardano il monitoraggio delle condizioni batteriologiche di pescherecci provenienti da paesi terzi, l'evoluzione della flora batterica nei salumi insemenzati con starters, la presenza di agenti microbici come cause di alterazioni cromatiche in certi alimenti, l'isolamento di fagi di *Salmonelle*, le contaminazioni da muffe in alimenti e bevande, la presenza di muffe utili e dannose nei caseifici. Frequentemente vengono trattati aggiornamenti sulla disponibilità di metodi rapidi per le analisi microbiologiche degli alimenti. Un metodo rapido è suggerito per l'individuazione della tossina colerica. Molti riferimenti all'applicazione della PCR: per ricercare *Salmonelle* in filetti di pesce persico del Nilo, per il riconoscimento di *Clostridium perfringens* di tipo A, per la differenziazione delle carni di diverse specie animali.

Un problema emergente, quello derivante dall'impiego di sulfamidici negli alimenti, è studiato attentamente con ricerche di tali farmaci nei mangimi, nei macelli e nelle carni.

Sotto costante esame è tenuto il controllo dei residui negli alimenti di origine animale di pesticidi, metalli pesanti, idrocarburi, policlorobifenili ecc., con pubblicazioni che riportano i riepiloghi comparativi dei dati riscontrati in epoche comprese tra il 1960 e il 1997. Sono argomenti di indagine anche i nitriti e nitrati presenti in alcuni prodotti come ad es. i baby foods, la bresaola, lo speck, i residui di farmaci nelle carni valutati con metodica ELISA, la nicotinamide nei prodotti carnei, le amine biogene negli insaccati stagionati, nelle carni e nei prodotti ittici, il solfuro di ferro nei cibi in scatola, mercurio, piombo e cadmio nei salmoni affumicati.

Curioso uno studio sulle allergie riscontrate in lavoratori addetti alla preparazione di prosciutto crudo. Così pure la segnalazione di una tossinfezione causata da mozzarella contaminata da *Salmonella bovis morbificans*, l'annerimento della trippa causato da *Serratia* spp., la presenza di *Neisseriaceae* nelle sardine e di *Shewanella putrefaciens* in vari alimenti. Interessanti e singolari le segnalazioni sull'attività antimicrobica di alcuni prodotti come l'olio essenziale di timo e la propoli. Non mancano in questo decennio altri studi sulla progettazione di cucine per ospedali e prove di efficienza ed igienicità su certi mezzi come le lavastoviglie da bar.

Nel 1997 si evidenzia il terreno CBI per la ricerca di botulino negli alimenti, nel 1998 si propone un metodo per la valutazione della trichina nelle carni, nel 1999 viene descritto un metodo rapido per ritrovamento della tossina colerica e ancora nel medesimo anno si effettua con notevole successo la messa a punto di un nuovo terreno per l'isolamento delle *Salmonelle*. Infine in questo decennio vedono la stampa numerose pubblicazioni sottoforma di manuali di buona prassi igienica qui di seguito elencate:

- Prevenzione di intossicazioni alimentari nella ristorazione collettiva;
- Igiene della lavorazione del tonno;
- Controlli su *Listeria* in stabilimenti delle carni;
- Analisi e controllo dei punti critici nella filiera alimentare;
- Autocontrollo della carne e dei prodotti carnei;
- Ispezione degli ovoderivati;
- Autocontrollo nella produzione del miele;
- Manuale di corretta prassi igienica nella macellazione del bovino;
- Manuale di corretta prassi igienica per la produzione di olio vergine di oliva;
- Manuale di corretta prassi igienica per la distribuzione automatica di bevande e alimenti;
- Manuale di corretta prassi igienica per la produzione e stoccaggio di cereali;
- Manuale di corretta prassi igienica per l'imballaggio delle uova;
- Manuale di corretta prassi igienica per le aziende vitivinicole;
- Manuale di applicazione dell'HACCP nelle aziende agricole;
- Manuale di corretta prassi igienica per le attività dell'agriturismo;
- Manuale di corretta prassi igienica per la trasformazione e commercializzazione di prodotti ortofrutticoli;
- Igiene nella lavorazione del prosciutto San Daniele.

Complessivamente nel decennio 1990-99 si annoverano 560 pubblicazioni da parte dei ricercatori dell'Istituto di Ispezione degli alimenti, con molti contributi ai problemi batteriologici. Nel 2000, oltre ad un Manuale di buona prassi igienica per la macellazione dei suini, si notano interessanti lavori sulla applicazione della PCR per l'identificazione nei cibi di *E. coli* enteroemorragica (EHEC) ed enteropatogena (EPEC) e pure della PCR per ricerca di micrococcaceae in carni fermentate. Si procede nella tipizzazione di ceppi di *Listeria* isolati da alimenti, si studia la listeriosi nella capra, si svolgono ricerche sempre su *Listeria* in latte bovino e si propone un terreno semisolido per l'isolamento di tale patogeno. Si riferiscono interessanti indagini come il ritrovamento di agenti microbici quali cause di alterazione del miele o gli effetti dell'attività di starters microbici nelle olive. Si segnala l'individuazione di *Brochothrix termosphaeta* nella carne e prodotti derivati, e l'isolamento di *Talaromyces macrosporus* da succhi di frutta confezionati asepticamente. Si studiano gli starters e i processi di maturazione di un tradizionale salame friulano.

L'annata 2000 è caratterizzata dalla continua intensa attività scientifica dell'Istituto con l'uscita di 62 lavori.

L'apprezzamento

Dal 2001 l'Istituto di Ispezione viene a far parte del nuovo Dipartimento di Scienze e Tecnologie veterinarie per la Sicurezza Alimentare. Nel decennio 2000-2009 il settore degli alimenti continua a manifestare una fervida attività di ricerca a tutto campo, con interesse particolare ai problemi igienici e microbiologici.

Si intensifica altresì la serie di lavori pubblicati in lingua inglese su riviste di livello internazionale.

Gli argomenti trattati riguardano in primo luogo le carni ed i prodotti di salumeria.

• Le carni

Per quanto riguarda *le carni* una parte considerevole delle indagini concerne la contaminazione da agenti patogeni, in particolare *Listeria* e *Salmonella* con relativa tipizzazione dei ceppi isolati. Alcune ricerche si estendono alla verifica della presenza dei suddetti patogeni nei macelli di bovini e suini.

Molti studi apportano contributi a nuove conoscenze su certe specie inquinanti come *Enterobacteriaceae* nelle carni fresche, *Proteus vulgaris* causa di alterazioni in prodotti carnei, alcuni enterobatteri pure causa di alterazioni nelle carni, così come *Aeromonas hydrophila* e *Hafnia alvei* vengono riconosciuti quali agenti deterioranti di carni DFD. I Clostridi e anche certi ceppi di enterobatteri sono segnalati come responsabili del rigonfiamento di confezioni sottovuoto, mentre pure in derivati carnei sottovuoto sono risultati fattori alteranti i batteri lattici e nei prodotti carnei cotti ceppi di *Pseudomonas gassendii* nelle carni stagionate la specie nociva isolata è *Yarrowia lipolytica*. Sono state oggetto di studi anche le carni di struzzo, le carni d'oca e di pollame vario, dove sono state evidenziate *Salmonelle* e *Enterobacteriaceae*. Interessante risulta una statistica riepilogativa sulla ricerca di *Salmonelle* spp e *Listeria monocytogenes* in carni suine durante il periodo di tre anni. Altri lavori riguardano il ritrovamento di *Campylobacter* in carne di pollo ed anche in impianti di macellazione di bovini, di stafilococchi sulla cute, nel lardo e nella pancetta di suini, di *Toxoplasma gondii* in carni e derivati ed anche la descrizione di un caso di infestazione da *Dicrocoelium dendriticum* in bovini macellati. Spesso si è trattato di individuare le cause della emanazione di odori sgradevoli, come la cosiddetta "puzza d'osso," in carni bovine o la comparsa di difetti ossidativi in carni di pollo, oppure il fenomeno legato a frazioni volatili in oche, anatre e maiali. Studi sono stati riferiti su esami delle carni importate dal Sud America, sovente usate per la produzione di bresaole. Una ricerca ha riguardato la trippa congelata per individuare metodi di distinzione tra trippa cotta e semicotta. Tra le pubblicazioni di questo periodo compaiono anche tematiche di interesse pratico, come l'igiene nei macelli di bovini e suini, mezzi per ottenere la disinfezione delle carni, procedure di valutazione della qualità delle carni bovine, suine e di pecora, indicazioni sulle caratteristiche microbiologiche della carne.

• I salumi

Nel campo dei *salumi* parecchi lavori sono dedicati allo studio dei processi di maturazione e stagionatura riportabili all'attività di specifici starter: tra questi è segnalato l'impiego di *Lb. paracasei* subsp *paracasei*.

Parecchi studi, alcuni pubblicati in lingua inglese, trattano l'ecologia degli insaccati freschi e la caratterizzazione dei batteri acido-lattici, l'importanza dell'apporto di lieviti sulla stagionatura del salame, il meccanismo di formazione di composti aromatici volatili, i "functional aspects" di ceppi di *Lactobacillus* isolati nel corso della fermentazione di insaccati, l'evoluzione della flora microbica nei processi di fermentazione. Si aggiungono indagini sugli additivi, come il metabisolfito di sodio, ed i loro effetti sulla popolazione batterica e su frazioni aromatiche dei salumi, oppure l'azione svolta da CO₂ nelle salsicce, e l'influenza di certi additivi e dell'a_w su *Listeria* nel prosciutto confezionato sottovuoto. Naturalmente spiccano anche numerose ricerche inerenti le contaminazioni da germi patogeni e da batteri deterioranti: così viene presa in esame la presenza di *Listeria monocytogenes* e di *Salmonella* spp in salumi di produzione industriale e vengono pure evidenziati i problemi della contaminazione di *Listeria* ai fini della salubrità della bresaola, dell'inquinamento da muffe e ocratossina in salami artigianali e industriali e della ocratossina A in particolare nei salumi prodotti nel Nord Italia, con studi sulla relativa decontaminazione. Vengono descritti vari casi di alterazione da cause batteriche nei prosciutti cotti e nei prosciutti crudi, l'individuazione della flora batterica responsabile del difetto di terra riscontrabile in certi prosciutti crudi, nei quali sono stati pure segnalati effetti deterioranti da parte di parassiti come gli acari, indicando anche mezzi per la loro eliminazione ad es. mediante l'uso di ozono. Indagini particolari riguardano i difetti di odore e sapore: gli enterococchi come causa dell'amarore di insaccati crudi stagionati, gli enterobatteri responsabili del difetto di gonfiore dei salami, *Serratia odorifera* che provoca cattivo odore in insaccati crudi stagionati, alcuni ceppi di batteri produttori di composti solforati nei prosciutti crudi stagionati, muffe e ocratossina A ritrovate in insaccati stagionati.

Molti lavori sono dedicati allo studio di singole tipologie di prodotti: la tracciabilità nei prosciutti DOP, sia Parma che San Daniele, le caratteristiche del salame friulano, l'HACCP nell'autocontrollo della produzione di salame mantovano riconosciuto come IGP, tipicità del salame bergamasco tradizionale, valutazione del salame cremasco in budello naturale o sintetico, proprietà dei salami padani contadini, dei salami tipici lombardi, dei salumi Milano e Ungherese, dei salumi della Lomellina, dei salumi della Val Trompia, del salame brianzolo, del salame di Brignano. Particolari ricerche sono state indirizzate alle cause di certe alterazioni, mefitica ed ammoniacale, delle bresaole.

Notevoli anche i contributi apportati al campo tecnologico. In merito si menziona l'applicazione della fosfatasi come indice del trattamento di spalle e prosciutti, la segnalazione del significato della composizione della sugna nel processo

di maturazione del prosciutto crudo, il rilevamento di indici di maturazione e lipolisi in salumi industriali e di produzione artigianale, l'evoluzione del prosciutto DOP dalla nascita alla fettina, gli aspetti socio-economici del salame mantovano, l'influenza della struttura del budello sull'ossidazione dell'insaccato, la conservabilità della salsiccia fresca in atmosfera modificata, l'uso di nitriti e nitrati nelle carni salmistrare, il fenomeno del tutto nuovo della comparsa di chiazze blu sulla superficie di prosciutti freschi. Varie anche le pubblicazioni dedicate all'applicazione del sistema HACCP nei processi di produzione dei salumi e alle norme igieniche da seguire per evitare contaminazioni dannose.

● Il settore lattiero-caseario

Piuttosto consistente il corredo di ricerche nel campo del latte e derivati.

Un'indagine sviluppata su una serie di analisi compiute in lungo arco di tempo ha riguardato la presenza di *Listeria monocytogenes* e *Listeria* spp. in campioni di formaggio Gorgonzola con relativa caratterizzazione genotipica dei ceppi isolati. La situazione nei confronti di *Listeria* spp. è pure oggetto di verifica in campioni di latte proveniente da allevamenti caprini della Valtellina e Valchiavenna. I clostridi sono stati oggetto di ricerca in creme di latte e in mascarpone, mentre *B. cereus* è rinvenuto quale causa di intossicazione da consumo di certi formaggi e la sua presenza viene pure indagata nel latte crudo di capra. Vengono descritti casi di contaminazione fungina nei formaggi e si segnala la presenza di ceppi di *Penicillium* isolati da un formaggio lombardo dotati di potenziale tossigeno. Tra i pericoli di patogeni trova richiamo il rischio di contagio da *Coxiella burnetii*, agente di una zoonosi sottovalutata, già ben nota come febbre Q, legata al consumo di latticini crudi o anche trattati con pastorizzazione moderata. Molti lavori mettono in evidenza la responsabilità di vari microrganismi nel provocare alterazioni dei prodotti lattiero caseari: i lieviti danneggiano lo yogurt, specialmente nei tipi alla frutta, gli sporigeni provocano i gonfiori nei formaggi fusi, altri germi come *Sphingomonas paucimobilis* ed alcuni ceppi di gram-negativi sono descritti come forme alteranti vari prodotti, dai quali vengono isolate e identificate specie come *Kocaria rhizophila*, *Pseudoclavibacter helvolus*, *Pseudomonas putida*, tutte responsabili di deterioramento. Nelle mozzarelle si trovano alterazioni cromatiche dovute a *Pseudomonas fluorescens*, ma vengono anche richiamati i pericoli da contaminazioni di patogeni alle quali tali produzioni sono esposte. Una interessante ricerca riguarda la presenza di Aflatossina M1 in alimenti destinati alla prima infanzia, sia biologici che convenzionali ed altro lavoro riferisce dei livelli di piombo e cadmio nei lattiero-caseari. Pure le sostanze organiche volatili sono oggetto di ricerche, in particolare nel formaggio Bitto normale e infestato da larve di *Riophila casei*.

Studi specifici sono stati dedicati agli enterobatteri psicrofili nei prodotti caseari, alla qualità igienico sanitaria dei semilavorati usati per produzioni casearie, mentre un manuale di pratica utilità ha rappresentato una guida per la prassi igienica nella produzione del Parmigiano-Reggiano. In un compendio sono stati riferiti i reperti sulle caratteristiche qualitative dei prodotti caseari nel periodo 2005-2008 ed apposite note hanno preso in esame le caratteristiche di alcune produzioni come il Costamagno DOP, la robiola di Roccaverano ed anche auspicato nuove caratterizzazioni come nel caso dei caprini di Montevicchia.

● I prodotti ittici

Pesci e crostacei sono stati oggetto di numerose ricerche, partendo innanzitutto dalle contaminazioni batteriche. Vengono descritti lavori per l'identificazione e ribotipizzazione di ceppi batterici isolati da pesci di allevamento in acqua dolce, ritrovamenti di vibrio e altri germi gram-negativi in prodotti della pesca crudi e pronti da cuocere, l'isolamento di *Bacterium lividum* da vasche di stazionamento di trote allevate, l'accertamento della flora batterica in filetti di trota deteriorati, la valutazione microbiologica del pesce crudo utilizzato per la preparazione del sushi, la presenza di vibrioni, *Shewanella* sp. e *Burkholderia* sp. in molluschi. Interessanti appaiono anche un Atlante dei principali microrganismi gram-negativi trovati nei filetti di trota e uno studio sulla microbiologia dei crostacei importati in Italia. Sono descritte certe alterazioni come la macchiatura rossa superficiale dei gamberi d'acqua dolce e l'individuazione delle cause di arrossamento del baccalà. Pure di singolare interesse risultano le pubblicazioni relative a parassiti presenti nel pesce spada ed anche quelli ritrovati in alici marinate. L'identificazione di carni di pesce gatto ed anche di alici salate è accertata mediante PCR, che si suggerisce di usare per l'autenticazione dei prodotti della pesca, così come si indicano metodiche per il riconoscimento di specie nei crostacei. Non mancano apprezzabili trattazioni sulle problematiche legate ai prodotti della pesca nella ristorazione collettiva, e particolari richiami ai pericoli di intossicazione da istamina, come osservato in un caso di consumo di pizza al tonno.

● Alimenti diversi

Anche vari prodotti alimentari, non di origine animale, sono stati sottoposti a controlli analitici, particolarmente di ordine batteriologico, a riprova della reputazione di cui gode il laboratorio del Dipartimento Veterinario per la Sicurezza Alimentare. Ne è confermata la serie di note che si citano qui di seguito.

Ricerca sulle cause di un caso di contaminazione di aceto, indagini sulla intossicazione dovuta a biscotti farciti al cioccolato, sulla presenza di muffe contaminanti in tè imbottigliato asetticamente, sulla identificazione di batteri alteranti negli impianti per la panificazione, sulla presenza di *Clostridium botulinum* e *sporogenes* nel pane confezionato asetticamente anche nel tipo privo di glutine, sulla microbiologia dei germogli di soia del commercio, sugli aspetti igienico-sanitari delle spezie e di erbe aromatiche, sulle alterazioni di preparati culinari a base di soia, sull'isolamento di batteri coliformi sempre dalle spezie, sulla presenza di *Salmonella montevideo* nella farina di soia ad

uso zootecnico, sull'intervento di enterobatteri quali causa di fenomeni di mucosità in certi prodotti alimentari. Argomenti riguardanti il controllo ispettivo sono indirizzati ad alcuni prodotti come le lumache vive terrestri di importazione oppure le bevande alcoliche soggette a contaminazione da *Acinetobacter* spp., le pizze refrigerate con possibile inquinamento da *Pseudomonas* spp. Mirate analisi batteriologiche hanno evidenziato la presenza di *Enterobacteriaceae* nelle olive nere, di germi alteranti come *Paenibacillus* e *Bacillus* spp. in semilavorati vegetali usati nell'industria dolciaria, di contaminazioni da spore di muffe e da *Ustilago maydis* in farine di mais e da *Legionella pneumophila* nelle acque destinate alla collettività. Importanti le segnalazioni di residui di piombo e cadmio in alimenti biologici e in alimenti destinati alla refezione scolastica. Sempre nel campo della refezione scolastica è stata studiata l'evoluzione della temperatura durante il trasporto di pasti monoporzione e pure un accurato studio è stato dedicato all'esposizione all'ocratossina A dei bambini in età prescolare e scolare. In merito alla nutrizione dei bambini vengono descritti i rischi microbiologici nella produzione di pasti destinati alla prima infanzia. Lo stato igienico di mangimi semplici e composti è argomento di una interessante nota, mentre in altro lavoro sono evidenziati i possibili patogeni nei vegetali e passando a specifici reperti vengono individuati alcuni batteri patogeni nel pesto, un particolare germe responsabile di bombaggio in confezioni di carote mignon di quarta gamma, altri germi come cause di alterazioni in fette di ananas confezionate in imballaggio plastico ed infine *Leuconostoc* spp. quali cause di rigonfiamento in alimenti confezionati.

In alcune rassegne sono trattati argomenti che interessano tutti gli alimenti, come la presenza di contaminanti vari e di pesticidi, le misure precauzionali per evitare contaminazioni batteriche, la preparazione di pasti a ridotto contenuto batterico per immunodepressi.

● **Metodi di analisi batteriologiche**

Molto nutrita la produzione di lavori riguardanti i metodi di analisi. Parecchi di essi sono pubblicati in lingua inglese su riviste di microbiologia di livello internazionale.

- Un gruppo di ricerche riguarda l'impiego di PCR e DGGE (Denaturing Gradient Gel Electrophoresis) per l'identificazione di germi patogeni:

Direct identification in food of *Listeria* spp. by PCR and DGGE without the need of traditional isolation (2001).

Direct identification in food samples of *Listeria monocytogenes* by molecular methods (2002).

Analysis of PCR-based methods for characterization of *Listeria monocytogenes* strains isolated from different sources (2004).

Optimization of DNA extraction to detect *Bacillus cereus* from food using a PCR technique (2003).

Molecular methods for evaluate biodiversity in *Bacillus cereus* and *Bacillus thuringiensis* strains from different origin (2009).

- Pure i medesimi metodi sono applicati per la ricerca di altre specie batteriche:

Gene as a target for PCR-DGGE analysis: an alternative molecular tool to monitor dynamic changes in lactic acid bacteria communities during food fermentation (2002).

PCR e TGGE per differenziare ceppi di enologico *Saccharomyces cerevisiae* (2002).

- Altre metodiche individuate sono elencate qui di seguito:

Pericoli, rischi microbiologici e mezzi per prevenire la contaminazione degli alimenti (2001).

Metodi rapidi per la ricerca di *Escherichia coli* verocitotossica in alimenti di origine animale (2001).

Sistemi di identificazione rapida di *E. coli* e coliformi (2002).

Metodi per i prelievi da superficie delle carni (2002).

Proteus: habitat, determinazione e isolamento dagli alimenti (2002).

Confronto tra due terreni per l'isolamento di enterococchi da alimenti (2003).

A molecular method to detect *Bacillus cereus* from a coffee concentrate sample used in industrial preparation (2003).

Palesazione di OGM e Salmonella in mangimi attraverso Light-Cycler (2003).

Diagnosi rapida di germi potenzialmente patogeni negli alimenti (2004).

Caratteristiche di *Chromobacterium violaceum* e *Bacterium lividum* (2004).

Confronto tra terreno ufficiale e nuovo terreno semisolido per l'isolamento di *Salmonelle* (2004).

Rintracciabilità microbiologica in filiera di prodotti fermentati (2004).

Sulla varietà di sierotipi di *Salmonelle* circolanti in Italia (2004).

Identificazione e proprietà alteranti di *Serratia odorifera* (2005).

Identificazione rapida di batteri e di sostanze organiche solforate GC/M (2007).

In vitro methods to evaluate the effects of plant waste products and rumen and gut microflora (2007).

Screening and selection of lactic acid bacteria from calves for designing a species-specific probiotic supplement (2007).

Produzione di CS₂ (carbondisolfuro) da microrganismi (2007).

Decontaminazione di matrici alimentari mediante applicazione di radio frequenze (2007).

Indicazioni per l'istituzione e la gestione di una ceppoteca batterica di derivazione alimentare (2007).

Attività biocida dell'ozono nei confronti di *Riophila casei* (2008).

Bacillus cereus e *Bacillus thuringensis* e loro produzione di sostanze organiche volatili (2008).
Rassegna dei batteri produttori di acido butirrico e loro alterazione degli alimenti (2008).
Presenza di *Aspergillus ochraceus* e ocratossina A negli alimenti e metodi di disinfezione e prevenzione (2008).
Composti volatili di *Penicillium* spp. responsabili dell'odore di terra (2008).
Attività battericida, fungicida e insetticida dell'ozono (2009).

• Fisionomia di alcune specie batteriche

In alcuni lavori si tratteggiano le caratteristiche di alcune specie batteriche patogene o deterioranti degli alimenti. Si riporta un elenco:

Pseudomonas e alterazioni cromatiche negli alimenti (2002).
E. coli 0157: una temibile zoonosi alimentare veicolata dai bovini (2002).
Tossinfezioni da *Aeromonas hydrophila*: dati sperimentali e considerazioni (2002).
Differenze di patogenicità tra vari sierotipi di *Salmonella* (2003).
Leuconostoc spp e rigonfiamento di alimenti confezionati (2009).
Cromobacter, *Citrobacter* ed *Enterobacter* e alimenti (2009).
Listeria monocytogenes: ceppi virulenti, ipovirulenti e virulenti (2009).

Complessivamente nel periodo 2000-2009 (sino ad ottobre) sono 320 i lavori pubblicati.

Tra i lavori di quest'ultimo periodo merita segnalare quelli riguardanti i sierotipi di *Salmonella* e i ceppi di *Listeria monocytogenes* relativamente al riconoscimento della virulenza esercitata dai diversi microrganismi della stessa specie, in quanto la patogenicità dipende da tale caratteristica, che si riconosce estendendo la ricerca al genotipo identificabile mediante metodi fondati sull'impiego della PCR.

Nel 2010 ha visto la luce la nuova edizione italiana a cura di Carlo Cantoni del volume di J. Kramer "Alimenti, Microbiologia e Igiene", Edizioni Tecniche Nuove, Milano.

Considerazioni finali

Dalla fondazione dell'Istituto di Ispezione degli Alimenti di origine animale, integrato poi nel Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare, la produzione scientifica ha toccato tutte le principali problematiche del settore alimenti, con particolare riguardo agli aspetti igienici che investono il difficile ambito della microbiologia.

Si può affermare al riguardo, senza presunzione, che la microbiologia degli alimenti è nata e si è sviluppata per la costante opera di ricerca e controllo svolta da questo ramo della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Milano. Nell'arco di un cinquantennio risultano pubblicati oltre 2000 lavori, molti dei quali su riviste estere più qualificate.

Tra l'ultimo scorcio del secolo scorso e il primo decennio del nuovo le ricerche sull'applicazione dei metodi fondati sulla PCR svolte dal Prof. Cantoni e dai valenti collaboratori hanno aperto la nuova era della microbiologia anche nel campo degli alimenti. L'accertamento della patogenicità dei microrganismi non si ferma alla specie, ma arriva al genotipo degli individui isolati che presentano, nell'ambito della medesima specie, effetti diversi di virulenza e quindi di patogenicità. Sono queste nuove caratteristiche che in base dunque alle recenti conoscenze dovrebbero essere accertate per dare un giudizio definitivo sulla pericolosità di un alimento.

Come si è già menzionato, nel quadro delle varie iniziative volte a promuovere le conoscenze e i dibattiti sui temi dell'igiene degli alimenti un meritorio contributo è da attribuire alla fondazione della SIMA e alla conseguente attività di questa Associazione. I numerosi convegni e simposi tenuti su argomenti tecnico-scientifici con intendimenti pratici ed applicativi, sono stati frequentati da numerosi tecnici interessati ai temi trattati, sovente con intervento di esperti stranieri.

In proposito va dato atto alla International P.B.I. di Milano d'aver fornito costantemente e preziosamente un sostegno agli eventi congressuali, parecchi dei quali sono stati anche ospitati nella prestigiosa sala riunioni dell'azienda.

Un doveroso ringraziamento viene rivolto alla Dott.ssa Cristina Traldi per la collaborazione fornita nella ricerca della documentazione riportata nella presente rassegna.

**Monografie a carattere divulgativo pubblicate nel periodo 1980-2007
dall'Istituto Ispezione Alimenti di Origine Animale**

| <i>Anno</i> | <i>Titolo</i> |
|-------------|---|
| 1983 | Carne e uova nella dieta umana Contro corrente per deporre le uova |
| 1985 | Il latte acido viene dalla preistoria Ceppi starter nella produzione di prodotti carnei Crusca in aggiunta ai cibi raffinati Esperienze sulle proprietà nutrizionali del latte al consumo Gli edulcoranti |
| 1986 | Contaminanti ambientali: i policlorodifenili L'etossichina nell'alimentazione animale Il pane: un alimento antico quanto l'uomo Le frodi alimentari in Italia Additivi alimentari: nuovi amici del consumatore? Il miele: un alimento assai prezioso per l'uomo Grassi: usiamone pochi, meglio se insaturi Il controllo di qualità del prodotto ittico trasformato |
| 1987 | Il salame oggi 1° Il salame oggi 2° Il gelato nella dieta Una pericolosa fonte di contaminazione ambientale Acque minerali chiare fresche e... terapeutiche Lo zucchero: carburante dell'organismo Un dono della terra per la nostra tavola La mortadella di Bologna 1 |
| 1988 | La mortadella di Bologna 2 Omaggio al maiale Microonde e microrganismi Il prosciutto cotto 1 Il prosciutto cotto 2 Più latte più salute Tempo d'estate... tempo di gelato Anti-doping anche per i bovini Ancora poco conosciuta la ricchezza del mare Legislazione attuale sulle additivazioni: prodotti carnei e derivati |
| 1989 | Nutrienti e digeribili, impariamo a conoscerle Le microonde Quando gli alimenti causano malattie Le tossinfezioni di origine alimentare Frutta sì, ma di stagione Il formaggio: meglio della carne l'antico cibo dei poveri Sulla presenza di xenobiotici nelle carni suine |
| 1990 | I cibi sottovuoto |
| 1991 | La pancetta o ventresca Una storia italiana: il prosciutto 2000 Un cibo che resiste attraverso i secoli: la patata Lo stinco di maiale Rassegna sull'istamina nelle carni di pesce I calendari murali e la macellazione del suino I legumi: la carne dei poveri Residui tossici negli alimenti di origine animale: pesticidi, metalli pesanti, idrocarburi, aromatici, policiclici |
| 1992 | Rischi sanitari ed analisi delle carni Growth promoters e ormoni Il confezionamento alimentare in atmosfera modificata La carne bovina in scatola Rivelazione delle sostanze inibenti Speck dei masi e delle Langhe Gli agrumi |

| | |
|-------------|---|
| | <p>Il forno a microonde in cucina Insalate verdi per ogni stagione Caratteristiche nutrizionali degli ortaggi: molte proprietà spesso sconosciute Metodi alternativi per l'identificazione degli antibiotici Antielminti e loro residui Coccidiostatici e loro residui Appunti per gli alimenti carnei</p> |
| 1993 | <p>Antibiotici e loro residui Sulla determinazione delle specie animali nella carne macinata bovina Agnelli e capretti sulle nostre tavole Dosaggio dei promotori di crescita Vitamine in abbondanza Inquinamento batterico delle carni Le castagne Livelli di 17β estradiolo nelle carni di pollo Problemi attuali di igiene alimentare</p> |
| 1994 | <p>La polenta e le sue origini Microrganismi alle basse temperature Conteggio della <i>Listeria</i> negli alimenti Il pane, alimento quotidiano Il tesoro della Val Padana Determinazione dello stato di freschezza delle carni La <i>Yersinia enterocolitica</i> nelle carni Alla ricerca della <i>Salmonella</i> La dieta mediterranea: la pasta Determinazione immunoenzimatica dell'istamina Differenziazione tra carni fresche e congelate Il caffè</p> |
| 1995 | <p>I segreti del "cibo degli dei" Amine biogene di prodotti carnei nazionali Poliammine negli insaccati crudi stagionati I fuoripasto I metodi rapidi per le determinazioni microbiche Determinazione della saxitossina Metodi per tipizzazione batterica per indagini epidemiologiche L'olio d'oliva: un prodotto mediterraneo Burro e margarina Insalate e macedonie per una fresca estate</p> |
| 1996 | <p>Olio di semi Carne, altri alimenti ed <i>E. coli</i> enteropatogeni. Quali rischi per il consumatore Piatti tipici del milanese Metodi di tipizzazione batterica Un nuovo antimicrobico in cucina Liguria: non solo sapori di mare Salmonelle in alimenti carnei</p> |
| 1997 | <p>I clostridi nell'igiene degli alimenti di origine animale Metodi per la diagnosi di <i>Clostridium botulinum</i> Test immunoenzimatico per la determinazione di neurotossina di <i>Clostridium botulinum</i> Qualità delle carni: dall'HACCP al TQM (Total Quality Management) Il calore contro i batteri La gastronomia della Puglia Quando vibrano le molecole: la cucina a microonde I legumi: un concentrato di proteine Il freddo contro i batteri</p> |
| 1998 | <p>Il cioccolato: un alimento divino La cucina toscana. Ricca di sapori e di storia Chromocult coliform agar ed enterohemolys in agar per la ricerca di <i>E. coli</i> 0157:H7 negli alimenti Le bibite analcoliche. Il fresco che ristora Malattie alimentari da <i>Listeria monocytogenes</i> Acidi grassi e identificazione di specie La contaminazione degli alimenti di origine animale da <i>Salmonella</i> spp. nei macelli</p> |

| | |
|-------------|--|
| | <p>Il cibo regale La selvaggina Metodi per la valutazione della trichina nelle carni</p> |
| 1999 | <p>Le conserve alimentari Ricerca del clenbuterolo nel pelo di vitello Gli indicatori di stabilità microbiologica Delizia del palato, utile nelle diete Rischi alimentari alle soglie del terzo millennio Gli assorbitori di ossigeno Un alimento per tutte le stagioni: il gelato</p> |
| 2000 | Non solo concentrato di zucchero |
| 2001 | BSE e alimenti |
| 2002 | <p>La Mortadella di Bologna: dalle origini all'IGP Rischio consumo alimenti da parte di immunodepressi Pesce dorato sulla nostra tavola L'arte salumiera alla fine del 1800 Ecosistemi microbici negli alimenti Gli alimenti integrali <i>Arthrobacter</i> spp. (in inglese) Anabolizzante steroideo boldenone Ammuffimento anomalo da <i>Aspergillus</i> spp. Il salame Milano: tecnologia e sua origine probabile</p> |
| 2003 | <p>Cenni sulla flora batterica del pesce Il miele Microbiologia predittiva applicata a prodotti gastronomici Le patate: bollite, al forno o fritte piacciono a grandi e piccini Nuovi approcci al controllo microbiologico e igienico degli alimenti Terreni per l'isolamento di <i>Lactobacillus rhamnosus</i> da insaccati fermentati Caratteristiche, terreni e tecniche di isolamento di pediococchi da alimenti Un piatto estivo fresco, colorato e poco calorico Allegria del cuore e gioia dell'anima Descrizione del primo salumificio moderno sorto in Milano nel 1909 Ceppi starter LAB, batteriocine e batteriocine simil pediococciche negli alimenti fermentati Gli organismi viventi con DNA modificato Valutazione di colture starter naturali e commerciali nella maturazione di insaccati crudi</p> |
| 2004 | <p>La brisaola, le bresaole e le brusaule Latte fiocchi di cereali e frutta: il mattino con l'oro in bocca Nuovi approcci al controllo microbiologico e igienico degli alimenti Nitriti e nitrati negli alimenti e loro rapporto con la salute umana Conteggio di <i>Bacillus subtilis</i> in farine e in pane vischioso Rischi per la salute associati ai consumi di carne fresca</p> |
| 2005 | <p>Problemi chimici emergenti legati al consumo delle carni trasformate Preparati a base di lieviti per l'alimentazione animale La gestione dell'igiene nell'industria alimentare: criticità e proposte operative</p> |
| 2006 | L'ispezione dei prodotti di origine animale dopo il 1.01.2006 (in collab.) |
| 2007 | <p>Rassegna sui microrganismi indici ed indicatori di igiene alimentare I salumi nella storia del suino L'approccio moderno e limite dell'approccio tradizionale ai problemi igienici degli alimenti</p> |

I Collaboratori

Collaboratori presenti nel mese di Ottobre 2009 nei Laboratori di Ispezione degli Alimenti di Origine Animale siti nell'ambito della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Milano in Via Celoria:

Balzaretti Claudia,
Beretta Giuseppe,
Bersani Carla,
Cattaneo Patrizia,
Dragoni Ivan,
Gennari Mario
Luca Chiesa,
Lorenzi Giulia,
Marzano Maria Ada,
Milesi Serena,
Palaeri Maria Antonietta,
Pirani Silvia,
Ripamonti Barbara,
Simone Stella,
Soncini Gabriella,
Traldi Cristina,
Vallone Lisa,
Valnegri Luciana.

Primi Collaboratori

D'Aubert Simona
Massacra Giovanni
Molnar Maria Rita
Renon Pietro

Collaboratori esterni

Una collaborazione preziosa è stata fornita dal Prof. Giuseppe Comi, attualmente Ordinario di Microbiologia e Scienza degli Alimenti presso la Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Udine.

ALTRI CONTRIBUTI ALLA MICROBIOLOGIA ALIMENTARE IN AMBITO LOMBARDO

In concomitanza alla panoramica qui tracciata sull'attività svolta nel campo della microbiologia degli alimenti dall'Istituto di Ispezione della Facoltà di Medicina Veterinaria di Milano sin dalla sua fondazione ad opera di Giovanni Giolitti nel 1960, appare doveroso menzionare come, particolarmente nell'area milanese, altri contributi al settore, specialmente quello lattiero-caseario, siano stati validamente forniti da altre istituzioni.

• Centro Latte C.N.R.

Tra queste si può partire dal **Centro latte del CNR**, rappresentato in particolare dalla figura della Dott.ssa Roberta Lodi, attivissima ricercatrice, che ha compiuto indagini sulla microbiologia di molti formaggi ed ha partecipato tra l'altro a molti convegni della SIMA con relazioni sui problemi di attualità.

• Istituto Sperimentale Lattiero Caseario di Lodi

Sovente si trattava di lavori svolti in collaborazione con l'ILC, l'antico e prestigioso **Istituto Sperimentale Lattiero-caseario di Lodi**. Quest'ultimo vanta un'origine lontana, nel 1871, sorto come Stazione Sperimentale di Caseificio poi affermatosi nel tempo divenendo un centro di riferimento per l'industria lattiero-casearia, in ordine ai problemi scientifici, alle finalità didattiche ed ai programmi divulgativi per gli operatori del settore. Sotto la direzione della Prof.ssa Sandra Carini la sede storica di via Besana si avvantaggiò di una ristrutturazione, con ampliamento dei reparti specifici, compreso quello di microbiologia e con lo sviluppo di un annesso caseificio sperimentale. Nell'ambito di tale struttura hanno trovato incremento gli studi sulle biotecnologie, con apporto di nuove conoscenze sulle microflora utili e dannose nei processi di caseificazione. Approfondite ricerche sono state dedicate al lisozima, con dimostrazione delle sue modalità di inibizione sui clostridi, accertando in proposito come l'attacco enzimatico avvenga al momento della germinazione della spora. Metodi analitici innovativi sono stati sperimentati ed applicati mediante impiego di batteri lattici acidificanti ed aromatizzanti e di enterococchi con i relativi vantaggi sulla produzione di formaggi a pasta cotta e semicotta. A cura dell'ILC sono state pubblicate molte monografie sui formaggi tipici italiani, tra le quali si citano quelle sulla Mozzarella, sul Formaggio Grana, sul formaggio Italo, sul Bitto e sul Provolone. Uno studio approfondito è stato redatto sull'impiego caseario del lisozima.

Per il contributo alle notizie qui riportate si ringrazia la Prof. Sandra Carini.

• Centro Sperimentale del Latte

Il **CSL**, sotto la Direzione della Prof.ssa Bruna Bianchi Salvadori, ha svolto intensa attività di studi alla preparazione di "starters" per la fabbricazione di formaggi, con indagini sui processi di maturazione dei vari prodotti caseari. I lavori sono stati sovente condotti in associazione con l'Istituto Lattiero-Caseario di Lodi.

• Istituto di Malattie Infettive, Profilassi e Polizia Veterinaria

La microbiologia nelle produzioni zootecniche e l'importanza dell'igiene in tale campo sono state oggetto di studi e ricerche presso questa sede universitaria, diretta dai successori del Prof. Nai, precisamente dal Prof. Gian Luigi Redaelli, che ha fatto parte del nucleo dei fondatori della S.I.M.A. e poi dal Prof. Gianfranco Ruffo. Intense le ricerche sulla salubrità e sulle proprietà igieniche del latte alla produzione. Grande rilievo rivestono gli studi compiuti sulle mastiti bovine e sui microrganismi patogeni responsabili di tali malattie.

Nell'ambito delle pertinenze di questo istituto ha operato il "**Centro del CNR per lo studio della patologia della mammella e la produzione igienica del latte**".

Merita ricordare le ricerche sull'importanza dell'uso di latte con bassa carica microbica per la produzione di formaggio Grana (Ruffo, 1972).

Sono state compiute anche indagini sulla contaminazione da aflattossine nel latte e nei foraggi.

• La cattedra di Igiene del Latte della Facoltà di Medicina Veterinaria

Pure da questa sede provengono studi in materia di microbiologia del latte e derivati. Nel periodo 1950-1990 si contano all'incirca 200 pubblicazioni del titolare dell'insegnamento di Igiene del Latte anche nella sua veste di direttore della **Centrale del Latte di Milano**.

Vengono trattati problemi igienici, dalla produzione alla raccolta e al trattamento del latte alimentare. Si riportano dati sugli effetti ai fini igienici del prodotto apportati dall'introduzione dell'automazione di processo, nonché dall'impiego delle confezionatrici asettiche anche per yogurt, dessert ecc. Si è individuato un processo fondato sull'impiego di enzimi bloccati al fine di ottenere la scissione del lattosio in un latte dietetico per intolleranti. Sono stati individuati requisiti dei mezzi di trasporto per mantenere in ottime condizioni igieniche i prodotti lattieri durante la fase di distribuzione. Nel rapporto con i conferenti del latte alla Centrale si sono applicati i metodi per anni suggeriti da esperti, primo fra tutti il Maestro Dino Desiderio Nai, fautore del pagamento del latte secondo la qualità. Con l'applicazione di una classificazione del latte di ogni produttore conferente alla Centrale si è ottenuto un progressivo miglioramento della qualità del latte, soprattutto dal punto di vista igienico, tanto da disporre dell'intero quantitativo di oltre 2000 ettolitri di

prodotto conferito giornalmente già rispondente, con un anticipo di alcuni anni, ai requisiti poi fissati dalle norme comunitarie e nazionali.

L'azione della Centrale ha avuto ripercussioni benefiche in tutta l'area lombarda ed oltre, per effetto di una sensibilizzazione ai fattori igienici del latte da parte dell'intero comparto agro-zootecnico. La conferma si è avuta da una ricerca di ampio respiro estesa a 123 allevamenti dislocati in quattro diverse zone della Lombardia. Mediante la collaborazione con i colleghi delle USSL competenti per ciascuna zona sono stati raccolti i dati relativi agli impianti di mungitura, alle precauzioni igieniche, alle pratiche di allevamento ecc. di ciascuna azienda. Queste caratteristiche sono state messe a confronto con i dati relativi alla carica batterica e al contenuto di cellule somatiche comunicati a ciascun produttore alle date di scadenza dei controlli. In breve (per i dettagli vedi Archivio Vet. Ital. 47, 3, 1996) i risultati hanno dimostrato che ai fini del rispetto dei limiti previsti dalle norme nazionali e comunitarie per i requisiti igienico sanitari del latte crudo (tenore di germi a 30°C <100.000 per ml, tenore di cellule somatiche <400.000 per ml) i migliori risultati si ottengono negli allevamenti con sala di mungitura dotata del dispositivo di stacco automatico del grappolo delle tette ed in quelli dove si impiegano semplicemente tovagliolini di carta monouso imbevuti di disinfettante per la pulizia dei capezzoli e dove si pratica una corretta procedura di lavaggio delle attrezzature alla fine delle operazioni di mungitura. È apparso pure di giovamento il supporto di una adeguata assistenza. Il 70% degli allevamenti presi in esame ha dimostrato di essere nella norma.

Si coglie l'occasione per ricordare come le analisi dei campioni di latte erano e sono compiute, per l'area di competenza, dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale, che nel merito, ad opera di Boni e coll., ha pubblicato ampi resoconti sulla situazione riguardante i requisiti analitici riscontrati negli allevamenti lattiferi esaminati.

• La sezione di microbiologia del DISTAM

Altra fonte di ricerche nel settore oggetto della presente rievocazione è rappresentata dalla **Sezione di Microbiologia del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Alimentari e Microbiologiche della Facoltà di Agraria dell'Università di Milano**.

L'attività di ricerca svolta è riportata in un documento steso al termine della sua carriera accademica dal Prof. Giorgio Ottogalli, che è stato Presidente della SIMA dal 1982 al 1984, veste nella quale ha organizzato convegni come quello dedicato al controllo microbiologico dell'aria (Milano, 1983) e, nel medesimo anno, quello rivolto ai temi di attualità della microbiologia casearia.

Storicamente era stato preceduto nella cattedra da eminenti Maestri come Carlo Arnaudi e Vittorio Treccani. Il nuovo corso di laurea in Scienze delle Preparazioni Alimentari lo ha visto Presidente negli anni 1983-86.

La produzione scientifica di Ottogalli e collaboratori è rivolta soprattutto al settore dei prodotti lattiero-caseari. L'immagine della microbiologia è stata quasi sempre rivalutata nel senso di una tendenza ad esplorare gli effetti utili dei microrganismi nei processi di maturazione dei formaggi. Numerose le indagini sull'attività dei batteri lattici, gli studi sui lattici fermentati (Yogurt, Kefir) e anche su altri derivati come i gelati e i lattici in polvere per l'infanzia. È stato messo a punto un metodo di individuazione dei germi gram negativi nel latte crudo e pastorizzato e in derivati. Ricerche di interesse microbiologico appaiono anche su altri alimenti come le farine, i prodotti da forno, le paste alimentari, gli aceti. Tra i libri uno riguarda specificamente il tema della microbiologia lattiero-casearia e l'ultimo, un volume di eccezionale pregio, compilato con meticolosa cura, intitolato "Atlante dei Formaggi".

Nel periodo 1962-1998 si annoverano 150 pubblicazioni sui lavori dei ricercatori di tale sede universitaria.

ALTRI CONTRIBUTI ALLA MICROBIOLOGIA ALIMENTARE IN AMBITO NAZIONALE

Premessa

Conformemente ai limiti già indicati circa gli obiettivi di questa rassegna, i brevi cenni qui riportati riguardano le Istituzioni che hanno per lungo tempo collaborato con la S.I.M.A.

Nel settore lattiero – caseario si deve citare ad esempio l'opera svolta dall'**Istituto di Microbiologia della Facoltà di Agraria dell'Università Cattolica del Sacro Cuore con sede a Piacenza**, dove il Prof. Vittorio Bottazzi ed i suoi collaboratori sono da anni protagonisti di una intensa attività scientifica in merito alla microbiologia casearia, producendo tra l'altro preziose pubblicazioni in argomento.

Così pure l'**Istituto Lattiero – Caseario e di Biotecnologie Agro – Alimentari di Thiene** eccelle con gli studi compiuti da Bartoli, Disegna ed altri esperti tra i quali Franco Ottaviani che tanto ha collaborato con la S.I.M.A. ed ha compilato il Manuale sull'Analisi Microbiologica dei Prodotti Lattiero-Caseari, che rimane un testo prezioso di consultazione per tutti gli interessati alla materia.

Apporti alle conoscenze nel campo della microbiologia degli alimenti si devono anche all'attività di analisi ed anche di ricerca (*Listeria monocytogenes*, *Aspergillus*, etc.) dell'apposito dipartimento della SSICA (**Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari**) di Parma.

E' doveroso menzionare gli importanti contributi dati alle iniziative della S.I.M.A. dalla frequente attiva partecipazione ai convegni di funzionari del **Ministero della Salute** e di esperti dell' **Istituto Superiore di Sanità**, fucina di ricerche nel campo microbiologico (enterobatteri patogeni, clostridi, *Escherichia coli* 0157, etc.) che sempre hanno accompagnato l'attività di sorveglianza sugli alimenti a livello nazionale.

Tra le collaborazioni più prestigiose della S.I.M.A. rientra anche il gemellaggio con l'analoga associazione francese **TESSIER**, che in occasione di un incontro congiunto, ha promosso anche l'iniziativa del conferimento in Francia della Laurea in Economia a Elio Ligugnana, fondatore della International P.B.I. e membro promotore della S.I.M.A. sin dall'origine.

Regolamenti CE

Eventi di notevole importanza si sono verificati negli anni recenti (2005-2007) con l'emanazione dei Regolamenti CE relativi ai criteri microbiologici applicabili ai prodotti alimentari.

Si tratta dei Regolamenti CE 2073/2005 del 22.12.2005 e 1441/2007 del 5.12.2007, che hanno fissato i limiti del contenuto di microrganismi e loro tossine in vari gruppi di alimenti. Sono indicati due criteri per la valutazione dei reperti microbiologici, precisamente "criteri di sicurezza alimentare" validi per l'accettabilità del prodotto e "criteri di igiene di processo" per le analisi effettuate a scopo di autocontrollo.

I germi presi in considerazione sono ad es. *Listeria monocytogenes*, *Salmonelle*, Enterotossine stafilococciche ecc. nel gruppo sicurezza ed *Enterobacteriaceae*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* ecc. nei criteri di igiene di processo. Tutti i problemi inerenti all'argomento raccolti nel cosiddetto "Pacchetto Igiene" sono stati trattati in un seminario organizzato e promosso da International P.B.I. nel 2008.

Attività e pubblicazioni in lingua italiana della S.I.M.A. / Segreteria Simposi / Workshop Centre
(Elencazione a cura della Segreteria Simposi della P.B.I.)

La S.I.M.A. (Società Italiana di Microbiologia Applicata), come si è già ricordato, è stata fondata su suggerimento del Prof. Carlo Cantoni nel 1975 e pertanto si può considerare una emanazione dell'Istituto di Ispezione degli Alimenti di Origine Animale.

Questa Associazione, grazie al sostegno dato sin dalla fondazione dalla P.B.I., è divenuta un centro attivo per la trattazione di tutti i problemi della microbiologia degli alimenti.

L'intensa attività svolta in merito dal 1970 in poi è comprovata dalla serie di incontri elencati in seguito, alcuni dei quali già menzionati nel testo.

L'apporto dato ai lavori della S.I.M.A. da parte di varie istituzioni deriva dai contributi che esse hanno arrecato agli studi inerenti la microbiologia degli alimenti. E' apparso pertanto opportuno, come già precisato, citare brevemente anche tali contributi, dovuti alla attività di altri Enti, comprendendo sia quelli in ambito lombardo retti da fondatori o ex Presidenti della S.I.M.A., sia quelli in ambito nazionale che hanno frequentemente favorito le iniziative dell'Associazione mediante la partecipazione di loro esperti.

ANNI '60

| SEMINARI / CONVEGNI / WORKSHOP / CORSI | DOCUMENTAZIONE |
|---|--|
| <i>Analisi microbiologiche del latte e derivati</i> | Analisi microbiologiche del latte e derivati |
| <i>Analisi chimiche e fisiche del latte</i> | Analisi chimiche e fisiche del latte |
| <i>Analisi chimiche e fisiche dei latticini</i> | Analisi chimiche e fisiche dei latticini |
| <i>Controllo della produzione del gelato</i> | Controllo della produzione del gelato |
| <i>La determinazione del pH nel latte</i> | La determinazione del pH nel latte |

ANNI '70

| SEMINARI / CONVEGNI / WORKSHOP / CORSI | DOCUMENTAZIONE |
|--|---|
| <i>Esame microbiologico di prodotti alimentari e farmaceutici</i> | Manuale di Tecniche per l'esame microbiologico di prodotti alimentari e farmaceutici |
| <i>Esame microbiologico di alimenti</i> | Manuale di Tecniche per l'esame batteriologico di alimenti |
| <i>Produzione di energia alternativa in agricoltura</i> | Produzione di energia alternativa in agricoltura |
| <i>Indici di contaminazione fecale</i> | Indici di contaminazione fecale negli alimenti e nelle acque potabili |
| <i>Muffe e micotossine</i> | Muffe e micotossine: tecniche di identificazione, prevenzione e lotta |
| <i>L'impiego dei fermenti lattici</i> | I fermenti lattici nell'industria lattiero-casearia |
| <i>Ricerca e diagnostica con le microtecniche "Microtiter"</i> | Raccolta di tecniche per la diagnostica umana |
| <i>Ricerca e identificazione di lieviti e muffe</i> | Tecniche di laboratorio per la ricerca e identificazione di lieviti e muffe |
| <i>I terreni di coltura in microbiologia</i> | Preparazione e caratteristiche dei terreni per batteriologia |
| <i>Norme di igiene per la produzione alimentare e farmaceutica</i> | Norme di igiene per la produzione alimentare e farmaceutica |
| <i>Metodiche analitiche per il C.Q. negli alimenti, latte, mangimi</i> | Manuale di Metodiche analitiche per il C.Q. negli alimenti, latte, mangimi |
| <i>Tecniche il C.Q. microbiologico nell'industria agro-alimentare</i> | Tecniche per il C.Q. microbiologico nell'industria agro-alimentare |
| <i>I fermenti lattici nell'industria casearia</i> | I fermenti lattici nell'industria casearia |
| <i>Le muffe: considerazioni pratiche e mezzi di prevenzione</i> | Le muffe: considerazioni pratiche e mezzi di prevenzione |
| <i>Le intossicazioni ed infezioni di origine biologica</i> | Le intossicazioni ed infezioni di origine biologica |
| <i>Alimenti, foraggi, mangimi: Note sul C.Q.</i> | Alimenti, foraggi, mangimi: Note sul C.Q. |
| <i>Metodi rapidi ed automatizzati per il laboratorio del settore alimentare, farmaceutico, cosmetico, mangimistico</i> | Metodi rapidi ed automatizzati per il laboratorio del settore alimentare, farmaceutico, cosmetico, mangimistico |
| <i>Aspetti Microbiologici nella produzione di farmaci e cosmetici</i> | Aspetti Microbiologici nella produzione di farmaci e cosmetici |
| <i>Patogenicità dello stafilococco</i> | Patogenicità dello stafilococco |
| <i>Diagnostica virologica: il TORCH</i> | Diagnostica virologica: il TORCH |

ANNI '80

| SEMINARI / CONVEGNI / WORKSHOP / CORSI | DOCUMENTAZIONE |
|---|--|
| <i>Il Sistema HACCP</i> | La prevenzione delle contaminazioni microbiologiche degli alimenti con il Sistema HACCP |
| <i>Microbiologia casearia, qualità del latte e starter</i> | Microbiologia casearia, qualità del latte e starter |
| <i>Manuale di tecniche per la valutazione qualitativa del latte</i> | Manuale di tecniche per la valutazione qualitativa del latte |
| <i>Tecniche di microbiologia enologica</i> | Manuale di Tecniche di microbiologia enologica |
| <i>Tecniche microbiologiche per il C.Q. dei prodotti farmaceutici e cosmetici</i> | Manuale di Tecniche microbiologiche per il C.Q. dei prodotti farmaceutici e cosmetici |
| <i>La contaminazione da micotossine in alimenti, mangimi, foraggi</i> | La contaminazione da micotossine in alimenti, mangimi, foraggi |
| <i>Manuale per la sicurezza in laboratorio</i> | Manuale per la sicurezza in laboratorio |
| <i>La lotta ai roditori</i> | Per una razionale lotta contro i topi |
| <i>Il Controllo Microbiologico del vino</i> | Metodi ed attrezzatura per il C.Q. del vino |
| <i>Autocontrollo nel gelato</i> | Il successo del gelatiere si chiama "autocontrollo" |
| <i>Sistemi analitici moderni per la determinazione dei parametri chimici qualitativi nutrizionali nei mangimi</i> | Sistemi analitici moderni per la determinazione dei parametri chimici qualitativi nutrizionali nei mangimi |
| <i>Il monitoraggio microbiologico dell'aria</i> | Il monitoraggio microbiologico dell'aria |
| <i>Le analisi sensoriali</i> | Le analisi sensoriali |
| <i>Il LAL Test: metodo Gel-Clot</i> | Il LAL Test: metodo gel-Clot |
| <i>Mungitura meccanica e caratteristiche igienico sanitarie e tecnologiche del latte</i> | Mungitura meccanica e caratteristiche igienico sanitarie e tecnologiche del latte |
| <i>Controllo sostanze chimiche mutagene e cancerogene</i> | Controllo sostanze chimiche mutagene e cancerogene |
| <i>La fibra grezza in alimenti e foraggi</i> | La fibra grezza in alimenti e foraggi |
| <i>La "Flow Injection Analysis"</i> | La "Flow Injection Analysis" |

ANNI '90

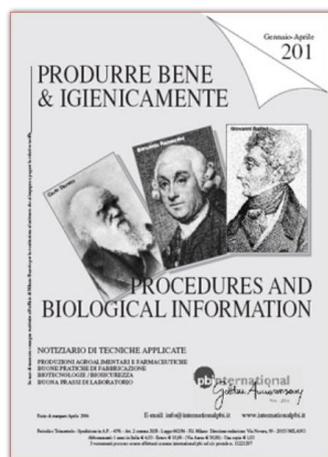
| SEMINARI / CONVEGNI / WORKSHOP / CORSI | DOCUMENTAZIONE |
|---|---|
| <i>Tecniche per la valutazione qualitativa del latte</i> | Manuale di Tecniche per la valutazione qualitativa del latte |
| <i>Antagonismo tra batteri nel settore agro-alimentare</i> | Antagonismo tra batteri nel settore agro-alimentare |
| <i>La sensibilizzazione del personale al problema dell'igiene</i> | La sensibilizzazione del personale al problema dell'igiene nel settore alimentare |
| <i>Il Controllo Microbiologico dell'igiene ambientale</i> | Il Controllo Microbiologico dell'igiene ambientale |
| <i>Sterilizzazione: principi, norme e standard</i> | Sterilizzazione: principi, norme e standard |
| <i>Guida pratica alla prevenzione delle infezioni ospedaliere</i> | Guida pratica alla prevenzione delle infezioni ospedaliere secondo la OMS |
| <i>Il Decreto Legislativo N.626 sulla sicurezza</i> | Il Decreto Legislativo N.626 sulla sicurezza |
| <i>La sicurezza nel laboratorio di analisi</i> | La sicurezza nel laboratorio di analisi |
| <i>Analisi sensoriali di alimenti</i> | Analisi sensoriali di alimenti |
| <i>Buona Prassi di Laboratorio e sicurezza: due elementi inscindibili</i> | Buona Prassi di Laboratorio e sicurezza: due elementi inscindibili |
| <i>La Bio-sicurezza</i> | La Bio-sicurezza |
| <i>La sicurezza nella scuola</i> | La sicurezza nella scuola |
| <i>La sicurezza nell'università</i> | La sicurezza nell'università |
| <i>Il LAL Test</i> | Il LAL Test |
| <i>Determinazione fibra grezza nei mangimi</i> | Tecniche per la Determinazione della fibra grezza nei mangimi |
| <i>Ceppi microbici per il C.Q. in microbiologia</i> | Ceppi microbici per il C.Q. in microbiologia |
| <i>Il campionamento di alimenti, foraggi, mangimi</i> | Il campionamento di alimenti, foraggi, mangimi |
| <i>Il Controllo di Qualità in laboratorio</i> | Il Controllo di Qualità in laboratorio |
| <i>Il trasporto dei campioni in ambito ospedaliero</i> | Il trasporto dei campioni in ambito ospedaliero |
| <i>L'anaerobiosi in microbiologia clinica</i> | L'anaerobiosi in microbiologia clinica |
| <i>Corso teorico pratico di colture cellulari</i> | Corso teorico pratico di colture cellulari |

| SEMINARI / CONVEGNI / WORKSHOP / CORSI | DOCUMENTAZIONE |
|---|---|
| La Buona Prassi di Laboratorio Il trasporto campioni biologici intra ed extra ospedaliero La sicurezza secondo il Decreto Legislativo N.81 La sterilizzazione a vapore in laboratorio Il C.Q. microbiologico nel settore farmaceutico I ceppi microbici per il C.Q. | La Buona Prassi di Laboratorio Il trasporto campioni biologici intra ed extra ospedaliero La sicurezza secondo il Decreto Legislativo N.81 La sterilizzazione in laboratorio Il C.Q. microbiologico nel settore farmaceutico I ceppi microbici per il C.Q. nel settore farmaceutico ed alimentare |
| Indicatori Biologici e Chimici di sterilizzazione La taratura delle micropipette La Buona Prassi Asettica Clean Room: il corretto comportamento La microbiologia in Clean Room Cabina di Sicurezza Biologica: come sceglierla, come utilizzarla Il mondo dei microbi e delle malattie infettive Le colture cellulari: cellule primarie Anaerobiosi: tecniche di laboratorio Corso teorico pratico di colture cellulari Campionamento di alimenti e prodotti farmaceutici: la statistica LAL Test: i tre metodi Armonizzazione metodi microbiologici tra le farmacopee USA, Europea, Giapponese Campionamento e preparazione campioni in laboratorio Accreditamento del Laboratorio di Prova Controlli microbiologici e particellare dell'aria in Clean Room Indumenti e vestiario degli operatori del settore alimentare The hypoxic Microenvironment of solid tumors: therapeutic opportunities and challengess La GMP – Buona Prassi di Fabbricazione nel settore agro-alimentare e lattiero-caseario Tecniche di biologia molecolare Guida alla stesura del documento HACCP Campionamento e analisi acque Taratura, validazione,manutenzione strumentazione di laboratorio Controllo di Qualità in microbiologia: Grow Promotion Test Diagnostica Rapida per le infezioni fungine: “Fungitel” Il trasporto dei chemioterapici | Indicatori Biologici e Chimici di sterilizzazione La taratura delle micropipette La Buona Prassi Asettica Clean Room: il corretto comportamento La microbiologia in Clean Room Cabina di Sicurezza Biologica: come sceglierla, come utilizzarla correttamente Breve viaggio nel mondo dei microbi e delle malattie infettive Le colture cellulari: cellule primarie Anaerobiosi: tecniche di laboratorio Corso teorico pratico di colture cellulari Campionamento di alimenti e prodotti farmaceutici: la statistica LAL Test: i tre metodi Armonizzazione metodi microbiologici tra le farmacopee USA, Europea, Giapponese Campionamento e preparazione campioni in laboratorio Accreditamento del Laboratorio di Prova Controlli microbiologici e particellare dell'aria in Clean Room Indumenti e vestiario degli operatori del settore alimentare The hypoxic Microenvironment of solid tumours: therapeutic opportunities and challengess La GMP – Buona Prassi di Fabbricazione nel settore agro-alimentare e lattiero-caseario Tecniche di biologia molecolare Guida alla stesura del documento HACCP Campionamento e analisi acque Taratura, validazione,manutenzione strumentazione di laboratorio Controllo di Qualità in microbiologia: Grow Promotion Test Diagnostica Rapida per le infezioni fungine: “Fungitel” Il trasporto dei chemioterapici |

•Produrre Bene e Igienicamente

Gran parte della attività della SIMA è stata presentata sulla Rivista tecnica “Produrre Bene e Igienicamente”, tuttora attiva in forma digitale.

Nel 2011 il “Produrre Bene e Igienicamente” compie 40 anni.



Il *Bacterium pibiophylum* che ha accompagnato la Segreteria Simposi della International pbi nella sua azione divulgativa della microbiologia alimentare negli ultimi 50 anni.

RICORDO DEL PROF. COMINAZZINI, ESEMPIO DI ECCELLENZA UMANA E PROFESSIONALE

A cura dell'allievo Luigi Guidetti

«L'eccellenza non viene mai raggiunta per caso: è sempre il risultato di una grande forza di volontà, di un grande impegno, di una grande capacità intellettuale, di una notevole abilità pratica e soprattutto del considerare gli ostacoli come opportunità». Mi servo di questo aforisma per tentare di descrivere la figura del Prof. Claudio Cominazzini. Le sue particolari doti culturali e umane, universalmente riconosciute, quali l'onestà intellettuale, l'elevata professionalità, il senso del dovere, la grande affabilità, generosità e umiltà, che sempre lo hanno contraddistinto, hanno costituito un preciso riferimento per un'intera generazione di studiosi e di operatori.

Schivo ed appartato, non amava apparire e mettersi in mostra e sono sicuro che in questo caso avrebbe desiderato poche parole. Nonostante questo, chiedendogli scusa per questa veniale trasgressione, ho accettato con onore ed emozione l'invito a ricordare il suo vissuto professionale, settore in cui è diventato uno dei padri italiani ed europei fondatori della microbiologia applicata all'igiene.

Nato a Miasino (NO) nel 1913 e laureato con lode in Medicina e Chirurgia a Pavia, nel 1938, conseguì la specialità in Puericoltura, Pediatria e Igiene. Giovane allievo dell'autorevole clinico e pediatra di fama internazionale Prof. Piero Fornara, intraprese una rigorosa formazione microbiologica all'Istituto sierologico di Copenhagen, all'Istituto "Pasteur" di Parigi e a quello di Lille, di cui fu nominato, nel 1963, "Vice-président des Anciens Élèves".

La sua carriera si sviluppò nei Laboratori Provinciali di Igiene e Profilassi. Assistente nel 1939 e poi coadiutore a Pavia, rivestì la carica di Direttore della sezione Medico-micrografica dal 1943 al 1978, a Novara. Durante questo incarico, oltre a promuovere nell'Istituto un più attivo ed esteso impegno nella profilassi e nello studio epidemiologico delle malattie infettive, sollecitò la costruzione della nuova sede del Laboratorio di Novara in viale Roma, divenuto oggi sede del Dipartimento Provinciale dell'ARPA Piemonte, dove è attivo il settore di virologia ambientale, unico in Piemonte e tra i primi in Italia, del quale il Professore è stato ideatore e sostenitore insieme con la Prof.ssa Angela Moiraghi Ruggenini dell'Università di Torino.

A lui va ancora riconosciuta la partecipazione alla stesura della convenzione didattica dell'Ospedale di Novara con l'Università di Torino, che ha posto le basi per la costituzione del polo accademico di Medicina nel capoluogo di provincia. In questa struttura ha concluso la sua carriera in qualità di Professore associato di Igiene.

È stato membro di Commissioni scientifiche e ministeriali su latte e salmonelle, della Commissione della FAO sugli alimenti irradiati, è stato componente per 20 anni dell'*International Commission on Microbiological Specifications for Foods* e uno dei promotori e membri della Commissione Italo-svizzera per la tutela delle acque del Lago Maggiore, che lo ha visto studioso appassionato e propugnatore tenace di interventi finalizzati al miglioramento della qualità idrica del bacino.

Uomo di vasti interessi culturali, ha pubblicato numerosi saggi di carattere scientifico e nel corso della sua lunga carriera professionale è stato insignito di numerosissimi riconoscimenti, l'ultimo dei quali lo ha reso membro onorario della Società Italiana di Medicina Preventiva e Sanità Pubblica. Tra i suoi meriti professionali figura anche il titolo di Commendatore Ordine al Merito della Repubblica Italiana, attribuito su proposta della Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Giovane ed inesperto laureato, ho conosciuto il Professore nei primi mesi del 1976, quando mi presentai nel Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi di Novara per una possibilità di lavoro. L'austerità con cui mi accolse mi intimorì, ma durò poco, perché subito la sua umanità prevalse sui formalismi proponendomi un'occupazione di tipo volontaristico, che nel tempo si trasformò in un vero rapporto di lavoro.

Il suo esempio, la sua entusiasmante dedizione al lavoro, uniti ad una straordinaria conoscenza tecnica e culturale, mi coinvolsero così intensamente nella microbiologia che immediatamente mi ritenni fortunato di svolgere un lavoro appassionante, convinzione che tuttora perdura, nonostante i difficili tempi che stiamo attraversando. L'incontro con lui ha segnato una tappa importante nella mia vita, come penso anche per tutti i colleghi che prima e dopo di me lo hanno avuto come "Direttore".

Molti tra i suoi allievi hanno occupato e occupano posizioni prestigiose e di responsabilità; ricordiamo tra gli altri, perché più vicini alla città di Novara, il Prof. Gaetano Maria Fara, già ordinario di Igiene alla Università La Sapienza di Roma, e la Dott.ssa Maria Emilia Borgna, già Direttore del Dipartimento di Prevenzione della Azienda Sanitaria Locale 13 di Novara.

Il suo insegnamento continua nelle giovani generazioni di igienisti e di laboratoristi che da lui hanno appreso l'esempio di un lavoro ad alto livello scientifico e di controllo a vantaggio di tutta la comunità e non esiste eredità più importante di quella di contribuire a migliorare il destino e la qualità della vita dell'umanità.

Livio Leali, nato a Treviglio nel 1925, dopo gli studi al Liceo Classico, si laurea a Milano nel 1949 in Medicina Veterinaria. E' allievo del Prof. Desiderio Nai della Facoltà di Veterinaria e del Prof. Filippo Usuelli, della Facoltà di Agraria. Presso gli Istituti da loro diretti si specializza nel settore del latte, con incarico specifico del Ministero della Sanità.

Compie missioni di studio all'estero, in USA, in Inghilterra e nei Paesi Scandinavi. Nel 1960 consegue la Libera Docenza in Igiene del Latte e Derivati.

Nel 1961 è chiamato alla Direzione della Centrale del Latte di Milano e viene sempre confermato in tale incarico sino al 1987. Promuove nuovi metodi contrattuali per l'acquisto del latte fondati sul pagamento secondo la qualità, rinnova ed ampliare produzioni della Centrale del Latte, con particolare attenzione ai prodotti dietetici, come il noto latte Accadi approvato dal Ministero della Sanità come specialità per i bambini ed i consumatori intolleranti al lattosio.

Introduce l'automazione di tutto sistema produttivo dell'azienda. Dà impulso alla valorizzazione della qualità del latte alimentare destinato al consumo.

Dal 1957 è incaricato dell'insegnamento di Igiene del Latte presso la Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Milano, corso che svolge a titolo gratuito e poi continua come insegnamento di Ispezione e Controllo del Latte e degli Alimenti Derivati sino al 1997, in qualità di Professore Associato.

Sino al 2000 viene chiamato a far parte delle commissioni dell'esame di stato per il laureati in Medicina Veterinaria.

Ha fatto parte di società scientifiche (AITA, AITEL, etc.) dove ha ricoperto incarichi nei consigli direttivi.

E' stato Presidente della SIMA (Società Italiana di Microbiologia Applicata).

E' autore di ricerche sul latte e derivati pubblicate su riviste italiane ed estere e di lavori presentati a numerosi congressi nazionali ed internazionali.

Le sue pubblicazioni di carattere scientifico ed anche in parte divulgativo sono oltre 300. Tra queste un contributo utile all'igiene degli alimenti nel nostro Paese è venuto dalla pubblicazione da lui curata contenente le norme sul sistema HAXCCP, suggerite dai più esperti microbiologi del mondo convocati a Milano nel 1989, per iniziativa della SIMA, con il concorso dei principali enti pubblici (Comune, Camera di Commercio) e delle industrie alimentari più rilevanti.