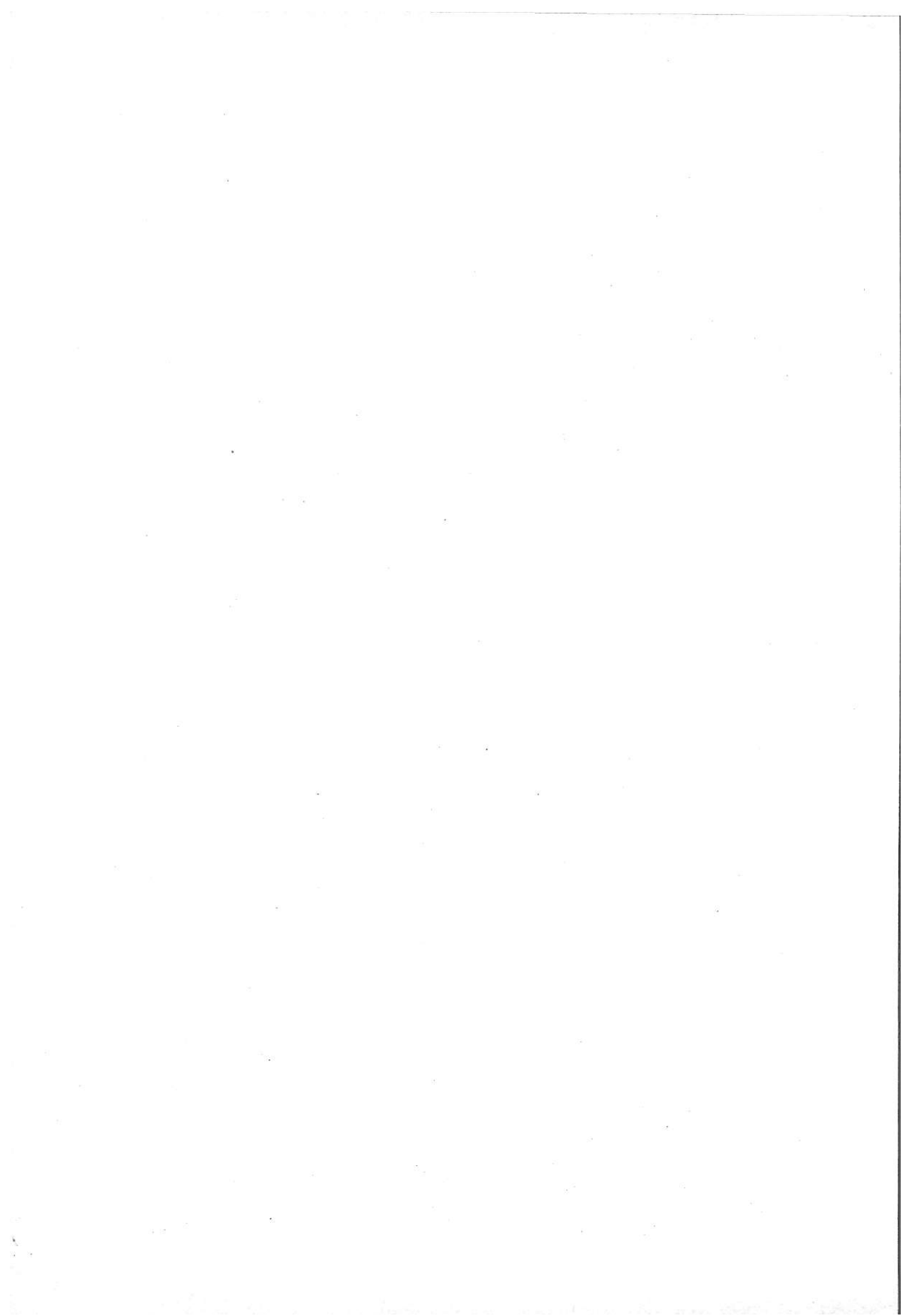


DA LAZZARO SPALLANZANI ALL'ODIerna EVOLUZIONE ED ESTENSIONE  
APPLICATIVA DELLA FECONDAZIONE STRUMENTALE

Telesforo Bonadonna  
Giuseppe Succi



## 1 - L'opera di Lazzaro Spallanzani

Non si può parlare della Storia dell'Agricoltura e della connessa impresa zootecnica, senza ricordare la figura emblematica e l'opera illuminata di Lazzaro Spallanzani, l'Abate famoso di Scandiano e sommo naturalista dell'Ateneo pavese. Per la molteplicità e genialità delle sue ricerche ed intuizioni, importanti per l'allevamento vegetale come per quello animale.

Lo Spallanzani a ben giusta ragione, è considerato tra i fondatori della fisiologia sperimentale. Di cui ne è anzi il leader - per usare un'espressione di oggi - di un metodo sperimentale, che trova la sua essenza nell'intelligenza singolare, ansiosa dell'i-mago mundi del conoscenza, volendo ricavare insegnamenti costruttivi ed intuirne le proiezioni più lontane.

Alle magistrali ricerche dello Spallanzani si deve l'impostazione di dottrine assai avanzate, spesso in potente contrasto con quelle dominanti in quell'epoca e tutt'ora valide, per lo meno quali basi di evoluzione: sulla circolazione l'emodinamica e quella languente pre-mortem; sul biochimismo della digestione, negante la stasi della iatrochimica di allora; sulla biochimica della respirazione polmonare e cutanea sul ricambio gassoso nelle piante, partendo dalla teoria delle combustioni organiche, recentemente enunciate da Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794).

Il capitolo che però ha maggiormente attratto lo Spallanzani tal quale, alla fine, altre menti illuminate di ogni tempo, resta la grande fabula della riproduzione, quindi dei meravigliosi e complessi dispositivi con cui Rerum Naturae perpetua, senza fine, il succedersi delle generazioni nell'Uomo, negli animali, nei vegetali. Ben conscio, per altro, delle sostanziali differenze di comportamento, che sussistono nell'esecutività dei rapporti e nelle modalità riproduttive, con i livelli zoologici (anfibi, pesci, uccelli mammiferi) ed in botanica.

A Lazzaro Spallanzani - cui devesi, peraltro, le prime ricerche sperimentali, neganti la generazione spontanea e che ebbe tanto sommo ingegno - è venuta stranamente meno la comprensione proprio del quadro fenomenico che noi attualisti consideriamo essenziali ed il più provvido nel fenomeno riproduttivo. La funzione cioè delle cellule seminali dei due sessi o gameti, nelle Specie sessuate. Quindi la loro destinazione, altamente espressiva in termini biologici e teleologici ad un tempo, essendo di indispensabile e reciproca complementarietà nelle generazioni non patogene, per la formazione dello zigote, che segna l'inizio evolutivo del nuovo essere vivente.

Lacuna che appare veramente sorprendente, in una mente "biologica" tanto ricca di intuizioni estremamente originali e di così potente carica immaginativa.

Spallanzani rifiuta e ridicolizza la "stranissima idea" di George-Luis Leblanc conte di Buffon (1707-1788) che definisce le cellule sessuali "molecole organiche", a cui per altro la funzione nega una predeterminazione essenziale nel fenomeno riproduttivo. Teoria che è quindi altrettanto incoerente, a paragone delle attuali conoscenze destinate, dinamico-ereditarie. Ma che è, alla fine, meno lontana nella sua improbabilità, che non la teoria preformista, la cui già apparente illogicità aveva del resto turbato, pur senza altra scelta esplicativa, non pochi naturalisti dei tempi anche più lontani, ancorchè del preformismo o "preformazione virtuale", ne fossero persuasi i filosofi ed i naturalisti dell'antica Grecia, da Ippocrate a Platone.

Il grande mistero della "moltiplicazione" e della perpetua azione delle Specie, ha affascinato l'umanità di ogni era, ma la sua stessa essenza e magnificenza, hanno contribuito forse ad offuscare le intelligenze anche le più aperte ed avanzate, per restringerne incoscientemente i comportamenti ad un epifenomeno, pro

fondamente geloso, quasi carismatico, per un complesso inibitore di precetti morali, di insita riservatezza, di misteriosità.

Il seicento ed il settecento assistono, per questa materia, a dibattiti eminentemente dialettici, verbosi e polemizzanti, del resto già vivaci all'epoca del grande Marcello Malpighi (1627 - 1694). Però assenti da qualsiasi comprovamento obbiettivo e sperimentale, tra preformisti ed epigenisti od omogenisti, tra animaculisti ed ovulisti. Assertori i primi cioè dell'esistenza pre determinante dell'hominiculus nei neamspermi od elementi maschili - già noti per la dimostrazione di Antony van Leenwenhoek (1632-1723) - negli ovuli i secondi. Mentre Kaspar Friederich Wolf (1633-1723), è epigenista, Spallanzani accetta l'opinione del naturalista svizzero Albrecht von Haller (1708-1777) e di Charles Bonnet (1720-1793). Come ovulista nega quindi l'indispensabilità dei "vermicelli" maschili - così denominati da G.H.Ham, allievo di Leenwenhoek (1634) - quanto del polline vegetale, nella formazione del nuovo essere vivente e del seme, che corrisponde all'ovulo fecondato. Lo Spallanzani dimostra sperimentalmente l'~~assoluta~~ inconsistenza della teoria nell'aurea spermatica, ma pensa che della materia coitus sia da riconoscere al solo siero spermatico, una non precisata attività dinamizzante dell'ovulo, in cui ammette preformato il futuro organismo vivente.

Tutto questo stranie anche più, ove si rifletta sull'assurdo per cui lo Spallanzani, nega un qualunque incentivo ad una evenienza che è molto palese, cioè la stessa genetica dei neamspermi, il cui numero elevatissimo per unità cubica gli è nota. Vale rammentare un'altra attenta osservazione, a cui il nostro Maestro pur ammette importanza e cioè "... il calor naturale - sono sue parole - che lo sperma quando negli animali a sangue caldo "tragitta" dal maschio alla femmina nell'organo femminile".

Saranno soltanto le enunciazioni positivistiche delle teorie della zoologo Teodoro Schwann e del botanico Mathias Jakob

Schleiden (1804-1888) che orienteranno definitivamente le conoscenze sulle peculiari funzioni cellulari dei nemaspermici e dell'ovulo, mentre Von Graff, dimostrerà, a sua volta, la differenza sostanziale tra ciò che è follicolo ovarico - che appunto prende il suo nome - e l'ovulo che vi è contenuto in vari stadi di sviluppo.

Lazzaro Spallanzani, come è risaputo, è vivamente interessato della fecondazione artificiale - che noi abbiamo adesso mediatamente preferito chiamare "strumentale" - diremo connaturalmente, per una "forma mentis" che lo induce all'intervento umano dello sperimentatore.

Impressionato dalle riuscite prove di fecondazione strumentale della salamandra, del rospo "putente", della rana arborea e di quella "verde acquaiola", delle trote per opera del tedesco Weltheim e di Ludovico Jacopi (1725), tenta e con esito positivo, la fecondazione strumentale del Bombix mori, dove erano falliti Marcello Malpighi e Bibiena. Poi il nostro Abate imposta il suo più memorabile esperimento e per il quale scrive "... mi rimaneva dunque a tentare un altro cimento....", quello cioè "...di cercare di vedere se la fecondazione artificiale poteva anche estendersi a quei vivi pari, che per naturale necessità non possono restar fecondati che dentro al corpo materno...".

Egli la tenta, nel 1792, nel cane (Canis aquaticus, pilo crispo lungo, instar Ovis, Linn.Syn.Nat.) e con esito favorevole, apprendo così, senza saperlo, ne tanto meno volerlo, come si dirà oltre, la più smisurata utilità socio-economica, per l'avvenire della zootecnia mondiale.

L'interessante scoperta "... del non mai abbastanza lodato Signor Abate Spallanzani..." è ripetuta e confermata da Pietro Rossi e Nicola Branchi dell'Ateneo di Pisa, per espresso desiderio dell'istesso Spallanzani, sempre saggiamente ansioso della certezza dei propri risultati sperimentali, secondo una prassi ineguagliata

e degna di grande ammirazione e di essere additato ai più lontani epigoni di ogni tempo.

Lazzaro Spallanzani, nei suoi commenti e nell'ulteriore sviluppo delle sue ricerche giunge a più avanzate e promettenti indicazioni; con felicissime intuizioni, tanto più sorprendenti per un naturalista ed in epoca di grande oscurantismo zootecnico. Egli prevede cioè la possibilità con un sol maschio (nella fattispecie il gallo), di fecondare strumentalmente un altissimo numero di femmine. Tenta anche la diluizione dello sperma con svariati "umori" organici e ne prevede la conservazione extra organismo, ancorchè e necessariamente ben lungi dall'immaginarsi i risultati odierni in questo campo.

Invitato dai suoi amici prelati della Curia romana e non occuparsi oltre del problema della riproduzione e della fecondazione strumentale, la sua anima inquieta ed avida di provare ancora per sapere di più, coltiva la speranza di tentare interessanti interventi a Costantinopoli, su "quadrupedi grandi", cioè cavalle, asine, vacche, capre, pecore.

Purtroppo la morte lo colse prima di realizzare la speranza. Evento che ha anche del patetico, essendone andata dispersa la salma, coincidendone la scomparsa con l'entrata di Napoleone Bonaparte in Pavia.

Riflettendo, finalmente sulla maggiore dubitativa e sulla "lacuna biologica", così importante e per un naturalista della tempra, sapere, indipendenza ed originalità di pensiero, quale è stato certamente lo Spallanzani, si conforma il dubbio che questa empassé, involontaria e perturbante, emerga da una inibizione più profonda della sua coscienza di sacerdote, in un'era storica in cui dominavano fortemente tematiche dottrinali, concezioni morali, tenacità precettuali, tenacemente radicate assai lungi ancora dalle evoluzioni progressiste e liberali del pensiero, affermandosi successivamente.

## 2 - I periodi storici della fecondazione strumentale

Noi usiamo distinguere ed insegnare, da sempre, il significato distintivo di diversi periodi, che diremo storici nell'evoluzione utilizzante od applicativa della fecondazione strumentale. Il primo va dal magistrale successo sperimentale di Lazzaro Spallanzani, alla primordiale impostazione applicativa del metodo, in campo zootecnico, sul finire del XIX secolo, per opera del russo Ilia Ivanov, di cui ricorre il centenario dalla nascita nel 1970. Il secondo va al 1914, quando Giuseppe Amantea medico e docente dell'Ateneo dell'Urbe, ideò lo strumento poi chiamato "vagina artificiale", consentendo decisamente e sostanzialmente l'applicazione operativa e di routine del metodo. Il terzo periodo arriva alla fine della prima guerra mondiale, con l'introduzione su larga scala del metodo in Russia, al principiare del 1917, per tentare la ricostruzione della colossale depauperazione del patrimonio animale di quel paese a seguito degli eventi bellici e rivoluzionari. Il quarto arriva alla fine della seconda guerra mondiale, quando inizia la preparazione dei nuovi mestruai per la diluizione del materiale spermatico negli Stati Uniti per opera di Paul Phillips a Madison (Wis.) e di Gleen W. Salisbury ad Ithaca (N.Y.). Il che comporta sostanziali innovazioni nei criteri organizzativi, con la creazione dei centri tori per la distribuzione del materiale spermatico, perfezionando radicalmente i sistemi precursori, già proposti ed applicati in Danimarca. Il quinto periodo inizia con il dopoguerra e la sostanziale diffusione della fecondazione artificiale nel Mondo, facilitata, in Europa come in Italia, dalle urgenti necessità di ricostruzione e potenziamento del patrimonio zootecnico. Il sesto periodo comincia con le magistrali dimostrazioni di L.E.A. Rowson e di C. Polge (1952) in Gran Bretagna, sulle conservazioni, per congelamento, del materiale spermatico (allora



a -79° C ed ora a - 196°C) risolvendo inattesa e con successo molteplici altri problemi dell'organizzazione applicativa, metodologica e distributiva del materiale spermatico. Il settimo periodo si consolida - se così possiamo dire - con il V Congresso Internazionale sulla Riproduzione Animale e la Fecondazione Artificiale del Settembre 1964 (Segretario Generale T.Bonadonna) dove sono stati proposti, per la confezione del materiale spermatico due nuovi sistemi, quello in tubettini di plastica (le così dette paillettes) messe a punto dal francese C.Cassou a partire dalle primitive sperimentazioni di K.V.Milovanov et al. in URSS (1937), di E.Sörönson (1940) in Danimarca e nostre del 1940 (T. Bonadonna, 1940); quella della ancor più originale confezione in pastiglie, le così dette pellets per opera dei giapponesi (H.Nagase, T.Niwa, 1964).

L'ottavo periodo può dirsi iniziarsi nel 1958, quando cioè noi (T.Bonadonna, 1958 - 1970) abbiamo, per i primi, avvertito sull'importanza e la possibile precarietà di un'imparentamento massale, praticando intensamente, la fecondazione strumentale in determinate zone e regioni, riducendo le disponibilità populazionistiche - ove non occorrono gli adeguati interventi - del pool genico con la possibilità di creare stati di consanguineità più o meno stretti e preoccupanti.

L'attuale periodo comporta un crescendo ovunque di notevoli programmi tecnologici, di nuovi più vasti orientamenti nella distribuzione, conservazione del materiale spermatico, con un forte incremento di nozioni scientifiche di molta importanza, sulla biologia spermatica e dell'ovulo, sino a livelli cellulari e strutturali sempre più intimi quali, per esempio, gli importanti contributi conoscitivi sulle strutture submicroscopiche di superficie e nucleari dei nemaspermii, a cui noi pure abbiamo concorso e concorriamo (T.Bonadonna et al. 1953 e succ., 1968, 1971).

Non meno importanti ed innovatrici - scientificamente ed applicativamente - gli orientamenti sull'immunoriproduzione, chiarendo viepiù complesse cause di disattitudine fecondativa per cause isoimmunitarie, di mortalità embrionaria più o meno precoce e via dicendo.

### 3 - Altri contributi italiani

Si intona al peculiare scopo del Convegno sulla Storia dell'Agricoltura Italiana, il rammentare che ad altri scienziati italiani si debbono contributi che sono decisivi, sino a diventare sostanziali sul piano mondiale, ancorchè - come spesso accade - si ignori dai più il merito a cui spettano.

Al principio di questo secolo, quanto altrove nel Mondo, si sono avuti diversi tentativi di applicazione della fecondazione strumentale nei cavalli e nei cani, analogamente agli insegnamenti di Ilia Ovanov.

Nel 1912-1913 il Dr. Max Müller, dell'Università di Tokyo, tentò ma senza successo, altre prove di fecondazione strumentale nei cani. Nello stesso anno, il fisiologo giapponese Ishikawa, dell'Università di Kyoto, dopo essere stato in Europa e dopo aver visitato il Laboratorio dell'Ivanov a Sant Petersburg, iniziò lo studio della fecondazione strumentale in Giappone ed in una sua lettera al Barone Kinucki, allora Presidente dell'Università di Kyoto, esaltò il significato del nuovo metodo, concludendo con l'affermare: "spero che venga istituito un laboratorio di questo genere poichè è realmente una ricerca di importanza pratica per il miglioramento degli equini del nostro paese".

Anche in Italia, conosciuti i lavori dell'Ivanov, si sono destati interessanti ed entusiasmi. Nel 1912 il Sen. Gian Battista Grassi, richiamò l'attenzione del Senato italiano sulla necessità di iniziare gli studi sulla fecondazione strumentale, sen

za per altro suscitare grandi consensi. Pioniere del metodo in Italia, è stato il nostro Maestro e predecessore, il compianto Prof. Antonio Pirocchi, Ordinario di Zootecnica Generale alla Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Milano e che fu il primo ad iniziare lo studio, con metodo sperimentale, del problema tentando nel 1914, per la prima volta e con successo, l'applicazione del metodo nei bovini, anche valendosi di materiale spermatico conservato in vitro sino a 8 ore immediatamente dopo (1915), l'allora Capitano Veterinario Giulio Gallici, a conoscenza degli studi del Pirocchi, tentò con esito favorevole la fecondazione strumentale nelle cavalle dell'allora allevamento militare di Persano (Salerno).

Il contributo del Corpo Veterinario Militare italiano al metodo, è stato successivamente assai valido con le ulteriori prove effettuate, sempre a Persano, dal 1921 al 1932 dal Colonnello Veterinario Edoardo Postiglione e poi dagli altri ufficiali veterinari che si sono susseguiti nel tempo (Gen. Milanesi, Col. Caboli, Col. Camici, Mag. Polestra, Cap. Davino, ecc.).

Tra gli altri molti tentativi italiani - più numerosi di quanto non siano stati resi noti dalla letteratura - ricordiamo anche quelli di De Carolis, Rossi e Samarani, con l'ideazione anche di un particolare collettore o "scòlatore vaginale" per l'ottenimento del materiale spermatico.

Intanto il compianto Prof. Giuseppe Amantea - Ordinario di Fisiologia alla Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Roma - per le sue belle ed originali ricerche sulla secrezione spermatica (1914), ideava il geniale strumento che venne poi chiamato vagina artificiale, per la raccolta dello sperma nel cane, mediante questo l'A. chiamò allora il coito fittizio. L'istrumento, successivamente perfezionato e modernizzato in altri Paesi, adattandolo alle caratteristiche fisio-anatomiche delle diverse

Specie di animali, rappresenta ancor oggi il mezzo fondamentale della tecnica moderna ed è stata proprio la sua utilizzazione che ha permesso di eliminare la maggior parte degli inconvenienti operativi lamentati nel passato, quando la raccolta dello sperma era fatta cioè nel cavo vaginale, direttamente, oppure con l'impiego della spugna e dei raccoglitori vaginali e penieni.

Dopo un lungo e proficuo viaggio di studio nell'URSS, nel 1935, sino al 1937 l'attività sperimentale venne svolta soprattutto a Pavia, presso la cascina "Cravino" dove era stato creato il primo laboratorio, grazie l'antiveggenza e la generosità di un compianto allevatore, il Dr. Cesare Spizzi.

Nel 1937 venne fondato a Milano, l'Istituto Sperimentale Italiano "Lazzaro Spallanzani" per la Fecondazione Artificiale. Lo stesso Amantea in occasione del "Primo Convegno Internazionale di Fisiopatologia della Riproduzione Animale e della Fecondazione Artificiale", organizzato a Milano nel 1948 (Segretario Generale il Prof. T. Bonadonna) ne aveva caldamente auspicato il potenziamento in nome del progresso scientifico e per la massimizzazione applicativa del metodo. Le ricerche sperimentali e le dimostrazioni applicative che l'Istituto ha realizzato riguardano tutte le Specie di animali domestici, nessuna esclusa.

Al suddetto Istituto si deve in maniera prevalente l'affermarsi diffusivo del metodo in Italia, ed anche nel Mondo, attraverso un'intensissima attività di ricerca e dimostrativa, di divulgazione, di insegnamento, pubblicando, tra l'altro 2000 lavori per la maggior parte originali. Dal 1938 al 1970 hanno frequentato l'Istituto oltre 5000 veterinari italiani e stranieri, per apprendere il metodo e per addestrarvisi nella sua applicazione.

Numerosissimi altri corsi, conferenze, convegni ecc. sono stati tenuti in gran parte dalle provincie italiane e nella maggior parte dei paesi dei vari continenti.

Nel 1955 l'Istituto ha proposto al Presidente della Cassa di Risparmio per le Province Lombarde (lettera del 1°luglio 1955) la costituzione "dell'Ente Lombardo per la Fecondazione Artificiale" intitolato ora: "Centro Tori dell'Ente Lombardo per il potenziamento zootecnico di Zorlesco".

Nell'agosto 1947, presso l'Istituto "L.Spallanzani" a Milano, ha avuto luogo il I Corso Internazionale di Fecondazione Artificiale, organizzato per cura della F.A.O., con la partecipazione dei delegati del Belgio, della Cecoslovacchia, della Francia, della Gran Bretagna, dell'Olanda, dell'Ungheria, dell'Italia, del Lussemburgo, della Norvegia, del Portogallo, della Svizzera, della Jugoslavia, dell'Austria.

Nel Giugno 1948, si è celebrato a Milano, come già si è detto, e per iniziativa dell'Istituto "L.Spallanzani", il I Congresso di Fisiopatologia della Riproduzione Animale e della Fecondazione Artificiale, con la partecipazione dei delegati di 35 Paesi di ogni parte del Mondo. A conclusione del quale si è avuto la fondazione del Comitato Internazionale Permanente di Fisiopatologia della Riproduzione Animale e di Fecondazione Artificiale, su proposta dell'Istituto stesso e che sino al 1960, ha avuto sede a Milano, presso l'Istituto in parola.

Nel 1964, l'Istituto si è reso promotore ed ha realizzato la fondazione della "Società Italiana per gli Studi sulla Riproduzione Animale e la Fecondazione Artificiale". Lo stesso Istituto nel 1938 ha fondato la rivista dedicata inizialmente alla fecondazione artificiale e divenuta, dal 1946, "Zootecnica e Veterinaria - la Fecondazione Artificiale".

Una riorganizzazione sostanziale dell'Istituto è attualmente in corso, d'intesa tra i Ministeri interessati e permetterà un adeguamento dell'opera dell'Istituto alle necessità odierne, sotto tutti i punti di vista.

#### 4 - La fecondazione strumentale nel Mondo

In una serie di occasioni e nei vari anni, è stato spesso riferito, attraverso la stampa tecnica, il procedere amplificativo e perfezionativo dell'applicazione del metodo.

L'Istituto "Lazzaro Spallanzani" per la Fecondazione Artifiiziale di Milano, nel corso di 34 anni, ha promosso cinque inchie=ste mondiali e tre nazionali. La quinta internazionale è di soli due anni or sono.

I risultati hanno interessato anche la più autorevole stampa internazionale. La edizione italiana è stata presentata dal Prof. L.Bellari, Direttore Generale dei Servizi Veterinari. La VI in =chiesta è ora in corso di svolgimento. Altrettanto la IV inchie=sta nazionale. Che è la più difficile per il forte ritardo del=le risposte, per la mancanza di uniformità del come sono rilevati ed elaborati i dati. Ancor di più per il giustificato dubbio su certe informazioni. Il che dipende dal perchè, in Italia, manca una organizzazione di allevatori specializzata e seriamente conge=nata e diretta; quale si ha negli altri paesi avanzati. Inoltre, da noi si distribuisce per lo più il materiale spermatico direttamente dagli operatori, senza rilevamenti statistici obbligatori, sistematici e controllati.

Questa è la lacuna più seria. Spiega una moltitudine di al=tri inconvenienti operativi ed, in parte, i risultati non sempre soddisfacenti. Le insoddisfazioni e le asprezze di tanti operato=ri economici, segnalate nel nord, nel centro, nel sud del paese.

Così essendo la situazione statistica accertata e considerando che il metodo è applicato praticamente - più o meno intensamente e razionalmente - in tutti i paesi del Mondo - estremamente pochi gli esclusi - è giustificata la nostra conclusione che le bo=vine (comprese le zebù e le bufale) fecondate artificialmente, nel Mondo, non sono meno di 120-130 milioni.

Essendo le femmine atte a riprodurre complessivamente almeno 700-750 milioni - circa 600-650 milioni le bovine e le zebù ed almeno 70 milioni le bufale - vuol dire che la proporzione media si aggira tra il 12-15%. In Italia le statistiche non sono eguali, a seconda delle fonti (Ministero della Sanità, Ministero dell'Agricoltura ed delle Foreste, Istituto di Statistica, ecc.). Le bovine fecondate strumentalmente ogni anno, sono comunque presumibilmente tra 1.200.000 ed 1.300.000.

Essendo le femmine atte alla riproduzione intorno ai 4.800.000 capi, la proporzione di quelle fecondate strumentalmente si aggira sul 27-28%. Però con sensibilissime differenze tra le regioni del nord e del centro e quelle meridionali ed insulari.

Sugli esiti fecondativi in Italia, le notizie sono molto incerte. Si segnalano, in talune provincie, medie di 1,2-1,3 interventi per gravidanza, il che certo pecca di ottimismo. In altre provincie si parla di 2,5 - 3 ed anche di più ed è invece molto. Nei paesi più progrediti applicativamente, le medie oscillano da 1,3 a 1,5 interventi per gravidanza.

La Specie bovina (compresa la bufalina) è quella dove l'applicazione della fecondazione strumentale è più diffusa. - Nei bufalini l'applicazione del metodo è limitata però solo a taluni paesi asiatici ed africani (India, Pakistan, Filippine, Indonesia, Cina, Egitto, ecc.). Nel genere Bos taurus, il metodo è applicato con maggior estensione nelle razze da latte (in purezza e per incroci), con comprensibili ragioni tecniche ed economiche.

La Specie ovina, è seconda per importanza diffusiva, rispetto quella bovina, con una proporzione presumibile, nei confronti di quest'ultimi, in termini quantitativi, intorno al 40%, tenuto presente che nella sola URSS sono fecondate artificialmente oltre quaranta milioni di pecore all'anno, e che da molti paesi mancano sufficienti informazioni e dati statistici (Asia centro-meridionale, Africa, America meridionale, ecc.).

La fecondazione artificiale delle capre è limitata a pochi paesi e spesso in forma episodica: i dry states degli Stati Uniti d'America (impianti per la produzione del latte); in Giappone ed in altri paesi (Francia, Germania, Occ., ecc.), la fecondazione artificiale delle capre è però generalmente in fase riduzionale. Le notizie disponibili sono per altro scarse ed incomplete. In complesso, è possibile che si tratti di alcune decine di migliaia di capi all'anno. Negli equini, il metodo è applicato in misura limitatissima e solo in taluni paesi per ragioni occasionali e più spesso solo sperimentali. Si hanno notizie in merito ed anche qualche dato, dalla Grecia e dalla Turchia, ma il numero delle giumente fecondate artificialmente è quasi sempre in progressiva e rilevante discesa anche in questi paesi.

Complessivamente, nel Mondo, le cavalle fecondate artificialmente, probabilmente sono forse un centinaio di migliaia all'anno.

Nei suini, il metodo ha una certa diffusione, ma localizzata in taluni paesi (T.Bonadonna, 1966) e dappertutto per ben determinati scopi (URSS, Olanda, Paesi Scandinavi, Gran Bretagna, Francia, Germania occ., Giappone). L'applicazione della fecondazione artificiale nei suini viene cioè per lo più effettuata allo scopo di accelerare il progeny test dei verri.

E' da ritenersi, sulla base dei dati in nostro possesso e delle informazioni raccolte, che si superi di poco il milione di scrofe fecondate artificialmente nel Mondo.

Va aggiunto anche che, in complesso, i suinicoltori dimostrano un limitato interesse per il metodo. Anche nei paesi dove aveva avuto un iniziale sviluppo, come in Francia, in Olanda ed altrove, esso è attualmente in fase di recessione (il 30% in meno di scrofe fecondate strumentalmente negli ultimi anni).

Le ragioni sono molteplici e non necessariamente dipendenti



dalle odierne difficoltà, ancora limitate e di esito incerto, nella diluizione e nella conservazione in vitro del materiale spermatico e per una durata di tempo conveniente. Il minor interesse applicativo è quindi le inerenti spese - esclusa fatta della tematica relativamente circostanziale del progeny test - va rapportata piuttosto alle peculiarità di allevamento della Specie ed alla sua destinazione economica, essendo la maggior massa dei soggetti tra l'altro, data da castrati dei due sessi. Gli allevamenti selezionatori e di moltiplicazione, nel loro stretto significato che ha questa classificazione, ai fini del miglioramento zootecnico raziale, sono i meno numerosi ed il numero dei verri disponibili in genere sufficienti.

Finalmente, va accennato alla fecondazione artificiale negli uccelli domestici, nei conigli, in altre Specie animali più o meno domestiche (cani, animali da pelliccia). Per quanto riguarda i piccoli mammiferi è quasi certo che è più quello che si scrive come enunciazioni possibilistiche e programmatiche, di quanto non si pratici realmente. Si segnalano soltanto singoli casi o determinati allevamenti dove, più o meno circostanzialmente, gli interventi strumentali sono applicati. Comunque, dati statistici sufficientemente concreti e dimostrativi, tali cioè da trarne indicazioni anche solo approssimative, non ce ne sono.

Per quanto si riferisce agli uccelli domestici (T.Bonadonna, 1966), la fecondazione artificiale ha una sua interessante storia ed una certa applicazione, quasi soltanto per il pollame propriamente detto e per i tacchini. Il paese dove il metodo è più largamente adottato sembra essere Israele (T.Bonadonna, 1963). Altrove il metodo è applicato, su scala diversa: nei tacchini (URSS, Ungheria, Stati Uniti, talune località europee, ecc.) e negli allevamenti di polli. Non si hanno però dati statistici probativi, valevoli per il Mondo, essendo più spesso fantasiosi, tanto più che

la semplicità tecnologica consente applicazioni privatistiche, che nessuno controlla. Aggiungendo la peculiare mentalità degli avicoltori, si comprendono quando siano valide le ragioni perché non sia facilmente accertabile l'entità e la diffusione del metodo.

#### 5 - Terminologia tecnica

Riteniamo di concludere con qualche delucidazione e precisazione in merito alla terminologia in uso, in Italia, per quanto riguarda la fecondazione strumentale.

Essa è detta nelle principali lingue: artificial insemination, in inglese; Insemination o Fecondation artificielle, in francese; inseminacion o fecundacion artificial, in spagnolo; inseminação artificial, in portoghese; Besamung künstliche in tedesco; iskustveunego Osemenenia, in russo.

Sull'espressione italiana "fecondazione artificiale" si è voluto cavillare ed anche con un'acerta ragione, ove si consideri il processo fisiologico in senso stretto della "fecondazione e", che è sempre naturale. Si sono proposti termini sostitutivi, nessuno dei quali alla fine soddisfa. Tutt'al più un po' meglio quello che noi spesso usiamo e cioè di "inoculazione strumentale". La dizione di fecondazione artificiale è stata usata dal grande naturalista italiano Lazzaro Spallanzani, che ne fu il primo ideatore ed è stata usata dai maggiori epigoni: Giuseppe Amantea, Antonio Pirocchi, Giulio Gallici, Edoardo Postiglioni e via dicendo.

L'errore scientifico del termine, non giustifica però assolutamente l'adozione in italiano della dizione di "inseminamento artificiale" (vedi già T. Bonadonna, 1937).

Le ragioni contrarie sono in breve, le seguenti: seme in biologia è esclusivamente il termine usato in botanica e corrisponde allo zigote; quanto meno all'ovulo già fecondato; inseminazione ed inseminato sono termini impropri, introdotti dai batte =

riologi, ma che in lingua italiana significano esclusivamente "man-  
cata distribuzione del seme sul terreno" quindi in campo sempre ve-  
getale; tecnico fecondatore e, peggio, "inseminatore"; riferendosi  
all'operatore, è una dizione non dignitosa, anzi offensiva e comun-  
que antiestetica, oltre essere del tutto inesatta, mentre può esse-  
re impiegata più correntemente quella da noi usata responsabilmente  
da decenni di tecnico operatore o semplicemente di operatore.

Stranamente, ma del tutto occasionalmente ed impensatamente, il  
termine di seme e quindi di inseminazione, diventa una curiosa ripe-  
tizione dell'antica e rifiutata concezione preformista e per meglio  
dire degli animaliculist.

Attualmente e meditatamente, appunto per evitare maggiori con-  
fusioni, abbiamo adottato, come si è visto, la dizione di "feconda-  
zione strumentale".

#### RIASSUNTO

Gli AA. analizzano i diversi stadi dell'evoluzione della fecon-  
dazione strumentale, dall'opera svolta da Lazzaro Spallanzani al =  
l'attuale periodo che registra ovunque un crescendo di notevoli pro-  
grammi tecnologici e di nuovi orientamenti distributivi e conserva-  
tivi del materiale spermatico.

Parallelamente si è acquisito un crescente arricchimento di no-  
zioni scientifiche, di molta importanza, sulla biologia spermatica  
e dell'ovulo sino a livelli cellulari e strutturali sempre più inti-  
mi, quali, per esempio, i contributi conoscitivi sulle strutture sub-  
microscopiche di superficie e nucleari dei nemasperm.

Non meno importanti ed innovatori, dal punto di vista scientifi-  
co ed applicativo, sono gli studi recenti sull'immunoriproduzione e  
sulle cause di disattitudine fecondativa e di mortalità embrionale,  
più o meno precoce. Dopo aver ricordato il contributo degli studio-  
si italiani, gli AA. concludono illustrando l'opera svolta fino ad

oggi dall'Istituto Sperimentale Italiano "Lazzaro Spallanzani" per la Fecondazione Artificiale di Milano ai fini della diffusione e della migliore applicazione del metodo della fecondazione artificiale.

#### SUMMARY

The authors analyze the different stages of the evolution of artificial insemination, from the works of Lazzaro Spallanzani to the present which everywhere is characterized by a considerable number of technological programs and by new directions in the distribution and preservation of semen.

At the same time there has been an ever increasing enrichment of extremely important scientific notions concerning the biology of the sperm and egg up to increasingly more intimate cellular and structural levels, such as, for example, the contribution to the knowledge of the surface and nuclear submicroscopic structures of the nemasperm.

No less important and innovating from an applicative and scientific viewpoint are the recent studies on immuno-reproduction and on the lack of a fertilizing disposition or a more or less precocious embryo mortality. After having recalled the contributions of Italian scientists, the authors conclude by illustrating the work carried out by the "L. Spallanzani" Italian Experimental Institute of Milano, to spread the knowledge of the method of artificial insemination and to improve its application.

#### RESUME

Les auteurs analysent les différents stades de l'évolution de la fécondation instrumentale depuis les travaux de Lazzaro

Spallanzani jusqu'à l'époque actuelle qui se caractérise partout par l'essor d'importants programmes technologiques et par de nouvelles orientations dans la distribution et la conservation des matières spermatiques.

Parallèlement on a atteint une richesse sans cesse croissante de notions scientifiques extrêmement importantes sur la biologie du sperme et celle de l'ovule jusqu'à des niveaux cellulaires et structurels sans cesse plus intimes, telles que par exemple les contributions sur les connaissances des structures sub-microscopiques de surface et nucléaires des némaspermes.

Les récentes études sur l'immunoreproduction et sur les causes d'inaptitude fécondative ou de mortalité embryonnaire plus ou moins précoce ne sont pas moins importantes et innovatrices sur le plan scientifique et de l'application.

Après avoir rappelé l'apport des savants italiens, les auteurs concluent en illustrant l'oeuvre poursuivie jusqu'à présent par l'Institut Expérimental Italien "L.Spallanzani" de Milan, en vue de la diffusion et de la meilleure application de la méthode de la fécondation artificielle.

PRINCIPALI OPERE CONSULTATE

- G.AMANTEA (1948) - Problemi e tecnica della fecondazione artificiale; I Congresso Internazionale di Fisiopatologia della Riproduzione Animale e della Fecondazione Artificiale, Milano, 23-30 Giugno.
- T.BONADONNA (1971) - La Riproduzione Animale e la Fecondazione Artificiale; U.T.E.T. - Torino.
- N.CAMPARINI (1888) - Viaggio in Oriente - L.Spallanzani, F.Bocca, Torino.
- P.CAPPARONI (1948) - Spallanzani - U.T.E.T. - Torino.
- G.PIGHINI (1929) - Viaggi ed escursioni scientifiche di Lazzaro Spallanzani; Officine Grafiche Reggiani, Reggio Emilia.
- F.USUELLI (1930) - Lazzaro Spallanzani; Premiata Tipografia Agraria di G.Castiglioni, Milano.
- F.USUELLI (1960) - Escursioni e viaggi dell'Abate Lazzaro Spallanzani; Sport in Medici Domo.