Atti Accademia Nazionale
Italiana di Entomologia
Anno LX, 2012: 29-41

COMMEMORAZIONE

BACCIO BACCETTI E LA SPERMATOLOGIA COMPARATA DEGLI INSETTI

ROMANO DALLAI (*)

(*) *Dipartimento di Biologia Evolutiva. Università degli Studi di Siena*
Commemorazione tenuta nell'ambito della Seduta pubblica dell'Accademia - Firenze, 18 febbraio 2012.

Ricostruire la storia di una vita scientifica è impresa ardua sempre, perché vi è il rischio di tacere di avvenimenti e realizzazioni che a noi possono sembrare di minore importanza e che, invece, per la persona di cui si parla sono stati di grande impegno e dedizione. Parlando di Baccio Baccetti, tuttavia, non si corre questo rischio se si afferma che uno dei suoi maggiori contributi alla Scienza è stato nel campo della spermatologia comparata, tema che lo ha imposto all'attenzione del mondo scientifico internazionale, gratificandolo di onori e gloria.

Durante la sua attività di sperimentatore presso la Stazione di Entomologia agraria di Firenze, all'inizio degli anni '60, che già godeva dell'attenzione e della benevolenza di Antonio Melis, direttore della Stazione di ricerca, ebbe modo di approfittare dell'enorme potenzialità risolutiva della microscopia elettronica a trasmissione nel campo della ricerca entomologica. Melis, con non comune lungimiranza, aveva compreso l'apporto innovativo della nuova metodica e, stimando le capacità e l'ingegno di Baccetti, decise di acquistare un piccolo microscopio elettronico, intuendo che la nuova tecnologia avrebbe certamente portato all'avanzamento delle conoscenze anche nel campo dell'entomologia agraria. Nel 1959-1960 a Firenze esistevano due microscopi elettronici: il piccolo Hitachi HS·6, alla Stazione di Entomologia agraria in via Romana e un Siemens Elmiskop, presso l'Istituto di Istologia della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università, a Careggi, diretto dal Prof. Allara.

Baccetti, per apprendere i necessari fondamenti della nuova tecnica, si recò a Milano, presso l'Istituto di Anatomia umana, diretto dal Prof Aurelio Bairati, famoso professore di quell'Ateneo. Lì apprese le basi per la preparazione del materiale e per l'interpretazione dei risultati ottenuti; lì conobbe colleghi con i quali condivise le prime esperienze e i primi successi in un campo che avrebbe in breve permesso di ottenere importanti risultati nel campo della Biologia. La microscopia elettronica, infatti, offriva la possibilità di indagare e descrivere l'organizzazione interna delle cellule e degli organi, e da queste acquisizioni, comprenderne il funzionamento. A Milano, Baccetti conobbe anche il figlio di Bairati, Nanni, con il quale iniziò a collaborare scientificamente sulla struttura delle cellule germinali e sulla spermatogenesi di *Drosophila* e del dittero di interesse agrario *Dacus (Bactrocera) oleae*. Io ero tornato dal servizio militare da poco e mi fu chiesto di raffigurare il complesso flagellare di questo dittero, descritto dai due Autori (1964), disegno che fu poi pubblicato su Redia (Fig. 1 A).

Sfortunatamente per il sottoscritto, non era abitudine a quel tempo citare l'autore del disegno. Erano le prime ricostruzioni della struttura di uno spermatozoo, base importante per l'interpretazione funzionale del movimento flagellare, ipotizzato per primo da B.A. Afze1ius nel 1959 e poi confermato da P. Satir e J. Gibbons (1963-1965). Il movimento dello spermatozoo si realizza, come è noto, attraverso l'interazione delle braccia dineiniche presenti sul subtubulo A di ogni doppietto assonemale e il subtubulo B del doppietto adiacente, con conseguente scorrimento reciproco dei microtubuli interessati.

Questo primo approccio alla spermatologia non ebbe, tuttavia, un immediato seguito perché Baccetti preferì spaziare su temi diversi, sfruttando così appieno le capacita risolutive della nuova metodica. In quegli anni '60 Baccetti lavorò instancabilmente e pubblicò importanti contributi sulla fine struttura del filamento miosinico, sull'ultrastruttura dell'intestino degli insetti, sul sistema nervoso, sullo stroma di sostegno di alcuni organi,

sulla fibra di collagene, sui Tubuli Malpighiani, sulla struttura degli occhi di un ragno. Tutti questi lavori contribuirono a farlo conoscere a livello internazionale. I primi risultati sulla struttura degli spermi gli offrirono, altresì, l'opportunità di descrivere gli effetti della sterilizzazione dei maschi di insetti nocivi all'agricoltura, a seguito dell'impiego delle radiazioni ionizzanti. Ottenne un contratto Inatom con il quale ampliò il piccolo laboratorio di microscopia elettronica che aveva organizzato nel retro dell'aula didattica dell'Istituto di Via Romana, e di avere un tecnico addetto alla preparazione del materiale (Paolo Salvatici).

Nel 1964 Baccetti risultò primo vincitore di una cattedra di Zoologia. Avrebbe dovuto spostarsi a Padova, ma per un accordo con l'Università di quella sede, e il consenso del Prof Pietro Omodeo, docente di Zoologia presso l'Università di Siena, si realizzò uno spostamento di Omodeo a Padova e di Baccetti a Siena, a coprire la cattedra di Biologia e Zoologia. Baccetti si trasferì nella nuova sede nel 1966. Con lui si spostò anche il piccolo microscopio elettronico Hitachi, il primo microscopio elettronico della città del Palio. La nuova metodologia, unitamente al fervore che animò Baccetti di formare una scuola di giovani ricercatori, fecero numerosi proseliti, alcuni dei quali formarono il primo nucleo di addetti ai lavori del rinnovato Istituto di Zoologia della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Io ero arrivato a Siena l'anno precedente, in qualità di assistente incaricato, insieme a Paolo Salvatici; a noi era stato affidato il compito della organizzazione dei laboratori, compreso quello di microscopia elettronica. Il piccolo microscopio Hitachi era costantemente occupato per le diverse linee di ricerca attivate, ma lo strumento consentiva solo basse risoluzioni. Baccetti si rese conto di questa limitazione e si prodigò per l'acquisizione di un nuovo e più adeguato microscopio elettronico. Cercò di risolvere il problema portando a Siena un vecchio Siemens del laboratorio di Milano, ma la scelta non produsse un miglioramento della situazione. Acquistò allora un nuovo microscopio elettronico Siemens Elmiskop IA. Con un'inaspettata decisione, Baccetti stabilì che il nuovo strumento poteva essere utilizzato solamente da lui e dalla sua collaboratrice Floriana Rosati. La cosa produsse un certo malumore e qualche disaffezione alla ricerca da parte di alcuni ricercatori. Per me furono mesi molto pesanti perché, volendo continuare le mie ricerche di ultrastruttura, e dovendo utilizzare il nuovo microscopio per l'analisi del flagello di alcuni spermatozoi, mi ero imposto di utilizzarlo solo dopo che l'Istituto fosse rimasto deserto, a tarda sera. Al mattino seguente, tutto nel laboratorio doveva ritornare nelle stesse condizioni nelle quali era stato lasciato il giorno precedente. Lavorai moltissimo in quei mesi, e andavo accumulando le numerose micrografie elettroniche che mi ero stampato, sopra un mobile del mio studio, posto al piano superiore dell'Istituto. Un giorno Baccio entrò nella stanza senza preavviso, vide il materiale fotografico e volle sapere di cosa si trattasse. Quando gli spiegai che quello era il frutto di mesi di lavoro clandestino, si rese conto della privazione a cui mi aveva costretto e ricorrendo a una battuta fiorentina, si schernì, come soleva fare quando si trovava in difficoltà. Baccio era cosi: capace di severità inaudita, ma anche di gesti riparatori, anche se tardivi.

A Siena, Baccetti conobbe gli scritti di Gustaf Retzius (1906-1909) monumentali opere corredate di splendide tavole di spermatozoi di oltre 400 specie animali, metà delle quali di Vertebrati, conservate presso il Museo dei Fisiocritici. I locali del Museo erano allora posti in continuità con l'Istituto di Zoologia ed era quindi agevole accedere alla biblioteca. Sono sicuro che la lettura dei lavori di spermatologia comparata di questo Autore, insieme a quella del più recente e fondamentale lavoro di Ake Franzén (1956) sulla spermatogenesi, gli spermatozoi e la fecondazione negli Invertebrati, abbiano molto influito sulla decisione di Baccetti di dedicarsi allo studio ultrastrutturale dello spermatozoo dei diversi phyla animali, ed in particolare a quelli degli insetti, per ricostruire la filogenesi del gruppo. Ricordo che nell'Agosto del 1967, durante un soggiorno al Terminillo (Rieti), presso il Centro Appenninico di Genetica Carlo Jucci, ove ci recavamo annualmente per le raccolte faunistiche dei vari ricercatori che lo accompagnavano (Giusti, Baroni-Urbani, Lazzeroni, Lovari ed io, insieme alla famiglia Baccetti , con i piccoli Nicola e Cosimo) (Baccetti era convinto che per poter diventare dei bravi ricercatori nel campo dell'Entomologia, ogni ricercatore dovesse padroneggiare un gruppo sistematico), in un tardo pomeriggio, Baccetti ci convocò nelle bella biblioteca annessa al Centro e volle leggerci, per avere un nostro commento, quanto aveva scritto sulla struttura dello spermatozoo degli insetti come indice della filogenesi del gruppo. Quanto ci descrisse fu poi 1'oggetto della relazione che tenne al 7° Congresso Nazionale di Entomologia di Verona (Fig. 1 B). Ho perfettamente presente quella data, perché coincise con la nascita di mia figlia Luisa. Baccio desiderava che fossi presente a Verona, nonostante il momento particolare, e fece pressioni sul ginecologo che seguiva mia moglie affinché la bimba nascesse prima della data del Congresso.

Il 1967 rappresenta l'inizio di una bella ed importante storia di collaborazione scientifica fra Baccio ed il gruppo di giovani che aveva scelto per il grande progetto di formare una scuola specializzata sulla riproduzione animale. Furono affrontate interminabili discussioni, dopo la lettura di lavori specifici di Autori del passato, sulla struttura degli spermatozoi di vari gruppi di Invertebrati. Ogni componente del gruppo aveva l'obbligo di dedicarsi al reperimento e allo studio ultrastrutturale di rappresentanti dei vari gruppi di Artropodi. Il lavoro procedeva con ritmo frenetico e condusse ai primi importanti risultati, che furono presentati al 4° Congresso europeo di microscopia elettronica tenutosi a Roma nel 1968 e al 13°Congresso Internazionale di Entomologia di Mosca dello stesso anno. Quest'ultimo lavoro su " Phylogenetic considerations on Arthropoda on the basis of the ultrastructure of the spermatozoon" che Baccetti presentò, ricevette grande attenzione dalla Comunità scientifica internazionale. Negli stessi anni (1969-1970) furono pubblicati, sulle riviste più qualificate, diversi lavori di ultrastruttura sugli spermi di vari ordini di lnsetti (Efemerotteri, Mallofagi, Psocotteri, Tisanotteri, Embiotteri, Mecotteri, Neurotteri, Plecotteri, Tricotteri). Questi lavori e la frequentazione di Baccetti degli specialisti europei e d'oltre oceano, furono la premessa per la formazione di un comitato di esperti nel campo della spermatologia e della riproduzione in generale. Facevano parte di questo Comitato: J. André (Francia), Don W. Fawcett (USA), B.A. Afzelius (Svezia), e Baccio; più tardi si unì al gruppo anche J.M. Bedford (UK). Merito di questi insigni scienziati fu quello di dar vita a una serie di incontri internazionali di spermatologia che nell'arco di un quarantennio (dal 1969 al 2006) ha dato luogo a ben 10 congressi.

Baccetti fu l'organizzatore del 1° Congresso. L'inaugurazione si tenne nell'estate del 1969 presso la sede dell'Accademia dei Lincei a Roma, ed i lavori scientifici proseguirono a Siena, presso l'Istituto di Zoologia. Fu un evento importante, i cui contributi scientifici furono raccolti in un volume di circa 600 pagine, edito dall'Accademia dei Lincei e dall'Academic Press di New York (Fig. 1 C). Durante quell'occasione, diversi ricercatori del gruppo senese presentarono i loro risultati relativi alla struttura dello spermatozoo dei Collemboli, dei Pauropodi, dei Sinfili e degli Araneidi. Baccio si esibì su "The sperm cell as index of Arthropod phylogenesis". Con questo lavoro egli gettò le basi per una interpretazione, in chiave evolutiva, dei componenti dello spermatozoo.

L'anno seguente, al 7° Congresso Internazionale di Microscopia Elettronica, tenutosi a Grenoble (1970) parteciparono in massa ricercatori e tecnici dell'Istituto, con diversi contributi: sulla presenza di ribonucleoproteine nel materiale costituente il centriolo aggiunto, sulla struttura della parete cellulare degli spermatozoi e sulla localizzazione enzimatica nell'assonema flagellare. Nel 1971-72 al gruppo originario di ricercatori dell'Istituto di Zoologia senese, si aggiunse il biochimico Vitaliano Pallini. L'arrivo del collega portò all'acquisizione di una nuova competenza scientifica che fornì nuovo impulso alle ricerche di spermatologia comparata; essa consentì, infatti, di risolvere, oltre che la fine struttura anche la composizione chimica ed il significato funzionale delle diverse componenti dello spermatozoo. È di quegli anni la pubblicazione di due lavori complessi, di grande rilevanza: il primo riguardante la struttura e funzione dello spermatozoo di *Bacillus rossius* e il secondo quello di *Tenebrio molitor*

Nel 1972 Baccetti pubblicò un cospicuo lavoro per Advances of Insect Physiology nel quale riportò le acquisizioni recenti relative allo spermatozoo di molti insetti (Fig. 2 A). Quel ponderoso lavoro fu il frutto di lunghe sedute passate insieme a discutere sui vari modelli di spermatozoo. A pubblicazione avvenuta, Baccio, in considerazione dell'aiuto ricevuto, mi dedicò uno dei pochi estratti disponibili. Negli anni l973-1974 furono dati alle stampe i risultati degli studi sulla ultrastruttura degli spermi dei Proturi, dei Dipluri, dei Ditteri Simulidi, del cecidomide *Monarthropalpus buxi,* del Diplopode *Polyxenus* (Fig. 3). Alcune micrografie di questo complesso lavoro, accettato su Journal of Morphology e dedicato alla straordinaria metamorfosi dello spermatozoo, che ha la forma di un piccolo barilotto nelle vie genitali maschili, e diviene nastriforme nella spermateca della femmina, ricevettero la gratificazione dell'esposizione pubblica nella sede della rivista, a New York.

Il 1973 fu anche l'anno del 2° Congresso di Spermatologia Comparata tenutosi a Stoccolma. Fu organizzato da Afzelius presso il Wenner-Gren Institute. Baccetti ed io fummo invitati entrambi a tenere una relazione: Baccetti presentò "Motility pattern in sperm with different tail structure" (Fig. 2 B) ed io "New models of aflagellate arthropod spermatozoa". Le due relazioni furono accolte molto favorevolmente dai numerosi partecipanti e ricevettero anche i complimenti di Afzelius, Fawcett e Anderson, alcuni fra i più stimati specialisti del settore. La sera, sia io che Baccio, decidemmo di rimanere nella hall dell'albergo a riposare dopo la tensione accumulata nel giorni precedenti. Mentre brindavamo al successo ottenuto, Baccio mi disse "sai, Romano, quest'oggi abbiamo

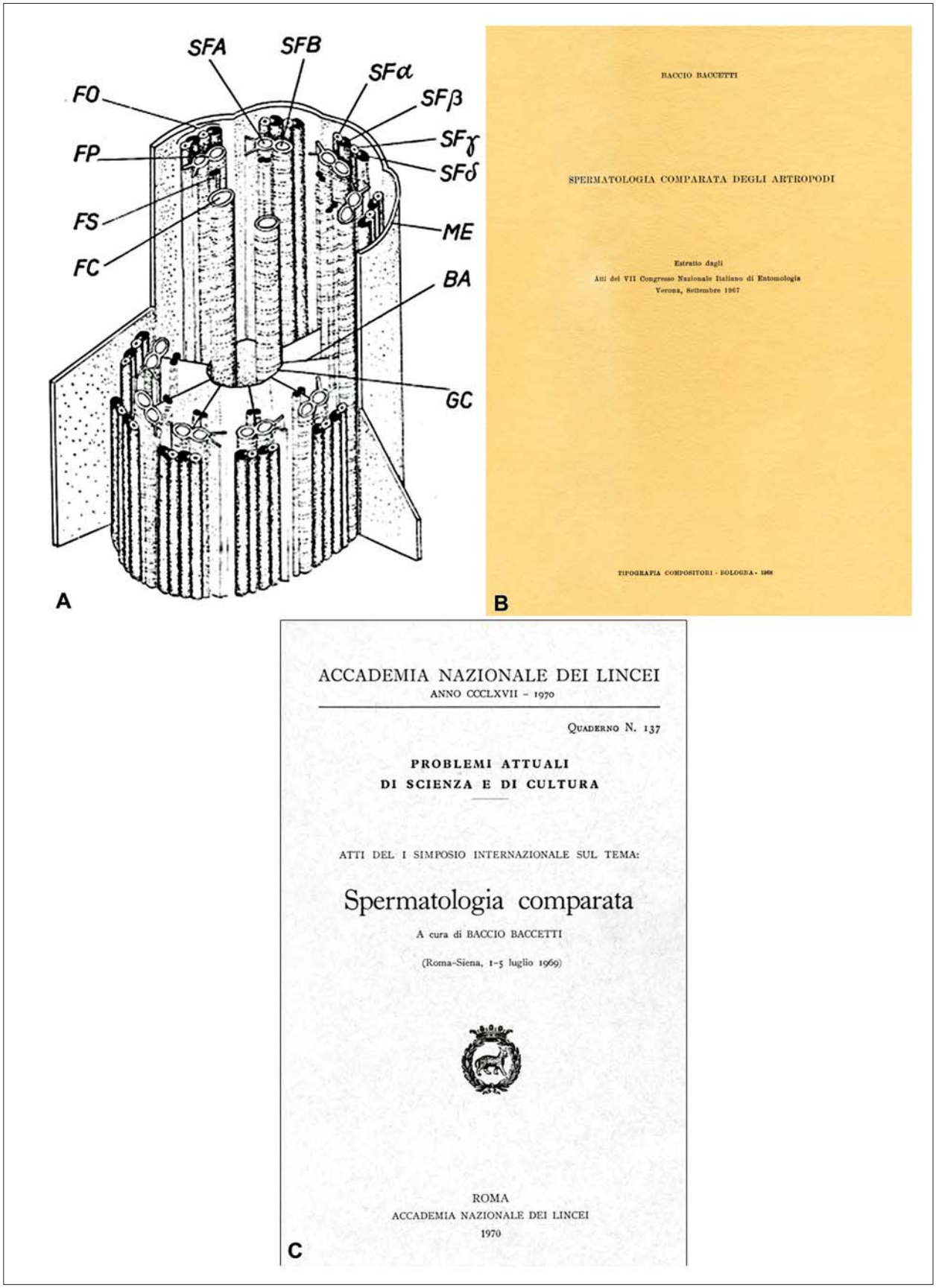
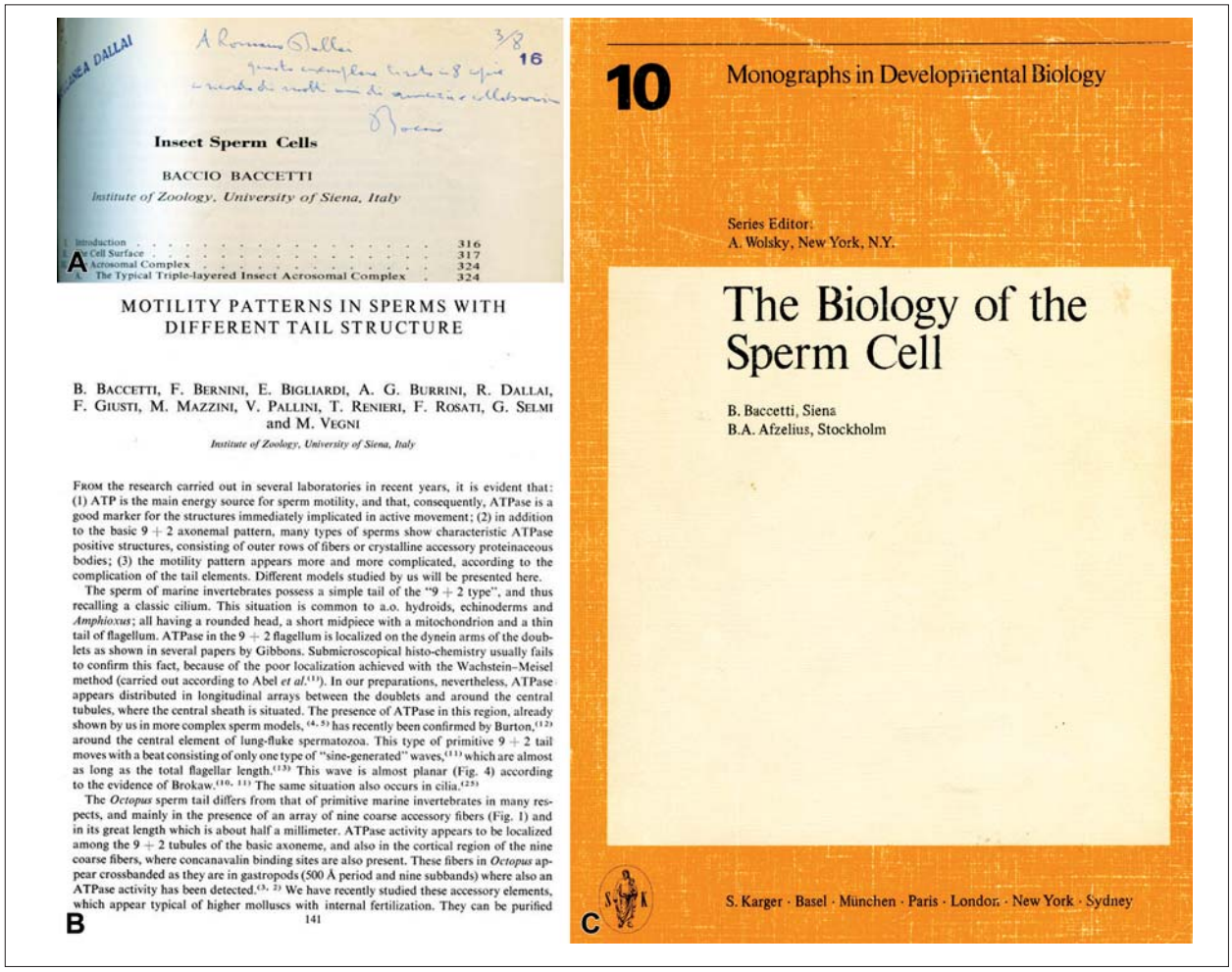


Fig. 1
A – Ricostruzione schematica dell'assonema flagellare di *Bactrocera* (= *Dacus) oleae*. Il disegno realizzato da R. Dallai, illustra i differenti componenti microtubulari. B – Copertina del lavoro di Baccetti su "Spermatologia comparata degli Artropodi" che fu oggetto della sua lettura al VII Congresso Nazionale italiano di Entomologia di Verona (1967). C – Copertina dei "Proceedings of the 1st International meeting on Comparative Spermatology", organizzato da Baccetti nel 1969, Roma e Siena. Il libro fu poi pubblicato dall'Accademia Nazionale dei Lincei nel 1970.



Insect Sperm Cells

BACCIO BACCETTI

Institute of Zoology, University of Siena, Italy

A

MOTILITY PATTERNS IN SPERMS WITH DIFFERENT TAIL STRUCTURE

B. Baccetti, F. Bernini, E. Bigliardi, A. G. Burrini, R. Dallai, F. Giusti, M. Mazzini, V. Pallini, T. Renieri, F. Rosati, G. Selmi and M. Vegni

Institute of Zoology, University of Siena, Italy

B

10 Monographs in Developmental Biology

Series Editor:
A. Wolsky, New York, N.Y.

The Biology of the Sperm Cell

B. Baccetti, Siena
B.A. Afzelius, Stockholm

S. Karger · Basel · München · Paris · London · New York · Sydney

C

Fig. 2
A – La prima pagina del lavoro di Baccetti "Insect Sperm Cell" pubblicato nel 1977 sulla rivista "Advances of Insect Physiology". B – Testo della lettura di Baccetti al "2nd International meeting of Comparative Spermatology" tenuto a Stoccolma nel 1973. C – Copertina dell'importante libro di Baccetti e Afzelius su " The Biology of Sperm Cell" pubblicato nel 1976 da Karger Press.

sfondato nella ricerca internazionale. Ora possiamo davvero competere con le migliori scuole". L'affermazione mi commosse perché avevamo impegnato tante energie nei mesi precedenti, lui nel suo studio al piano inferiore, ed io nel mio, al piano superiore dell'Istituto, continuamente a telefonarci per commentare all'altro quello che avevamo scritto. Poi, dopo il Congresso, decidemmo di porre i nomi di tutti i ricercatori del gruppo in ciascuna delle due relazioni. I due lavori furono pubblicati a più nomi, come si fosse trattato di una squadra di calcio. Baccio aveva, come me, una passione per questo sport che di tanto in tanto praticavamo, senza grande successo, tuttavia, in amichevoli incontri universitari.

Quegli anni sono stati i più belli della nostra collaborazione; di grande impegno nella ricerca, di tante soddisfazioni per l'attenzione internazionale che i lavori prodotti ricevevano, per l'amicizia che era maturata fra noi.

Nel 1975 Baccio pubblicò un lavoro sul contributo dell'apparato di Golgi durante la spermiogenesi. A questo organulo dedicò una particolare attenzione anche più tardi quando lo utilizzò come carattere guida per la filogenesi animale (1979) in un lavoro sui Curr. Topics Dev. Biol.

Nel 1976, l'assidua presenza a Siena di Bjorn Afzelius, offrì l'occasione a Baccetti di pianificare la fondamentale opera "The Biology of the sperm cell" per la Karger Press di Basilea , scritta dai due specialisti (Fig. 2 C). Si tratta di un testo che è stato ed è tuttora punto di riferimento per tutti coloro che intendono dedicarsi allo studio degli spermatozoi.

Sempre nel 1976, con Bjorn Afzelius, divenuto un nostro gradito ospite, Baccio ed io iniziammo una fruttuosa collaborazione che condusse prima all'identificazione di mitocondri giganti nello spermatozoo di *Notonecta glauca* (1976) e in seguito, grazie anche alla collaborazione di Pallini e Rosati, alla caratterizzazione di una nuova proteina contenuta in tali mitocondri e denominata

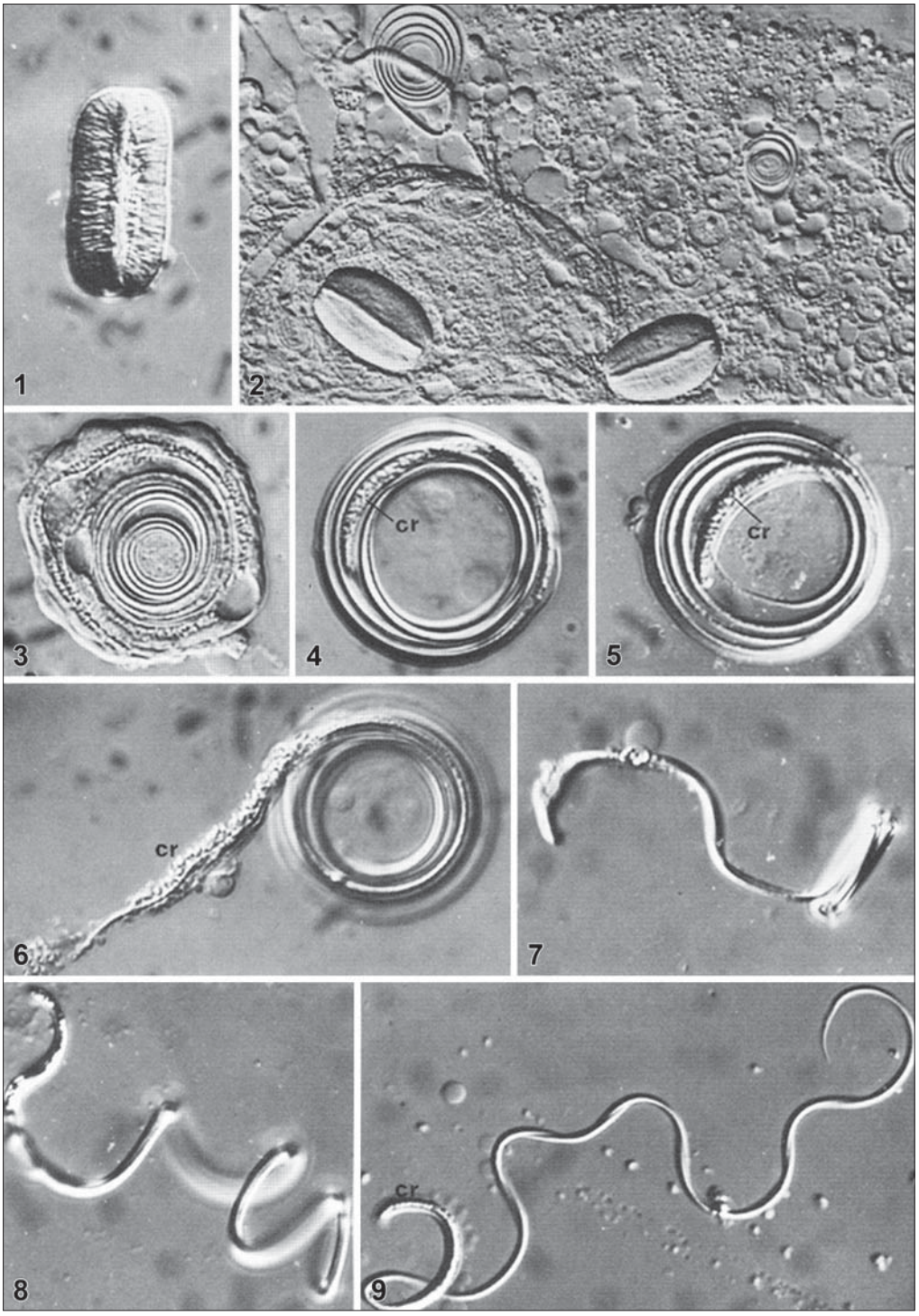


Fig. 3
Spermatozoi raccolti da testicoli di *Polyxenus lagurus;* (1) dove la cellula spermatica è a forma di barilotto e progressiva trasformazione in cellula germinale nella spermateca della femmina (2-8). Nella fase finale lo sperma diviene una cellula allungata (9). Il processo fu identificato da Baccetti come metamorfosi spermatica (Baccetti et al., 1974).

cristallomitina. Il lavoro fu accolto su Journal of Cell Biology (1977) (Fig. 4).

La competenza biochimica di Pallini e l'instancabile impegno di Anna Burrini, divenuta praticamente la sua tecnica, permisero di descrivere la composizione chimica delle fibre accessorie dei mammiferi e dei cefalopodi stabilendo altresì che le strutture erano ricche di zolfo e zinco. Contemporaneamente e parallelamente furono attivate tre linee di ricerca: una sulla struttura aberrante degli spermi dei Cecidomidi (1976), una seconda sugli spermi degli Onicofori (1976, 1977), e una terza sugli spermi dei Miriapodi (1977). Questi lavori furono pubblicati sulle riviste più accreditate,

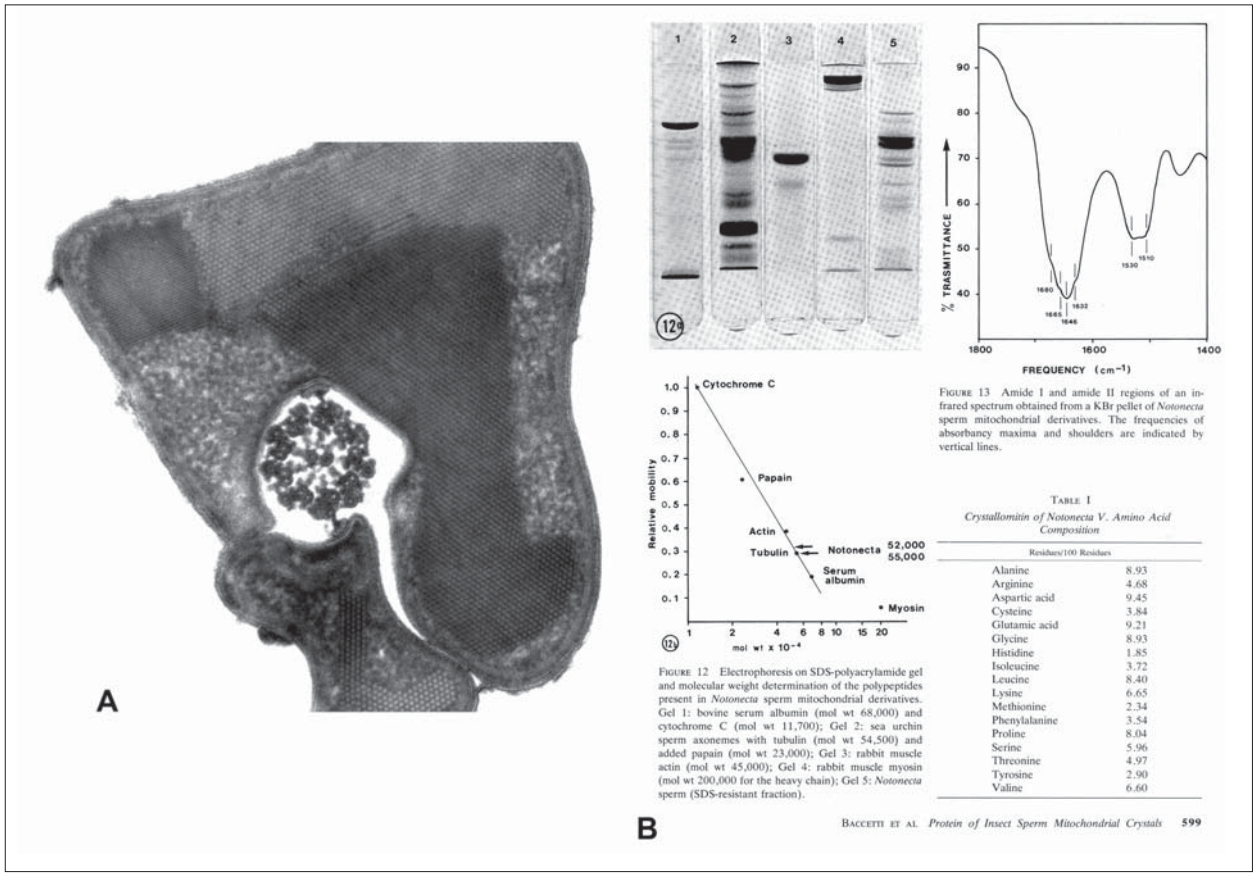


Fig. 4
A, B – Nel 1976 Baccetti, in collaborazione con Afzelius, Dallai, Pallini e Rosati, pubblicarono l'importante lavoro su Journal of Cell Biology sulla nuova proteina "crystallomitin" che costituisce il componente dei mitocondri dello sperma di *Notonecta glauca* (A). Le caratteristiche biochimiche di questa proteina e la composizione dei suoi aminoacidi sono rappresentati in (B).

ricevettero un ampio consenso che fruttò inviti ad entrambi a tenere relazioni in vari congressi.

Nel 1977 l'amico Michael White ci inviò dall'Australia alcuni esemplari di *Mastotermes darwiniensis*. Cominciammo a studiare l'ultrastruttura degli spermi di questa termite, ma il lavoro procedeva lentamente per la difficoltà dell'isolamento dell'apparato riproduttore, senza comprometterne l'integrità. La specie, come del resto tutti gli Isotteri, ospitava vari protozoi Ipemastigidi, e questo frenò all'inizio i nostri entusiasmi. Avevamo, infatti, individuato, nelle vie genitali maschili cellule multiflagellate. Per essere certi che questa evidenza fosse dovuta a spermi peculiari, dovevamo escludere la possibilità di una contaminazione. Per questo motivo decidemmo di condurre uno studio sulla spermatogenesi della specie. Il risultato fu la conferma della presenza di spermi funzionali con un centinaio di flagelli, caso unico nel regno animale (Fig. 5; Fig. 6 A). Un lavoro recente, che ho condotto con il collega G. Callaini su questa specie, ha confermato che l'insolito numero di flagelli ha la sua origine in un'incontrollata moltiplicazione dei centrioli nel giovane spermatidio (2009) (Fig. 6 B, C). Il dato fu pubblicato come breve nota sui Compte Rendu de l'Académie des Sciences di Parigi, sponsorizzato da P.P. Grassé (1977), e poi come lavoro in extenso su Journal of Cell Biology (1978). Con Baccetti prendemmo anche in esame lo spermatozoo immobile degli Aleirodidi e, attraverso lo studio della spermiogenesi di questi insetti, descrivemmo la progressiva degenerazione dell'assonema flagellare (1977). Sempre nel 1977, Baccetti pubblicò sulla rivista dell'Accademia Nazionale dei Lincei un lavoro sugli spermatozoi dei Sipunculidi, e una nota su International Cell Biology "Unusual feature of insect spermatogenesis". Nello stesso anno, insieme a Burrini e Pallini, iniziammo lo studio per la caratterizzazione molecolare delle braccia dineiniche dell'assonema flagellare degli insetti. Attraverso un lavoro massacrante di dissezioni del Cecidomide *Diplolaboncus tumorificus,* proveniente dalla pianura modenese, specie provvista di un assonema gigante con un migliaio di doppietti microtubulari provvisti del solo braccio esterno, fummo in grado di reperire un pellet di spermi sufficiente per le indagini biochimiche (Fig. 7).

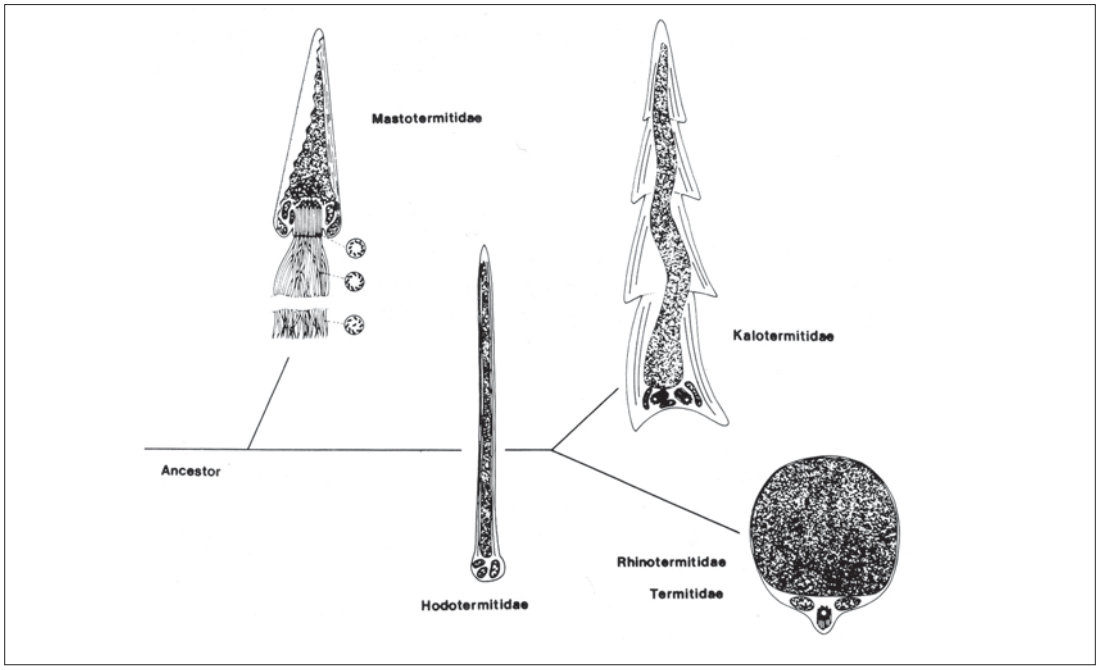


Fig. 5
Disegno schematico che illustra la filogenesi degli Isotteri sulla base delle strutture spermatiche (Baccetti et al., 1981).

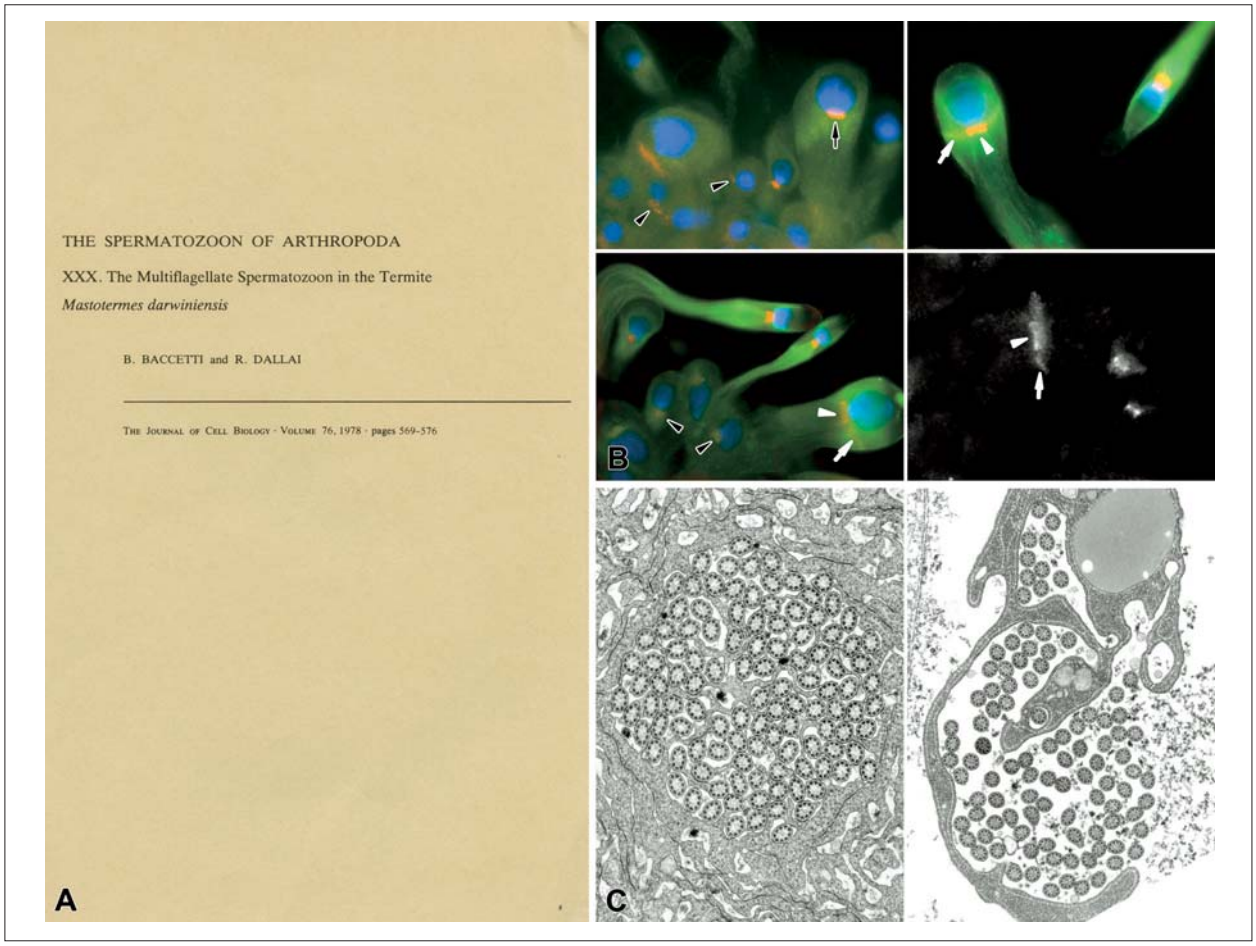


Fig. 6
A – Copertina del lavoro di Baccetti e Dallai (1978) sullo spermatozoo multiflagellato di *Mastotermes darwiniensis*. B – Localizzazione della γ-tubulina (parte superiore della figura) e del centrosoma (figure in basso). I microtubuli appaiono in verde, gli antigeni centrosomali appaiono in giallo e il DNA in blu. La fotografia in basso a destra mostra il centrosoma isolato. Le proteine centrosomali appaiono con la stessa distribuzione. Nei precoci spermatidi la proteina centrosomale è meno evidente (Riparbelli et al., 2009). C – Due sezioni trasversali consecutive dello spermatozoo di *Mastotermes* per mostrare i numerosi flagelli (Riparbelli et al., 2009).

Queste portarono all'identificazione di un pattern elettroforetico peculiare, illustrato in un lavoro pubblicato su Journal of Cell Biology (1979). Nello stesso periodo, venne anche avviata la ricerca sugli spermatozoi dei Miriapodi (1978), con particolare attenzione a quelli dei Diplopodi. I risultati di queste indagini furono pubblicati su "Myriapod Biology" edito da Marina Camatini (1979). I numerosi dati spermatologici furono pubblicati sulla rivista dell'Accademia Nazionale dei Lincei (1978) e poi riuniti in un grosso lavoro che Baccetti pubblicò nel volume edito da A.P. Gupta "Arthropod Phylogeny" (1979).

Il 1978 fu l'anno del 3° Congresso di Spermatologia Comparata organizzato da Don W. Fawcett a Boston-Wood Hole. Vi parteciparono diversi componenti del gruppo senese. Io ero stato invitato a tenere una delle letture plenarie e il fatto, inspiegabilmente, non fu molto gradito a Baccetti. Il tema che mi era stato richiesto era: "L'evoluzione dello spermatozoo degli insetti" (1979). Baccetti, invece, presentò una bella relazione sull'evoluzione del complesso acrosomale ed un'altra, insieme a Pallini e Burrini, sui primi risultati di una ricerca su un polipeptide ricco di cisteina presente nei mitocondri degli spermi dei mammiferi (1979).

Nel 1982, si tenne il 4° Congresso di Spermatologia Comparata a Seillac (Francia), organizzato da J. André. Baccetti presentò "The sperm structure and function in 70 year old humans". Baccio aveva iniziato in quegli anni il filone di ricerca sulla spermatologia umana con attenzione anche alle problematiche sanitarie, avvalendosi di alcuni suoi collaboratori.

Al 5° Congresso di Spermatologia Comparata, tenutosi a Fujiyoshida, vicino al monte Fuji in Giappone, nel 1986 organizzato da H. Mohri, Baccio presentò una comunicazione su "News on Phylogenetical and Taxonomical Spermatology"

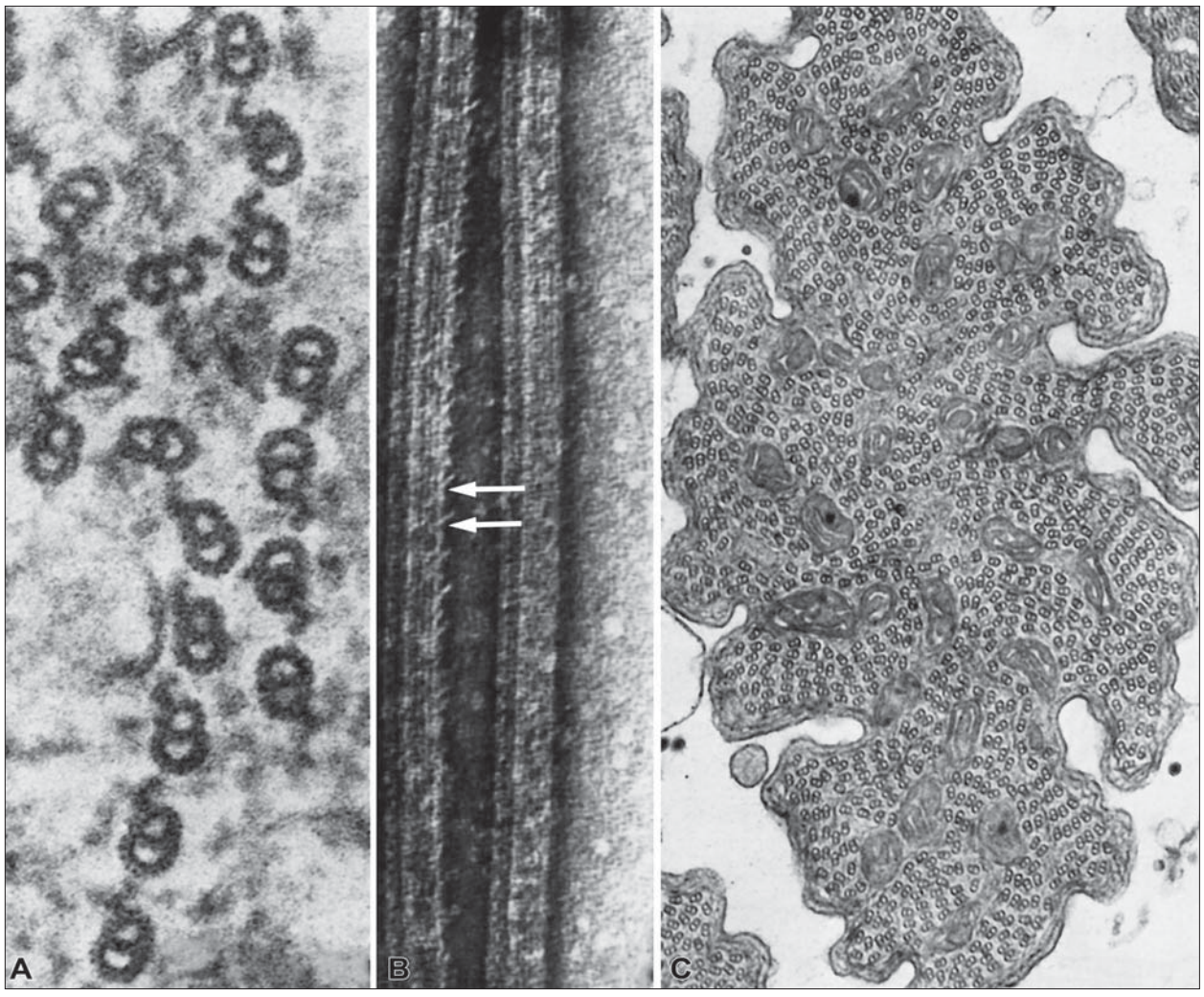


Fig. 7
A, B, C – Spermatozoi di *Diplolaboncus tumorificus*. In A un dettaglio dei numerosi doppietti assonemali provvisti del solo braccio dineinico esterno; in B, colorazione negativa di un doppietto microtubulare per mostrare la disposizione delle braccia dineiniche; in C, sezione trasversale di uno spermatozoo per mostrare il flagello provvisto di numerosi doppietti microtubulari (Baccetti e Dallai,1979).

ed una su "The action of Gossypol on Mammalian Spermatozoa"

Non disdegnava, comunque, di ritornare di tanto in tanto alla Spermatologia Comparata degli Insetti". Pubblicò, infatti, un lavoro sulla struttura degli spermi di varie specie di termiti che gli spedivo dalla Somalia, dove mi ero recato per il corso di Zoologia agraria presso la Facoltà di Agraria di Mogadiscio (1981), sugli spermi di *Galloisiana* (Grylloblattodea) e, sempre in collaborazione, un lavoro sulla motilità degli spermi dei Coccidi (1982), sugli spermi di alcune specie di Flebotomi (1984), sugli spermi dei Curculionidi (1985), su quelli dei Fasmidi (1986), sugli spermi degli Ortotteroidei (1987), su quelli dei Crisomelidi (1988), degli Strepsitteri (1989) e sugli spermi aflagellati ed immobili dei Coleotteri Ptilidae (1989).

Nel 1985, Baccetti pubblicò un grosso lavoro sulla evoluzione dello spermatozoo per il volume di Ch. Metz e A. Monroy, "Biology of Fertilization" edito dalla Academic Press di N.Y.

Approfittando della presenza dei coniugi Gibbons, ospiti dell'Istituto di Zoologia, Baccio si interessò al movimento degli spermatozoi dell'anguilla, dotati di un assonema flagellare di tipo 9+0 (1983-1985) e più tardi di quello degli spermi dei Tefritidi, mettendo in evidenza la capacità di questi ultimi di procedere anche a ritroso (1989). Pubblicò anche alcune note sugli spermi di gruppi diversi dagli insetti: nel 1983 e nel 1985 sui Nematodi, e nel 1987, sui Tardigradi.

Nel 1988, al 18° Congresso Internazionale di Entomologia di Vancouver, Baccio presentò ancora una plenary lecture su "The value of sperm and egg structure in insect systematics".

Nel 1992, al 19° Congresso Internazionale di Entomologia di Pechino, Baccetti parlò sui "Modern trends in Insect spermatology" e sugli spermatozoi dei Blattaria e sull'evoluzione dello spermatozoo dei Coleotteri.

Al 20° Congresso Internazionale di Entomologia di Firenze, (1996) (Fig. 8), da lui organizzato con grande successo, Baccio presentò una plenary lecture su "Comparative spermatology in Insect taxonomy and Phylogeny", tema ripreso anche per il volume 11C "Insecta" edito da F.W. Harrison e M. Locke, per la serie Microscopic Anatomy of Invertebrates (1998).

La sua maggiore attenzione era rivolta, tuttavia, agli aspetti sanitari della spermatologia umana, e alle patologie spermatiche che sono alla base della infertilità umana. Pubblicò moltissimo in questo ambito, collaborando con medici e clinici. Alcuni suoi lavori hanno avuto grande risonanza internazionale, come quello pubblicato su

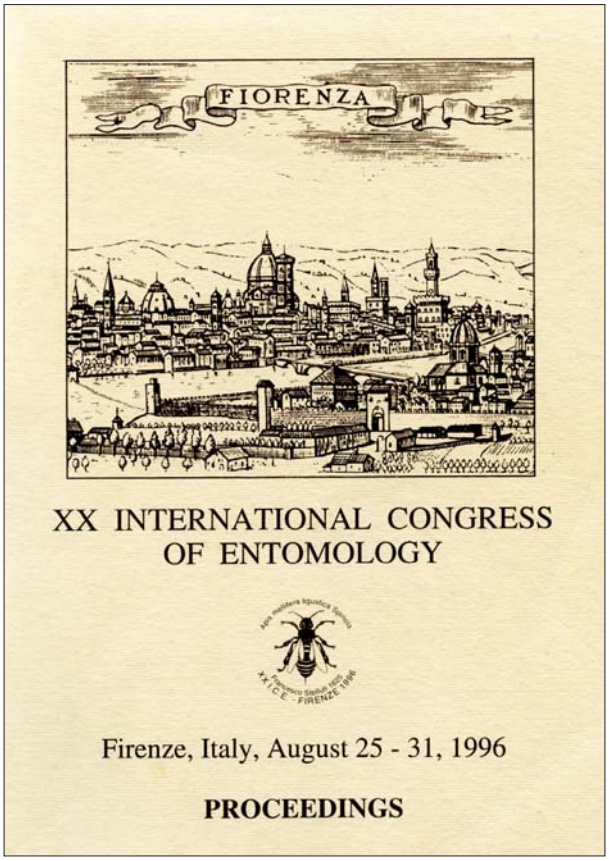


Fig. 8
Copertina del volume dei Proceedings del "20th International Congress of Entomology" tenutosi a Firenze nel 1996, organizzato da Baccetti.

Journal of Cell Biology sulla presenza del virus HIV-I negli spermi di soggetti affetti da AIDS; o quello sul metodo per una valutazione matematica delle malformazioni spermatiche, o, infine, quello sui difetti spermatologici nei consanguinei.

Quando nel 1990 Baccio organizzò a Siena il simposio "Comparative Spermatology 20 years after" per celebrare il 6° Congresso di Spermatologia Comparata (Fig. 9), nel suo intervento inaugurale, poi riportato nella prefazione al voluminoso libro delle pubblicazioni, traspariva chiaramente, insieme alla consapevolezza degli enormi progressi fatti dalla comunità scientifica nello studio delle cellule germinali, anche l'orgoglio di aver contribuito in modo determinante al processo di affermazione di questa branca della Biologia.

Il cambiamento delle tematiche oggetto delle sue ricerche era anche giustificato dal suo trasferimento alla Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Siena (1988-1989), e dalla sua separazione dal gruppo originario di ricercatori dell'Istituto di Zoologia, per dar vita al nuovo Istituto di Biologia generale.

Al termine di questa ricostruzione storica della nascita della Spermatologia Comparata degli

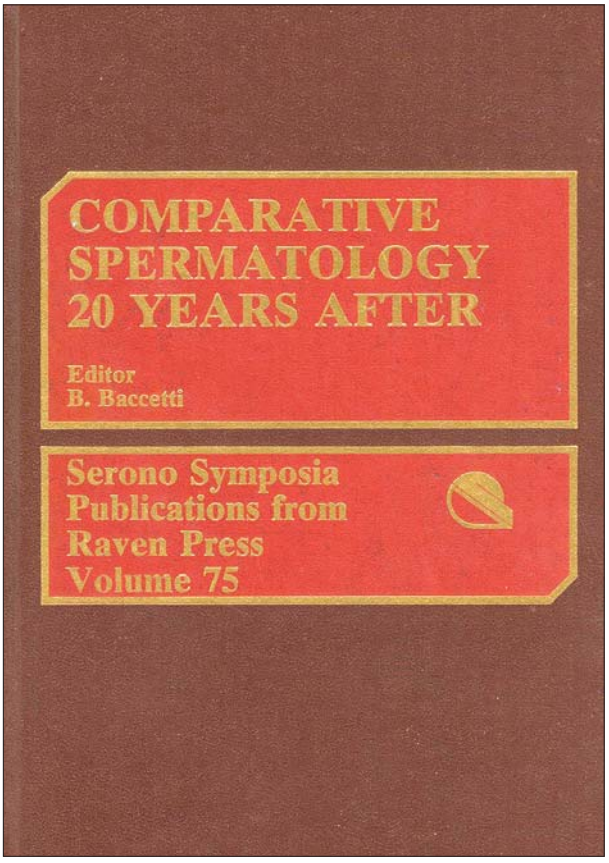


Fig. 9-
Copertina del libro "Comparative Spermatology 20 years after" organizzato da Baccetti in 1990, edito da Raven Press.

insetti, è forse opportuna qualche considerazione sui risultati ottenuti da Baccetti e dalla sua scuola in questo settore della Biologia.

Indubbiamente le acquisizioni sulla struttura degli spermatozoi dei vari gruppi animali ed in particolare degli insetti sono state numerose ed hanno messo in luce affinità filogenetiche inattese e spesso contrastanti con quelle desunte dalla morfologia esterna; molte di queste acquisizioni hanno avuto anche il sostegno dei risultati delle indagini molecolari. Per fare solo qualche esempio: i Proturi sono un gruppo con spermi aberranti, provvisti di un assonema a più doppietti e privi di complesso centrale, che verosimilmente non è sulla linea filetica degli insetti; i Fasmatodei che hanno perduto i derivati mitocondriali, sono un gruppo molto apomorfico, a sè stante fra i Polineotteri; gli Strepsiptera presentano corpi accessori, come hanno i Coleoptera e non sono affini ai Ditteri; i Ditteri Cecidomyiini e Asphondyliini condividono la presenza del solo braccio dineinico esterno nell'assonema aberrante, mentre *Contarinia* e generi affini, con spermi immobili, dovrebbero collocarsi su un ramo evolutivo a sé stante, differente da quello dei Cecidomyiidi e dei Lasiopteridi (Fig. 10). Lo spermatozoo, insomma, più della morfologia generale del corpo, maggiormente soggetta alle pressioni selettive esterne, può rivelare le reali parentele fra gruppi anche apparentemente lontani. Questa era la convinzione di Baccetti ed i lavori più recenti di spermatologia comparata degli insetti, sembrano confermare questa ipotesi.

Baccetti, intorno agli anni '70, di ritorno da Copenhagen, dove aveva incontrato Karl George Wingstrand, mi raccontò del lavoro che questo grande Zoologo stava svolgendo e della sua intuizione circa la posizione filogenetica di alcuni difficili gruppi zoologici, ed in particolare della importanza che la struttura dello spermatozoo aveva avuto nello stabilire che il phylum Pentastomida (o Linguatulidi) era affine ai Crostacei Branchiuri più che ai Protoarthropoda (Onicofori e Tardigradi).

Credo che anche da quella visita in Danimarca, Baccio abbia ricevuto conferma dell'importanza dello studio ultrastrutturale degli spermatozoi per scopi filogenetici.

Forse le conclusioni a cui Baccio arrivava nei suoi lavori erano basate semplicemente sulla condivisione delle strutture evidenziate nei gruppi considerati, e non si basavano su una valutazione cladistica classica dei caratteri dello spermatozoo: quali sono plesiomorfici e quali apomorfici. Così come non tenevano nella dovuta considerazione il tipo di riproduzione adottato dalla specie in esame (monandria e poliandria) e l'esistenza di una competizione spermatica. Resta il fatto che molte delle sue conclusioni sono ancora valide.

Non è facile tentare un giudizio sintetico della figura di Baccio Baccetti; non é facile soprattutto a chi, come me, è cresciuto scientificamente accanto a lui ed ha quindi goduto e sofferto della forte personalità del personaggio.

Forse non è stato il Maestro che avrei voluto, ma di certo è stato per tutti un manager formidabile, che ha saputo trovare le risorse e gli uomini per la realizzazione di un grande progetto di ricerca. Di lui si potrà dire che era un uomo non comune, ma come tanti aveva le sue debolezze e le sue passioni, le sue paure e i suoi entusiasmi, l'insofferenza per qualunque cosa gli facesse perdere tempo, la sua generosità inaspettata. Di sicuro era un uomo molto determinato nel raggiungimento degli obbiettivi che si era prefissato e per i quali si era impegnato, e non si poneva troppi scrupoli pur di ottenere ciò che gli stava a cuore. Ne è stato un chiaro esempio, la tenacia con cui ha affrontato e portato a buon esito la richiesta di istituire un Centro CNR a Siena.

Lavoratore instancabile, dotato di un'incredi-

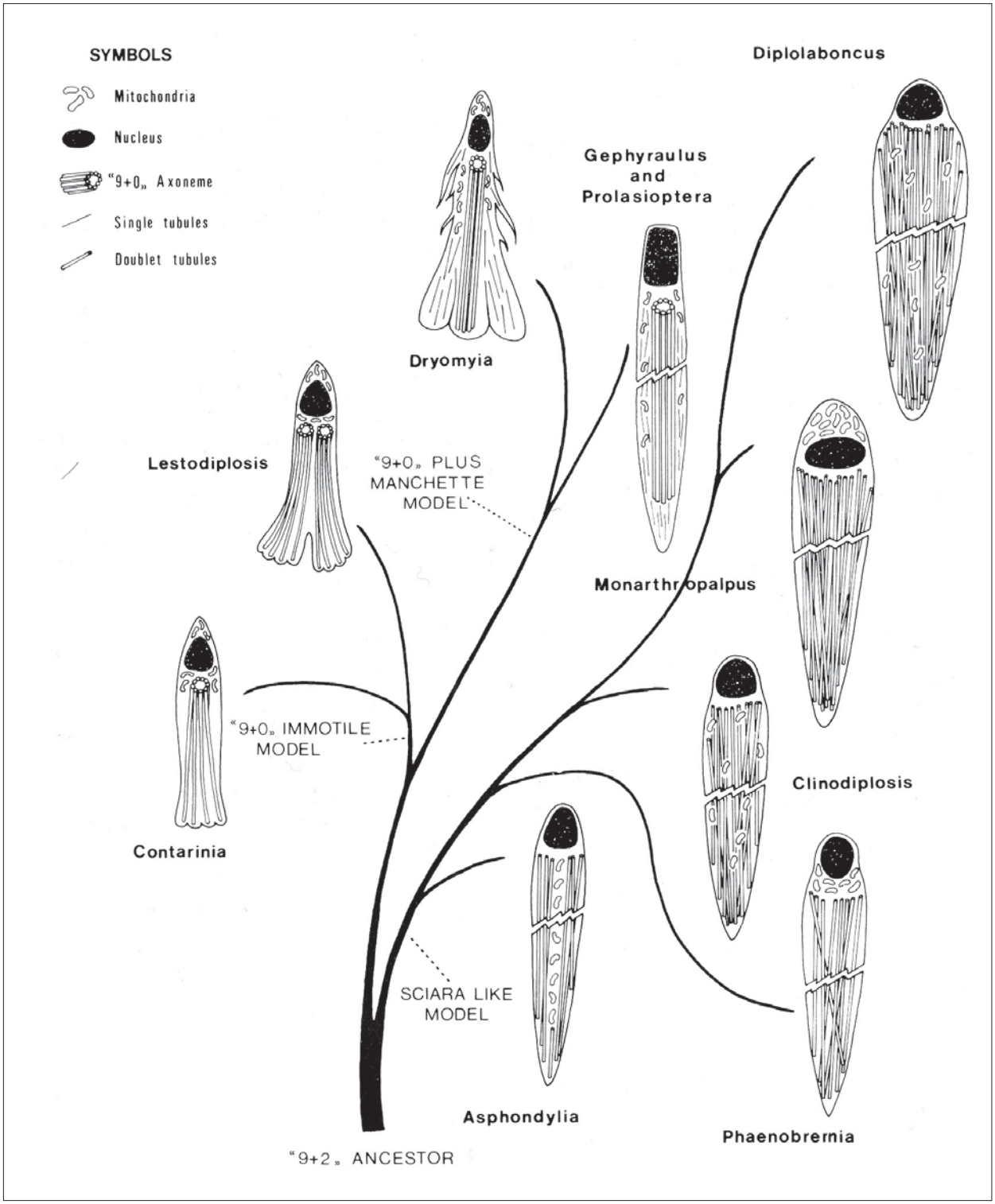


Fig. 10
Disegno schematico della evoluzione dello spermatozoo dei Cecidomidi. Due trends evolutivi possono essere riconosciuti: uno comprendente quelle specie caratterizzate da spermi con assonema gigante, dotato di motilità, sostenuta dalle braccia di dineiniche dei numerosi doppietti assonemali (a destra) ed un secondo trend, comprendente le specie con spermi immobili, provvisti di un normale assonema flagellare e di numerosi microtubuli, entrambi privi di braccia dineiniche (a sinistra) (Baccetti e Dallai, 1976).

bile facilità di scrittura, scriveva di tutto e su tutti. La lettura della lista delle sue pubblicazioni lascia stupefatti di come fosse capace di passare dal dato scientifico, fosse esso naturalistico, tassonomico o di ultrastruttura, al necrologio, alla ricostruzione storica dell'entomologia, alla trattazione di argomenti di politica universitaria, fino alla citazione umoristica.

Io, che ho condiviso con lui molti anni di lavoro (ho pubblicato con Baccetti più di 40 lavo-

ri) mi piace ricordare come eravamo nei lontani anni ’70, quando animati entrambi dalla stessa passione e dal piacere per la ricerca, passavamo intere ore a discutere nel corridoio dell’Istituto di Zoologia le novità che avevamo osservato al microscopio elettronico; e uscivamo insieme dall’Istituto, a tarda sera, felici e orgogliosi dei risultati ottenuti.

Poi le nostre strade si sono separate e ognuno di noi ha scelto di percorrere itinerari diversi, con altri compagni di viaggio, per mete che riteneva più coerenti con il proprio modo di essere.

Con l’età che, per dirla con Erri De Luca, “arrugginisce il giorno a prima sera”, e una leggera nebbia scende a coprire tutte le cose e ogni storia, è rimasto il rammarico di non aver saputo portare a termine, insieme, una lunga esperienza scientifica ed umana.

Atti Accademia Nazionale
Italiana di Entomologia
Anno LX, 2012: 43-52

COMMEMORAZIONE

RICORDO DI BACCIO BACCETTI

PIO FEDERICO ROVERSI (*)

(*) *Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia - Firenze*
Commemorazione tenuta nell'ambito della seduta pubblica dell'Accademia - Firenze, 18 febbraio 2012.

Chiarissimi Accademici, Signore e Signori

Siamo oggi qui riuniti per ricordare e rendere omaggio ad un uomo che ha segnato campi diversi del sapere scientifico per oltre un cinquantennio, ponendosi sempre sul confine di ciò che era noto o supposto tale, con lo sguardo e la voglia di andare oltre, che si trattasse di sterilità umana, biogeografia dei popolamenti animali, tassonomia o morfologia funzionale e fisiologia non vi era differenza.

Nel 1941, all'età di 10 anni, come lui stesso scrisse nel suo curriculum, Baccio Baccetti iniziò a frequentare regolarmente la Regia Stazione di Entomologia Agraria ospitata nel cuore di Firenze.

Un ragazzino in un istituto dedicato fin dalla sua nascita, nel 1875, allo studio degli insetti, collocato con i suoi libri, le sue collezioni e i suoi microscopi, in locali non distanti dai luoghi dove avevano operato gli scienziati pionieri a lungo ospitati e protetti dalla dinastia dei Medici, in tempi non certo facili per chi osava interrogarsi sui meccanismi della vita.

A soli 21 anni, 2 anni prima di laurearsi, aveva già pubblicato su 'Redia' i suoi primi studi sugli ortotteri delle isole della Toscana. A 23 anni si laureava con il massimo dei voti e la pubblicazione della tesi. A 25 aveva già dato alle stampe 16 contributi, quasi tutti su riviste internazionali. A 28 anni Sperimentatore presso la Stazione di Entomologia Agraria di Firenze, a 33 professore incaricato di Genetica Umana presso la facoltà di Medicina e di Genetica della Facoltà di Scienze nell'Università di Siena. A 34 anni professore ordinario di Biologia e Zoologia generale per la Facoltà di Medicina ed incaricato di Zoologia per la Facoltà di Scienze di Siena.

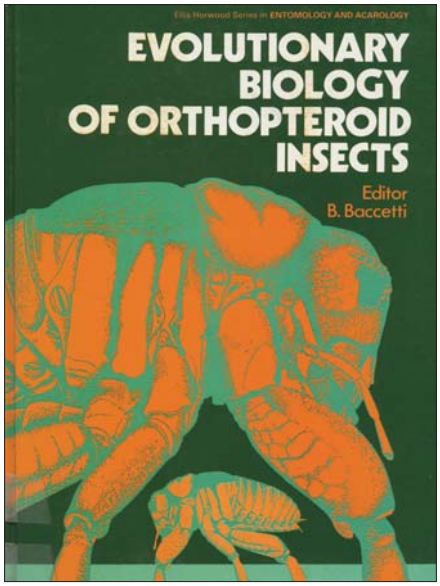
Tra il 1972 e il 1988 delegato italiano, Vicepresidente e poi Presidente dell'International Organizing Committee for Entontomology Congress.

Baccio Baccetti alla "Tribuna di Galileo" presso il Museo della "Specola" di Firenze in occasione del Centenario della rivista 'Redia', gennaio 2003.

Dal 1988 Direttore del Centro per lo Studio delle Cellule germinali del CNR.

Dal 1995 al 2011 Presidente dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia.

Una lunga carriera scientifica con oltre 600 lavori e punteggi incredibilmente elevati in tutte le tipologie di calcolo bibliometrico, oggi tanto amate dai ragionieri della ricerca. Non può inoltre essere sottaciuta la partecipazione agli editorial board di riviste come Journal of Ultrastructural Molecular Research, International Journal of Insect Morphology and Embryology, Molecular



Copertina del libro "Evolutionary biology of Orthopteroid insects" curato da Baccetti nel 1987.

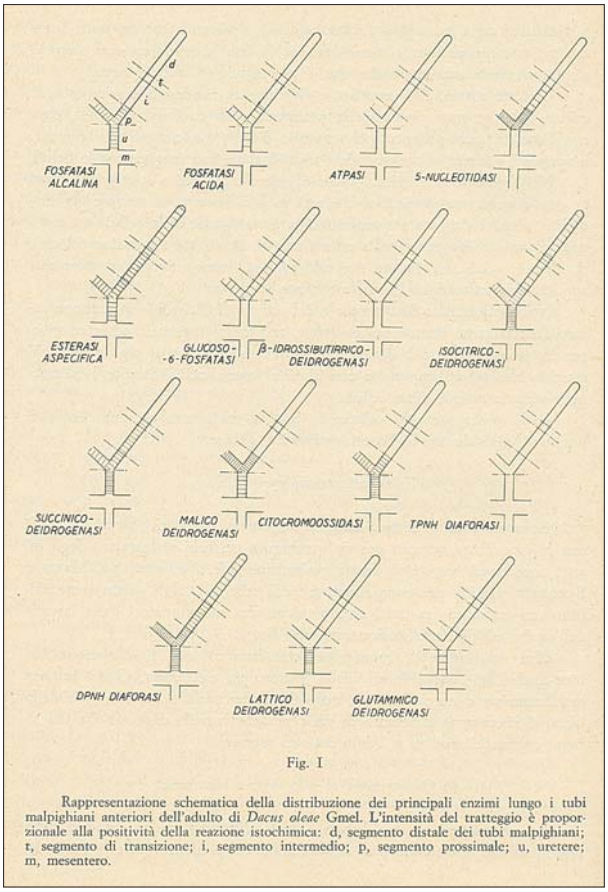


Fig. I

Rappresentazione schematica della distribuzione dei principali enzimi lungo i tubi malpighiani anteriori dell'adulto di *Dacus oleae* Gmel. L'intensità del tratteggio è proporzionale alla positività della reazione istochimica: d, segmento distale dei tubi malpighiani; t, segmento di transizione; i, segmento intermedio; p, segmento prossimale; u, uretere; m, mesentero.

Distributione dei principali sistemi enzimatici nei Tubuli Malpighiani di *Bactrocera (Dacus) oleae* (Gmelin) (Baccetti, 1962).

Reproduction and Development, International Journal Developmental Biology, Tropical Zoology, Animalia, Asian Journal of Zoological Science, Acta Entomologica Bohemoslovacca, Zygote. Era inoltre corrispondente per la pagina scientifica di La Stampa di Torino e de Il Giornale di Milano.

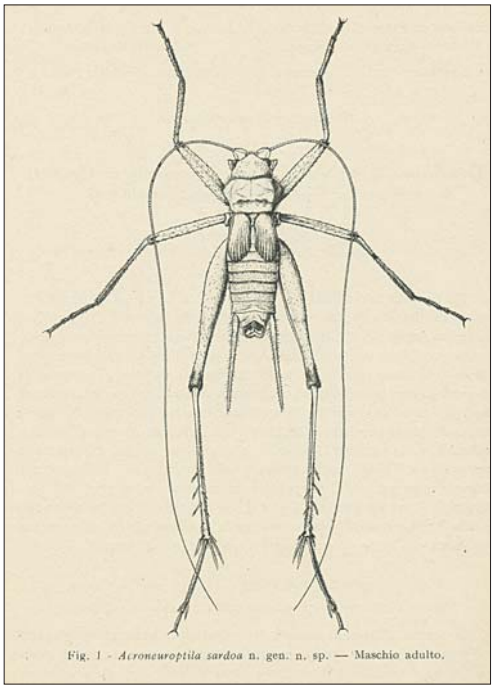
Rilevante è anche l'elenco dei testi pubblicati come Autore o editor: basti pensare ai trattati di Biologia Generale e Zoologia, ai volumi "Biology of sperm cells" del 1976, "Comparative spermatology" del 1970, "Evolutionary Biology of Othopteroid Insects" del 1987, "Comparative Spermatology 20 years after" del 1991. A questi bisogna aggiungere i Proceedings di Atti di Congressi Internazionali inerenti ricerche sull'HIV, campo lontanissimo da quello di cui siamo abituati a dibattere in questa sede, ma che contribuisce a rivelare con quali capacità Baccetti abbia attraversato il panorama scientifico italiano.

Nel 2003 Baccetti accettò di partecipare alla scommessa lanciata per rilanciare la rivista 'Redia' in occasione del centenario della sua pubblicazione a partire dal lontano 1903 ad opera di Antonio Berlese, divenendo il nuovo "Editor" della rivista. Scrisse Baccetti in quella occasione, chiudendo l'articolo di apertura del volume della nuova serie: *Ciò che piace, nonostante tutto, è respirare di nuovo l'atmosfera di una ulteriore avventura, che nella ricerca è sempre apportatrice di entusiasmi e di attrattive.*

I campi toccati da Baccetti sono innumerevoli e i contributi di istochimica non sono certo una parte trascurabile. Proprio in questa nostra Accademia abbiamo di recente dedicato una giornata a recenti ricerche sui Tubi Malpighiani. Si pensi, al riguardo, ai risultati ottenuti ormai mezzo secolo fa da Baccetti con fini indagini ultrastrutturali e istochimiche proprio su questi organi iniziati con lo studio dei Diaspini (BACCETTI, 1961) e culminati con la definizione dell'organizzazione istochimica dei tubi malpighiani di larve e adulti di *Dacus oleae* (MAZZI, BACCETTI, MASSIMELLO, 1962).

Sarebbe veramente lunga la lista dei filoni di ricerca percorsi, a volte molto distanti tra loro, ma tutti attraversati ottenendo risultati innovativi: basti pensare alle ricerche sul collagene negli artropodi, alla morfologia degli occhi negli aracnidi o all'ultrastruttura del tegumento dei Tardigradi (…).

Tutto questo prende avvio dallo studio degli Ortotteri, gruppo mai abbandonato da Baccetti al quale dedicò ogni tipo di studio descrivendo inoltre Generi e Specie nuove, senza mai abbandonarlo, anche quando la notorietà di studi di rilevanza mondiale sulla riproduzione animale e umana avrebbero potuto distoglierlo completamente da qualcosa cui dedicava tempo sicuramente per passione di "entomologo". Alle pubblicazioni di Baccetti sugli Ortotteri, andrebbe sicuramente dedicato tempo e attenzione



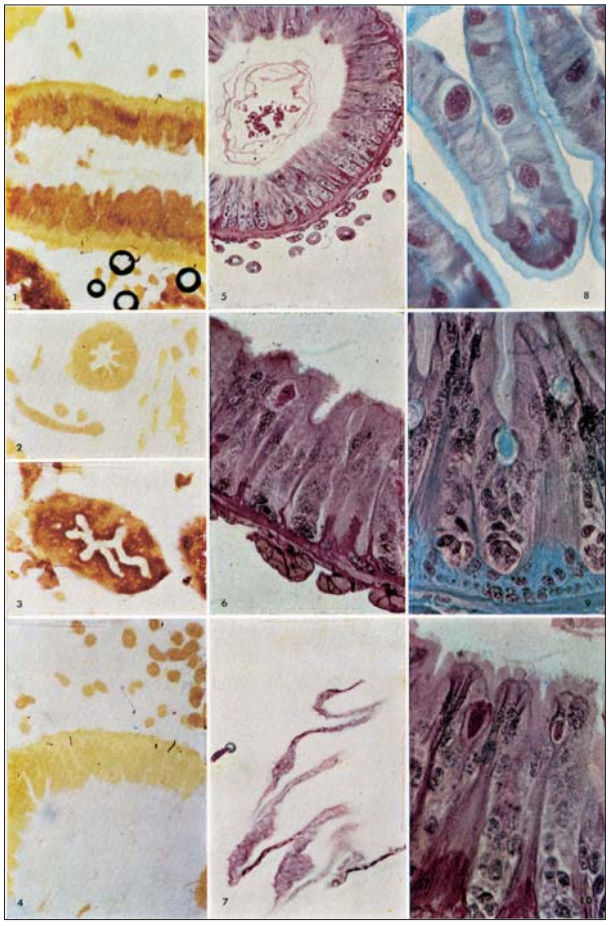
Acroneuroptila sardoa n. gen. n. sp. (Baccetti, 1959).

in modo esclusivo, cosa oggi non concessa ma sulla quale volevo almeno lasciare una traccia i lavori dedicati agli ortotteri cavernicoli.

Ricerca di frontiera ma anche capacità di dire senza giri di parole che ogni nuovo campo di studio, tecnica o strumentazione, fosse anche la più avanzata, utilizzabile per lo studio dell'entomologia e non solo di questa, non puo esistere senza solide basi nei settori tradizionali. Scrisse infatti Baccetti negli atti dell'XI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia di Portici nel suo lavoro "Attualità della faunistica entomologia": *…è sentita soprattutto l'esigenza di un ritorno alla sistematica dei cervelli migliori. Ciò è dovuto alla precisa constatazione che se muore la sistematica muore tutta la biologia…* (Baccetti, 1978).

Lo sguardo fin dagli inizi della sua lunga carriera rivolto agli orizzonti da svelare nella ricerca di base ma non per questo indifferente alle problematiche della difesa fitosanitaria delle colture agrarie. Si può ricordare al riguardo i lavori sui Coleotteri Curlionidi dannosi alle leguminose da foraggio del 1960 e dello stesso anno il lavoro pubblicato insieme a Melis su "Metodi di lotta vecchi e nuovi sperimentati contro i principali fitofagi dell'olivo in Toscana".

Cui si aggiungono le ricerche dei primi anni '60 sull'uso delle radiazioni ionizzanti in relazione alla tecnica di utilizzo degli insetti sterili (Baccetti, 1961; Baccetti e Zocchi, 1962), cui si sono accompagnate indagini sulle alterazioni dell'epitelio intestinale (…).



Epitelio intestinale della cavalletta *Aiolopus strepens* Latr. dopo il trattamento con 1-metil N-metilcarbammate (Baccetti, 1962).

Nel settore del controllo delle specie dannose si inserisce anche un lavoro relativo alle strategie di lotta utilizzabili contro il Ragno giallo della vite "Prove di lotta condotte in Toscana contro… *Eutetranychus carpini vitis* Dossé (Baccetti e Pegazzano, 1961).

Entomologo forestale anche, capace descrivere specie nuove per gli ecosistemi boschivi, come nel caso del *Coeliodes solarii* (Baccetti, 1959), o di stilare trattazioni complete di interi gruppi, come per il lavoro "Le cocciniglie italiane delle Cupressacee", pubblicato sul volume di 'Redia' del 1960, opera di riferimento ancora oggi (Baccetti, 1960).

Come da non tralasciare, nell'ultimo periodo, il suo contributo alla giornata di studio organizzata nel 2003 dall'Accademia dei Georgofili dedicata all'evoluzione dei mezzi di difesa fitosanitaria (Baccetti, 2003).

Non per questo fu però indifferente alle ricadute delle attività umane, tanto da dedicare nel Congresso Nazionale Italiano di Perugia del 2005 uno dei suoi ultimi pregevoli lavori alla tematica "Biodiversità degli insetti e sostenibilità ambientale", trattata con quella capacità tutta sua di dia-

logare con amichevolmente con gli antichi per delineare le strade per il futuro. Non per nulla a conclusione di questo lavoro, venne sottolineata l'importanza della biodiversità culturale, chiamata libertà, puramente fenotipica, disperatamente difesa dall'uomo, di cui Baccetti ci chiese di non dimenticare le lezioni derivanti dai maldestri tentativi operati da tutte le peggiori dittature di mettere sopra le mani con tragici esperimenti pseudo scientifici (BACCETTI, 2005).

Scienziato e tecnico sopraffino in quanto alcuni dei suoi lavori sono stati dedicati proprio al perfezionamento di tecniche di preparazione del materiale biologico (es. Il disseccamento al punto critico per la conservazione di larve e adulti di insetti a tegumento molle (BACCETTI, 1975) e alla messa a punto di innovative metodiche di osservazione nel campo della microscopia elettronica.

Poteva forse crescere in modo consueto partendo da tale inizio un ragazzo che aveva da aggiungere, al mondo che respirava, una curiosità sconfinata e un acume raro da incontrare, accompagnato ad una facilità incredibile di scrivere di cose di scienza, con eleganza rara e talvolta con naturale e garbata ironia, scrivendo allo stesso modo di anatomia, di fisiologia, di storie accademiche e di dispute quasi obbligate nei giochi di ruoli che Baccetti conobbe e attraversò direttamente come ricercatore, insegnante e membro di innumerevoli accademie e consessi scientifici di ogni tipo.

Vale la pena ricordare la descrizione da lui stesso data degli entomologi: *Essendo la classe degli Insetti tra le più specializzate ed evolute del regno animale, il suo studio ha sempre richiesto attitudini e forma mentis particolari… L'entomologo è stato ..spesso pioniere e spesso sorpassato, in ambedue i casi individuo fuori moda, solitario, fantasioso, bastante a se stesso, facile alla presunzione e perciò al litigio.*

Nel momento di commemorare Baccio Baccetti io ho l'impressione di trovarmi di fronte ad uno dei lavori più difficili che mi sia mai capitato. Forse sarebbe stato agevole concentrarsi sulla sua geniale ed imponente produzione scientifica, anche con il solo riferimento agli invertebrati, ma così facendo non sarebbe stato possibile, per me, metterne in risalto appieno il personaggio. Non avrei neanche potuto, probabilmente a causa dei miei limiti, delineare la figura di un uomo così geniale e brillante, come raramente è dato di incontrare nel mondo scientifico. Anche per questo che aprendo questa mia lettura ho voluto usare per Baccetti le parole che egli stesso usò nel 1980 per ricordare Emmanuele Padoa, livornese di nascita, che proprio a Siena diede alle scienze biologiche lavori di altissimo livello. Quel Padoa di

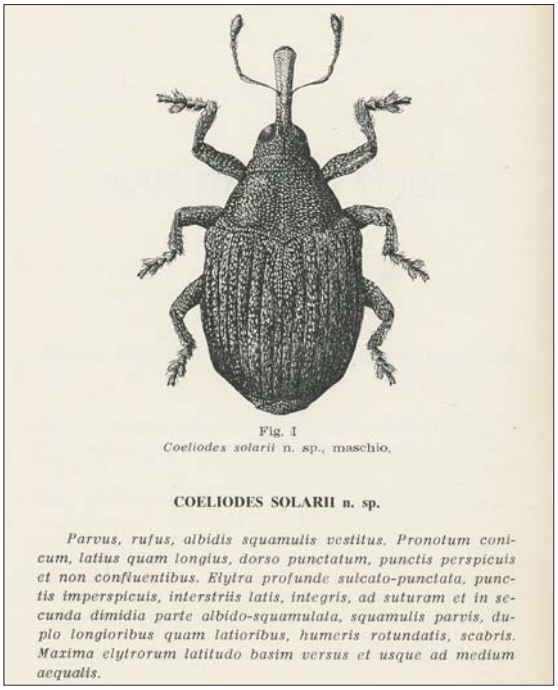


Fig. 1
Coeliodes solarii n. sp., maschio.

COELIODES SOLARII n. sp.

Parvus, rufus, albidis squamulis vestitus. Pronotum conicum, latius quam longius, dorso punctatum, punctis perspicuis et non confluentibus. Elytra profunde sulcato-punctata, punctis imperspicuis, interstriis latis, integris, ad suturam et in secunda dimidia parte albido-squamulata, squamulis parvis, duplo longioribus quam latioribus, humeris rotundatis, scabris. Maxima elytrorum latitudo basim versus et usque ad medium aequalis.

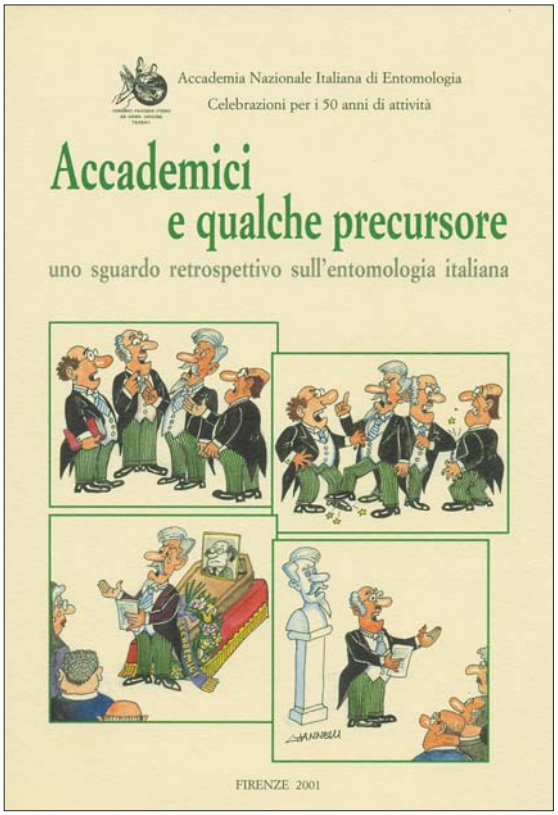
Coeliodes solarii n. sp. (Baccetti, 1959).

cui Baccetti ha ripetuto varie volte anche a me le seguenti parole "È questo il valore vero delle scienze, e il loro primo scopo: insegnare a ragionare, insegnare a un numero sempre più vasto di uomoni a comportarsi come esseri razionali, liberandoli dagli antichi terrori e dagli antichi miti, pur mantenendo vivi in essi, per l'ammirazione dei progressi conseguiti, il senso dei valori, cioè il giudizio morale, e il desiderio di maggior conoscenza, che diventa poi l'esigenza di maggior libertà".

Dal '400 fino all'epoca recente la ricerca entomologica e più in generale zoologica ha trovato in Toscana il suo motore nella spinta derivante dai problemi agrari e forestali, da cui discende il peso dell'entomologia applicata. Da quell'iniziale periodo si è dipanata l'affascinante storia della formazione di una "Scuola Entomologica", di base e di stampo agrario-forestale, che si è fregiata di vari tra i più gloriosi nomi di scienziati, che hanno operato lungo sei secoli di studi, ricerche ed esperienze.

Degli uomini le cui storie disegnano i tratti iniziali e intermedi del sentiero dell'entomologia toscana Baccio Baccetti è stato il costante erudito ed attento archeologo, in grado di parlare e far parlare quanti la passione ha fatto divenire entomologi, prima ancora che medici, farmacisti, matematici e uomini di scienza e di chiesa.

Di quello che il pensiero e la penna di Baccetti hanno lasciato vorrei perciò evidenziare il suo paziente lavoro, strappato incredibilmente non so in quali ritagli del suo tempo di ricercatore, a rico-



Copertina del libro "Accademici e qualche precursore, uno sguardo retrospettivo sull'entomologia italiana" curato da Baccetti nel 2001 in occasione del 50° anniversario della fondazione dell'Accademia.

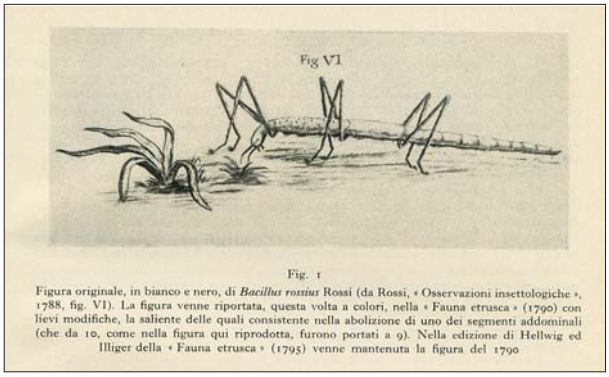
struire la storia della nascita dell'entomologia, ridando vita ad uomini che posero il nostro Paese ai vertici del prestigio scientifico mondiale sfidando inquisitorie affanni della vita e dei quali ben pochi serbavano il ricordo o un qualche tipo di memoria.

Baccio Baccetti iniziò nel 1957 a pubblicare un primo lavoro su un testo di Pietro Rossi stampato nel 1788 dal titolo "Osservazioni insettologiche del sig. Pietro Rossi, Entomologo di fama mondiale vissuto in pieno settecento, Regio Professore nell'Università di Pisa, indirizzate al Sig. Conte Hochenwart, Professore d'Istoria Politica per le AA. RR. Gli Arciduchi Principi di Toscana", per il quale con grande sorpresa lo stesso Baccetti evidenziò l'assenza di citazioni da parte dei principali tassonomi. Tale opera conteneva la prima citazione del *Bacillus rossius* (sub *Pseudomantis rossia*) (BACCETTI, 1957).

Di Rossi, narrò come, frequentando la Specola all'età di 8 anni (1939) e sfogliando l'unico libro che parlava dell'Entomologia toscana, adornato di splendide tavole a colori, la 'Fauna Etrusca', nacque in lui il desiderio di capire chi fosse stato quest'uomo che finì per considerare un amico immaginario. Prosegui poi negli anni liceali e universitari a cercare di Rossi data di nascita, manoscritti, opere e diplomi seppelliti nelle limonaie di Boboli e nel 1962 pubblicò il lavoro dei primi anni '60 "Pietro Rossi naturalista toscano del '700" nel quale mise in risalto l'estrema importanza di quello che nato "…come un semplice catalogo della propria collezione entomologica" divenne un opera fortemente innovativa per 3 aspetti principali che Baccetti con grande acume evidenziò: 1) nelle "…descrizioni il Rossi usa un accorgimento che nessuno aveva adottato prima. Per le specie già descritte riporta tutte le diagnosi, o una loro sintesi, dovute al descrittore originale ed agli altri autori consultati. Poi stampa la propria descrizione comparandola con le precedenti"; 2) "…mentre i più noti lavori di sistematica sembrano volutamente ignorare qualunque approfondimento corologico ed etologico … il …Rossi fornisce dettagli sulle date e le località di raccolta; 3) a quanto già detto si accompagnano particolari inediti sull'etologia delle specie come nel caso della *Acherontia atropos*. Nella lettura su Pietro Rossi, tenuta a Pisa insieme con R. Poggi nel 2001 durante la celebrazione del secondo centenario della prima cattedra di entomologia del mondo, così Baccetti scrisse dell'entomologo toscana "…il nostro dimostrò acume di etologo specializzato" (BACCETTI e POGGI, 2001).

Dopo la pubblicazione dei primi due lavori su Pietro Rossi, Baccetti mostrò con il tempo un interesse crescente non solo per la storia dell'entomologia ma soprattutto per gli entomologi e loro vicende, da lui così descritti nelle celebrazioni del 250°Anniversario dell'Accademia dei Georgofili, "Personaggi stravaganti, mossi da una passione sviscerata per queste bestioline multiformi e multicolori, che hanno spesso l'ostinato costume di divorare quelle derrate che l'uomo ha sempre cercato di coltivare e conservare" (BACCETTI, 2004).

Nel 1965 Baccetti recuperò e salvò il primo



Riproduzione della figura originale di *Bacillus rossius* Rossi nella pubblicazione di Baccetti, 1957 "Notulae orthopterologicae. IV. Su un'opera di Pietro Rossi dimenticata dai sistematici e sulla data di descrizione del *Bacillus rossius* Rossi".

vero testo di argomento entomologico scritto in lingua volgare il manoscritto inedito quattrocentesco "Trattatello di apicoltura del porre i mori e del porre i bigatti", databile nell'ultimo quarto del secolo XV, conservato nella Biblioteca Nazionale di Firenze fra i codici palatini, alluvionato nel 1966 ma solo un anno prima interpretato, fotogarfato e pubblicato da Baccetti nelle Memorie dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia (BACCETTI, 1965). Nella sua presentazione dell'anonimo "Trattatello" Baccetti evidenziò con una accurata disaminastorico-scientifica, dipanata con grande attenzione a partire dalla "Storia degli animali" di Aristotele, come quest'opera andasse a colmare un intervallo di quasi due secoli di silenzio della zoologia e rappresentasse il "…primo embrione di opera entomologica specializzata" nel quale venivano utilizzati risultati ed esperienze personali (BACCETTI, 1965).

Forse è proprio questo il punto di partenza del "sentiero dell'entomologia toscana" e Baccetti ne divenne lo scopritore.

Nella sua pubblicazione su "L'Entomologia applicata all'agricoltura nel quadro del movimento accademico in Toscana", Baccetti evidenziò poi come al "Trattatello" non avesssero fatto seguito in questa regione nel '500 grandi ricerche in tale settore e come le varie Accademie che con i Medici rappresentarono la ricerca, coltivassero essenzialmente le scienze umane. Come ricorda Baccetti umanista è anche il più noto toscano che in tale epoca tratta di cose animali, Monsignor Giovanni Rucellai (nato a Firenze nel 1475) con il suo poemetto "Le Api" composto nel 1524 (BACCETTI, 2004). Ma Baccetti parlando di G. Rucellai ricorda anche come costui sia stato un antesignano della microscopia, che ingrandiva le api utilizzando sistemi di specchi.

A parte altri brevi riferimenti, come quello al testo "La Coltivazione" di Luigi Alamanni pubblicato nel 1546 a Firenze, Baccetti sottolinea con forza come una vera svolta si verifichi solo con il passaggio al secolo successivo, prendendo avvio da Cosimo III che nel 1610 richiama in Firenze Galileo Galilei, il quale l'anno prima aveva costruito un apparecchio per ingrandire cose ed animali molto piccoli, chiamandolo "Occhialino" e regalandone un esemplare all'Accademia dei Lincei, ove grazie allo strumento, come scrive Baccetti nelle Memorie della Società Italiana di Entomologia, diviene il primo studioso "…a mettere sotto il microscopio un animale, ed a descriverlo, quaranta anni prima che Robert Hooke intravedesse in una pianta i primi contorni cellulari (BACCETTI, 1992).

Baccetti sottolineò poi il merito dell'ultimogenito di Cosimo II, Leopoldo dei Medici, di aver fondato nel 1657, pervaso dallo spirito galileiano, l'Accademia del Cimento che per 10 anni diverrà centro di ricerca sperimentale e di discussione "…continuando lo spirito e la tradizione dei Lincei, dopo la chiusura della loro Accademia, avvenuta nel 1630". Scrive Baccetti nel 2004 "…il miglior frutto dell'Accademia del Cimento…, è il medico, letterato e naturalista Francesco Redi (1626-1698), Archiatra di Cosimo III, probabilmente una delle più grandi figure che abbia svolto

Francesco Redi nel medaglione in gesso conservato presso il CRA - Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia di Firenze.

ESPERIENZE
Intorno alla Generazione
DEGL'INSETTI
FATTE
DA FRANCESCO REDI
Gentiluomo Aretino, e Accademico della Crusca
E da Lui scritte in una Lettera
ALL' ILLVSTRISSIMO SIGNOR
CARLO DATI.
Quinta Impressione.
IL PIV' BEL FIOR NE COGLIE
IN FIRENZE. MDCLXXXVIII.
Nella Stamperia di Piero Matini, all' Insegna del Lion d'Oro.
CON LICENZA DE' SUPERIORI

Copertina del volume di Francesco Redi "Esperienze intorno alla generazione degli insetti". Prima Edizione stampata in Firenze, Stamperia Piero Matini, all'Insegna del Lion d'Oro, 1688.

la sua attività di scienziato nel campo della biologia animale. Baccetti nei suoi scritti su Redi mise in grandissimo rilievo come F. Redi, da lui definito "ingegno enciclopedico altissimo", dovesse essere considerato a pieno titolo fondatore dell'Entomologia applicata e della Parassitologia.

Redi distrusse le superstizioni sulla "Generazione Spontanea" pubblicando nel 1668 le sue "Esperienze intorno alla generazione degli Insetti" e nel 1684 il testo "Animali viventi che si trovano negli animali viventi". Così il Redi con il peso della sua logica sperimentale lanciò quell'indagine sulla riproduzione degli insetti nocivi in campo medico e agrario, che doveva aprire la strada alle indagini per il controllo di zanzare e mosche che hanno visto convergere le energie di moltieccellenti entomologi degli ultimi secoli del passato millennio (BACCETTI e NANNELLI, 2007).

A Baccetti anche il merito di averci inoltre ricordato che allievi di Redi furono Pietro Paolo da Sangallo, Antonio Vallisnieri e Giuseppe Del Papa (BACCETTI, 2003).

Redi aveva descritto come mosche, moscerini, zanzare, cavallette, farfalle, acari, scorpioni ed altri animali deponevano le loro uova in ambienti con caratteristiche ben definite, e come da queste fuoriuscissero "animaluzzi vermiformi", che con trasformazioni successive finivano per dare adulti identici a quelli che avevano deposto le uova. Come scrivono BACCETTI e NANNELLi nel 2007 P.P. da Sangallo si dedicò con scrupolo allo studio dello sviluppo delle zanzare, allevandole dapprima in contenitori di vetro ben chiusi e descrivendo i momenti più importanti della metamorfosi anche con l'ausilio di disegni realizzati con particolare cura.

I risultati vennero dal da Sangallo raccolti in una relazione in forma di lettera, dedicata all'illustrissimo sig. Francesco Redi, stampata nel 1679. Lo studio venne ripreso e pubblicato integralmente da Baccetti e Nannelli con un ampio commento nelle pubblicazioni dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia intitolate "Tavole rotonde sui maggiori problemi riguardanti l'entomologia agraria in Italia". Vale la pena qui ricordare ciò che con enfasi riportarono Baccetti e Nannelli su come da Sangallo concludeva la sua opera parlando dei rimedi noti e possibili per difendersi dalle zanzare come l'olio di assenzio lodato da Plinio, o il bagnarsi con vino contenente olio di assenzio, o ancora l'idea di impiastrarsi la faccia con "…scialiva dopo che s'è ben bene masticato il cumino, o ancora l'uso di bollitura di Ruta, Nigella o canizia, o sporcandosi tutti con carboni di ginepro, o riempirsi di olio aceto e salvia pesta". Conclude il da Sangallo "Tutte queste… sono totalmente inutili e fastidiose, e moleste più delle Zanzare istesse, contra le quali un bel riparo mi sembra quello solo, edunico, che fu ritrovato anticamente da' pescatori dell'Egitto, cioè a dire un buono zanzariere, che perfettamente circondi il letto, e a' nostri tempi sia fatto di gentilissimo velo di Bologna…".

Dei discepoli di Redi fece parte anche Antonio Vallisnieri, lucchese, che si dedicò allo studio di vari insetti, collegando con accuratezza, come evidenziato da BACCETTI (2003), la morfologia microscopica di vari insetti con i loro costumi.

Al terzo allievo di Francesco Redi, Monsignor Giuseppe Del Papa, Baccetti, insieme con Nannelli e Schettini Piazza, dedicò nel 2005 un ulteriore pregevole lavoro intitolato "La lotta alle cavallette iniziò ai tempi Medici". La parola "Locuste" aveva da sempre evocato flagelli biblici e Baccetti e collaboratori nel loro volume misero in risalto la sensibilità dimostrata da Cosimo III dei Medici nell'incaricare nel 1711 il suo Archiatra e precettore di famiglia Del Papa a prendersi cura del fenomeno delle orde di cavallette studiandone la biologia riproduttiva con il fine ultimo di individuare possibili strategie di difesa (BACCETTI *et al.*, 2005).

Il testo di Del Papa venne stampato a Firenze nel 1716 senza che vi venisse riportato il nome dell'Autore con il titolo "Relazione delle diligenze usate con felice successo nell'anno MDCCXVI per distruggere le cavallette le quali avevano stranamente ingombrato gran parte delle Maremme di Pisa, di Siena, di Volterra e tutte le campagne di Piombino, Scarlino e Suvvereto". La paternità dell'opera venne attribuita al Del Papa solo grazie all'elogio fatto da un suo amico romano Monsignor Giovanni Bottari. Come scrisse BACCETTI (2005) il Del Papa, coltissimo prelato, professore di medicina nell'Università di Pisa, si rivela finissimo entomologo agrario con ricerche tassonomiche di tipo morfologico-comparativo e con studi etologici che fanno compiere allo studio degli Ortotteri il primo vero balzo in avanti dai tempi delle osservazioni degli scolastici come Alberto Magno e da quel poco che era stato scritto successivamente alla fine del XVI secolo dall'Aldrovandi.

Baccetti evidenzia inoltre nel volume su Del Papa come lo studioso abbia posto in risalto con grande realismo l'influenza di fattori ambientali quali la siccità sullo sviluppo delle infestazioni di cavallette, basandosi anche su esperimenti da lui condotti in prima persona trasferendo le uova di questi voraci insetti dal pieno campo in una serra calda del Giardino dei Semplici a Pisa. Del Papa, ricorda Baccetti, con le sue esperienze e dissezioni trova ed espone con rigore spiegazioni scientifiche sulle modalità di riproduzione delle "locuste",

1. Copertina del fascicolo X "La lotta alle cavallette iniziò al tempo dei Medici" curato da Baccetti, Nannelli e Schettini Piazza contenente una copia del manoscritto di Giuseppe Del Papa su "Relazione delle diligenze usate con felice successo nell'anno MDCCXVI. Per distruggere le cavallette le quali avevano stranamente ingombrato una gran parte delle Maremme di Pisa, di Siena, di Volterra, e tutte le Campagne di Piombino, Scarlino, e Suvereto"(2) .

1. Copertina del fascicolo XIV curato da Baccetti e Nannelli contenente la copia del manoscritto di Pietro Paolo da Sangallo "Esperienze intorno alla generazione delle zanzare fatte da Pietro Paolo da Sangallo Fiorentino, e da lui scritte in una lettera all'illustrissimo sig. Francesco Redi" (2).

ricusando anche lui, allievo del Redi, l'idea della "generazione spontanea".

Dopo Del Papa compare Pietro Rossi, citato agli inizi di questa lettura, al quale così tante energie Baccetti dedicò ricavandone la spinta iniziale per le sue indagini sugli uomini di questa storia.

Ciò che accadde in seguito, come illustrato da Baccetti in varie pubblicazioni di carattere generale sugli studi di Zoologia in Toscana, si snoda attraverso figure come quella di Giorgio Santi, nato a Pienza nel 1746 che nel 1810 pubblica anch'esso un buon testo sulla lotta alle cavallette in Val d'Orcia (BACCETTI, 2004) e Carlo Passerini che nel 1829 scrisse sulla Mosca delle Olive e altri insetti nocivi.

Baccetti ricorda poi che arrivati a tal punto la storia dell'entomologia toscana proseguì senza particolari acuti fino ad incrociarsi con l'impegno nel settore zoologico di Bettino Ricasoli, che dopo la caduta dei Lorena nel 1859, da appassionato naturalista realizzò la costituzione dell'Istituto di Studi Superiori di Firenze, con una Sezione per le Scienze Naturali e l'istituzione di una cattedra di Zoologia. In un suo lavoro del 1989 Baccetti ricorda come "Istituita la cattedra, occorreva ricoprirla, e le cose furono, secondo il solito, fatte in casa. Ma la prassi, una volta tanto, dette un buon risultato". Venne infatti nominato Adolfo Targioni Tozzetti (1823-1902), botanico, fisico, chimico, di cui Baccetti ha scritto "…fondò una scuola zoologica destinata a diventare, con varie ramificazioni, una delle più importanti del mondo" (BACCETTI, 1989).

Nei suoi scritti dedicati a quel periodo Baccet-

ti descrisse il grande fervore degli anni successivi culminati con la fondazione della Società Entomologica italiana, in cui al Targioni Tozzetti, sempre più coinvolto dall'allora Ministero dell'Agricoltura, si associarono Ferdinando Piccioli e Pietro Stefanelli oltre a vari altri come Enrico Hillyer Giglioli ed Enrico Benvenuti. Le parole utilizzate da Baccetti furono le seguenti "Sono anni stupendi per la Zoologia". Seguite da una ulteriore dichiarazione entusiastica inserita nella sua relazione ai Georgofili del 2003 su "Evoluzione dei mezzi di difesa fitosanitaria", nella quale Baccetti ricordò come Targioni avesse lanciato lo studio delle Cocciniglie in Italia e nel mondo, tutelato le vigne d'Europa guidando il movimento antifillosserico, inaugurando lo studio delle biocenosi come tali e non più degli organismi quali entità isolate, impersonando la figura dell'entomologo applicato moderno con basi di sistematica e di etologia da concretizzare nella capacità di elaborazione di nuove strategie di protezione delle colture (BACCETTI, 2003).

Un altro fatto di questo periodo ha entusiasmato grandemente Baccio Baccetti, la fondazione a Firenze nel 1875 da parte del Targioni, della Stazione di Entomologia Agraria, prima istituzione del genere in Europa e probabilmente nel mondo, nella quale a proseguire l'opera venne chiamato in seguito lo studioso che diverrà a giudizio di molti il più grande entomologo ed acarologo, Antonio Berlese.

Per Berlese, figura titanica nel nostro panorama scientifico ed eccelso disegnatore, Baccetti nutrì sempre una grandissima e incondizionata ammirazione, percepibile nelle sue note dedicate al grande entomologo, padovano di nascita ma a tutti gli effetti toscano di adozione nel periodo più fecondo per la sua immensa produzione scientifica, culminata dal alto degli studi di base nelle indagini sulla metamorfosi e dal lato delle scienze applicate nella realizzazione dei più importanti e riusciti interventi di lotta biologica.

Di molte altre cose successive Baccio Baccetti ha scritto, con la sua naturale eleganza di tratto, ma è a questo punto che la mia scarna trattazione odierna si conclude, perché credo che verso gli antichi Baccetti, dando il meglio di sé, abbia ricostruito la storia riunendo le "storie".

Rimane in questo, da parte mia, un rammarico, non essere ancora riuscito a terminare uno scritto delineato insieme nell'ultimo tratto della sua vita, che doveva rendere ancor più giustizia al Redi e il cui titolo era già scritto "Francesco Redi e la nascita dell'Entomologia Forestale".

A conclusione di questa mia permettetemi di ringraziare i presenti per la possibilità data all'inte-

ro ex Istituto di Zoologia Agraria di ricordare un suo grande ricercatore. Un ringraziamento particolare e personale da parte mia a voi tutti per avermi permesso di partecipare a questo momento, dandomi l'occasione di inviare un affettuoso saluto pubblico a Baccio Baccetti, della cui amicizia conserverò il ricordo, con cura e doveroso rispetto.

Addio Baccio.

BIBLIOGRAFIA

BACCETTI B., 1957 – Notulae orthopterologicae. IV. *Su un'opera di Pietro Rossi dimenticata dai sistematici e sulla data di descrizione del* Bacillus rossius *Rossi*.- Mem. Soc. Ent. Ital., XXXVI: 61-64.

BACCETTI B., 1959 – Notulae orthopterologicae. XIII. *Indagini sugli Ortotteroidei della Maiella per il Centro di Entomologia Alpina e Forestale del CNR*. - Redia, XLIV: 245-306.

BACCETTI B., 1959 – *Studi sui Curculionidi Italiani. III. Una nuova specie di* Coeliodes *vivente sulla quercia*. - Frustula Entomologica. II, N. 4: 1-8.

BACCETTI B., 1960 – *Le cocciniglie italiane delle Cupressacee*. - Redia, XLV: 23-111.

BACCETTI B., 1961 – *Ricerche sull'ultrastruttura dell'intestino degli Insetti. II. La cellula epiteliale del mesentero in un Ortottero, un Coleottero ed un Dittero adulti*. - Redia, XLV: 157-165.

BACCETTI B. 1961– *I tubi malpighiani nella femmina adulta dei Diaspini* (Hemiptera Omoptera Coccoidea). - Verh. XI Int. Kongr.Ent. Wien, I, pp. 752-758.

BACCETTI B., PEGAZZANO F., 1961 – *Prove di lotta condotte in Toscana contro il Ragno giallo della vite* (Eotetranychus carpini vitis *Dosse*). - Redia, XLVI: 177-181.

BACCETTI B., 1962 – *L'azione di Sevin (1-naftil N-metilcarbammato) sull'epitelio intestinale degli Insett*i. - Redia, XLVII: 199-210.

BACCETTI B., ZOCCHI R., 1962 – *Prove di lotta contro la*

Processionaria del Pino mediante radiazioni jonizzanti. - Redia, XLVII: 161-168.

BACCETTI B., 1965 – *"Trattatello di apicoltura, del porre i mori e del porre i bigatti" manoscritto inedito quattrocentesco*. - Atti Acc. Naz. Ital. Entom., Memorie, Ser. I, n.1., 34 pp.

BACCETTI B., 1975 – *Il disseccamento al punto critico per la conservazione di larve e adulti di insetti a tegumento molle*. - Boll. Soc. Entom. Ital., 107: 42-47.

BACCETTI B.,1976 – *Attualità della faunistica entomologica*. - Atti XI Congr. Naz. It. Entomologia, 10-15 maggio 1976: 165-171.

BACCETTI B., 1992 – *Francesco Stelluti (1577-1653) e la nascita della morfologia zoologica*. Mem. Soc. ent. Ital., 71(II): 391-408.

BACCETTI B., POGGI R., 2001 – *Pietro Rossi, naturalista toscano del '700. pp. 7-38.* In: Accademici e qualche precursore - uno sguardo retrospettivo sull'entomologia italiana. - Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Firenze, 554 pp.

BACCETTI B., 2003 – *Storia della difesa fitosanitaria fino alla metà del XIX secolo. Dalla metà del XIX a quella del XX secolo*. Entomologia Agraria. Giornata di Studio "Evoluzione dei mezzi di difesa Fitosanitaria", Firenze 11 dicembre 2003, I Georgofili. Quaderni 2003-1. Società Editrice Fiorentina: 7-29.

BACCETTI B., 2004 – *L'Entomologia applicata all'agricoltura nel quadro del movimento accademico in Toscana*. Accademia dei Georgofili "Celebrazioni del 250° Anniversario". Firenze, Società Editrice Fiorentina: 123-159.

BACCETTI B., 2005 – *Biodiversità degli insetti e sostenibilità ambientale*. - Atti XX Cong. Naz. Ital. di Entomologia, Perugia, 13-18 giugno 2005: 3-7.

BACCETTI B., NANNELL R., SCHETTINI-PIAZZA E. (a cura di), 2005 – *La Lotta alle Cavallette iniziò ai tempi dei Medici.* Tavole Rotonde sui maggiori problemi riguardanti l'Entomologia Agraria in Italia. Editore Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Tip. Coppini, Firenze, Dicembre 2005, X fascicolo, 175 pp.

BACCETTI B., NANNELLI R.(a cura di), 2007 – *Pietro Paolo Da Sangallo e gli epigoni del Cimento*. In: Monog. XIV. Prime esperienze sulla generazione delle zanzare. Accademia Nazionale italiana di Entomologia (ISBN 13: 978-88-901589-7-1) pp. 9-15.

MAZZI V., BACCETTI B., MASSIMELLO G., 1962 – *Localizzazioni enzimatiche nei tubi malpighiani della larva di* Dacus oleae *Gmel.* - Redia, XLVII: 99-103.