

— 10 —

MARIO SOLINAS

*Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Bari*

PROTEZIONE DELLE PIANTE COLTIVATE  
E CONSERVAZIONE DELLA NATURA  
(Problemi attuali e prospettive future)

Studi del Gruppo di lavoro del C. N. R.  
per la lotta integrata contro i nemici delle piante: LXVI

La vastità del tema, che da solo costituisce oggetto ricorrente di specifici simposi nazionali ed internazionali, e la necessità di contenere lo svolgimento nei limiti di una comunicazione ad un simposio di naturalisti (in grande maggioranza) ed esperti di ecologia umana e, voglio dire, di studiosi non specialisti di questo argomento, impongono una trattazione alquanto sommaria ed incompleta ma utile, ritengo, a dare un'idea della complessità dei problemi che attualmente si pongono e dei limiti che s'incontrano alla soluzione dei medesimi anche per insufficienza di conoscenze e di dati sperimentali, della necessità di un sano realismo nel giudicare la situazione e nell'affrontare detti problemi, e, « dulcis in fundo », delle prospettive future di questa difficile ma non impossibile convivenza fra difesa delle piante agrarie e forestali e rispetto della natura.

Il mio discorso fa riferimento particolarmente al settore della protezione delle piante dagli attacchi di artropodi fitofagi, mentre lascia, per brevità, di entrare in dettagli circa la difesa delle piante medesime da Nematodi, Molluschi Gasteropodi, Roditori, Crittogame parassite ed erbe infestanti, essendo i problemi generali sostanzialmente comuni a tutti i settori nominati.

Le questioni aperte nel campo della difesa delle colture agrarie sono molte e per più casi la soluzione è ancora un necessario compromesso fra l'esigenza di ottenere e conservare prodotti agricoli in quantità sufficiente e di qualità accettabile per l'uomo e per gli animali domestici, e la necessità di scongiurare i possibili effetti indesi-

---

Comunicazione presentata al II Simposio Nazionale sulla conservazione della Natura (Bari 26-30 aprile 1972).

derabili che l'uso indiscriminato di antiparassitari ha fatto purtroppo registrare a carico dell'uomo e degli ecosistemi di cui egli stesso fa parte.

Gli studiosi di discipline fitoiatriche debbono assolvere compiti fra i più ardui e difficili della biologia applicata. Tanto per fare un esempio, quando l'entomologo agrario procede alla formulazione su base concettuale di un piano di lotta contro un insetto dannoso, egli deve possedere (o procurarsi) una sicura conoscenza: *a*) della biologia dell'insetto in questione e dei relativi simbionti; *b*) della fisiologia e delle caratteristiche agronomiche delle piante attaccate; *c*) degli effetti diretti ed indiretti, a breve ed a lunga scadenza, degli antiparassitari sul fitofago e relativi simbionti, sulle piante da trattare e sul resto dell'ambiente interessato; *d*) delle proprietà collaterali dei preparati semplici e polivalenti; *e*) delle prestazioni degli apparati di distribuzione (particolarmente importanti agli effetti della selettività ecologica del fitofarmaco); *f*) dei riflessi che gli interventi di profilassi e di cura hanno sullo sviluppo delle colture in causa e sulla commercializzazione dei relativi prodotti; *g*) degli aspetti economici della lotta; e così via.

Allo stato attuale non sempre è possibile disporre all'occorrenza di tutte le conoscenze e di dati sperimentali sui punti ora accennati; molte volte si è costretti, dalla necessità e dall'urgenza di salvare una coltura importante da sicura rovina, ad agire secondo un piano di lotta che offra le maggiori possibilità di successo col minore rischio possibile di effetti collaterali dannosi, e magari predisponendo le cose in modo tale da potere successivamente intervenire a sanare gli eventuali inconvenienti verificatisi.

Il problema degli effetti indesiderabili degli antiparassitari è antico quanto l'impiego di questi ultimi, ma si può dire che esso abbia assunto un interesse generale di notevoli proporzioni dall'ultimo dopo-guerra in poi, con l'avvento dei moderni formulati antiparassitari ottenuti per sintesi, come cloroderivati organici, esteri fosforici, carbammati, fungicidi e nematocidi organici e diserbanti selettivi.

I rischi che si corrono nell'impiego di tali prodotti chimici erano già abbastanza noti fino dall'inizio agli studiosi del settore, e non mancarono fra di essi, ad onor del vero, coloro che li fecero presenti ed anche con la massima energia, ogni volta che si presentava l'occasione di sensibilizzare su questo punto il mondo della cultura, della didattica (soprattutto nei corsi universitari) e degli operatori

agricoli in senso lato. Bisogna riconoscere, però, che l'uditorio non era preparato allora a recepire tali discorsi, o per lo meno, lo era assai meno di oggi. Il nostro GUIDO GRANDI, che fu il primo a lanciare tale allarme, nel novembre del 1947, nel discorso della celebrazione di LIONELLO PETRI, ebbe fra l'altro a dire: « se, ad esempio, io dovessi comunicare ai miei benevoli ascoltatori che l'uso di certi insetticidi organici ottenuti per sintesi e portati sulle ali della più fragorosa propaganda per la potenza distruttiva che essi presentano verso alcuni artropodi (sappiamo già, ad ogni modo, che anche le specie più colpite, come le zanzare e le mosche domestiche, includono talora popolazioni o biotipi o razze più o meno resistenti) può riservarci, proprio per questa loro violenta azione mortale, delle brutte, anzi delle tragiche sorprese, e che preferirei salvare oggi un pò meno di prodotto ed essere più tranquillo a riguardo del domani, forse non sarei capito... ».

E per fare un esempio concreto voglio citare il caso più noto, quello del DDT, del quale erano ben conosciute, fino dall'inizio del suo impiego come insetticida, l'antropotossicità, la scarsa biodegradabilità, la possibilità di accumulo nei tessuti adiposi, ecc.; ma si è presa coscienza della pericolosità reale del DDT solamente dopo molti anni di impiego, quando ne furono evidenti le conseguenze negative (diffusione generale, resistenza, « biological magnification » dei residui, ecc.) e solamente allora è stato possibile ottenere per legge (in Italia solamente nel 1970) l'abolizione pressoché totale di questo insetticida.

Sembra, però, giusto ed onesto riconoscere che i potenti formulati antiparassitari sopra menzionati non hanno procurato né unicamente né prevalentemente guai all'uomo, anzi tutt'altro. Essi hanno offerto innumerevoli innegabili benefici fra i quali (a parte gli importantissimi risultati nella lotta antianofelica, contro gli insetti delle case e dell'uomo ed i parassiti degli animali domestici, che esulano dall'argomento) desidero ricordare quelli dovuti ai cloroderivati organici, mediante i quali, ad esempio, è stato risolto in modo pressoché definitivo il secolare problema delle cavallette in Sardegna ed in tutte le altre zone dove gli acrididi erano considerati un'autentica calamità naturale; è stato possibile controllare lo sviluppo e la diffusione della invadentissima ed assai dannosa Formica argentina, e del Cleono della bietola da zucchero che ad un certo momento aveva talmente allarmato i coltivatori della chenopodiacea da indurli ad abbandonare la preziosa coltura. Così anche gli esteri fosforici hanno permesso

di risolvere in modo soddisfacente e senza considerevoli effetti negativi (quando usati correttamente) grossi ed annosi problemi come quelli della mosca delle olive e di quelle delle ciliegie e della frutta. Quest'ultima in particolare rappresentava un ostacolo serissimo allo sviluppo di diverse importanti colture fruttifere nel nostro Paese ed in tutto il bacino del Mediterraneo. Con l'impiego di esteri fosforici a breve o brevissima persistenza di azione è stato anche possibile sottrarre alla devastazione da parte dei fitofagi diverse colture orticole industriali altamente redditizie, che vengono attaccate proprio alla maturazione dei frutti o comunque in prossimità della raccolta delle parti eduli. Questo è stato accennato per ricordare qualche esempio più noto, ma si potrebbe continuare a lungo, se ce ne fosse bisogno, ad esemplificare e si constaterrebbe sempre meglio che il bilancio fra gli effetti negativi ed i benefici arrecati all'uomo dall'impiego dei moderni antiparassitari è certamente ed abbondantemente positivo. E gli studiosi ed i tecnici impegnati nel settore possono sentirsi ancora più in regola con la propria coscienza, se considerano che gli inconvenienti lamentati e giustamente condannati risultano quasi sempre attribuibili ad un impiego non corretto di tali mezzi, ad opera di persone inesperte o eccessivamente disinvolve, per non dir peggio, come frequentemente accade, purtroppo, nelle nostre campagne. È noto inoltre che moltissimi agricoltori, di fronte alla dimostrazione pratica dei brillanti ed immediati risultati ottenibili coi moderni fitofarmaci, hanno messo da parte i suggerimenti e gli inviti alla prudenza ripetutamente lanciati, come ho già detto, dagli studiosi, per affidarsi completamente o quasi nelle mani dei tecnici dell'industria privata, i quali non possono non fare gli interessi della casa cui appartengono, interessi che, purtroppo, non sempre collimano col punto di vista ecologico e, talvolta, neppure con quelli dell'agricoltore. È abbastanza facile, ad esempio, dimostrare che, proprio nelle zone agricole più progredite del nostro Paese, il numero medio annuale di trattamenti antiparassitari è eccessivo e che si potrebbe ragionevolmente ridurlo di molto, con evidente beneficio anche immediato per l'agricoltore, oltre che per l'ecosistema.

Errori e manchevolezze di vario genere e di varia gravità sono dunque alla base degli effetti negativi in questione.

A questo punto, però, sembra giusto domandarsi se inconvenienti simili siano o no prerogativa specifica del settore della difesa delle piante agrarie e forestali, oppure se non sia avvenuto ed avvenga tuttora qualcosa di analogo anche in altri campi dell'attività umana. La

risposta sembra piuttosto facile: basta pensare — ad esempio, nel campo della medicina umana — alle drammatiche sorprese cui portò l'uso del famigerato farmaco talidomide, dopo dieci anni di impiego corrente e senza preoccupazioni; ai numerosi effetti collaterali indesiderabili dei tanto benemeriti e per molti casi ancora insostituibili antibiotici ed ormoni come il cortisone, farmaci che nessuna persona di buon senso si sognerebbe di cancellare con un semplice colpo di spugna dalla farmacopea moderna, per il fatto sia pure importante degli effetti deleteri che talvolta essi provocano, se usati male o in modo indiscriminato. Esempi del genere non mancano anche in campi del tutto diversi dell'attività umana. La famosa diga di Assuan, nell'alto Nilo, costruita pochi anni addietro con grande impiego di mezzi e fra tante polemiche per l'allora prospettata sommersione dei classici monumenti della Valle dei Re, è poi tornata alla ribalta proprio per certi gravi effetti indesiderabili che essa avrebbe provocato, fra i quali maggiormente preoccuperebbero una aumentata suscettibilità all'erosione dei terreni a valle (attribuita al mancato apporto del famoso limo) ed un notevolissimo e progressivo impoverimento dell'ittiofauna del Mediterraneo in corrispondenza della foce del Nilo, zona una volta particolarmente ricca di pesci. E gli esempi potrebbero moltiplicarsi, prendendoli magari dai discorsi degli Oratori che mi hanno preceduto in questo stesso simposio.

Certamente i problemi che nel campo della protezione delle piante attendono una soluzione soddisfacente sotto tutti i punti di vista sono ancora tanti, come ho già detto, e non facili da risolversi; ma, se guardiamo agli sforzi che in varie parti del mondo (e anche nel nostro Paese) da alcuni anni si stanno facendo da parte di studiosi e di tecnici di chiara fama, possiamo avere validi motivi per sperare che nei prossimi anni la situazione cambi notevolmente in meglio. I motivi di speranza sono tanti, ripeto, e di varia natura, e credo sia utile accennare almeno ad alcuni fra i più interessanti e promettenti. Intanto bisogna riconoscere che il punto di vista ecologico comincia ad essere considerato più o meno a tutti i livelli di opinione pubblica e questo fa sì che anche il mondo politico diventi più attento ai problemi dell'ambiente. Così anche nel settore della protezione delle piante coltivate ci sono stati interventi legislativi per interdire o limitare l'impiego di determinati prodotti già in uso, via via che ne è stata appurata sperimentalmente la reale pericolosità nei confronti dell'uomo e dell'ecosistema, come



è avvenuto per il DDT, per i clorociclodienici, per l'erbicida 2, 4, 5 T. P., ecc., oppure per limitare la concentrazione dei principi attivi più tossici nei formulati commerciali, per un controllo della detenzione e del commercio degli antiparassitari, al fine di una maggiore sicurezza dell'idoneità di commercianti ed agricoltori a manipolare tali sostanze. Per i fitofarmaci di nuova costituzione, prima che ne venga autorizzata formalmente la vendita, viene richiesto — ad esempio, negli U.S.A. — anche un test sul comportamento ecologico, consistente in alcune prove utili ad indicare: a) velocità di dissipazione o dispersione del prodotto o dei suoi residui nel suolo; b) meccanismo di degradazione in varie condizioni; c) possibilità di trasporto da parte delle acque ed eventuale comportamento in tale ambiente; d) possibilità di associazione, in varia maniera, con il suolo ed eventuale partecipazione a cicli biochimici nei vegetali; e) possibilità di accumulo (« biological magnification ») in pesci, conigli, uccelli, ed eventuali conseguenze. È già qualcosa, ma molto di più rimane ancora da fare anche in questo senso. Urgentissimo sarebbe, ad esempio, un controllo del rispetto dei « tempi di sicurezza » (ancora tanto poco rispettati!), ossia dei tempi che debbono intercorrere fra l'ultimo trattamento antiparassitario e la raccolta dei prodotti eduli.

Un importante passo avanti nel settore fitoiatrico è rappresentato dal passaggio dalla fase di studi preliminari di laboratorio ad applicazioni in campo del metodo così detto di « lotta integrata » contro i nemici animali delle piante agrarie. Tale metodo, invero assai complesso ed impegnativo, consiste essenzialmente nell'impiego integrato di mezzi biologici, chimici, fisici, meccanici ed agronomici, al fine di contenere (o ricondurre) la densità delle popolazioni delle specie nocive al di sotto della « soglia di danno economico », attraverso la creazione ed il mantenimento di « quasi equilibri » fra le biocenosi dei diversi e più o meno artefatti ecosistemi della moderna agricoltura.

In Italia esiste ed opera proficuamente<sup>(1)</sup> da alcuni anni un « Gruppo di ricerca per la lotta integrata contro i nemici animali delle piante », fondato da ATHOS GOIDANICH che ne è tuttora il coordinatore, nell'ambito del Consiglio Nazionale delle Ricerche, e del

---

<sup>(1)</sup> Dal 1965 al 1971, i componenti del Gruppo hanno già dato alle stampe nei più importanti periodici specializzati italiani sessanta memorie originali, raccolte in una collana.

quale Gruppo fanno parte quasi tutti gli Istituti universitari italiani di Entomologia Agraria.

Il metodo di lotta integrata, come si può capire anche da una definizione così affrettata, non è altro che l'applicazione al settore della protezione delle piante di concetti generali per la conservazione della natura e la oculata gestione delle sue risorse.

Molti insigni studiosi di scienze fitoiatriche di tutto il mondo guardano oggi alla lotta integrata come allo strumento più idoneo per risolvere a nostro vantaggio la secolare contesa fra Uomo e Artropodi fitofagi per la conquista delle piante nutrici. E ciò sembra ancora più credibile se si pensa al notevolissimo ulteriore contributo che alla lotta integrata potrà venire dalle ricerche e dalle più recenti applicazioni nei campi: a) della lotta chimica basata soprattutto sull'impiego di prodotti idonei a realizzare una elevata selettività di azione: selettività fisiologica, ossia tossicità verso un ridotto numero di specie affini, e selettività ecologica, che si ottiene con l'uso strategico dell'antiparassitario in modo tale da colpire col trattamento la specie nociva in tempi e spazi opportunamente determinati; b) della lotta biologica moderna. Questo settore, davvero tanto ampio, oltre i mezzi e metodi della lotta biologica tradizionale, basata sull'impiego dei più diversi fattori biotici di mortalità delle specie nocive, come Artropodi, Protozoi, Funghi, Batteri, Rickettsie, Virus, ecc., comprende l'uso di sostanze tossiche prodotte da questi organismi, antibiotici capaci di uccidere i microrganismi simbiotici necessari alla vita del fitofago, principi chimici che sono alla base della resistenza di certe piante all'attacco di determinati fitofagi ecc. Ed ancora, la così detta « lotta genetica » basata essenzialmente sulla « tecnica dell'insetto sterile », o meglio « tecnica autocida », che si realizza manipolando e sfruttando in vario modo certi meccanismi genetici allo scopo di deprimere o anche eliminare le popolazioni di discendenti della specie da combattere. Tali meccanismi riguardano, ad esempio, il comportamento dei sessi riguardo all'accoppiamento e delle relative cellule germinali durante i processi di maturazione e di fecondazione, in seno alla popolazione naturale della specie dannosa e nei possibili incroci fra questa ed individui, ad esempio, di una sua razza geografica o di una specie affine, delle quali sia stata appurata nei confronti della specie dannosa una incompatibilità citoplasmatica o la possibilità di generare con essa ibridi non vitali, od incapaci di raggiungere lo stato adulto, o comunque sterili e perciò incapaci di riprodursi a loro volta; la com-

petitività dei maschi sterilizzati ad arte nei confronti di quelli della popolazione naturale della specie nociva; ecc. Ed infine, gli insetticidi così detti « della terza generazione », ossia quelle sostanze ad elevatissima attività biologica, prodotte in gran parte dagli insetti stessi (ma anche, ad esempio, da un gran numero di piante, da alcune delle quali sembra possibile ed economicamente conveniente l'estrazione), le quali presiedono al determinismo dello sviluppo e del comportamento etologico dei medesimi, come gli ormoni dello sviluppo (neotenina ed ecdisone), i feromoni di stimolazione e di attrazione sessuale, sostanze stimolanti o deprimenti od inibenti altre importanti funzioni, sostanze repellenti, di allarme, di attacco e di difesa, altre impiegate per marcare piste, per attivare aggregazioni o dispersioni, per indicare presenza o territorialità, ecc.

Con l'impiego di tali sostanze (per alcune delle quali, come neotenina, ecdisoni e feromoni sessuali, si è già in fase avanzata di applicazione sperimentale in pieno campo) è possibile, come si può facilmente intuire, interferire direttamente sugli atti fondamentali della vita degli insetti dannosi, apportandovi un fatale scompiglio e senza pericolo (almeno per quanto si è visto finora) per l'ecosistema e per l'uomo.

In ultima analisi, e a conclusione del mio discorso, voglio ripetere, con altri termini, che la causa vera dell'attuale crisi ecologica (sia nel settore della difesa delle piante, come in tutti gli altri campi dell'attività umana oggi imputati di inquinamento) non credo risieda nella inadeguatezza della scienza e della tecnica, ma piuttosto nella quasi incapacità dell'uomo (singoli uomini e gruppi sociali) a seguire le norme e raccomandazioni degli Studiosi, quando esse non coincidono coi propri interessi egoistici. Ci auguriamo tutti, che insieme col progresso scientifico e tecnico, l'uomo sappia realizzare anche un adeguato sviluppo etico, cosiché possa avverarsi per la vita del nostro pianeta in pericolo, quanto affermava nel suo fondamentale ottimismo cosmico lo scienziato filosofo TEILHARD DE CHARDIN: (nell'universo) « il meglio finisce sempre per accadere e il futuro è migliore di qualunque passato ».



SUMMARY

PLANT PROTECTION AND WILD LIFE CONSERVATION  
(PRESENT PROBLEMS AND FUTURE PROSPECTS)

After a brief introduction about the great extent and complexity of this subject, and on the very arduous task of the moderne Phytojiatrics, the author reports a critical examination of some important problems, which the use of the main synthetic pesticides (chlorinated hydrocarbons, organophosphates, carbamates, organic nematocides and fungicides, selective herbicides) have brought up, since the last post-war till to the present time.

In particular, are here reported and discussed many informations about the benefits and the undesirable effects of the widespread application of poisons in agriculture. It is asserted that the benefits clearly exceed the undesirable effects for wildlife and for man; moreover these undesirable effects are almost always to attribute to the wrong employment of pesticides, and to the omission of precautionary measures (against accidents) on the market and during field treatments.

Then some future prospects (offered by selected chemical and biological non conventional methods and mainly by the integrated control) are here reported about the achievement of this difficult but not impossible living together between the plant protection and the wildlife conservation.

BIBLIOGRAFIA

- AUTORI VARI, 1969. - Cooperative study on uptake of DDT, dieldrin and endrin by peanuts, soybeans, tobacco, turnip greens and turnip roots. *Pest. Monitg. J.*, 3, n. 2, pp. 70-101. (Atlanta. R.A.E., vol. 59, pp. 843-844).
- BAZZI B., 1971. - Contributo alla ricerca ed allo studio di antiparassitari a bassa tossicità e limitata influenza sull'ambiente. 2° SACHIA, Bari, pp. 43-46.
- BEIRNE B. P., 1970. - Effects of precipitation on crop insects. *Can. Ent.*, 102, n. 11, pp. 1360-1373.
- BEITZ H. - HARTISCH I. - HEINISCH E., 1968. - Untersuchungen zur Aufnahme von DDT aus dem Boden durch Pflanzen mit lipophilen Inhaltsstoffen. *Nachrbl. dt. PflSchutzdienst*, Berl., 22, pp. 232-235.
- BETTINI V., 1971. - Ecologia corporativa e 2, 4, 5, TP. *Ecologia*, n. 1, pp. 1-2.
- BEYNON K. I. - EDWARDS M. J. - THOMPSON A. R. - EDWARDS C. A., 1971. - Persistence of chlorfenvinphos in natural waters. *Pest. Sci.*, 2, n. 1, pp. 5-7.
- BRONISZ H. - OCHYNSKI J. - LATKOWSKI W., 1969. - The contents of DDT in the adipose tissue of the polish population of the Province of Lublin. *Annls Univ. Mariae Curie. Sclodowska Sect. D Med.*, 24, pp. 93-99. (R.A.E., 59, n. 2575).
- BORDEAU P. H., 1971. - Aspetti ecologici dei pesticidi. 2° SACHIA, Bari, pp. 19-22.
- CAVALLORO R., 1971. - Prospettive di lotta contro gli insetti nocivi con metodi di lotta avanzati. 2° SACHIA, Bari, pp. 51-56.
- CELLI G., 1971. - Il problema della selettività dei fitofarmaci in rapporto alle popolazioni entomofaghe dei microlepidotteri minatori del melo. *Atti « Giornate fitopatologiche »*, Venezia - Udine, pp. 625-630.
- CEVIDALLI G. - BENEDETTI L., 1971. - L'industria per un miglioramento dell'ambiente. *Ecologia*, n. 2, pp. 17-21.

- CORY L. - FJELD P. - SERAT W., 1971. - Environmental DDT and the genetics of natural populations (of *Drosophila pseudoobscura* Frol. in California, showing chromosomal changes correlated with environmental contamination by DDT). *Nature*, Lond. 229, n. 5280, pp. 128-130.
- DIMOND J. B. - BEYEA G. Y. - KADUNCE R. E. - GETSHELL A. S. - BLEASE J. A., 1970. - DDT residues in robins and earthworms associated with contaminated forest soils. *Can. Ent.*, 102, n. 9, pp. 1122-1130.
- FONTANA P. - DEL RE A., 1971. - Evoluzione biochimica degli antiparassitari e dei loro residui. 2° SACHIA, Bari, pp. 5-11.
- FRAZIER B. E. - CHESTERS G. - LEE G. B., 1970. - « Apparent » organochlorine insecticide contest of soils sampled in 1910. - *Pest. Monitg. J.*, 4, n. 2, pp. 67-70.
- FYTIZAS E., 1969. - Inhibition du Developpement Larvaire de la Descendance de *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera: Tephritidae) par la Streptomycine, Incorporée à la Nourriture d'Adultes. - *Z. Angew. Entom.*, 63, pp. 268-271.
- GOIDANICH A., 1946. - La scoperta della Ceresa bubalus in Italia. *Italia Agric.*, Vol. 83. pp. 717-719.
- GOIDANICH G., 1963. - I compiti della tecnica e della pubblica organizzazione nel problema degli effetti indesiderabili dei fitofarmaci. Atti « Giornate fitopatologiche », Bologna, pp. 3-26.
- GOIDANICH G. - RIGI LUPERTI L. - PICECE P. - FOSCHI S., 1971. - Realizzazioni, compiti e prospettive della fitoiatria di oggi. Atti « Giornate fitopatologiche » Venezia - Udine, 16 pp.
- GRANDI G., 1948. - Discorso della celebrazione di Lionello Petri. *Ann. Sperim. Agr.*, Suppl. n. s., Vol. 2, pp. IX-XVI - Roma.
- GRANDI G., 1955. - Gli equilibri biologici e la lotta artificiale contro gli insetti nocivi. « Settimane culturali » del Centro Studi in Trento, Univ. Bologna, pp. 15-20.
- GRANDI G., 1962. - Gli Insetti, i loro fattori di mortalità, gli equilibri biologici e le conseguenze su questi dell'intervento dell'uomo. Atti Convegno « Equilibri biologici e insetticidi », Acc. Naz. Lincei, Quad. 58, pp. 7-22.
- GRANDI G., 1964. - Difesa della fauna terrestre, insetti. Atti Convegno « La protezione della natura e del paesaggio ». Acc. Naz. Lincei, Quad. 70, pp. 47-50.
- GRANDI G., 1970. - Il sovvertimento della terra, dell'atmosfera, delle acque, della flora e della fauna operato dall'uomo. *Atti Acc. Sc. Istituto di Bologna, Memorie*, Serie II, n. 8, pp. 5-6.
- GRANHALL I., 1962. - I residui dei fitofarmaci: un problema internazionale. Atti « Giornate fitopatologiche », Bologna, pp. 29-33.
- HARDEE D. D. - LINDIG O. H. - DAVICH T., 1971. - Suppression of Populations of Boll weevils over a Large Area in West Texas with Pheromone Traps in 1969. *J. Ec. Ent.*, vol. 64, pp. 928-933.
- JOHNSTON H. R. - SMITH V. K. - BEAL R. H., 1971. - Chemicals for subterranean termite control: results of long-term tests. *J. Econ. Ent.*, 64, n. 3, pp. 745-748.
- LICHTENSTEIN E. P. - SCHULZ K. R. - FUHREMANN T. W., 1971. - Long term effects of carbon in reducing uptake of insecticidal soil residues by crops. *J. Econ. Ent.*, 64, n. 3, pp. 585-588.
- LINTAS L. - GOIDANICH G. - PRINCIPI M. M. - FOSCHI S., 1967. - Il momento attuale della Fitoiatria. Atti « Giornate fitopatologiche », Bologna, pp. 11-19.
- LLOID - JONES C. P., 1971. - Evaporation of DDT. *Nature*, Lond., 229, n. 5279, pp. 65-66.

- MARINI BETTÒLO G. B., 1971. - Moderni orientamenti della chimica, per la lotta contro gli insetti nocivi, nel quadro della tutela dell'ambiente. 2° SACHIA, Bari, pp. 63-69.
- MARTELLI M., 1964. - Conquiste e problemi dell'Entomologia applicata. - Discorso inaugurale Anno Accademico 1963-1964. « Annuario » Univ. Milano.
- MELLINI E., 1969. - Nuovi metodi biologici di lotta contro gli insetti nocivi: I) gli attrattivi sessuali. *Frutticoltura*, Bologna, n. 6/7, pp. 397-402.
- MELLINI E., 1969. - Nuovi metodi biologici di lotta contro gli insetti nocivi: II) gli ormoni. *Frutticoltura*, Bologna, n. 11/12, pp. 723-728.
- MELIS A., 1950. - Uso dei moderni insetticidi di sintesi contro i parassiti animali delle piante e dei prodotti agricoli. Atti Prima Conf. Int. « Esame dei mezzi di lotta contro i parassiti delle piante », Roma, 3-6 ottobre 1950, 13 pp.
- MELIS A., 1952. - Necessità di un oculato uso degli insetticidi per la difesa delle piante e dei prodotti agricoli utilizzati nelle industrie agrarie. Atti IX Congr. Int. Industrie Agr., Roma, 1952.
- MELIS A., 1962. - Ammaestramenti derivati dagli ultimi 15 anni di lotta contro i parassiti animali delle piante in Italia e necessità di conoscerli e ponderarli. Atti « Giornate fitopatologiche », Bologna, pp. 19-42.
- MELIS R., 1955. - Necessità di una accurata ricerca sui residui nei prodotti agrari difesi con insetticidi di sintesi e sull'azione che essi esercitano sugli animali a sangue caldo. *Redia*, Vol. 40, pp. 399-423.
- MORONI A., 1971. - Il punto di vista ecologico. *Ecologia*, n. 1, pp. 3-6.
- PACCAGNELLA B. - PRATI L., 1971. - L'inquinamento dell'ambiente da pesticidi in Italia. 2° SACHIA, Bari, pp. 31-35.
- PAPWORTH D. S., 1971. - Pesticides and Ecology. *Bull. Ent. Soc. Am.*, vol. 17, n. 1, pp. 9-14.
- PATTERSON R. S. - RAWLINS W. A., 1968. - Loss of phorate from a granular formulation applied in the soil. *Fla Ent.*, 51, n. 3, pp. 143-150.
- PERRON R. C. - BARRENTINE B. F., 1970. - Human serum DDT concentration related to environmental DDT exposure. *Archs envir. Hlth*, 20, ns. 3, pp. 368-376.
- PRINCIPI M. M., 1969. - Ricerche e prospettive in Italia per la lotta integrata contro gli insetti. Atti Convegno Int. « Nuove prospettive nella lotta contro gli insetti nocivi », Acc. Naz. Lincei, Quad. 128, pp. 231-248.
- REICHEL W. L. - CROMARTIE E. - LAMONT T. G. - MULHERN B. M. - PROUTY R. M., 1969. - Pesticide residues in eagles. *Pestic. Monitig. J.*, 3, n. 3, pp. 142-144.
- RETNAKARAN A., 1970. - Blocking of embryonic development in the spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (Lepidoptera: Tortricidae) by some compounds with juvenile hormone activity. *Can. Ent.*, 102, n. 12, pp. 1592-1596.
- ROBERTI D., 1960. - Nuovi orientamenti nella difesa delle colture erbacee ed ortofrutticole dai parassiti animali con riferimento all'ambiente montano. Camera di Comm. Ind. Agric., Trento, 24 pp.
- SANSAVINI S., 1962. - Impiego degli antiparassitari in Emilia negli ultimi 10 anni. Atti « Giornate fitopatologiche », Bologna, pp. 68 e seguenti.
- SERVADEI A. - ZANGHERI S. - MASUTTI L., 1963. - Uso di insetticidi altamente tossici per l'uomo e attuale legislazione in materia. Atti X° Convegno della salute, Ferrara, pp. 363-384.
- SERVADEI A. - ZANGHERI S. - MASUTTI L., 1964. - Considerazioni sulla regolamentazione internazionale dell'impiego degli insetticidi nella difesa delle colture ortive. *Notiz. Malattie Piante*, Pavia n. 70/71 (N. S. 49), pp. 3-18.

- SETHUNATHAN N. - CABALLA S. - PATHAK M. D., 1971. - Absorption and translocation of diazinon by rice plants from submerged soils and paddy water and the persistence of residues in plant tissues. *J. Econ. Ent.*, 64, n. 3, pp. 571-576.
- SHEA KEVIN P., 1972. - Captan and Folpet. *Environment*, vol. 14, n. 1, pp. 22-32.
- SIRIEZ H., 1970. - Dossier du dichlorodiphényl trichloroéthane (D.D.T.). - *Phytoma*, 22, n. 220, pp. 49-62; n. 221, pp. 34-50; n. 223, pp. 31-42.
- SOLLY S. R. B. - HARRISON D. L. - HUNNEGO J. N. - SHANKS K., 1971. - The effects of grazing sheep on fensulphothion - treated pasture or on pasture grown in fensulphothion - treated soil. *N. Z. J. agric. Res.*, 14, n. 1, pp. 79-87.
- SOLLY S. R. B. - HARRISON D. L. - RITCHIE A. R., 1971. - Effects of grazing dairy cows on fensulphothion-treated pastures. *N. Z. J. agric. Res.*, 14, n. 1, pp. 88-96.
- SPRAGUE J. B. - ELSON P. F. - DUFFY J. R., 1971. - Decrease in DDT residues in young salmon after forest spraying in New Brunswick. *Environ. Pollut.*, 1, pp. 191-203, Barking, Essex.
- STEINER H. - BOSCH S., 1968. - Integrierter Pflanzenschutz im Obstbau. *Anz. Schadlingsk.*, 41, pp. 135-139.
- STEWART D. K. R. - CHISHOLM D. - RAGAB M. T. H., 1971. - Long term persistence of parathion in soil. *Nature*, Lond, 229, n. 5279, p. 47.
- STEWART D. K. R. - FOX C. J. S., 1971. - Persistence of organochlorine insecticides and their metabolites in Nova Scotian soils. *J. econ. Ent.*, 64, n. 2, pp. 367-371.
- TRAYNIER R. M. M., 1970. - Habituation of the response to sex pheromone in two specie of Lepidoptera, with reference to a method of control. *Entomologia exp. appl.*, 13, pp. 179-186.
- TREMBLAY E., 1971. - Lotta biologica tradizionale. 2° *Sachia*, Bari, pp. 47-50.
- TROMBETTI G. - MAINI P. - CAUMO B. - KOVACS A., 1971. - Influence of tricyclohexyltin hydroxide on fermentation, and its residues in musts and wines. *Pestic. Sc.*, 2, n. 3, pp. 129-131.
- WILLIS G. H. - PARR J. F. - PAPENDICK R. I. - SMITH S., 1969. - A System for monitoring atmospheric concentrations of field - applied pesticides. *Pestic. Monitig. J.*, 3, n. 3, pp. 172-176.