

IL MOMENTO ATTUALE DELLA FITOIATRIA

In relazione alla rapida evoluzione delle tecniche e dei mezzi artificiali di lotta contro le avversità delle piante — mezzi che soprattutto nell'ultimo ventennio hanno raggiunto il livello di specializzazione a tutti ben noto — si è configurata una nuova materia, la fitoiatria, che si sta affermando in molti Paesi e, anche da noi in Italia, ha già i suoi cultori e che, se all'inizio si è presentata con programmi e scopi ancora non ben definiti, oggi sta conquistando una sua fisionomia e ci sta portando i primi risultati delle sue ricerche.

Si è, di fatto, dato un nuovo significato alla parola «fitoiatria» — che va debitamente registrato — il quale si affianca a quello tradizionale, letterario di cura delle malattie delle piante in senso lato. La fitoiatria — intesa in senso accademico — è quella disciplina nella quale convergono, s'innestano l'una nell'altra, si amalgamano, infine, una serie di nozioni derivanti da altre materie di base e che da queste vengono, se non proprio accantonate, quanto meno lasciate nel limbo di un interesse specialistico, per la difficoltà di trovare ad esse una giusta collocazione nelle prospettive di evoluzione che le materie stesse di base stanno perseguendo.

La fitoiatria, pertanto, attinge nell'informazione dalla fisiologia e patologia vegetale, dall'entomologia, dalla zoologia, dalla chimica, dalla meccanica, dall'agronomia e da tali materie rileva quelle frange che, proprio per essere tali, vengono un poco considerate come «terra di nessuno» nella quale poi tutti — e malauguratamente anche i non in-

formati — si sentono autorizzati a scorazzare. Essa organizza e costruisce su tali basi una sua propria evoluzione, contribuendo così, con i risultati conseguiti, nel suo campo d'azione, alla soluzione del problema della difesa delle coltivazioni.

A questa ricordata azione di accorpamento, diciamo, territoriale la fitoiatria aggiunge cioè cose sue proprie, altrimenti non inseribili in altra disciplina operante. Il risultato di tale sintesi appare in termini chiari nell'assolvimento di uno dei compiti più preziosi della fitoiatria e che a noi — data l'occasione in cui parliamo — piace ricordare: quello cioè della formulazione dei piani di lotta, la cui messa a punto su base concettuale — che deve precedere quella pratica se si vuole, come si deve volere, che la lotta contro le avversità delle piante agrarie cessi dall'averne quell'impostazione empirica che i tempi più non concedono — la cui messa a punto, dicevamo, deve essere impostata sulla conoscenza della biologia dei fitofagi e della epidemiologia dei patogeni, della fisiologia e delle caratteristiche agronomiche delle piante, delle azioni immediate e mediate dei fitofarmaci su di esse e sull'ambiente, delle prestazioni degli apparati di distribuzione, degli aspetti economici della lotta, delle proprietà collaterali dei formulati antiparassitari semplici e polivalenti, dei riflessi che gli interventi di profilassi e di cura hanno sul decorso delle colture in causa e sulla commercializzazione dei relativi prodotti e di quanto, infine, può o conviene realizzare in base alle caratteristiche

tecniche, economiche, organizzative della zona in cui si opera.

Quanto ora detto serve a corroborare la affermazione che stiamo per fare, che il settore della difesa delle colture agrarie dalle avversità ha, al momento attuale, raggiunto un livello tale di interesse da aver sensibilizzato anche il mondo della cultura e della didattica le quali attraverso l'arricchimento dei loro settori di azione e, quindi, dei loro cultori, potranno più agevolmente e più rapidamente fornire alla tecnica fitosanitaria gli strumenti di un'evoluzione seria e persistente, da tempo auspicata e sollecitata.

* * *

Per corrispondere alle aspettative dei nostri ascoltatori, dato il tema proposto per il nostro intervento, riferiremo ora in sintesi quali siano i fatti, i programmi, le tendenze che configurano il momento attuale della difesa fitosanitaria e quali siano i contributi, in questa direzione, portati dalla fitoiatria.

Che sia per la fitoiatria un momento, quello d'oggi, su cui meriti, debbasi anzi meditare, non v'è dubbio di sorta. Mai come oggi, invero, al fine di esaltarne le possibilità o di criticarne gli effetti, gli interventi fitoiatrici si sono trovati al centro dell'attenzione generale.

I cultori delle discipline fitoiatriche e coloro che hanno necessità per motivi di ufficio di occuparsene, dovrebbero trarne motivo di soddisfazione, se da simile notorietà non derivasse, di riscontro, una confusione di idee creata da coloro che vogliono inserirsi — e, vogliamo concedere, senz'altro in buona fede — nei nostri discorsi senza avere le necessarie conoscenze né sul piano nozionistico, né su quello applicativo e senza, spesso, avere neppure conoscenza semplicemente d'agricoltura.

Mai come oggi vediamo fare confusione, ad ogni piè sospinto, su concetti elementari quale la differenza fra insetticidi e anticrittogamici, o fra gli effetti che insetti e crittogame hanno sulle caratteristiche intrinseche e quelle commerciali dei prodotti agricoli. La confusione di idee è sempre pericolosa foriera, in alto ed in basso, di affermazioni e di decisioni avventate che nell'interesse generale sarebbe bene ci fossero risparmiate.

La difesa delle colture agrarie viene spes-

so presentata come un atto di sprovveduti, quando non di avventati operatori — sorta di Attila del verde agreste o di «monatti» dell'alimentazione umana —. Ed è proprio questo pericolo che noi vogliamo evitare, richiamando l'attenzione sui principi che ispirano la fitoiatria moderna e che testimoniano il grande sforzo che per raggiungerli si è dovuto compiere nel campo scientifico, nel campo tecnico, in quello organizzativo, da parte dei singoli non meno che da parte della pubblica amministrazione. Del che ne è vivente, contingente comprova il livello e la varietà delle relazioni e dei partecipanti a queste «Giornate Fitopatologiche».

* * *

La nostra esposizione riguarderà, innanzitutto, un'analisi del settore dei fitofarmaci (quali fungicidi, insetticidi, acaricidi, nematocidi, diserbanti) e dei mezzi di distribuzione. Passeremo poi a considerare gli aspetti generali che la lotta contro le avversità delle colture agrarie assume sul piano applicativo.

Il nostro rapido esame delle nuove acquisizioni nel campo dei chemioterapici incomincia dai fungicidi: i prodotti che negli ultimi tempi, hanno tenuto il passo, se non addirittura superato, gli insetticidi nel loro processo di evoluzione.

Per questo gruppo di fitofarmaci si è insistito molto sulla sistemicità; senza raggiungere, peraltro, risultati significativi, almeno dal punto di vista applicativo. Più di una vera e propria sistemicità si è, invero, potuto mettere in luce una consistente capacità di penetrazione dei principi attivi. Tutti i fungicidi organici hanno mostrato di superare le barriere vegetali cuticolari ed epidermiche in misura più elevata di quanto non si credesse. La maggior parte dei prodotti di sintesi riescono, infatti, a raggiungere il pre-micelio fungino anche a diverse ore della penetrazione di quest'ultimo negli organi vegetali di ogni tipo. È appunto su questa penetrabilità che si conta per i trattamenti anticrittogamici «al bruno» effettuati, ad esempio, sulle drupacee con prodotti come lo Ziram ed il TMTD, notoriamente meno persistente dei sali di rame. Ed è sempre alla capacità di penetrazione dei fungicidi organici che si rifanno le indicazioni di lotta sradicante od estintiva, quale quella che si

mette in atto ad esempio sulla ticchiolatura delle pomacee.

Uno dei risultati di maggiore interesse degli ultimi anni nel campo della sistemicità e della penetrazione, in senso lato, dei fungicidi è stato ottenuto aggiungendo, a prodotti organici dotati di tali proprietà, altre sostanze, come i sali di nichel, che facilitano il loro superamento dei rivestimenti dei vegetali.

Nel settore della fitotossicità dei fitofarmaci, ed anche più semplicemente in quello della loro azione deprimente, molto si è operato nell'ultimo decennio in campo fungicida. Alcuni preparati che sembravano destinati ad un grande successo per la loro elevatissima fungitossicità, quali il TMTD ed il Maneb, sono stati soppiantati, almeno in qualche settore della difesa antiparassitaria, da altri principi che, pur essendo meno efficaci, offrivano, però, garanzia di innocuità o, quanto meno, di bassissima tossicità per le piante.

Oggi, però, si tende a recuperare i prodotti di pregio anche se fitotossici utilizzando sia in settori di minore delicatezza — quali quelli della disinfezione dei semi e del terreno e di certe coltivazioni erbacee molto meno sensibili al loro effetto ustionante — sia riducendone le dosi di impiego. Grande rilievo ha, poi, assunto l'utilizzazione di quei preparati, fra cui primeggia il Captano, che esercitano un effetto favorevole sulla conservazione della frutta invernale e d'altro canto contribuiscono, talora in misura rilevante, a fornire un aspetto più bello e gradevole a frutta di ogni tipo.

Ma i maggiori sforzi, da parte dell'industria fitofarmaceutica, sono stati però rivolti all'individuazione di principi attivi ad effetto polivalente. È appunto a livello di questo allargamento dello spettro di attività che si sono avute le maggiori competizioni in campo industriale negli ultimissimi anni. L'elevata e contemporanea attività antibotritica ed antioidica di alcuni preparati come il Diclofluamide e l'Ortophalatan e l'Orthocritt, la notevole azione anticchiolatura e antioidica del Maneb, del Polisolfuro di Bario, del Dow M/2452 (0,0 dietilftalimidofosfonotioato) e del TMTD hanno richiamato in causa vecchi ed affermato nuovi principi attivi in questo delicato settore della difesa antiparassitaria delle piante frutticole. Il maggiore interesse su tecnici e su operatori agricoli è

stato, però, esercitato dalla polivalenza di effetto antioidico e acaricida di preparati come il Caratano liquido e l'Endosan.

Nell'ambito della rivalutazione o, quanto meno, dell'opportunità di un più approfondito riesame delle capacità fungitossiche dei prodotti tradizionali, si è posto particolare riguardo al rame ed al polisolfuro di bario. Ma mentre per questo ultimo preparato è opportuno procedere ad ulteriori indagini, per il rame il tempo ha finito di dare definitivamente ragione a quegli accaniti, talora nostalgici, sostenitori dei prodotti cuprici che vedevano con seria preoccupazione il progressivo abbandono di tale principio attivo dalla farmacopea agricola. Almeno nell'Italia centro-settentrionale, invero, oggi non vi è alcun operatore agricolo che non riconosca la necessità o, quanto meno, l'opportunità di «aprire» la lotta anticrittogamica sulle pomacee e di «chiudere» quella sulla vite con prodotti rameici. Recenti esperienze ci permettono di asserire, poi, che la poltiglia bordolese costituisce una fortunata ed insuperabile combinazione che ancor oggi gli altri sali rameici possono solo avvicinare, ma non superare.

Passando ad esaminare i nuovi formulati di maggiore interesse nel settore fungicida ricordiamo l'Antracol (propilenbisditiocarbammato di zinco), il Micene (sale complesso di zinco e di acidi ditiocarbammati) il Poliram (miscela di Zineb e di polietilentioramdisolfuro), il Daconil (Tetracloroisofthalanitrile) il Triaram (etilenbistiocarbamilbisdimetiltiocarbamilsolfo), il Tiobendazolo [2-(4-tiozolibenzimidazolo)]. Questi nuovi materiali si sono affiancati allo Zineb, al Mancozeb, allo Ziram, al TMTD, al Captano, alla Dodina, al Caratano ed a tutti quegli altri preparati oramai definitivamente affermatasi in campo fungicida.

Un fermento nuovo ed un interesse sempre più rilevante, collegato anche alla maggiore diffusione delle nuove coltivazioni industrializzate sotto serra, sia del settore orticolo che di quello floricolo, si è creato attorno ai fungicidi del terreno. Questo settore della farmacopea vegetale è stato per molti anni ancorato ai classici DD, alla Cloropirina, all'EDB ed al Bromuro di Metile. A questi preparati che sembravano inattaccabili, almeno sotto il profilo della loro azione contro i microrganismi del terreno, se ne sono affiancati altri nuovi e di grande inte-

resse come i Metilisotiocianati, il Milone (3,5 dimetiltetraidro-1, 3, 5 tiodazina-2 thione), il Demosan (1,4 dicloro-2,5 dimetossibenzeno), l'Alcool allilico per non citare quelli che esercitano, di fianco ad una consistente azione fungicida, anche un'elevata attività nematocida.

Il settore insetticida ha visto, nell'ultimo quinquennio, un certo rallentamento nella creazione di nuovi principi attivi. Questa battuta d'arresto è stata prevalentemente determinata da preoccupazioni suscitate dalla antropotossicità dei residui di tali prodotti su cui l'industria fitofarmaceutica più qualificata di tutto il mondo ha concentrato le maggiori energie di ricerca e di specializzazione.

In relazione a tanto si è assistito a diversi tentativi di rivalutazione degli estrattivi vegetali e specialmente dei derivati del Piretro, della *Ryania speciosa* e della Nicotina. In alcuni paesi nei metodi di lotta integrata si stanno usando tali sostanze e si sono ottenuti con essi notevoli vantaggi. Tuttavia da noi, anche in relazione con le particolari situazioni di ambiente, non possiamo per il momento appoggiarci su di queste con una certa garanzia di risultati. Così pure sono tuttora a livello sperimentale tentativi dei ricercatori americani, ed anche europei, che tendono a rivalutare l'effetto repellente di certi prodotti a base di stagno, di acido ortoftalico e cinnamico, dell'Indalone e di altri principi attivi che esercitano un'azione insettifuga attraverso un chemiotropismo negativo.

Più confortanti risultati di quelli raggiunti attraverso le vie sopraindicate, sembrano sortire gli interventi per la rarefazione di uno dei due sessi di alcune specie di fitofagi mediante l'impiego di particolari attrattivi o di chemiosterilizzanti che, in qualche caso, sono già stati impiegati su scala pratica anche se con qualche riserva per la salute umana. L'Afolate [exa (1-arizidinil)-fosfonitrile], il Metepa [3-(2-metil-1 arizidinil) ossido di fosfina], l'Afomide [p, p-bis (1-aziridinil) N-etil fosfimico amide] sono prodotti che agiscono o riducendo la capacità ovodepositiva della femmina o rendono l'uovo, che verrà deposto, infecondo. Tali risultati e quelli analoghi ottenuti con le radiazioni ionizzanti, richiamano una sempre maggiore attenzione e — ciò che è più importante —

sembrano, almeno per certi ambienti, far presagire sviluppi di grande interesse pratico.

Comunque si è assistito alla introduzione di nuovi ed interessanti insetticidi dei quali, fra i carbammati, ricordiamo il Carbamult (3-metil- 5-isopropilfenil- N-metilcarbammato), il Mesurol (3,5-dimetil-4-metil-mercaptofenil-N-metilcarbammato), l'Undene (2-isopropossifenil-N-metilcarbammato). I fosforati di maggiore interesse e di più recente individuazione sono il Zoolone (0,0 dietilditiofosforil metil-3-cloro-6-benzoxalone), il Kilvan [N-metil (dimetossi-oxo-fosforanil-tio)-5 metil-2 tio-3 valeramide], il Birlane [fosfato di 0 (cloro-2 dicloro-2,4-fenil)-1 vinile e d'0,0-dietile], il Forate (0-0 dietil-S-etil mercapto-metil ditiofosfato), il Menazon [0,0 dimetil-S-(4,6 diamino-1, 3, 5 triazine-2 il metil fosforotiolationato)] ecc. Anche nel campo dei cloroderivati si sono avute alcune pregievoli acquisizioni fra cui ricordiamo quella del Tiodan, del Rotane [2,2-bis (P-clorofenil) 1,1-dicloroetano] e la riscoperta del Pertane (dietil-difenil-dicloroetano).

Il settore che oggi, malgrado l'acquisizione di alcuni nuovi e validi principi attivi, è rimasto piuttosto fermo e che, di riscontro, può sollevare alcune perplessità e preoccupazioni, è quello acaricida. Abbiamo già accennato ai pregi di alcuni nuovi preparati fungicidi che esercitano anche un'attività contro gli acari delle piante agrarie (fra cui ricordiamo il Caratano liquido e l'Endosan). Di particolare segnalazione è meritevole, anche, il Kelthane MF che possiamo considerare una delle più interessanti acquisizioni del settore chemioterapeutico dell'ultimo ventennio. A questo principio attivo, di origine americana, va però affiancato anche quell'acaricida prodotto nel nostro Paese che va col nome di Fac e che, pure con alterne fasi di successo e di parziali insuccessi, va considerato un buon succedaneo del Kelthane. Altri acaricidi di vaglia da ricordare sono l'8514 Ciba (N-(2 metil-4-clorofenil)-N, N-dimetilformamidina), il Folimat (dimetilmetilcarbamilmetilfosfotioato) che hanno superato la fase sperimentale per entrare nell'applicazione su larga scala.

Buone prospettive sembra offrire anche il Tranid [exo-3-cloro-endo-6-cyano-2-norbornanone 4-(metil carbamoyl) oxime] il cui impiego su vasta scala, peraltro, richiede ulteriori accertamenti sperimentali.

I nematocidi hanno assunto, negli ultimi anni, un'importanza ed una diffusione che era assolutamente imprevedibile. E ciò a causa del rilievo patogenetico assunto da questo gruppo di fitofagi sulle colture sotto serra o nei terreni molto sciolti o sabbiosi in cui si svolgono coltivazioni ad altissimo reddito, come quelle orticole e floreali. La ricordata applicazione dei nematocidi avviene anche se l'effetto della loro applicazione — come disinfezione immediata e come durata di applicazione — è piuttosto aleatorio.

Dai nematocidi classici usati per fumigazione, a base di DD, EDB, di Bromuro di Metile e di Cloropicrina, hanno tratto origine altri, essi pure fumiganti, come il Telone (1,2-dicloropropene) ed il Trapex (metilisotiocianato). Contemporaneamente si è affermato un'altro folto stuolo di prodotti nematocidi a formulazione granulare od in liquido emulsionabile di cui è facilitata enormemente la distribuzione. Fra questi ricordiamo il DBCP (1,2 dibromo-3 cloropropano) e il Penfene (tetraclorotiofene) che ancora è in fase di sperimentazione.

Vi è, infine, il nuovo gruppo dei nematocidi sistemici non fitotossici a base di fosforanici o di carbammati. Fra i fosforati organici ricordiamo il Zinfos (0,0-dietil-0,2-pirazonilfosforotioato), il Neosar (0,0-dimetil-S-sulfanilbenze-ditiofosfato) ed infine fra i carbammati, il Temik [2-metil-2 (metiltio) propionaldeide-0 (metilcarbamil) ossima].

A questa ricerca di nuovi principi attivi nematocidi si è poi affiancata la tendenza — sostenuta dall'esito favorevole di una particolare sperimentazione — per l'uso di mescolanze sempre più complesse dei ricordati prodotti allo scopo di sfruttare le prestazioni specifiche di ciascuno di essi sì da esercitare un'azione contemporanea sia sui nematodi liberi che su quelli a cisti e sia, anche (quando possibile), contro agenti fitopatogeni crittogamici. Di maggiore interesse nel senso indicato, sono le miscele del DD con EDB e con Cloropicrina e del DD con Metilisotiocianato.

Il settore chemioterapico su cui si sono concentrati i maggiori sforzi, nell'ultimo quinquennio, sia da parte dei ricercatori che delle industrie è, però, quello dei diserbanti. Trattasi di un criterio di intervento fitoiatrico quanto mai delicato che richiede molteplici conoscenze di natura botanica ed agro-

nomica, di chimica e di fisiologia vegetale, che difficilmente si possono trovare disponibili in un'unica persona. Nel nostro Paese, comunque, non si è ancora raggiunta — come è avvenuto in vari altri paesi del mondo — una conoscenza ed un sufficiente interesse applicativo del diserbo chimico, verso il quale si affacciano, ancora molti dubbi e preoccupazioni (specialmente nei riguardi della fitotossicità e dell'inquinamento dei prodotti eduli), nonostante lo sforzo congiunto di uno stuolo di tecnici e delle numerose società fitofarmaceutiche per documentare definitivamente i pregi di questi nuovi strumenti fitoiatrici, e per rimuovere contemporaneamente quella diffidenza verso le cose nuove, connaturata nella mentalità degli operatori agricoli.

Si può dire insomma che — salvo che per pochissimi tipi di colture — il diserbo chimico in Italia è ancora in fase pionieristica.

Le coltivazioni per le quali il diserbo chimico nel nostro Paese ha già assunto un'importanza di portata pratica sono: quella del riso, del mais, della barbabietola e del grano. Le più importanti acquisizioni degli ultimi anni sono lo Stam F 34 (3,4 dicloropropionilide), l'Ordram, (N, esametilen, S, etil, tiolcarbammato) per il riso, il Piramin (1, fenil, 4 amino, 5 cloro, 6 ossipiridazina) ed il Wenzar (3-cicloesil-5,6-trimetiluracile) per la bieticoltura, lo Yoxinil (3,5 di iodo-4 idrossibenzenitrile) e alcuni nuovi preparati ureici per il grano; il Treflan [N, N, di (n-propil) 2,6, dinitro, 4, trifluorometil, anilina], il Ramrot (isopropil alfa cloroacetanilide), il Tok E 25 (2,4 diclorofenil-4-nitrofenil etere) ed alcuni nuovi derivati dell'Atrazina per le piante orticole; il Prefix (2,6 diclorotiobenzamide) ed il Casaron (2,6, diclorobenzonitrile) per la frutticoltura.

Feconda di risultati si è dimostrata, infine, la tendenza, verificatasi anche in questo settore, di miscelare prodotti diversi al fine di raggiungere quella molteplicità di effetto sulle differenti infestanti che possono trovarsi contemporaneamente sul medesimo terreno.

* * *

Il problema, però, in cui più tormentosamente si dibatte l'oggi e, pensiamo, anche il domani, della fitoiatria è quello dell'inquinamento che i prodotti agricoli subiscono da parte dei fitofarmaci; ovverossia da parte di

quella porzione di essi che «residuano» dopo avere esercitato la loro azione letale sui patogeni delle piante. È un problema che fa parte, peraltro non piccola, di quello più ampio dell'inquinamento dell'ambiente ad opera dei materiali di rifiuto dell'attività industriale o della semplice convivenza umana: scarichi di stabilimenti nei corsi d'acqua, immissioni solide e gassose nell'aria da industrie e abitazioni, residui della combustione dei carburanti, ecc.

È un problema molto serio di cui siamo collettivamente impegnati a considerare e a studiare le vie di risoluzione nel migliore dei modi. Qui, naturalmente, riferendosi esclusivamente all'aspetto agricolo, anche se quest'ultimo ha non poche correlazioni con gli altri aspetti sopra ricordati.

Per entrare nel vivo delle nostre argomentazioni facciamo venia di tutte le, oramai trite, notizie documentanti gli effetti benefici che esercitano nel complesso i fitofarmaci, specialmente se si tien conto delle esigenze alimentari del domani; e così facciamo venia dei riferimenti di confronto fra la nocività dei medesimi fitofarmaci rispetto agli altri fattori di morbilità o di menomazione della vitalità dell'uomo.

È un fatto scontato che la chimica applicata al campo fitoiatrico è un'acquisizione positiva della società umana, irrinunciabile. Se, però, è possibile rimuovere gli inconvenienti correlati alla sua applicazione e se è possibile ridurre anche di una sola unità il numero di chi trae nocimento dall'impiego dei fitofarmaci (all'atto della loro preparazione, della loro applicazione e del consumo dei prodotti agricoli), se questo è possibile, è dovere di noi uomini responsabili il farlo.

I mezzi, i criteri, le possibilità scientifiche, tecniche, economiche, organizzative, legislative per tanto esistono? Si possono determinare? Siamo in grado di renderle efficienti? Questi gli interrogativi.

Su un piano scientifico-tecnico generale la risposta ha due precise articolazioni: e, cioè, che per la difesa delle colture si riduca la consistenza dei fitofarmaci dotati di residui pericolosi oppure si operi la sostituzione di questi con altri innocui o di minore tossicità. Nella prima articolazione, poi, si può operare o diminuendo il dosaggio dei principi attivi o diradando i tempi della loro somministrazione, con speciale riferimento alle epoche del raccolto. Al perseguimento

di tutte queste finalità puntano una serie di procedimenti, che sono frutto di un intenso lavoro di ricerca e di valutazione, sia nel campo della fitoiatria, sia delle altre discipline interessate al problema della difesa, come documenta quanto viene portato in discussione alle attuali «Giornate Fitopatologiche».

Esaminiamone alcuni, fra i principali, di tali procedimenti; esaminiamoli singolarmente, anche se spesso essi sono tra loro collegati.

— *Fissazione dei «limiti di sicurezza»*, cioè a dire dei termini entro i quali è necessario sospendere l'impiego di una determinata sostanza se non si vuole che di essa rimanga un «residuo» pericoloso. A questa indicazione, semplice nella sua enunciazione, si giunge però soltanto dopo una lunga serie di esami obiettivi del quadro di persistenza di quella determinata sostanza, di quel formulato, su quella coltura, in quel determinato ambiente, ecc.; e comunque si presuppone una precisa conoscenza, da ottenersi con altrettanta complessa serie di indagini, sui limiti di pericolosità dei residui.

— *Interventi polivalenti*, mediante i quali si persegue una riduzione del «carico» complessivo dei fitofarmaci su una data coltura. Ciò in quanto si procede con principi attivi, o con formulati, capaci di colpire contemporaneamente più patogeni, anche se con effetti subottimali rispetto a quelli che avrebbero i singoli interventi ad attività semplice. Qui, peraltro, bisogna guardarsi dal cadere negli eccessi di un allargato spettro di azione e di una prolungata persistenza degli effetti che, nel settore dei fitofagi, portano a conseguenze negative come indesiderati effetti sugli ausiliari e come fonti di una «resistenza» nelle popolazioni dei fitofagi ricostituitesi.

— *Interventi su segnalazione e su ricognizione*, cioè a dire interventi da farsi solo quando ed in quanto un esame obiettivo del grado di infestazione o di infezione li dichiara necessari o quando le previsioni epidemiologiche lo consigliano. Nel caso delle malattie crittogamiche vi è un vivace risveglio per la messa a punto delle tecniche delle previsioni (segnatamente a livello delle colture industriali quali vite, patata, pomodoro, barbabietola), sollecitato anche dalle neces-

sità di diminuire il carico economico degli interventi che in colture di basso reddito è quasi intollerabile. Lo stesso accade nel settore dei fitofagi, nei termini che sono illustrati in una relazione compresa negli «Atti».

Sotto questo profilo che mira, in ultima analisi, a limitare i quantitativi di principi attivi somministrati, va considerato anche il programma di ricorrere, nella lotta contro i fitofagi, ad eventuali materiali dotati di selettività, così che l'azione dei superstiti parassiti e predatori eviti la ripetizione dei trattamenti.

— *Interventi biologici, fisici, meccanici, agronomici*, che, se raramente — per colture agrarie per cui si richiede un'alta qualificazione fitosanitaria — possono permettere di raggiungere, con il solo loro impiego, la sanità del prodotto richiesta, tuttavia secondo indirizzi moderni sono sfruttati nel metodo di lotta integrata.

Con interventi biologici, intendiamo il ricorso a quei mezzi (usati prevalentemente contro i fitofagi) che si basano sulla manipolazione dell'ambiente «sensu lato». Così da ricostituire un ecosistema su nuovi equilibri per cui la densità di popolazione della specie incriminata non superi i livelli compatibili con la «soglia economica»; oppure a quelli che consistono nella distribuzione periodica di microbi patogeni (es. *Bacillus thuringiensis*) o di altri organismi (soprattutto Artropodi) zoofagi ed allevati massivamente per tale scopo.

Gli interventi meccanici mirano sostanzialmente alla cattura dei fitofagi o, comunque, alla loro soppressione sul posto. Gli interventi fisici si servono di moderne tecniche come quelle della sterilizzazione dei maschi operata dalle radiazioni ionizzanti, su cui anche da noi, in Italia, si sta studiando di realizzare un pratico esperimento. Sono interventi agronomici tutte le pratiche agricole miranti a portare modificazioni all'ambiente vantaggiose ai fini dello svolgimento delle lotte, siano esse su basi naturali che artificiali.

— *Ricorso alla genetica applicata*. Anche in questo campo di ricerca e di applicazione (tramite il quale sono raggiungibili anche drastiche riduzioni nell'impiego dei chemioterapici) si sta destando un vivace interesse e si stanno conseguendo risultati quanto mai di rilievo; si può dire che — almeno nei

riguardi delle malattie crittogamiche — la ricerca di cultivar resistenti, oggi giorno, sia uno degli argomenti «di moda» cui non si sottrae alcun centro di ricerca.

— *Contenimento delle vie di dispersione nell'ambiente dei fitofarmaci*. Gli effetti favorevoli si ottengono, qui, operando tanto sui mezzi meccanici di distribuzione che sulle tecniche di applicazione. La meta principale è quella di ridurre i quantitativi di fitofarmaco che raggiungono obiettivi sui quali non erano destinati. Da simile punto di vista vanno interpretate le indicazioni di operare con attrezzature il cui getto sia facilmente comandabile e non ecceda i limiti degli appezzamenti di coltura; di eseguire le operazioni, con materiali polverulenti o liquidi, quando l'atmosfera è calma e, comunque non contro vento; di astenersi dagli interventi dall'aria quando le caratteristiche materiali ed agronomiche del terreno non permettono uno stretto rapporto tra appezzamento da trattare ed aeromobile; di proscrivere le immissioni di fitofarmaci in vie di distribuzione non controllabili, quali i corsi d'acqua poderali od anche solo le acque di irrigazione.

Alle prospettive in questo paragrafo considerate si attengono anche i tentativi di concentrazione dei fitofarmaci a mezzo di attrattivi, su zone limitrofe limitatamente alle quali si eserciteranno gli interventi con fitofarmaci; e la distribuzione localizzata, specialmente adottata per i diserbanti, anche se qui l'elemento propulsore è la necessità di rendere più economica la loro applicazione. E sempre allo stesso motivo si rifanno i tentativi di fornire di una carica elettrica certi prodotti (es. polveri elettrostatiche) e di aumentarne massivamente il loro grado di finezza (es. polveri ultradesive) al fine di farle aderire molto attivamente alla matrice vegetale.

— *Proscrizione totale o parziale di specifici fitofarmaci*. Recente tentativo di proscrizione totale si è avuto nei riflessi dei ciclopentadienici, che ha determinato tante perplessità. Per altri materiali ci si limita invece ad escluderne l'uso in certi periodi dell'anno o in certe fasi vegetative delle colture o in certe particolari associazioni colturali. Anche le indicazioni che si riferiscono a questi procedimenti sono l'esito di serie di studi e di sperimentazioni di base dotati an-

che di riferimenti locali, in rapporto alle conoscenze sull'entità e pericolosità dei residui in causa.

— *Sostituzione con materiali e formulati meno tossici.* È un procedimento su cui è impegnata tutta l'industria dei fitofarmaci e che in via interlocutoria si risolve col ritorno ai materiali di vecchio impiego. Qui, peraltro, bisogna guardarsi dall'equivoco di ritenere che il vecchio fosse tutto innocuo. Tant'è che gli unici casi di incidenti dichiarati dall'INAIL, alla riunione organizzata a Bologna dall'ENPI nel settembre u.s., erano dovuti proprio ad arseniati.

Accanto agli elencati orientamenti dell'ambiente tecnico-scientifico si ricercano, e sono in atto interventi di Enti e delle pubbliche amministrazioni. L'ENPI rivolge una specifica parte della sua opera previdenziale nel settore delle applicazioni fitoiatriche. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche ha considerato nei suoi programmi di intervento quelli degli inquinamenti da fitofarmaci. Il Ministero della Sanità è in procinto di regolamentare l'intera materia dello smercio e dell'uso dei fitofarmaci, in modo da togliere di mezzo almeno le più smaccate situazioni di incoscienza maneggio di queste pericolose sostanze.

Il Ministero dell'Agricoltura, in ultimo — ma — ci si consenta di dire — non ultimo, interviene da tempo con tutti i mezzi che la legge e il suo potere discrezionale gli attribuiscono per contribuire a rimuovere gli aspetti più criticabili della situazione che stiamo esaminando.

Quali siano i compiti in tal senso degli organi periferici del Servizio fitopatologico italiano, degli Osservatori per le malattie delle piante, sono stati indicati in termini precisi dalla circolare N. 9 del 6 marzo 1967 che riassume precedenti indicazioni ed a cui si fa riferimento per le azioni che il Dicastero dell'agricoltura compie al fine di incrementare — come è suo preciso compito — la difesa delle colture.

È chiaro, e noi siamo di ciò pienamente convinti, che tutto ciò non basta. Noi abbiamo bisogno e, vogliamo dire, abbiamo bisogno con urgenza, di altre armi che ci devono venire dai seguenti tre settori:

— *settore tecnico.* Qui dobbiamo essere maggiormente documentati sugli elementi capaci di stabilire con obiettività i «periodi

di sicurezza»; e dobbiamo conoscere quali siano i metodi pratici per esercitare un'opera di vigilanza per il rispetto delle prescrizioni che si daranno in merito per esercitare un'azione repressiva delle infrazioni. Metodi che, nello stesso tempo, dovranno servirci a difendere la nostra produzione agricola dalle troppo facili accuse di inquinamento espresse dalla concorrenza straniera. Per questi motivi è stato allestito il laboratorio di ricerca sui residui che impegna l'opera di uno di noi ed al quale il Ministero ha dato il suo sostanziale appoggio finanziario.

Del pari dobbiamo contare su una più precisa conoscenza dei limiti tossicologici dei singoli principi attivi, sui metodi di analisi, secondo termini di validità internazionale. A tal fine il Ministero dell'Agricoltura si tiene collegato mediante propri rappresentanti con gli organismi e le organizzazioni che assolvono, appunto su piano internazionale, queste funzioni.

— *Settore legislativo o normativo.* A parte la legge sul commercio e sull'impiego dei fitofarmaci, il cui regolamento è in via di emanazione da parte del Ministero della Sanità, è da considerare ciò che dovrebbe avvenire su piano internazionale. È inutile nascondersi che oggi molte delle indicazioni tecniche, frutto dell'impegno di tante forze intellettuali e materiali, a ben poco approdano fino a che noi siamo impegnati in una regolamentazione che si basi ancora sul concetto della «esenzione assoluta» da certi patogeni. Di fronte a questo muro si spuntano spesso le più belle armi della «lotta integrata» e di molti altri brillanti sistemi di intervento cui abbiamo prima accennato; e di fronte a questo muro dovrebbero anche, però, cadere buona parte dei richiami del grosso pubblico per la supposta insensibilità della pubblica amministrazione. Qualora non si dimentichi che alla pubblica amministrazione nel settore dell'agricoltura spetta sì il compito di vigilare sulla corrispondenza igienica dei prodotti, ma anche quello di assicurare la disponibilità di derrate commerciabili a prezzi remunerativi per il produttore.

Noi siamo fiduciosi che il tempo ci darà soddisfazione, a premio dei nostri sforzi ed a sollievo delle nostre attuali preoccupazioni.

— *Settore organizzativo.* Se in campo di difesa fitosanitaria l'organizzazione dei pro-

duttori è sempre stata un elemento di grande importanza in base ad indicazioni di carattere biologico, epidemiologico — oltre che economico — più ancora lo è oggi e lo diverrà in futuro, per poter sfruttare quegli elementi tecnici la cui osservanza condiziona la riduzione delle preoccupazioni di carattere igienico e che comunque rappresentano un progresso della fitoiatria. Senza organizzazione è inutile contare sulla operatività di sistemi di segnalazione e di prevenzione o su quella di controlli sulla tempestività degli interventi in rapporto ai limiti di sicurezza; o, ancora, è inutile pensare alla realizzazione di metodi di lotta, biologica o fisica, che pre-

suppongono impianti a largo raggio di azione. Solo in un comprensorio organizzato sarà possibile ottenere quelle produzioni che riscuotono la fiducia dell'acquirente circa la corrispondenza alle norme igieniche, non meno che la fiducia dello Stato all'atto della concessione degli incentivi di cui già in larga misura si può disporre.

Ma, ripetiamo, abbiamo fiducia. La realtà delle preoccupazioni sollecitate da una non appropriata, non corretta, non invigilata tecnica, bussata alle porte della fitoiatria operante. Siamo fiduciosi che, secondo il detto evangelico, potremo dire: «bussate e vi sarà aperto».