



Comunità Montana Valtellina di Sondrio

**CONTRIBUTO ALLO STUDIO
SULL'INQUINAMENTO AMBIENTALE
IN PROVINCIA DI SONDRIO**

La Comunità Montana Valtellina di Sondrio si è sempre dimostrata sensibile ai problemi relativi all'agricoltura e all'ambiente.

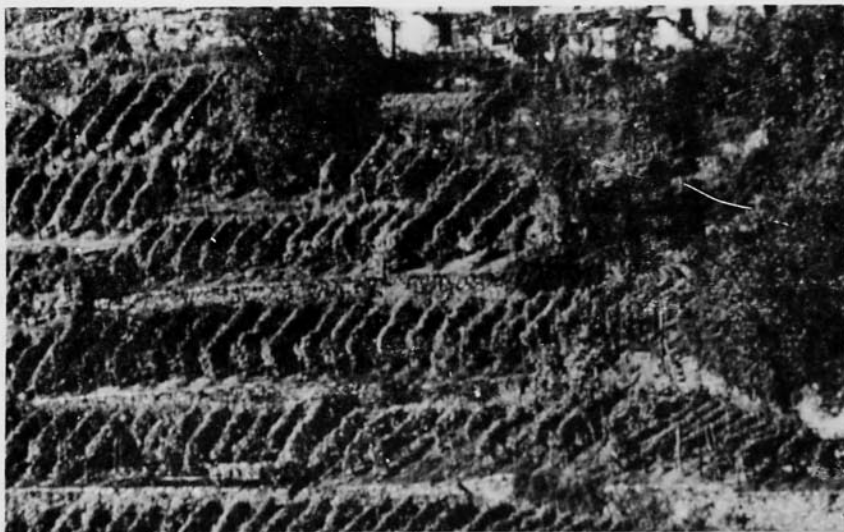
Già la Comunità Montana (unica) di Valtellina aveva affrontato questo problema cercando con l'istituzione di un « Servizio fitosanitario di assistenza tecnica » affidato al Centro Fojanini, di intervenire in questo settore per razionalizzare l'operato degli agricoltori, indirizzandoli verso tecniche e metodologie più « soft » e selettive ma anche più incisive.

Le attuali Comunità Montane hanno raccolto, assieme ad altri Enti Locali, questa eredità approfondendo anche lo studio su come disciplinare le pratiche agricole che possono recare rischi di inquinamento ambientale.

La Comunità Montana Valtellina di Sondrio, con la collaborazione del dott. Baiocchi, Direttore del Centro Fojanini, aveva predisposto uno schema d'ordinanza da porre a disposizione dei Sindaci dei propri Comuni per regolamentare i trattamenti fitosanitari negli appezzamenti limitrofi alle abitazioni.

Nel 1986 in occasione dell'adozione del « Regolamento locale d'igiene » gli organismi che compongono la Comunità Montana (Direttivo, Assemblea, Commissioni) hanno avuto l'opportunità di inquadrare queste problematiche in un « corpus » ben articolato e completo di disposizioni che, per quanto perfettibili, si presentano fra le più avanzate in Italia.

Consiglio Direttivo



1 - IL PROBLEMA DEI FITOFARMACI IN AGRICOLTURA

Giampaolo Palmieri

Il presente studio si avvale di dati raccolti nell'ambito del progetto di ricerca del Ministero della Pubblica Istruzione «Indagine sullo stato dell'apicoltura per l'incremento della produzione» (coordinatore centrale, prof. R. Prota, Sassari; coordinatore locale, prof. G. Bolchi Serini, Milano).

1) IL PAESAGGIO AGRARIO

Nel lungo solco longitudinale dell'Adda, il paesaggio agricolo è caratterizzato da una fascia di vigneti che dall'imbocco, prospiciente il lago di Como, si snoda, quasi senza soluzione di continuità, a bordare il versante retico fino a Tirano, per poi sfumare in un esile striscia fino a Grosotto.

Si tratta di vigneti famosi sia per la qualità del vino sia per l'ardito terrazzamento, frutto di una secolare contesa con le roc-

ce affioranti e con le ripide pendici.

Terra avara, ma anche ultimo remoto avamposto della flora mediterranea, che in questa splendida posizione a solivo trionfa prima di stemperarsi e compenetrarsi con quella alpina o continentale.

La viticoltura valtellinese, così abbarbicata su brevi e stretti terrazzi, non ha potuto risentire della rivoluzione portata dalla meccanizzazione: è rimasta legata alle tradizioni e ri-

chiede un duro e costante lavoro, a cui non corrisponde un'adeguata redditività.

A questo tipo di viticoltura fa riscontro una giovane frutticoltura, che in pochi decenni si è imposta come coltura agricola di rilevante economia.

La frutticoltura si è dapprima sviluppata sui conoidi di deiezione degli affluenti di destra dell'Adda, ma poi si è consolidata su altre vaste zone, come quelle di Villa di Tirano, Sernio, Lovero e Mazzo.

L'utilizzo di macchine agricole, possibili in questo settore, e criteri di economicità hanno imposto agli operatori aggiornamenti tecnici continui e approfonditi, mentre esigenze

commerciali e tecniche hanno fatto maturare uno spirito associazionistico che si è consolidato nel tempo.

2) LE PROBLEMATICHE

Le colture agrarie specializzate comportano sempre delle problematiche di impatto ambientale; fra queste ci sembra estremamente interessante soffermare l'attenzione sull'uso dei fitofarmaci.

E' un problema aperto, non sollevato da qualche ecologo chiuso nella torre d'avorio di astratte ricerche, ma da chi vive e opera nell'ambiente: apicoltori, proprietari di abitazioni site in zone frutticole ed alcuni agricoltori stessi, i quali si pongono degli interrogativi su quei prodotti che devono maneggiare e inevitabilmente respirare.

3) FITOFARMACI: COSA SONO

Sono prodotti chimici, generalmente di sintesi, impiegati per la difesa e lo sviluppo di piante coltivate ma che trovano applicazione anche in tutti quei casi in cui si verificano interazioni negative fra le attività umane e determinate specie del mondo animale e vegetale.

La nomenclatura e il raggruppamento dei fitofarmaci sono in relazione alla funzione svolta e al loro campo d'impiego.

Essi si dividono essenzialmente in:

- a) *insetticidi*: prodotti utilizzati nella lotta contro gli insetti nocivi;
- b) *acaricidi*: prodotti utilizzati nella lotta contro gli acari (popolarmente chiamati ragnetti);

- c) *anticrittogamici*: prodotti utilizzati nella lotta contro le crittogame (funghi microscopici);
- d) *diserbanti*: prodotti destinati a controllare lo sviluppo delle erbe infestanti (e degli alberi e degli arbusti considerati tali);
- e) *fitoregolatori*: prodotti impiegati per interagire, a fini produttivi, sullo sviluppo delle piante coltivate.

I fitofarmaci sono studiati e prodotti da ditte chimiche specializzate e prima di un eventuale commercializzazione vengono sottoposti a un esame tossicologico da parte degli organi competenti del Ministero della Sanità, che ne rilascia l'autorizzazione alla vendita. Nell'autorizzazione vengono fra l'altro indicate le modalità di impiego del prodotto esaminato e soprattutto viene indicata la classe tossicologica del fitofarmaco.

Questi infatti vengono distinti in quattro classi di tossicità nei confronti degli animali a sangue caldo e classificati secondo la quantità di mg/kg sufficienti ad uccidere il 50% (espresso in kg di peso vivo) di cavia di laboratorio (DL/50).

I prodotti ricadenti nelle prime due classi di tossicità possono essere utilizzati solo dagli agricoltori in possesso di un apposito « patentino » rilasciato dall'Ispettorato Agrario.

4) UN PO' DI STORIA

E' interessante fare una breve storia degli antiparassitari.

Fino alla seconda guerra mondiale gli antiparassitari usati erano rappresentati da uno sparuto gruppo: nel campo an-

ticrittogamico primeggiava lo zolfo, puro o in miscela come la poltiglia bordolese, oppure il solfato di rame; nel campo degli insetticidi si usavano prodotti inorganici come gli olii (reputati ancora efficaci per alcuni tipi di insetti) o gli arseniati (in genere di difficile e pericolosa applicazione ed ora non più utilizzati) e alcuni prodotti di origine vegetale come il rotenone, la quassina, il piretro (prodotti che trovano ancora in parte applicazione per uso domestico).

Le difficoltà di approvvigionamento imposte dalla guerra, come nel caso del piretro (sostanza ricavata dai cupolini di una

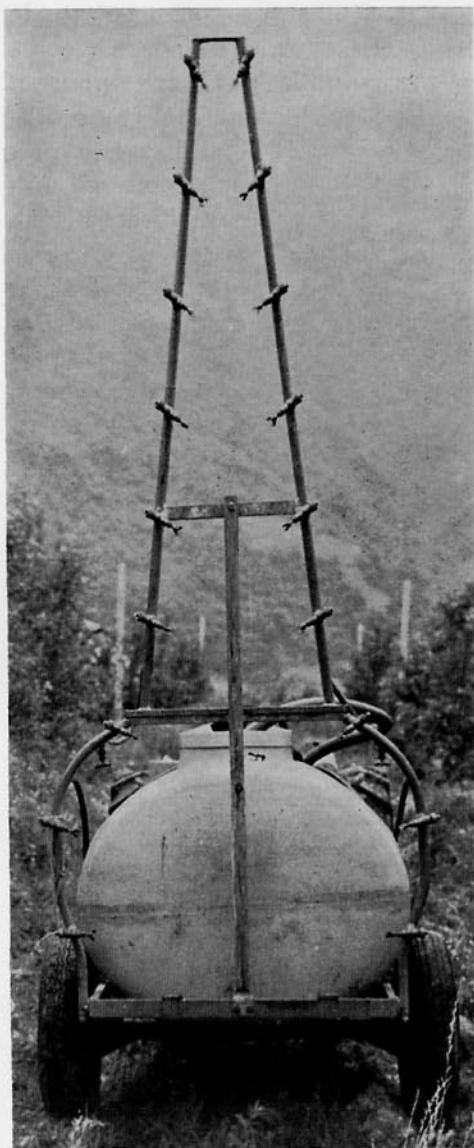
908 - FEDERAZIONE MEDICA - XXXVIII - 1. 1985

Tab. VI - Principi attivi e sostanze contenute nei formulati commerciali antiparassitari, considerati cancerigeni sulla base dei dati sperimentali e clinico-epidemiologici (NIOSH, 1978)

- 1) Composti arsenicali
- 2) Aminotriazolo
- 3) Benzene
- 4) Acrilnitrile
- 5) Composti (alcuni) a base di cromo esavalente
- 6) Cloruro di vinile
- 7) Olio di creosoto
- 8) Olii minerali

Tab. VII - Principi attivi e sostanze contenute nei formulati commerciali antiparassitari, considerati sospetti di cancerogenicità sulla base dei soli dati sperimentali (NIOSH, 1978)

- 1) Aldrin/Dieldrin
- 2) Bis (2-cloroetil)etere
- 3) Bis (2-idrossietil) acido ditioicarbamico, sale di potassio
- 4) Etilen bis ditioicarbamico, sale acido
- 5) 2-(p-ter-butil-fenossi)-isopropil-2-cloroetilsolfato
- 6) Captano
- 7) Tetracloruro di carbonio
- 8) Cloramben
- 9) Clordano
- 10) Clorobenzilato
- 11) Cloroformio
- 12) DBCP
- 13) DDT
- 14) p,p' - DDD
- 15) o,p' - DDT
- 16) EDB
- 17) Eptacoloro
- 18) Kepone
- 19) Mirex
- 20) Nitrofen
- 21) 2-nitropropano
- 22) 1,1,2,2, Tetracloroetano
- 23) Tetracloroetilene
- 24) Tetraclorvinfos
- 25) Tricloroetilene
- 26) Trifluralin



Vecchio carro - botte ad ugelli multipli per la irrorazione dei fruttiferi. Siamo nei primi anni cinquanta e sta iniziando anche in provincia di Sondrio la lotta contro i parassiti delle piante attraverso l'uso sempre più massiccio di prodotti chimici.

Nella pagina precedente: tabella pubblicata sulla rivista Federazione Medica dell'8/85 a corredo di un articolo relativo alla prevenzione nel settore rurale - Rischio da pesticidi.

varietà di crisantemo) e le esigenze stesse di una macchina bellica costretta ad operare negli ambienti più difficili, imposero lo studio di prodotti anti-

Rischi da fitofarmaci			
★ positivo per uno o più test ○ nessun dato segnalato ■ negativo ■ sospetto			
Anticrittogamici			
	Mutagenicità	Teratogenicità	Cancerogenicità
Benomyl	***	***	○
Captafol	**	**	○
Captan	***	***	■
Carbendazim	***	***	○
Dichlofluamid	**	○	○
Dinocap	*	○	■
Dodine	○	○	■
Fenarimol	*	○	○
Fentin Acetate		*	■
Folpet	***	***	■
Mancozeb	**	*	○
Maneb	**	**	■
Pyrazophos	*	○	○
Propineb	**	*	○
Rame	○	*	■
Thiophanate Methyl	*	*	○
Thiram	**	***	○
Zineb	**	**	■
Ziram	**		■
Diserbanti			
	Mutagenicità	Teratogenicità	Cancerogenicità
Atrazina	***	**	■
Chloridazon	○	*	○
2,4-D	***	***	■
Diquat	**	**	○
Glyphosate	*	○	○
Linuron	*		○
MCPA	***	**	○
Mecoprop	**		○
Paraquat	***	**	○
Phenmediphan	*		○
Propyzamide	○		■
Simazine	*	*	■
Trifluraline	**	**	■
Insetticidi e/o acaricidi			
	Mutagenicità	Teratogenicità	Cancerogenicità
Acephate	**		○
Azinphos-Methyl	**	***	■
Carbaryl	***	***	■
Carbofuran	○	*	■
Cartap	○	*	○
Chlorfenson	○	○	■
Chlorpyrifos Ethyl	○	*	
Cyexatin		*	○
Dichlorvos	***	***	■
Dicofol	*	○	○
Diiflubenzuron	*		○
Dimethoate	**	***	■
Dnec	***		○
Endosulfan	○	*	■
Malathion	**	■	○
Methidation	*		○
Methomyl	*	○	○
Monocrotophos	*	○	○
Omethoate	*	○	○
Oxydemeton Methyl	***		○
Parathion	*	*	■
Parathion Methyl	**	**	○
Phorate	○	*	○
Phosphamidon	**	○	■
Pirimicarb	**	○	○
Propoxur	***	*	○
Tetrachlorvinphos	○	○	■
Tetradiphon	○	*	○
Trichlorfon	***	***	■
Vamidothion	***	○	○

Estratto dalla tabella dell'Istituto oncologico romagnolo (Ior).

Sopra: tabella pubblicata sulla rivista Airone n. 57 dell'1/86 a corredo di un articolo nel quale veniva presentata una ricerca analoga a quella effettuata in Valtellina e relativa cioè all'impiego dell'ape come insetto test dell'inquinamento ambientale.

parassitari nuovi, sia a fini civili sia a fini militari (intesi cioè a preservare le derrate e i materiali nelle basi logistiche e in quelle di operazione).

Interessante al proposito un brano del prof. Locci sulle crittogame: « Nel corso del secondo conflitto mondiale l'esercito americano arriva nell'Estremo Oriente. Con i soldati arrivano tende, radio, scarpe, viveri. Dopo poche settimane le radio non funzionano più, le macchine fotografiche fanno foto sfuocate, le tende vanno a pezzi. Le condizioni ambientali favoriscono lo sviluppo delle muffe che letteralmente divorano gli isolanti di bakelite, provocano corti circuiti, crescono sulle emulsioni fotografiche e sugli obiettivi fotografici.

Le scarpe lasciate alla sera fuori delle tende alla mattina sono coperte di muffa. Del problema del biodeterioramento nessuno s'era fino ad ora preoccupato a fondo. L'esercito americano fonda un Istituto di ricerca che inizia le prove di resistenza alle muffe sui materiali industriali più diversi ».

E' però nel campo degli insetticidi che si fa la scoperta più rivoluzionaria.

Nella piccola Svizzera un ricercatore verifica positivamente le alte proprietà insetticide di una sostanza chimica sintetizzata decenni prima: il dicloro-difeniltricloroetano, comunemente chiamato D.D.T.

La formula, destinata a divenire capostipite degli insetticidi di seconda generazione, fu acquistata dagli americani e pare sia stata al centro di una intricata spy-story, degna di un film fra le forze in conflitto.

Il D.D.T. sembrò subito il toccasana, l'arma totale contro gli insetti, atta non solo a debellare i nemici delle piante coltivate ma anche a bonificare zone malariche e utilizzabile persino contro i pidocchi che affliggevano sia i soldati che le popolazioni.

A Napoli nuclei militari americani insuflavano insetticida attraverso le maniche delle giacche e la cintura dei pantaloni della popolazione come opera



di profilassi e igiene per debellare i pidocchi, vettori dell'epidemia di tifo che si era verificata.

La scoperta delle possibilità applicative del D.D.T. valse al suo scopritore, Muller, il premio Nobel.

Contemporaneamente però si incominciavano già a registrare i primi sintomi di inefficacia.

Nel giro di pochi lustri poi si scoprì che queste molecole non solo avevano diminuito la loro capacità offensiva verso gli insetti, ma soprattutto che il loro

decadimento in natura era estremamente basso e che quindi rimanevano nell'ambiente seguendo strane migrazioni e accumulandosi in alcuni punti nodali delle catene alimentari, con grave nocimento anche per l'uomo.

Tutto ciò portò prima ad una regolamentazione e poi addirittura alla messa al bando di questo prodotto e quindi della quasi totalità dei clororganici, mentre si faceva largo sulla scena commerciale tutta una serie di prodotti insetticidi (esteri di acidi fosforici) denominati fosforganici.

Questi prodotti erano stati studiati, soprattutto dai tedeschi, come arma chimica a fini bellici e denominati « gas nervini » per la loro modalità d'azione.

Le molecole di queste sostanze sono delle minuscole e precise « pallottole » che vanno a bersaglio collocandosi nei collegamenti sinaptici, cioè negli « interruttori » di quella complessa struttura elettrica che sono i nostri nervi, facendoli saltare e creando, per così dire, un corto circuito.

Dato che il sistema nervoso è strettamente connesso con la muscolatura, il suo avvelenamento provoca contrazioni incontrollate dei muscoli, con movimenti e spasmi che possono portare alla morte.

Poiché il sistema nervoso degli insetti, per quanto molto diverso morfologicamente e strutturalmente, lavora fondamentalmente sullo stesso principio di trasmissione degli impulsi e di interconnessione muscolare, fu facile riconvertire questo patrimonio di ricerca e conoscen-



Ancora una foto del vecchio carro - botte in funzione in un frutteto a vaso: l'acqua polverizzata dagli ugelli forma una nube che investe in modo completo le piante. Tra i prodotti usati imperversavano quelli a base di dicloro-difeniltricloroetano, il « popolare » D.D.T. che, in seguito, si riveleranno assai pericolosi.

Nella pagina precedente: siamo ancora in pieno « boom » del D.D.T. e la pubblicità è massiccia anche per quanto riguarda i consumi del prodotto per usi familiari. Sarà poi messo al bando per la sua pericolosità.



za verso altri nemici: gli insetti appunto.

Alle famiglie dei cloroderivati e dei fosfororganici altre se ne aggiunsero, tra cui quelle dei carbammati.

Per anni la ricerca scientifica venne rivolta a sintetizzare insetticidi potenti e persistenti, in corrispondenza con una metodologia di lotta fitosanitaria diretta a mantenere una continua « copertura » protettiva sulle piante coltivate: in poche parole, a mantenere sempre avvelenate le piante per proteggerle dagli attacchi dei parassiti.

Ma questi principi erano sostanzialmente antieconomici e nel contempo veniva a maturarsi una diversa coscienza ambientale ed ecologica: quindi si fecero strada altre concezioni di lotta antiparassitaria.

La formula più fortunata e tuttora ancora seguita divenne quella detta *a calendario*; notando infatti che ogni parassita ha un suo preciso ciclo di sviluppo, furono approntati appositi calendari dei trattamenti che, facendo riferimento a questi cicli, consigliano il periodo più opportuno per intervenire.

Data però la notevole variabilità dei cicli di sviluppo dei parassiti in rapporto alle condizioni meteorologiche, gli insetticidi usati devono avere una lunga persistenza o bisogna operare con trattamenti ravvicinati.

Una visione più moderna nella difesa fitosanitaria è invece contenuta nella formula di *lotta guidata* (quella cioè consigliata anche in Valtellina dalla C.O.V. e dal Centro Fojanini per le Comunità Montane) con la quale si può disporre di tecniche adatte per conoscere esat-

tamente i tempi di sfarfallamento degli insetti dannosi attraverso le trappole a feromoni e con tipi diversi di rilevamento che permettono previsioni attendibili sullo sviluppo delle popolazioni dei parassiti, con la possibilità di valutare così, oltre al periodo ottimale per l'intervento, anche la convenienza economica (o soglia economica) del trattamento stesso in rapporto all'infestazione. Per la lotta anticrittogamica ci si avvale delle capannine meteorologiche di rilevamento che, grazie a semplici interpolazioni dei dati raccolti, indicano tempi di incubazione e di insorgenza patologica delle crittogame stesse. Queste metodologie producono indicazioni di interventi oltremodo mirati. E' una formula di assistenza tecnica, purtroppo non sempre molto seguita, che permette di ridurre i trattamenti antiparassitari e nel contempo di utilizzare prodotti efficaci ma selettivi, più precisi nell'azione e meno persistenti nell'ambiente, meno tossici per l'uomo anche se commercialmente più costosi.

L'uso dei prodotti insetticidi non selettivi (in genere di prima e seconda classe tossicologica) nei confronti di quelli di terza e quarta classe ha delle analogie con l'impiego in campo umano degli antibiotici. Si possono paragonare infatti le prime due classi agli antibiotici di ampio spettro, che colpiscono un gran numero di batteri patogeni, ma mettono a soqquadro l'organismo per la conseguente distruzione anche della flora batterica intestinale: similmente gli insetticidi sopraccitati hanno un campo d'azione e-

stremamente ampio, che provoca scompensi biologici per la distruzione anche dell'entomofauna utile.

Gli insetticidi di terza e quarta classe, invece, sono in genere prodotti selettivi, come nel campo umano alcuni antibiotici specifici per soli determinati ceppi batterici, che mirano quindi ad eliminare quei determinati parassiti, rispettando il più possibile la rimanente fauna.

La formula di protezione delle colture agrarie più avanzata è quella della lotta biologica e integrata.

La lotta biologica è nata dalla constatazione che in natura ogni organismo ha un insieme di antagonisti che ne contrastano l'eccessivo sviluppo numerico. Poiché alcuni « nemici » dei parassiti delle colture agrarie sono estremamente specifici, la lotta biologica si prefigge lo studio delle possibilità applicative degli stessi per un utile impiego nella difesa dei coltivi.

Questo tipo di intervento fitosanitario è un traguardo non utopico che la ricerca, sviluppata essenzialmente in campo entomologico, ci mette a disposizione: un sistema di lotta usato in casi particolari, con successivi vistosi soprattutto quando un insetto dannoso, sfuggendo ad un suo habitat naturale ricco di predatori che ne controllano il numero, riesce a sbarcare in nuove terre senza trovare nemici naturali. In questi casi l'insetto dannoso riesce anche a fare terra bruciata delle coltivazioni e solo l'intervento dell'entomologo, che va alla ricerca dei suoi killer naturali nelle terre d'origine, può ristabilire una situazione d'equili-

brio. Questi tipi di intervento sono molto più numerosi di quanto non si pensi, anche perché con il commercio ed il trasporto di derrate è molto facile introdurre insetti patogeni da un punto all'altro della terra.

Ma se la lotta biologica ha già dato dei risultati più che brillanti, nella prassi comune, nella lotta quotidiana per la difesa delle colture non è attualmente sufficiente, da sola, a svolgere questo compito. La lotta biologica dovrebbe quindi essere considerata una branca articolata della formula detta di *lotta integrata*, che prevede una politica di alleanza con gli insetti la cui azione è in nostro favore e che quindi riserva i trattamenti insetticidi solo a casi eccezionali e con prodotti selettivi e mirati, ma che si avvale nella difesa fitosanitaria anche di tecniche agronomiche e colturali particolari e specifiche per coltura e contingenza.

La lotta integrata cerca di limitare quindi al minimo gli interventi « chimici » e affonda il problema della difesa delle colture nel modo più articolato e globale possibile.

Molti principi di lotta integrata sono entrati nella prassi comune come la distruzione delle ristoppie del mais (obbligatoria per legge) per distruggere le larve mature della Piralide del mais che vi albergano nello svernamento; altre pratiche sono patrimonio tradizionale, come l'allontanamento e la bruciatura dei sermenti (rami potati) della vite, che possano contenere spore fungine patogene per la coltura.

L'approccio metodologico derivato dalla lotta integrata è

stato applicato anche in Valtellina come frutto di intensa collaborazione fra l'Istituto di Entomologia agraria della Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Milano, diretto dal prof. Minos Martelli, e la Cooperativa Ortofrutticola di Ponte in Valtellina.

I risultati più significativi e appariscenti si ebbero nella lotta contro la cocciniglia di S. Josè (*Quadraspidiotus perniciosus*) dove si utilizzò con eccellenti risultati un suo parassita naturale: la *Prospaltella perniciosi*.

Nei laboratori della Facoltà d'Agraria di Milano si allevano in pratica, su zucche, delle cocciniglie che venivano fatte parassitizzare dalla *Prospaltella*; così questo nemico del nostro nemico si poté riprodurre e prosperare e quindi fu introdotto in Valtellina per dare una mano efficace agli agricoltori... e per qualche anno, ai margini dei frutteti di Ponte, si videro delle strane zucche appese agli alberi.

L'introduzione, o meglio l'assunzione di un così efficiente alleato dava enormi vantaggi, perché il fitofago da combattere ha dei gusti estremamente eclettici: non si limita infatti a sfamarsi ai danni del melo, ma annovera nella sua dieta anche altre piante, quali quelle delle limitrofe boscaglie (con particolare predilezione per i noci). Perciò, mentre gli interventi chimici sui frutteti limitano a questi il loro campo di azione, il nostro amico parassita va a cacciare la cocciniglia anche nei suoi più nascosti rifugi, cioè nelle celate basi da dove partono per gli attacchi ai frutteti.

Questa alleanza ha dato dei risultati più che lusinghieri, tant'è che per molti anni non si è avvertita più l'esigenza di trattamenti chimici contro la cocciniglia.

Oltre a questa metodologia propriamente di lotta biologica nella difesa dei frutteti, anche altre pratiche utilizzate per l'indagine scientifica, hanno poi rivelato una certa significatività di difesa.

Così varie trappole per insetti poste nei frutteti, tra le quali sempilci cartoni ondulati legati ai tronchi, come intralcio alle peregrinazioni notturne di larve fitofaghe di lepidotteri e nel contempo come rifugio nel loro stadio successivo di crisalide: ottenendosi poi, con l'asportazione e la distruzione degli stessi, un notevole sfoltimento di questa popolazione dannosa.

Purtroppo la collaborazione con gli Istituti Universitari si è andata, in questo decennio, sempre più affievolendo e le nostre strutture tecniche sono ormai ritornate, nel migliore dei casi, su posizioni di lotta guidata.

5) IL PERCHÉ DEGLI INTERVENTI CHIMICI

L'uomo, sottraendo all'ambiente naturale sempre maggiori spazi per destinarli alle colture agrarie, ha « semplificato » le interazioni dei vari organismi. In pratica in un terreno agrario oggi troviamo solo quegli organismi che possono approfittare della nuova situazione che noi abbiamo creato: per gli insetti nostri nemici a volte è un vero e proprio « eden », potendo essi trovare in poco spazio, ben concentrato e ben

sistemato, tutto il cibo per sé e per la propria discendenza, senza dover più sottoporsi alla perigliosa ricerca che in condizioni naturali devono compiere per individuare le piante che si adattano alla loro dieta.

La scelta dell'uomo di ergersi, con l'arma chimica, quale unico difensore dei propri campi, senza cercare diplomaticamente alleati nel campo entomologico e batterico (come, ad es. « *Bacillus thuringensis* » e « *Bacillus israeliensis* » quest'ultimo non ancora permesso in Italia) ha aggravato la situazione. Gli insetticidi infatti, specialmente quelli di 1° e 2° classe tossicologica, hanno sgomberato il campo soprattutto dei nostri possibili alleati: questi infatti, parassiti o predatori delle specie nocive, risentono per vari motivi dei trattamenti antiparassitari in modo molto più incisivo. Molti insetti dannosi, grazie alla loro grande prolificità e a volte al gran numero di generazioni all'anno, riescono ad adattarsi nel giro di pochi anni anche agli ambienti che chimicamente rendiamo più ostili. In poche parole, gli interventi chimici agiscono in certi casi come fattore selezionante, dando luogo a ceppi selezionati, resistenti ai principi attivi usati. E' per questo motivo che molti prodotti furoreggiano per alcuni anni e poi cadono in disuso. Purtroppo è piuttosto la constatazione dell'insorgenza di fenomeni di resistenza negli insetti a mettere fuori commercio un prodotto che non la sua pericolosità per gli operatori.

Per capire il fenomeno della resistenza degli insetti basti pensare che già nel 1947 (quin-

di a pochi anni dall'introduzione del D.D.T.) nelle prove di ricerca fatte in Svezia si poté stabilire che le dosi letali di questo prodotto nei confronti delle mosche si erano dovute aumentare di 100/200 volte rispetto a quelle sperimentate in Svizzera al momento del suo lancio.

I motivi sopracitati non rappresentano le sole cause della spirale perversa nella quale si trova ad agire la nostra agricoltura: molti insetticidi, oltre a provocare nell'ambito gli scompensi biologici sopra esposti, producono, nel loro processo di decadimento, composti oltremodo favorevoli allo sviluppo di acari (come il ragno rosso) parassiti delle piante coltivate.

6) LA PERICOLOSITA' DEI PRODOTTI ANTIPARASSITARI PER L'UOMO

L'argomento è troppo vasto per poter essere esposto anche succintamente in poche righe: dovremo limitarci perciò a qualche cenno essenziale.

Per quanto riguarda la tutela dei consumatori, le leggi regolano e fissano i criteri relativi alle quantità massime dei prodotti antiparassitari rintracciabili nelle derrate agricole destinate alla commercializzazione e al consumo, ma purtroppo sono leggi a volte disattese per le difficoltà oggettive di poter operare i necessari controlli. Per quanto riguarda gli agricoltori, la non sempre perfetta percezione dei rischi può generare situazioni a loro pericolose.

Se nell'industria si è parla-

to molto di « monetizzazione della salute » degli operai quando questi si trovano a lavorare in settori o ambienti a rischio, ciò non è avvenuto per gli operatori agricoli che pure sono fra i più esposti. La mela bella, l'ortaggio senza una foglia intaccata, vengono pagati a volte con un tributo di molte manipolazioni chimiche, fatte con prodotti che, anche se usati correttamente, sono assimilabili in impercettibili quantità dall'organismo e, nel caso dei clororganici, depositati nei tessuti adiposi creando un continuo accumulo che non viene eliminato dall'organismo. Questo, nei momenti critici di una dieta o di una debilitazione fisica, può provocare, con la rimessa in circolo di tali depositi, fenomeni di intossicazione piuttosto gravi.

Ma i rischi di queste manipolazioni, purtroppo, non si esauriscono qui: alcuni prodotti antiparassitari si sono dimostrati nel tempo pericolosi in quanto mutagenici o teratologici, capaci cioè di modificare il patrimonio genetico delle cellule sia somatiche che sessuali. Pochissimi sono i prodotti accertati come cancerogeni, ma le ricerche relative sono lunghe e difficili e quindi per molti rimane il sospetto di fattore oncogeno senza raggiungerne la certezza assoluta.

Rare sono le ricerche relative al rischio professionale del mondo rurale dinanzi all'uso dei fitofarmaci; per questo motivo e per cause legislative l'agricoltura appare meno « sorvegliata », sotto l'aspetto sanitario, in confronto ai vari settori dell'industria.

Contributo allo studio sull'inquinamento ambientale in provincia di Sondrio



2. LA RICERCA CONDOTTA IN VALTELLINA

La ricerca effettuata in Valtellina su alcuni aspetti dell'uso degli antiparassitari prese le mosse dalle continue diatribe che opponevano gli apicoltori ai frutticoltori, per la mortalità che i primi lamentavano e lamentano a carico delle proprie famiglie di api.

I frutticoltori, pur avendo appreso dalla batosta della mancata allegagione del 1978 (fenomeno verificatosi poi anche in altre annate, pur se in modo meno vistoso) l'importanza dell'azione dell'ape per la fecondazione dei fiori e la conseguente fruttificazione, reclamavano e reclamano mani libere nell'uso degli antiparassitari.

Fra questi due settori dell'agricoltura vige uno strano rapporto, che potrebbe definirsi

con una frase suggestiva, simbolo della massima conflittualità affettiva: « né con te, né senza di te ».

Più pragmaticamente abbiamo potuto avviare una ricerca, diretta dalla prof. Graziella Bolchi Serini dell'Istituto di Entomologia agraria dell'Università degli Studi di Milano, eseguita con il contributo di un progetto finalizzato del Ministero della Pubblica Istruzione, che si è avvalso dell'appoggio del Centro Fojanini, allo scopo di quantificare la mortalità lamentata delle api.

Il fine della ricerca era sì l'indagine scientifica di una situazione più volte denunciata ma mai quantificata ed oggettivata, però negli scopi prefissi c'era anche la speranza di riuscire a

delineare una mappa dell'inquinamento ambientale, utilizzando l'ape semplicemente come organismo « test », come già era stato fatto in taluni studi americani, nei quali questo insetto veniva appunto utilizzato come spia biologica-ambientale.

La grossa mole di dati conseguita con questa ricerca ci ha permesso effettivamente, con una semplice interpretazione di essi, di individuare le zone ed i periodi in cui si riscontravano inquinamenti, che presumibilmente possano essere pericolosi anche per l'uomo.

Esiste una stretta correlazione infatti fra l'adattamento a determinati habitat da parte delle api e da parte dell'uomo, tanto che è nato l'aforisma: « solo dove vivono le api può vivere l'uomo e viceversa ».

Anche senza accettare un aforisma dal taglio così categorico, l'aver individuato nell'inquinamento ambientale la causa della mortalità delle api deve essere di sprone all'approfondimento dei riflessi che tale inquinamento provoca sulla popolazione umana, e nel contempo deve essere un monito agli operatori per condurre le proprie attività agricole con sempre maggiore professionalità, consci dei rischi che possono provocare a sé e agli altri.

La ricerca che presentiamo non vuole né creare inutili allarmismi né mettere sotto accusa la frutticoltura specializzata, ma vuole essere solo di stimolo ai tecnici del settore per progredire sempre più celermente verso l'uso della lotta integrata per la difesa delle colture, e per gli agricoltori una esortazione ad appoggiarsi sempre di più ai tecnici.

In fondo, gli apicoltori sono i meno interessati al problema potendo, con la pratica del trasferimento degli alveari (nomadismo), allontanarsi dalle zone pericolosamente inquinate. Nelle zone frutticole questa pratica, è una necessità inderogabile, in certi periodi, per la sopravvivenza stessa dell'apiario, men-



« I frutticoltori, pur avendo appreso ... l'importanza dell'azione dell'ape per la fecondazione dei fiori e la conseguente fruttificazione, reclamavano e reclamano mani libere nell'uso degli antiparassitari ».

« ... negli scopi prefissi c'era anche la speranza di riuscire a delineare una mappa dell'inquinamento ambientale, utilizzando l'ape semplicemente come organismo "test", come già era stato fatto in taluni studi americani, nei quali questo insetto veniva appunto utilizzato come spia biologica - ambientale ».

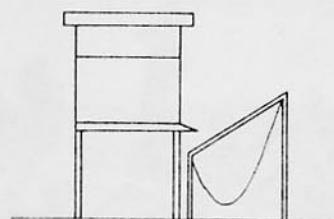


Fig. 1: Struttura per la raccolta delle api morte

Tav. 2 Mortalità cumulata distinta per classi dal 1/3/83 al 31/8/83

			API	Operarie	Fuchi	Covata	Cov. Cal	Totale
CENTRO FOJANINI	(vf) Sondrio	* zona viticola	%	3686.00	45.00	255.00	2.00	3988.00
			%	92.43	1.13	6.39	0.05	100.00
PAINDELLI	(v) Mossini	zona viticola	%	3254.00	60.00	46.00	0.00	3360.00
			%	96.85	1.79	1.37	0.00	100.00
RAINOLDI	(f) Ponte V.	zona frutticola	%	7549.00	42.00	149.00	0.00	7740.00
			%	97.53	0.54	1.93	0.00	100.00
ERINI	(f) Ponte V.	zona frutticola	%	5583.00	18.00	8.00	0.00	5609.00
			%	99.54	0.32	0.14	0.00	100.00
MORETTI	(fv) S. Giacomo	* zona viticola	%	3255.00	159.00	41.00	0.00	3455.00
			%	94.21	4.60	1.19	0.00	100.00
BIANCHINI	(c) Caiolo	zona di controllo	%	909.00	91.00	204.00	27.00	1231.00
			%	73.84	7.39	16.57	2.19	100.00
CALLIGARI	(c) Chiavenna	zona di controllo	%	558.00	129.00	76.00	0.00	763.00
			%	73.13	16.91	9.96	0.00	100.00

* - con debole presenza di frutteti

tre nelle zone a vite (o comunque limitrofe) il nomadismo costituirebbe una buona norma per sfuggire alle conseguenze delle falcidie di api provocate dai trattamenti che vengono fatti ai primi di giugno sulla fioritura della vite contro la tignola e la tignoletta dell'uva (*Lobesia botrana* e *Clysia ambiguella*).

Non si può sottacere però che si sta profilando un pericoloso aumento della mortalità delle api a causa dei trattamenti della vite, tanto che ormai l'allontanamento degli alveari non solo sarà consigliato ma diverrà pratica inderogabile per la salvezza del patrimonio apistico proprio come avviene nelle zone frutticole. Ma in questo caso verrà interessato tutto il fondo valle, creando sicuramente un esodo, una diaspora, difficile e ricca di ripercussioni.

1. LA METODOLOGIA

L'indagine di cui si parla è iniziata nel 1981, coinvolgendo nel primo anno un solo apiario per affinare la metodologia di ricerca, mentre nel triennio successivo il campo d'osservazione si è allargato a una dozzina di apiari, scelti nella provincia di Sondrio per la loro ubicazione rispetto alle colture.

Alcuni di questi erano in prossimità delle zone vitate, altre di quelle frutticole ed altre ancora (utilizzati come « testimoni » o confronti) in zone possibilmente intatte o comunque lontane da dette colture.

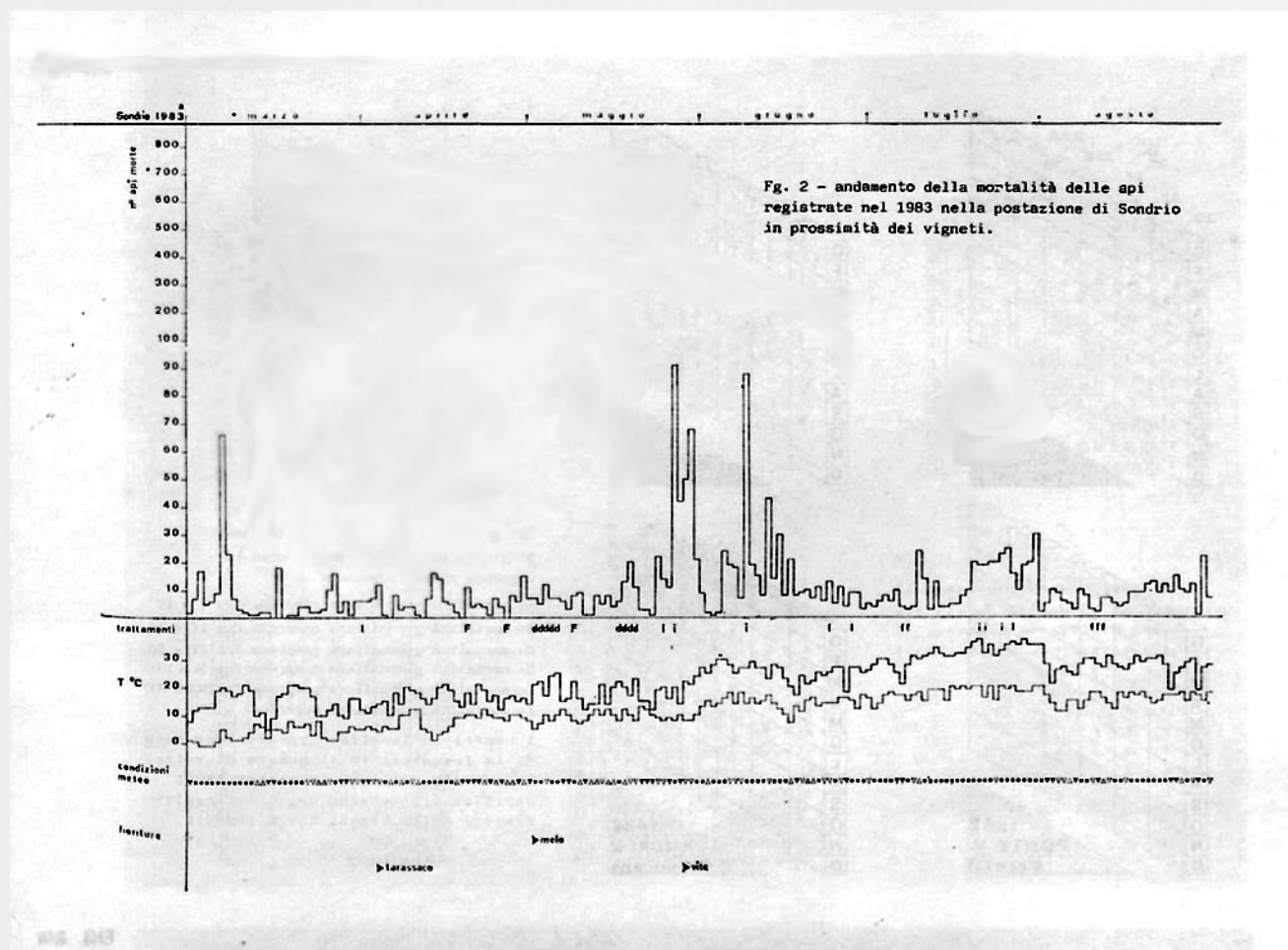
Nella tabella n. 2 è riportato l'elenco delle stazioni di rilevamento, ordinate secondo il momento in cui sono iniziati i controlli.

A fianco di ciascuna vengono nominate le aziende apistiche

ospitanti e il tipo di ambiente agrario circostante.

In ciascuno degli apiari, tutti condotti secondo buona regola, si è scelto un alveare in corrispondenza del quale si sono quotidianamente conteggiate le api morte.

Allo scopo è stato costruito un attrezzo apposito di legno (figura 1) che sorreggeva un sacco di tela: questa struttura veniva posta sotto l'arnia presa in osservazione per raccogliervi le api morte. La curiosa forma inclinata della struttura era stata progettata con lo scopo che il minor numero di api andasse perduto. Infatti le api di « casa », che assolvono il compito della pulizia dell'alveare, se trovano delle sorelle morte non solo le trascinano all'esterno ma per scrupolo di igiene le portano in volo lontane dall'abi-



tazione. Poiché, così affardellate, per levarsi in volo e acquistare velocità sono costrette ad una sorta di scivolata ad ala partendo dal predellino dell'arnia, se trovano un ostacolo devono forzatamente lasciar cadere il carico che si raccoglie così sul fondo del sacco. Il numero di api morte giornalmente conteggiato non rappresentava certo la mortalità assoluta verificatasi a danno della popolazione dell'arnia: molte api infatti muoiono lontane dai nidi per l'intossicazione acuta dei prodotti antiparassitari.

Tuttavia, seppur parziali e relativi, i dati, rilevati con costanza e confrontabili con altri rilevamenti analoghi, si sono dimostrati una « spia » egregia nel

« La ricerca... vuole essere solo di stimolo ai tecnici del settore per progredire sempre più celermente verso l'uso della lotta integrata per la difesa delle colture... ».

Nelle tabelle della pagina a lato e di quella seguente sono riportate le stazioni di rilevamento, ordinate secondo l'epoca in cui sono iniziati i controlli. A fianco di ciascuna sono indicate le aziende ospitanti e il tipo di ambiente agrario circostante.

caratterizzare e descrivere l'andamento dei fenomeni osservati.

Gli operatori nel rubricare le api morte operavano una divisione nelle seguenti classi: api operaie, fuchi, covata e covata calcificata. Quest'ultima classe (la cui mortalità dipende da una particolare affezione patologica dovuta a un piccolo fungo, l'*Ascosphaera apis*) è di scarsa incidenza economica, in quanto generalmente non ha



FIG. 3

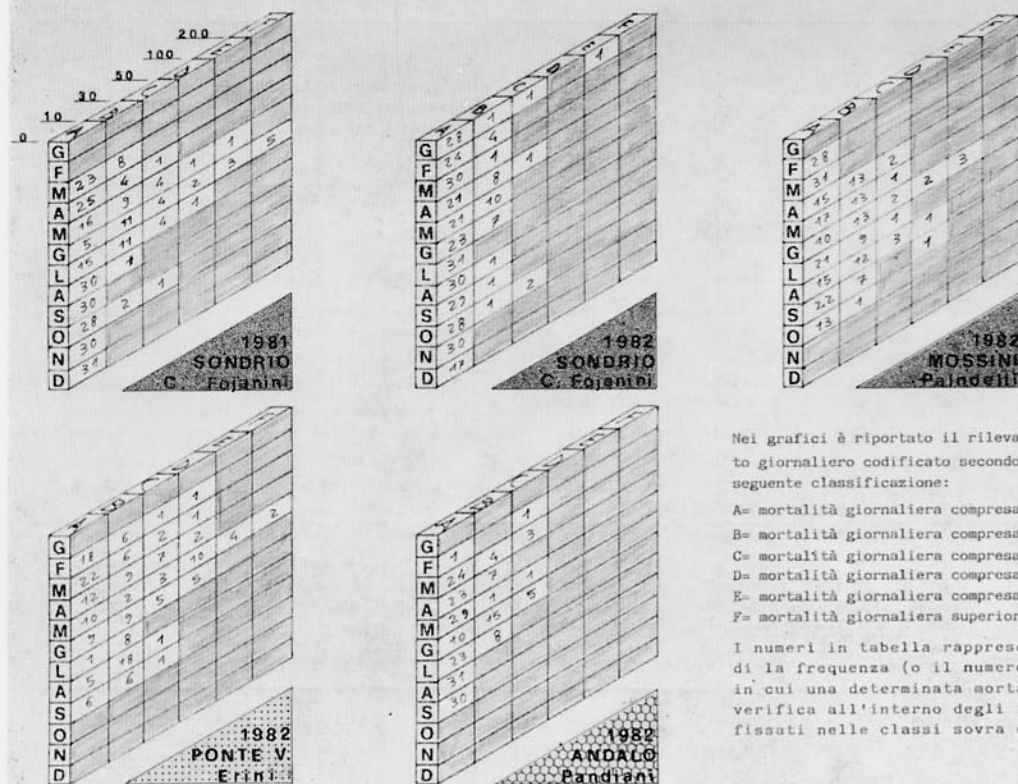


FIG. 3/a

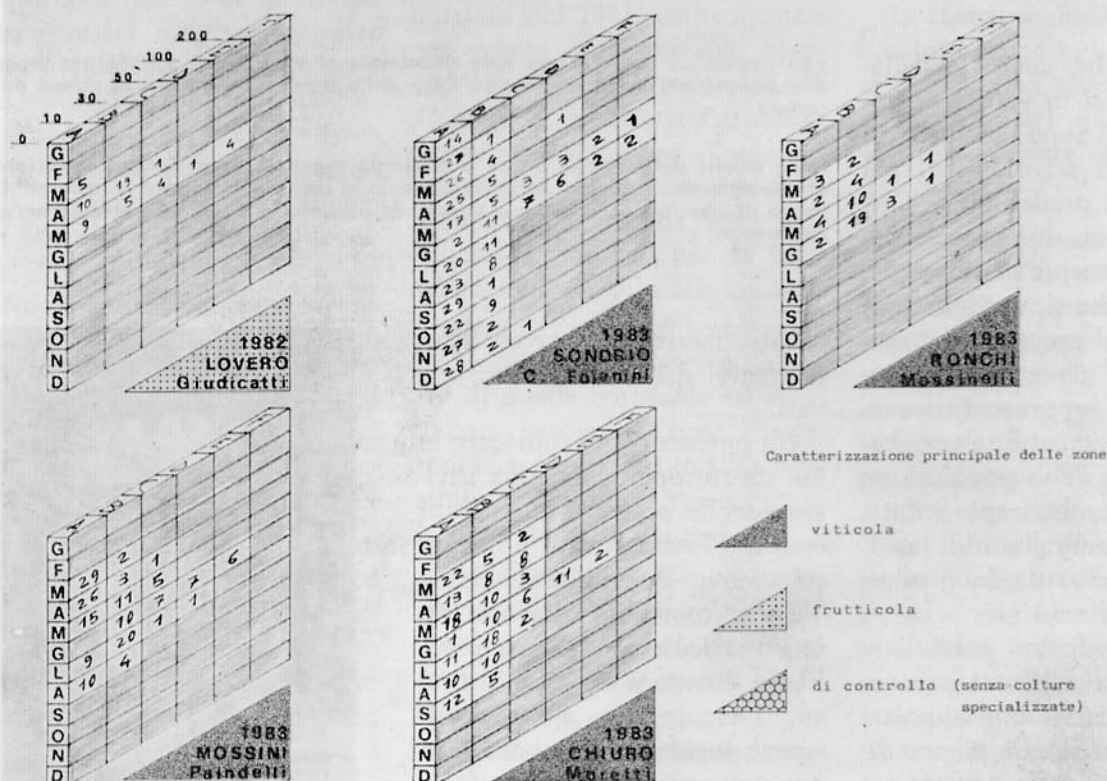


FIG. 3/b

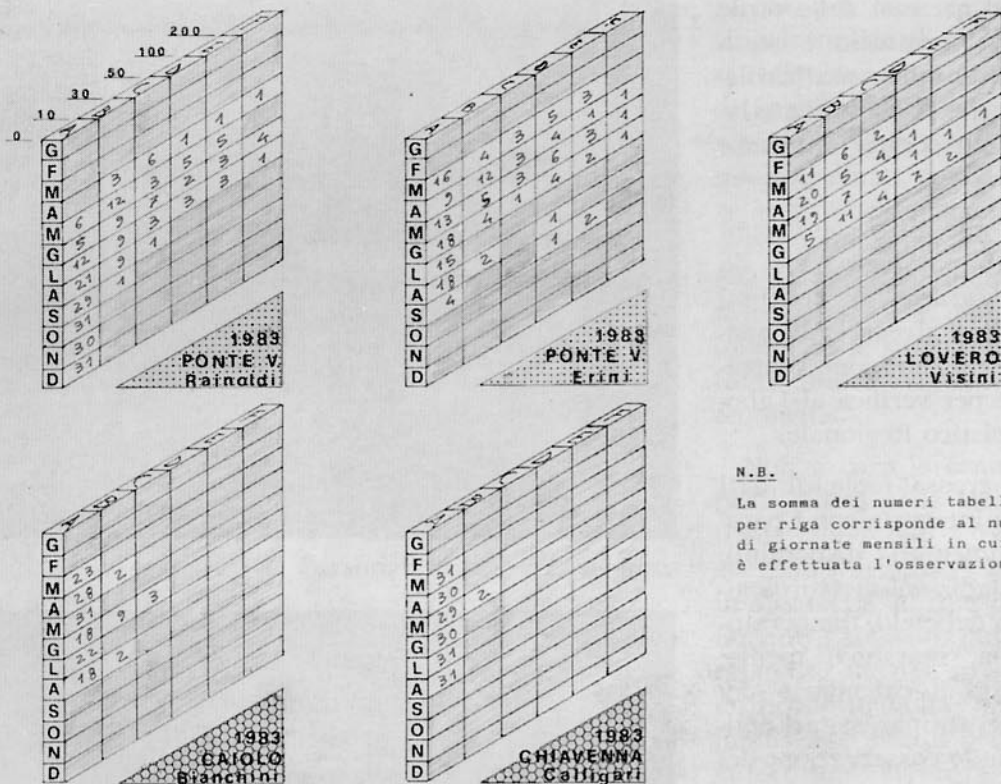
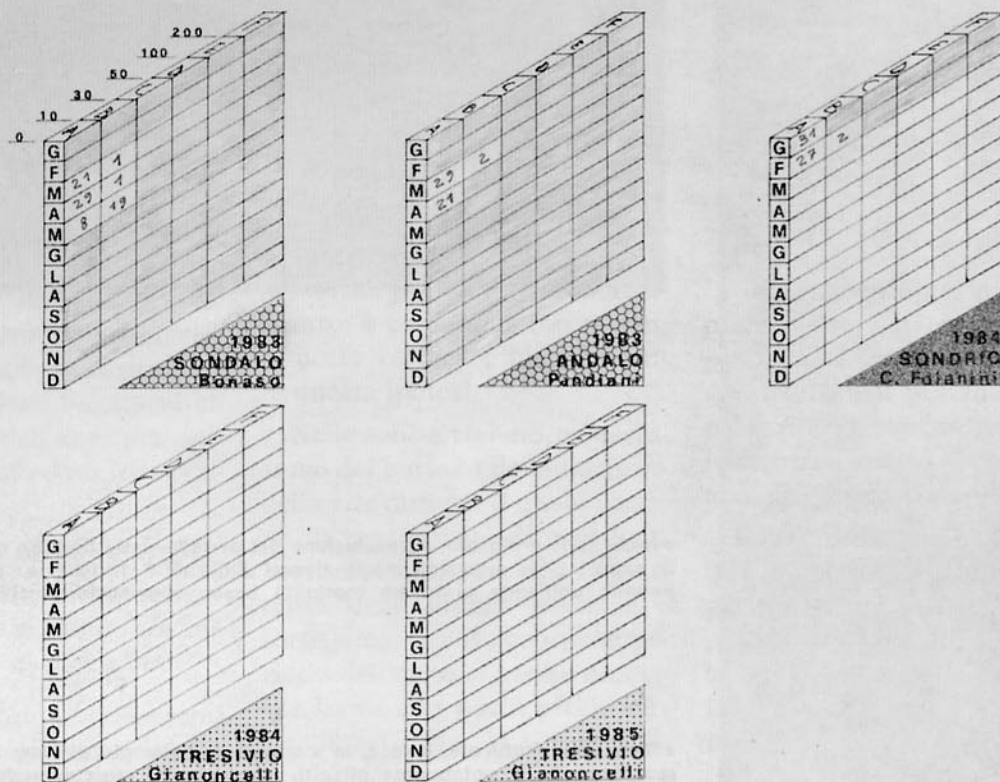


FIG. 3/c



molto peso sul bilancio dell'alveare, anzi nei casi delle arnie poste sotto controllo è stata praticamente nulla; ma la rilevazione anche di questo dato ha rivestito un certo interesse scientifico.

Quanto alle altre classi ogni riferimento patologico era da escludere, grazie ai continui controlli sugli alveari e alle analisi test che a campione venivano inviate per verifica al Laboratorio Apistico Regionale.

La già grossa mole di dati raccolti fu integrata con i parametri ambientali disponibili, quali le condizioni meteorologiche (stato del cielo, temperatura minima, massima, media, ecc.) e con il calendario dei trattamenti antiparassitari registrati secondo l'osservazione dei rilevatori o, in mancanza di osservazioni dirette, ricavato dai



« Nelle zone a vigneto, ad esclusione del periodo della fioritura della vite durante il quale... la mortalità degli alveari limitrofi è fortissima, per il rimanente periodo dell'anno si hanno mortalità basse con pochi picchi circostanziati ».

« Nelle zone frutticole, invece, la mortalità è molto più diffusa; i picchi, pur non raggiungendo singolarmente gli alti valori che si registrano durante il periodo di fioritura della vite, tendono a succedersi in periodi sempre più ravvicinati... ».



consigli forniti dal C.O.V. e dal Centro Fojanini.

Tutti questi dati ebbero una prima sommaria rielaborazione nella tesi di laurea della dott.ssa Orsola Morpurgo e una seconda fase di sintesi più approfondita grazie anche all'apporto del prof. Sergio Casiraghi: egli studiò dei programmi «ad hoc» per l'elaborazione dei dati con un computer (Victor «Sirius»), operando confronti statistici, riordini su basi tipologiche, grafici, ecc.

2. I RISULTATI

I risultati ai quali siamo pervenuti sono stati oltremodo interessanti. Abbiamo ottenuto, per ogni stazione di rilevamento, una curva di mortalità che rappresenta la somma delle mortalità indotte dal ciclo biologico dell'alveare con quello determinato dalle condizioni ambientali. Il confronto su base tipologica delle risultanze nei vari punti d'osservazione ci ha permesso di individuare con probante chiarezza le cause di mortalità, rintracciando quelle imputabili all'inquinamento ambientale.

Tralasciamo dunque in questa sede di citare le pur interessanti considerazioni connesse a ciò che è risultato legato al ciclo biologico dell'ape, per soffermarci sul solo dato legato all'ambiente.

In ordine generale si può osservare che singoli avvelenamenti a fioritura danno un immediato picco di mortalità.

Nelle condizioni ricorrenti del trattamento insetticida contro le due tignole della vite, ef-

fettuate come detto in piena fioritura di questa coltura, l'avvelenamento prolungato provoca un andamento della mortalità che, tradotto in forma grafica, ricorda vagamente «una campana». In questo periodo, a cavallo fra maggio e giugno, notiamo dapprima un'elevatissima mortalità di api bottinatrici (riconoscibili perché molte di esse portano piccole pallottole di polline sulle zampe) avvelenate direttamente; poi, al declinare della curva, notiamo che la mortalità si sposta a carico di api di casa e fuchi.

Personalmente avrei avanzato l'ipotesi che il nettare raccolto nella zona del vigneto sia divenuto sub-letale per le bottinatrici e venga quindi trasportato all'interno dell'arnia, dove i fuchi e le api di casa provvedono alla sua concentrazione (al 500%) per trasformarlo in miele. Durante questo procedimento anche il veleno in quantità sub-letali viene concentrato provocando la mortalità delle api di casa, dei fuchi e quindi della covata (fig. 4). Questa mortalità in effetti è provvidenziale, perché impedisce che le sostanze tossiche giungano al miele che poi verrà commercializzato; è comunque interessante poter verificare ulteriormente questa ipotesi.

Nelle zone a vigneto, ad esclusione del periodo della fioritura della vite durante il quale (tranne in rare annate di eccellenti fioriture concorrenziali) la mortalità degli alveari limitrofi è fortissima, per il rimanente periodo dell'anno si hanno mortalità basse con pochi picchi circoscritti (fig. 2).

Nelle zone frutticole invece la

mortalità è molto più diffusa; i picchi, pur non raggiungendo singolarmente gli alti valori che si registrano durante il periodo di fioritura della vite, tendono a succedersi in periodi sempre più ravvicinati, così da costituire, graficamente, una curva quasi senza soluzione di continuità, per un lungo periodo: quasi a testimoniare che non sono più inquinate le singole fioriture o fonti alimentari, ma tutto un ambiente.

Non a caso le arnie lasciate per i rilievi nelle località frutticole dopo che i proprietari avevano traslocato i loro apiari in montagna, al riparo dai trattamenti, si sono indebolite a tal punto che non solo non hanno prodotto nulla, ma si sono immiserite sino a pregiudicare la loro sopravvivenza.

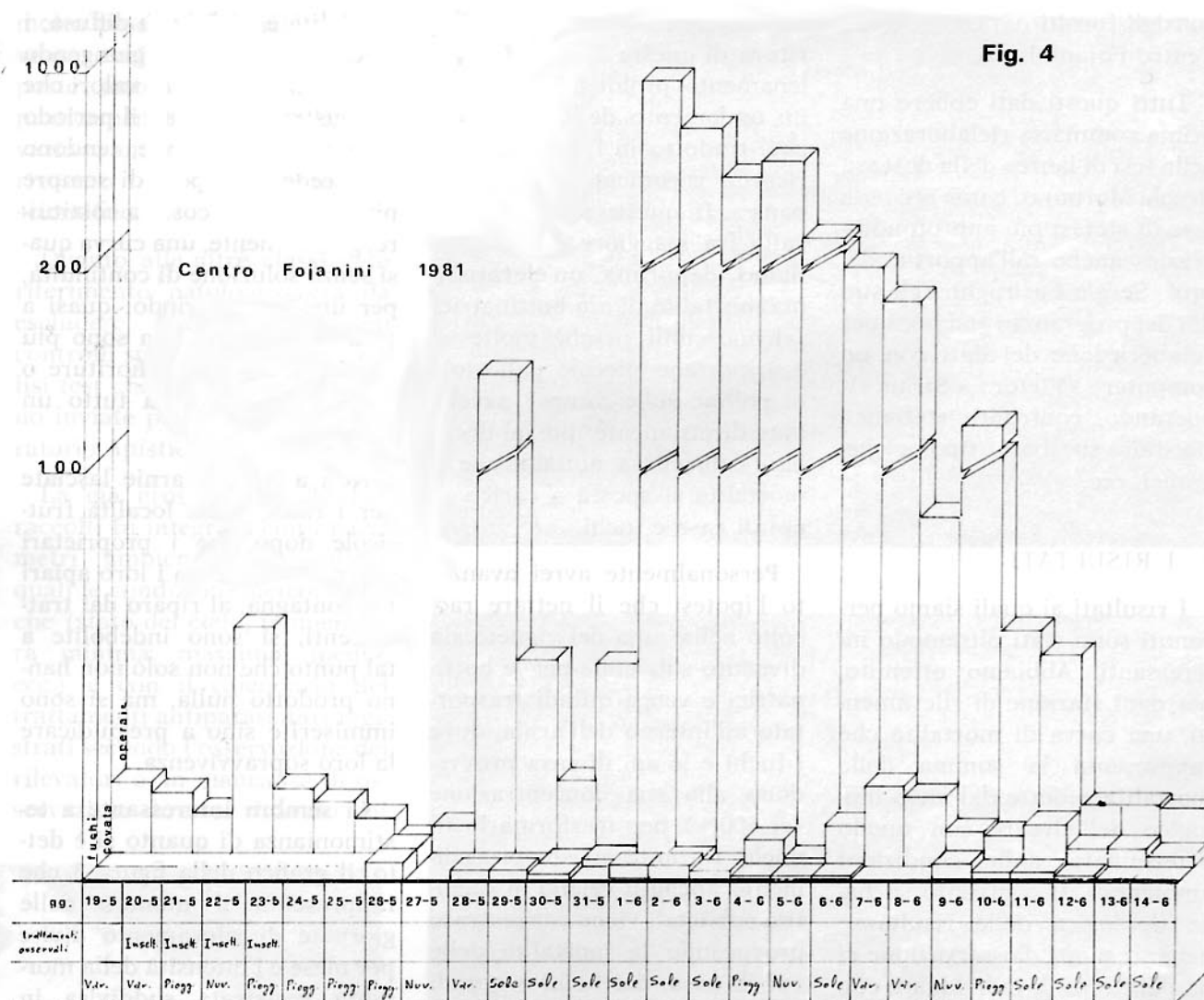
Ci sembra interessante a testimonianza di quanto si è detto, il grafico della figura 3 che rappresenta il numero delle giornate di rilevamento divise per mese e l'intensità della mortalità registrata suddivisa in sei classi.

7) CONCLUSIONI

Generalmente nei piccoli appezzamenti a vite, lavorati a part-time e con criteri piuttosto arretrati il prezzo dell'antiparassitario non ha una grande incidenza rispetto al costo in fatica dell'applicazione.

Infatti una volta acquistato quello più a buon mercato (che generalmente è anche quello più tossico) il viticoltore ha solo il problema di utilizzare tutta la confezione entro l'anno tanto sono esigue le proprietà.

Succede quindi che quando



« Non a caso le arnie lasciate per i rilievi nelle località frutticole... si sono indebolite a tal punto che non solo non hanno prodotto nulla, ma si sono immiserite sino a pregiudicare la loro sopravvivenza ».

Il grafico in alto (Fig. 4) mostra l'andamento della mortalità delle api operaie, fuchi e covata registrata nel 1981 a Sondrio, in prossimità dei vigneti.

la vite necessita di un trattamento anticrittogamico non sia infrequente che a questo venga aggiunto anche l'insetticida, indipendentemente dalle esigenze. Nonostante ciò questo paesaggio agricolo risulta complessivamente meno inquinato rispetto alle zone frutticole, nel corso dell'anno. Infatti qui i trattamenti sono fatti tutti con



la « lancia » a mano, cioè la vite viene irrorata filare per filare, pianta per pianta.

Il prodotto viene portato a spalla per lunghi tratti su per le ripide balze e quindi viene tesaurizzato: l'operatore cioè sta molto attento a non sciupare la soluzione, irrorando perciò solo la pianta di vite. La disposizione a filari e la contenuta altezza degli stessi (1,50/1,80 m.) aiutano a non disperdere il prodotto nell'ambiente; la « deriva », o ricaduta della miscela antiparassitaria nell'ambiente circostante è anche contenuta anche per il tipo di particelle prodotte dal getto della pompa a spalla, che sono di dimensioni piuttosto grosse. Nel caso specifico delle api, non è solo il minor inquinamento ambientale a giocare un ruolo favorevole, ma anche una certa loro diserzione dalle zone vitate, povere di flora estiva, sia perché un po' siccitose in quel periodo sia per l'antica pratica di zappettare la vegetazione sottostante (anche se ora l'introduzione della pratica del diserbico chimico sta profilandosi come una nuova minaccia).

In contrapposizione a quella che è la situazione nel vigneto, la frutticoltura (più attenta all'oculato impiego degli antiparassitari anche per quanto riguarda il loro costo di applicazione) usa metodi di irrorazione molto più economici e meno faticosi, ma estremamente più inquinanti. Trattori lasciano botti cariche di fitofarmaci in soluzioni o emulsioni acquose, che vengono irrorate da pompe potenti: sono gli atomizzatori che, con una serie di ugelli collocati su una barra fat-

ta a semicerchio e disposta verticalmente, creano, per la pressione del getto e per il potente turbinio di una grossa ventola, una nube di particelle molto minute (sottili) e leggere. E' una nube tossica di discreto volume, che ingloba più filari e sopravanza di qualche metro anche le pur alte piante di melo innestate su « franco » o altri portainnesti vigorosi.

E' quindi un'irrorazione non localizzata e circostanziata sulle sole piante coltivate, ma una vera e propria nuvola che verrà in parte anche trascinata dal vento e non ricadrà solo sulla vegetazione che è presente nel frutteto (fra cui i tanto appetiti tarassaci, che per le api divengono trappole mortali).

Mentre queste microscopiche particelle così ben nebulizzate nell'aria che ristagna fra i filari del melo, vera nube rimasta impigliata nella vegetazione, creano una cappa che esplica la sua azione fitosanitaria, basta una bava di vento per trasportare lontano, verso l'abitato e la vegetazione circostante, tutto ciò che è stato lanciato oltre le cime degli alberi.

Si avrà quindi un fenomeno di « deriva » o meglio un « fall-out » non controllato e quindi potenzialmente pericoloso ed inquinante.

I trattamenti del melo, soprattutto in primavera, hanno una cadenza, determinata essenzialmente dalle piogge, che viene rispettata da quasi tutti i frutticoltori, per cui la contemporaneità di tanti « atomizzatori » in funzione ne aumenta gli effetti e ne fa fede l'aria pesante che si respira in certe giornate nell'abitato di Ponte in Valtellina.

Questa breve relazione non ha lo scopo di criminalizzare gli agricoltori, che sono in realtà le prime vittime dei disagi provocati da questo tipo di agricoltura perché più o meno inconsciamente devono rischiare la propria salute, ma vuole essere un'esortazione indirizzata ai tecnici agricoli perché riprendano la strada della lotta biologica ed integrata che hanno ormai abbandonata da anni per il proprio « particolare »*.

La Comunità Montana Valtellina di Sondrio, con rinnovata sensibilità ai problemi ambientali, si adopererà perché venga avviato dagli organi di assistenza tecnica il salto qualitativo dalla lotta « guidata » alla lotta biologica ed integrata con il supporto degli Istituti Universitari.

Varrà la pena che venga rispolverato quel progetto, presentato ormai anch'esso tanti anni fa, di creare per le mele valtelinesi una denominazione di origine controllata con cui si garantisca oltre alla provenienza, anche che il prodotto ha subito pochi trattamenti (meglio se elencati).

Probabilmente un marchio del genere farà accettare con favore anche ad un acquirente esigente il segno di « ticchiolatura » o l'abrasione recata da qualche insetto aprendo prospettive di mercato diverse, come quello per la prima infanzia, dove la sanità del prodotto è una dote imprescindibile.

(*) L'unica lodevole eccezione che io conosca è rappresentata dal dott. Adriano Maffi del C.F., che sta compiendo un'interessante ricerca di lotta biologica nel settore frutticolo.