

Indagini preliminari sul danno da *Panonychus ulmi* Koch.
(Acarina: Tetranychidae) su Melo in Emilia Romagna.

(Studi del gruppo di lavoro del C.N.R. per la lotta integrata contro i nemici animali delle piante. N. 222)

Panonychus ulmi Koch., Ragno rosso dei fruttiferi, rappresenta, come noto, un'importante avversità per la frutticoltura mondiale. Questo Acaro è infatti cosmopolita e può attaccare molte piante da frutto fra cui Melo, Pero, Susino, ma anche Pesco, Vite, Mandorlo e agrumi oltre che, sporadicamente, piante spontanee.

Nei meleti dell'Emilia-Romagna si interviene (lotta tradizionale) contro *P. ulmi* con trattamenti di fine inverno o inizio primavera (oli attivati) e successivamente (con prodotti specifici) ogni volta che esso si presenta, nel corso dell'anno, in misura anche molto debole: praticamente quando si comincia a vederlo nel frutteto. La lotta guidata, come noto, prevede, per il trattamento chimico, il superamento della soglia economica rappresentata, per il momento, dal 50-55% di foglie occupate da forme mobili dell'Acario. Tale percentuale di infestazione corrisponde a 2-3 forme mobili per foglia (Bassino e Coll., 1973). Attenendosi a tali soglie di intervento è molto improbabile (tale asserzione deriva da anni di esperienza e di osservazioni specifiche), che sulle foglie si manifesti la classica « bronzatura ». Tantomeno, quindi, si può parlare di danno alla produzione.

Da quando *P. ulmi* è comparso massicciamente nei frutteti, molti sono stati i ricercatori che, nei vari Paesi del mondo, si sono occupati del danno provocato dall'Acario alla produzione. Tra i parametri che più spesso sono stati presi in considerazione per la valutazione degli eventuali danni, citiamo la quantità di clorofilla presente nelle foglie, la dimensione, il colore e il peso dei frutti. I risultati ottenuti dai vari ricercatori appaiono, ad un primo sommario esame, almeno per alcuni parametri, contrastanti fra loro.

Per quanto riguarda la crescita dei frutti, ad esempio, Zwick e Coll. (1976), Chapman e Coll. (1952) e Lienk e Coll. (1956), anche con

infestazioni di 50 acari/foglia non hanno riscontrato differenze sulla pezzatura, in confronto con campi tenuti liberi da *P. ulmi*. Lathrop (1951) ha invece notato che 44 acari/foglia provocano una riduzione della dimensione dei frutti.

Light e Ludlam (1972), in base ad esperienze condotte per vari anni in Inghilterra, sostengono che solo nei casi in cui le infestazioni si verificano in periodi relativamente precoci (metà luglio), si possono verificare ripercussioni sui frutti: meno frutti al di sopra di 55 mm di diametro. Anche per quanto riguarda gli effetti di forti infestazioni sulla fioritura dell'anno successivo si sono ottenuti risultati contrastanti, probabilmente dovuti a diverse risposte varietali. Lienk e Coll. (1956) osservano infatti che 50 acari/foglia provocano una notevole riduzione nella fioritura (e quindi nella produzione finale) dell'anno successivo a quello dell'infestazione, mentre questo fenomeno non è notato da altri ricercatori (Zwick e Coll., 1976).

In linea di massima sono concordanti invece i risultati che riguardano la quantità della clorofilla nelle foglie (Boulanger, 1958; Lathrop e Coll., 1951; Lienk e Coll., 1956; Zwick e Coll., 1976) quantità che in generale è inversamente proporzionale al numero di Acari per foglia. Anche per ciò che concerne la crescita dei germogli e la consistenza dei frutti (alla raccolta e dopo immagazzinamento) non si hanno dati contrastanti (Chapman e Coll., 1952; Zwick e Coll., 1976).

Ad un esame più approfondito, però, risulta evidente che la cultivar, la densità e l'età di impianto, la forma di allevamento, le tecniche colturali (potatura, concimazione, irrigazione, ecc.) e soprattutto le condizioni climatiche rivestono una importanza fondamentale nel rapporto *P. ulmi*/danno (Mc Murthry e Coll., 1970; Huffaker e Coll., 1970; Jeppson e Coll., 1975).

SCOPO DEL LAVORO

Premesso quanto sopra e tenuto conto delle complicazioni di ordine economico e operativo della difesa fitoiatrica da *P. ulmi*, del fatto che in Emilia-Romagna il Melo è coltivato su un elevato numero di ettari (Ha 18.000 su 92.000 coltivati a fruttiferi in coltura principale), che le caratteristiche climatiche sono probabilmente diverse da quelle di altri Paesi, anche nel nostro ambiente è iniziata, nel 1978, un'indagine allo scopo di valutare gli eventuali danni reali alla produzione provocati da tale Acaro nell'anno di infestazione e le eventuali ripercussioni in quelli successivi.

L'obiettivo più immediato è quello di poter elevare la soglia di intervento chimico contro *P. ulmi* da noi adottata attualmente in lotta guidata.

Questo lavoro è stato quindi programmato per un periodo di tempo relativamente lungo (5-6 anni). Abbiamo tuttavia ritenuto opportuno anticipare i risultati dei primi due anni, relativamente ad alcuni parametri tra quelli che più interessano la commercializzazione. Pertanto elencheremo tutti i tipi di campionamento eseguiti mentre prenderemo in esame i risultati più interessanti, rimandando la valutazione di tutti gli altri, per tutto il periodo della sperimentazione, alla conclusione della stessa.

MATERIALI E METODI

Questa esperienza è iniziata nel 1978 nell'azienda sperimentale M. Marani di Ravenna dove continua tutt'ora. Nel 1979 tale indagine è stata allargata ad altre 3 aziende e più precisamente: azienda S. Laura del Sig. Piva Giovanni nei pressi di Viconovo (FE); azienda Boldrini a Pescara di Ferrara ed azienda Casona a Mezzolara di Budrio (BO) (Tab. I).

Tab. I - Condizioni sperimentali nelle diverse aziende.

	Az. MARANI	Az. PIVA	Az. BOLDRINI	Az. CASONA
Varietà	Stark D.	Stark D.	Stark D.	Imperatore
Età	15	12	15	15
Forma allev.	Palmetta	Palmetta	Vaso	Palmetta
Sesto di impianto	4 x 5	4 x 5	7 x 7	5 x 5
Durata prove (anni)	2	1	1	1
Numero di parcelle	6	2	3	3
Piante per parcella	36	140	60	200
Soglie	3/7/17/42 100/oltre 100	7/17	3/17/42	3/17/42

I meleti presi in considerazione sono stati divisi (Tab. I) in due o più parcelle, secondo le dimensioni degli appezzamenti. In ciascuna parcella si è lasciata salire la densità di *P. ulmi* fino ai livelli di infestazione desiderati. Tali livelli di densità programmati sono stati: 3, 7, 17, 42, 100 e oltre 100 forme mobili di *P. ulmi* per foglia. Al superamento dei livelli prestabiliti (un livello per ogni parcella), di cui il più basso rappresenta l'attuale soglia di intervento adottata in lotta guidata, si sono fatti trattamenti chimici con prodotti specifici, allo scopo di contenere *P. ulmi* entro i valori voluti.

Come si può vedere dalla figura 1, però, i livelli programmati non sempre si sono potuti realizzare (ad esempio: 100 e oltre 100 acari/foglia). Per i valori intermedi (17 e 42 acari/foglia), facilmente raggiunti, è stato molto difficile intervenire tempestivamente, così da impedire

il superamento della densità voluta, a causa dell'estrema velocità di incremento delle popolazioni di ragno rosso; quasi sempre perciò, nella realtà, si è intervenuti su densità maggiori di quelle programmate. Gli interventi chimici specifici sono stati fatti alle dosi normali di impiego (Tab. II); per gli altri fitofagi sono stati usati i principi attivi comunemente impiegati nelle aziende.

TAB. II. - Interventi specifici e date di applicazione.

Azienda	Soglia	Tratta- menti	Date trattamenti	Principio attivo	Dose (g/Hl di p.a.)
Az. MARANI	3	5	2.5	Cy-hexatin	25
			25.5	Cy-hexatin	25
			5.6	Cy-hexatin	25
			20.6	Propargite	57
			26.7	Propargite	57
	7	2	5.6	Cy-hexatin	25
			20.6	Propargite	57
			5.6	Cy-hexatin	25
			20.6	Propargite	57
	Az. BOLDRINI	42	1	4.7	Propargite
3		1	12.5	Fenbutatin	50
			12.5	Cy-hexatin	25
42		2	12.5	Binapacryl	25
			3.6	Fenbutatin	50
Az. CASONA	3	2	26.5	Cy-hexatin	25
			9.7	Fenbutatin	50
	17	1	9.7	Fenbutatin	50
	42	1	9.7	Fenbutatin	50
Az. PIVA	7	0	(*)		
	17	0	(*)		

(*) Le popolazioni di *P. ulmi* sono state contenute a livelli di densità molto bassi dal Coleottero Coccinellide *Stethorus punctillum* Weise.

I parametri rilevati per quantificare gli eventuali danni causati sia alla vegeazione che alla produzione (Tab. III) sono stati:

A) Indagini di campo

- 1) numero di uova ibernanti;
- 2) numero dei corimbi per metro di ramo;

TAB. III - Aziende e campionamenti.

Aziende	RA 1978	RA 1979	PESCARA	VICONOVO	DUGLILOLO
Numero di parcelle	6	6	3	2	3
Soglie	3/7/17/42 100/oltre 100		3/17/42	7/17	3/17/42

Organi campionati e dimensioni dei campioni per parcella

Rami	corimbi/metri di ramo	100 m.	20 m.		
	fiori per corimbo	50 corim.	50 corim.		
	frutti alleg./corimbo		50 corim.		
Frutti	pezzatura	100	30	30	30
	luminosità	15	30	25	30
	quantità di rosso	15	30	25	30
	quantità di verde	15	30	25	30
	peso medio	40	30	25	30
	consistenza	26	30	30	30
	residuo secco sol.	40	30	15	20
	acidità totale	40	30	30	20
	sostanza secca	40	30	30	20
	acari/foglia	80	50	50	50
Foglie	clorofilla	50	50	50	50

- 3) numero dei fiori per corimbo;
- 4) numero dei frutti allegati per corimbo;
- 5) conteggio di forme mobili di *P. ulmi* per foglia;
- 6) diametro dei frutti;
- 7) peso medio dei frutti alla raccolta;
- 8) produzione totale per parcella;

B) Indagini di laboratorio

- 9) luminosità e lucentezza totale dei frutti;
- 10) quantità di rosso dei frutti;
- 11) quantità di verde dei frutti;
- 12) consistenza della polpa dei frutti;
- 13) residuo secco solubile (zuccheri) nei frutti;
- 14) contenuto di clorofilla a e b nelle foglie;
- 15) acidità totale nei frutti;
- 16) sostanza secca totale nei frutti;

C) Indagini post-raccolta

- 17) conservabilità, in base alle perdita di peso dei frutti immagazzinati.

METODOLOGIA DEI CAMPIONAMENTI E ANALISI DI LABORATORIO

A) Indagini di campo

1) *Numero delle uova ibernanti.*

Il conteggio delle uova ibernanti è stato fatto prendendo in esame 2 metri di ramo per parcella. Questo campionamento ha avuto lo scopo di sondare l'omogeneità del potenziale di infestazione, all'inizio delle prove, nelle varie parcelle prese in esame. Negli anni successivi, naturalmente, lo scopo è stato quello di verificare differenti livelli di deposizione relativi alle intensità di infestazione verificatesi l'anno precedente.

2) *Numero dei corimbi per metro di ramo.*

Lo scopo di questo tipo di campionamento è il medesimo di cui al punto 1. I rami sui quali sono stati conteggiati i corimbi, sono stati scelti a caso nell'ambito di ciascuna parcella. Dove non è stato possibile fare questo rilevamento in modo sistematico è stata eseguita una semplice stima.

3) *Numero dei fiori per corimbo.*

Il conteggio dei fiori per corimbo ha avuto lo scopo di verificare sia l'omogeneità iniziale del campo, sia le eventuali differenze negli anni successivi. In ciascuna parcella si è cartellinato un corimbo per ramo ed al massimo due rami per albero.

4) *Numero dei frutti allegati per corimbo.*

Il conteggio dei frutti allegati è stato fatto a caso su 50 corimbi per parcella.

5) *Conteggio di forme mobili per foglia.*

Il rilevamento periodico (settimanale) della densità media di *P. ulmi* è stato effettuato spazzolando le foglie con un'apposita apparecchiatura. Nel primo anno di indagine, per ogni campionamento, si è proceduto alla spazzolatura di 100 foglie per parcella, mentre negli anni successivi tale numero è stato ridotto a 50, dopo aver rilevato che con un campione di tale dimensione il risultato era sufficientemente preciso.

6) *Accrescimento diametrico dei frutti.*

Il rilevamento periodico dell'accrescimento dei frutti è stato eseguito a intervalli di tempo di 10-15 giorni. Questo campionamento è stato fatto su frutti presi a caso (senza staccarli dalla pianta) per mezzo di un normale calibro a cursore. Nel primo anno è stato misurato il diametro trasversale massimo di 100 frutti e successivamente quello di 30-40 frutti. Tale campionamento è iniziato in corrispondenza della fase di frutto-noce e terminato alla raccolta.

7) *Peso medio dei frutti alla raccolta.*

8) *Produzione totale per parcella.*

Durante la raccolta si è proceduto alla determinazione del peso medio di un frutto (su 50-100 frutti) e, contemporaneamente, al rilevamento della produzione totale di ogni singola parcella.

B) *Indagini di laboratorio (1).*

9) *Luminosità e lucentezza totale dei frutti.*

10) *Quantità di rosso dei frutti.*

11) *Quantità di verde dei frutti.*

Queste analisi sono state effettuate allo scopo di verificare se i frutti delle parcelle con più elevato numero di forme mobili di *P. ulmi* avessero risentito direttamente dell'attacco e se, appunto, la lucentezza e il colore, due caratteristiche qualitative fondamentali per la commercializzazione, ne avessero sofferto e in quale misura. Per questi tre rilievi si è usato uno spettrofotometro a riflettanza (Hunterlab) modificato, che nella sua versione originale viene usato dalle industrie della ceramica per controllare la lucentezza e il colore delle piastrelle. Tale attrezzatura

(1) Per tutte le indagini di laboratorio ci siamo avvalsi delle attrezzature del Laboratorio di Tecnologia dell'Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università di Bologna, presso cui abbiamo trovato cortese ospitalità.

è costituita da un supporto girevole regolabile, nel quale si inserisce il frutto che, per ottenerne il colore medio totale, viene fatto ruotare a circa 1600 giri/minuto. Al di sotto di questa parte dell'apparecchio è collocato lo spettrofotometro. Il campione frutto viene automaticamente messo a fuoco mediante cellula fotoelettrica e lo spettrofotometro invia i propri segnali all'unità elettronica, che provvede ad elaborarli opportunamente, effettuando quindi la conversione analogico-digitale e presentando i risultati su un display numerico.

12) *Consistenza della polpa dei frutti.*

La consistenza della polpa del frutto è stata rilevata con il penetrometro ed espressa come la resistenza (Kg/cm^2) che la polpa oppone alla penetrazione dello strumento stesso. Per tale rilievo si sono usati, per anno e per parcella, circa 30 frutti.

13) *Residuo secco solubile.*

Il titolo zuccherino è stato espresso come percentuale dei solidi solubili dei campioni di frutti. Questo rilievo è stato eseguito mediante refrattometro sul succo di ciascun campione di mele. Di norma si sono effettuate più letture per il medesimo campione medio frullato.

14) *Contenuto di Clorofilla a e b nelle foglie.*

La determinazione della percentuale di Clorofilla a e b è stata fatta per ogni parcella su un campione di 100 foglie prelevate nella stessa data della raccolta dei frutti. Subito dopo il campionamento le foglie (5 g), tagliate a dischetti, sono state immerse in Acetone puro con MgCO_3 in una bevuta avvolta da un foglio di alluminio. Successivamente si è omogeneizzato e filtrato il materiale e sull'estratto ottenuto sono state fatte due letture allo spettrofotometro: a $663 \mu\text{m}$ e $645 \mu\text{m}$. Applicando le formule di Arnoux si sono quindi ottenute le quantità di Clorofilla a e b presenti nei campioni di foglie così trattati.

15) *Acidità totale nei frutti.*

L'acidità totale dei frutti è stata rilevata per mezzo del pHmetro. Inoltre, per ogni campione di frullato precedentemente ottenuto per la determinazione del residuo secco solubile, dopo ciascuna lettura al pHmetro, è stata fatta la neutralizzazione per mezzo di NaOH e registrata la quantità impiegata.

16) *Sostanza secca totale dei frutti.*

Una parte di ciascuna mela di ciascun campione è stata utilizzata per la determinazione della sostanza secca. A tale scopo si sono preparati, per parcella, degli omogeneizzati (50 g per parcella), si sono fatti liofilizzare e si è pesata, in un secondo tempo, la sostanza secca residua.

C) Indagini post-raccolta.

17) Conservabilità in base alla perdita di peso dei frutti immagazzinati.

Con una parte delle mele pesate alla raccolta si è proceduto alle diverse analisi di laboratorio (come ai punti sopra elencati), mentre un'altra parte è stata inviata in magazzino frigorifero e mantenuta a 0°C. Ogni singolo frutto, dopo essere stato pesato e prima di essere immagazzinato, è stato contrassegnato con un numero. Successivamente sono state fatte per ogni singolo frutto altre due pesate in date diverse, allo scopo di verificare se le varie infestazioni avessero dato origine a ripercussioni di questo genere.

RISULTATI

Le popolazioni di *P. ulmi*, come possiamo vedere dalla figura 1, si sono sviluppate, nelle diverse aziende, in modo molto differente, sia per quanto riguarda la data di inizio dell'attacco massiccio, sia per la durata del periodo di incidenza. A Ravenna, per esempio, l'infestazione è comparsa al principio di giugno ed è proseguita per due mesi circa, così come a Viconovo; a Pescara di Ferrara è comparsa in maggio ed è terminata agli inizi di giugno, mentre a Dugliolo *P. ulmi* si è presentato al principio di maggio ed è sempre stato presente a densità elevate fino alla fine di luglio (tre mesi circa).

Nel 1979 nell'azienda Marani di Ravenna il ragnetto rosso non è comparso nonostante alcuni trattamenti fatti per favorirne direttamente ed indirettamente lo sviluppo (trofobiosi e annullamento dell'entomofauna utile). In tale anno, però, si sono potute controllare, sui vari parametri considerati, le ripercussioni delle infestazioni avvenute l'anno precedente.

I risultati che riportiamo riguardano, come già ricordato, solo i più importanti dei parametri considerati e cioè: pezzatura, consistenza, peso medio, luminosità totale, quantità di rosso e di verde, acidità e residuo secco solubile. Tali risultati sono riassunti nelle tabelle, IV, V, VI, VII, VIII.

1. Pezzatura.

Come si può vedere dalla figura 2 il valore dei diametri rilevati nei frutti nelle diverse parcelle è praticamente uguale. Le diverse densità di ragno rosso non hanno provocato in definitiva differenze apprezzabili né nell'accrescimento dei frutti (calibrati periodicamente durante la stagione) né nella pezzatura dei medesimi alla raccolta.

2. Consistenza.

Anche per quanto riguarda la consistenza della polpa non si eviden-

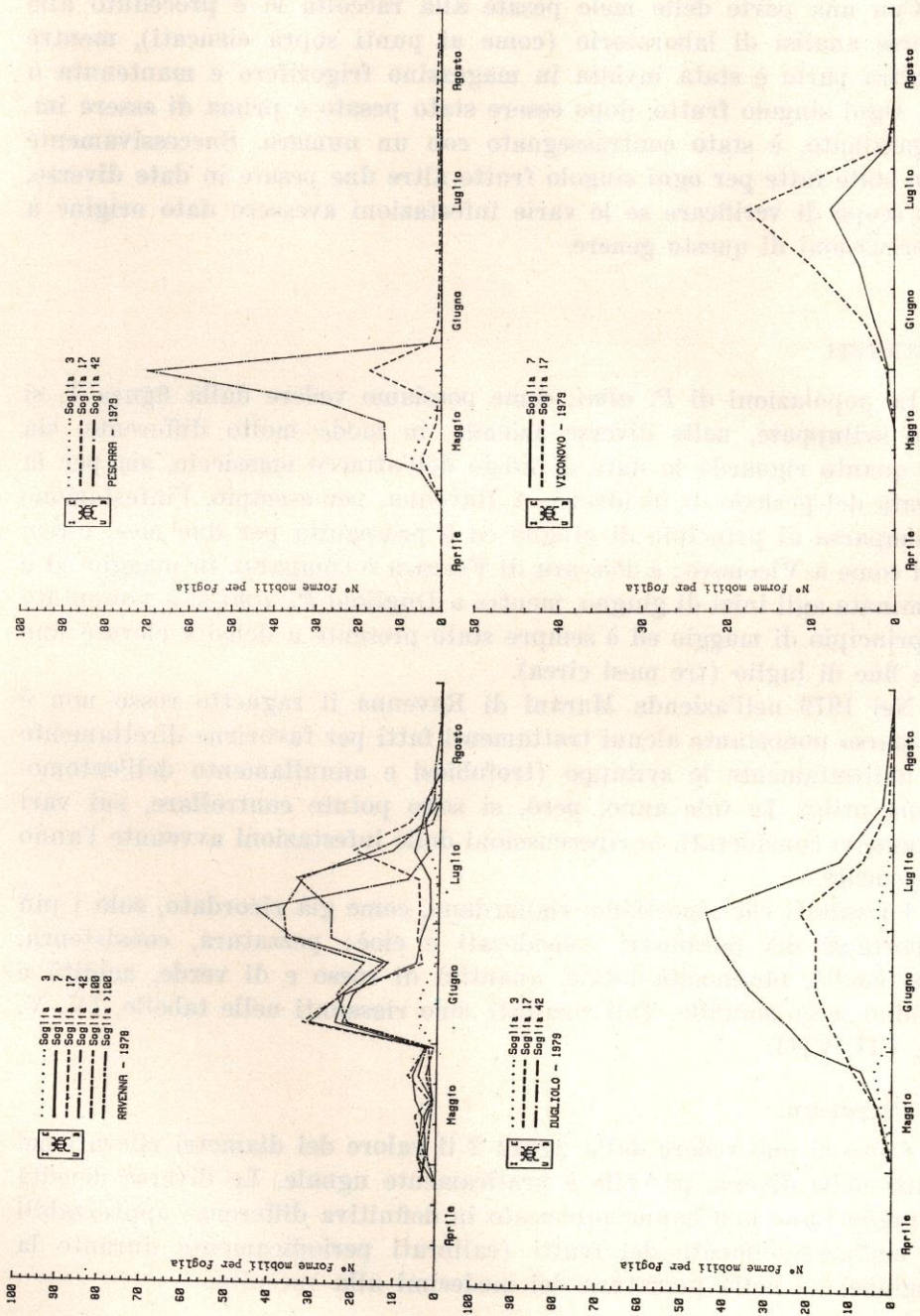


Fig. 1
Andamento delle popolazioni di *P. ulmi* (forme mobili per foglia) nelle diverse aziende.

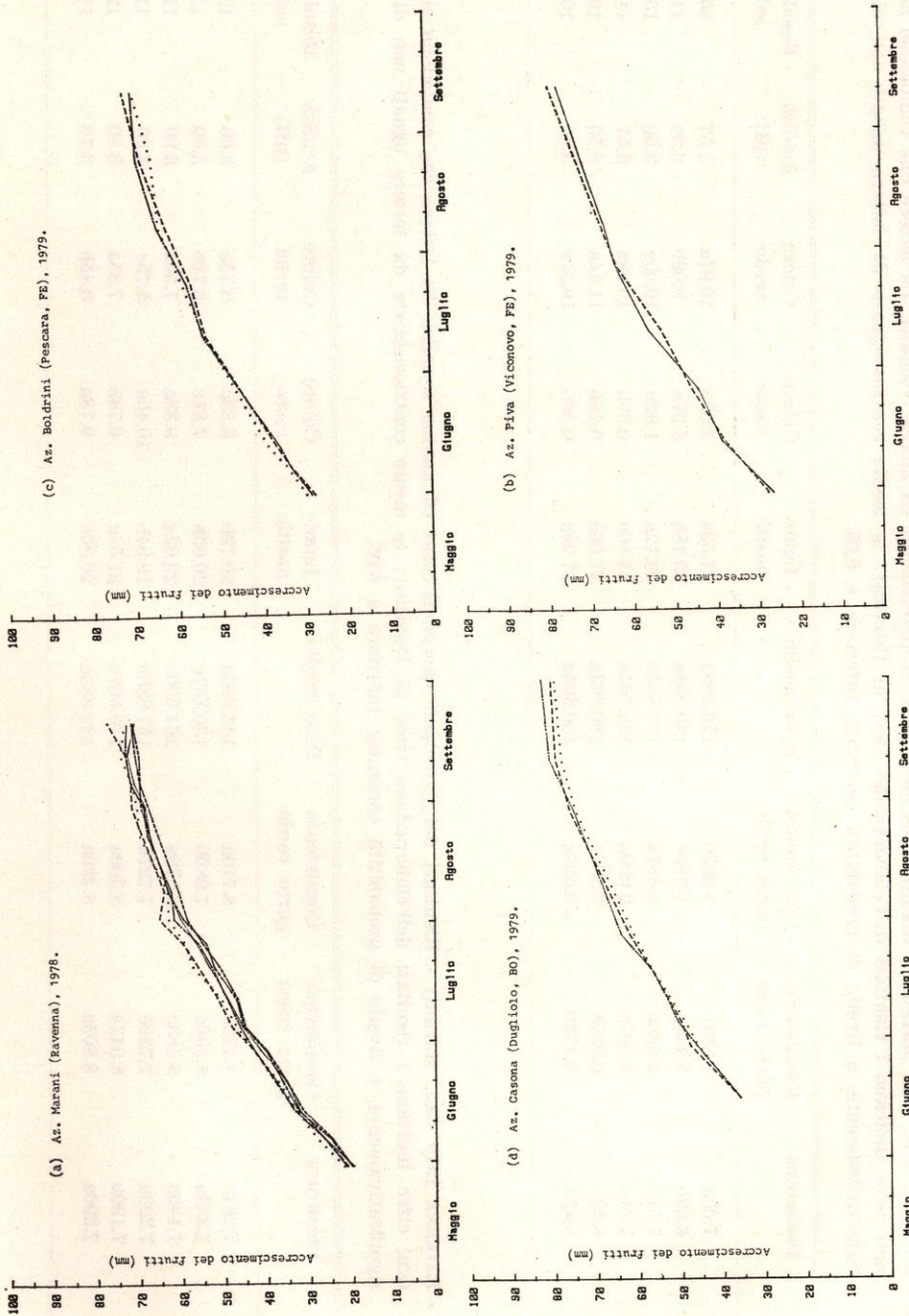


Fig. 2
Andamento dell'accrescimento diametrico (mm) dei frutti nelle diverse aziende.

TAB. IV - RAVENNA 1978 (Az. Marani) - Risultati dei principali campionamenti ed analisi eseguiti. Le lettere che compaiono accanto ad ogni cifra indicano i risultati dell'elaborazione (test di Duncan): le medie contrassegnate da lettere uguali non differiscono significativamente, a livello di probabilità contraria inferiore a 0,05.

Soglie	Pezzatura	Consistenza parte rossa	Consistenza parte verde	Peso medio	Luminosità	Colore rosso	Colore verde	Acidità (pH)	Residuo secco solubile
3	7.09a	8.367c	8.293b	175.769a	27.52a	1.59b	10.97a	3.57	10.15d
7	6.59b	8.467c	7.980c	189.808a	25.18b	5.07a	9.09b	3.54	11.30a
17	7.01a	9.253a	8.887a	174.615a	26.72a	1.92b	10.09a	3.50	10.60c
42	7.31a	9.507a	9.020a	190.769a	25.80a	0.65b	10.68a	3.57	11.00b
100	6.32b	9.920a	9.267a	189.808a	27.66a	0.48b	11.14a	3.55	10.60c
> 100	6.95a	9.173b	9.027a	180.365a	27.28a	0.09b	10.34a	3.60	10.52c

TAB. V - RAVENNA 1979 (Az. Marani) - Risultati dei principali campionamenti ed analisi eseguiti. Le lettere che compaiono accanto ad ogni cifra indicano i risultati dell'elaborazione (test di Duncan): le medie contrassegnate da lettere uguali non differiscono significativamente, a livello di probabilità contraria inferiore a 0,05.

Soglie	Pezzatura	Consistenza parte rossa	Consistenza parte verde	Peso medio	Luminosità	Colore rosso	Colore verde	Acidità (pH)	Residuo secco solubile
3	7.267b	8.113b	8.710a	143.500d	20.79b	5.83c	6.75b	3.60	11.20d
7	7.333a	8.590a	7.980b	150.167c	20.65b	7.81b	6.72b	3.80	11.90b
17	7.440a	8.583a	8.570a	164.500b	22.02a	9.33a	7.59a	3.80	11.40c
42	7.293a	7.730c	7.727b	157.833b	18.94b	10.45a	5.75c	3.60	11.60c
100	7.190b	8.947a	8.560a	170.667b	21.54a	6.74b	7.35a	3.80	12.30a
> 100	7.306a	8.803a	8.430a	182.883a	20.36b	9.78a	6.45b	3.70	11.60b

TAB. VI - VICONOVO (FE) (Az. Piva) - Risultati dei principali campionamenti ed analisi eseguiti. Le lettere che compaiono accanto ad ogni cifra indicano i risultati dell'elaborazione (test « t » di Student); le medie contrassegnate da lettere uguali non differiscono significativamente, a livello di probabilità contraria inferiore a 0,05.

Soglie	Pezzatura	Consistenza parte rossa	Consistenza parte verde	Peso medio	Luminosità	Colore rosso	Colore verde	Acidità (pH)	Residuo secco solubile
7	7.987a	7.580a	7.392a	211.400a	26.38a	7.90b	10.14a	3.65	12.30a
17	7.793a	7.444a	7.180a	219.800a	24.48a	10.59a	8.24b	3.65	11.60b

TAB. VII - PESCARA (FE) 1979 (Az. Boldrimi) - Risultati dei principali campionamenti ed analisi eseguiti. Le lettere che compaiono accanto ad ogni cifra indicano i risultati dell'elaborazione (test di Duncan); le medie contrassegnate da lettere uguali non differiscono significativamente, a livello di probabilità contraria inferiore a 0,05.

Soglie	Pezzatura	Consistenza parte rossa	Consistenza parte verde	Peso medio	Luminosità	Colore rosso	Colore verde	Acidità (pH)	Residuo secco solubile
3	6.930b	8.940b	8.537a	171.333b	19.74a	11.66a	6.27a	3.70	10.03a
17	7.150a	8.727b	8.180b	180.333a	18.73b	12.19a	5.88a	3.60	13.40a
42	6.957b	9.230a	8.627a	162.833c	1794c	12.09a	5.25b	3.80	13.23a

TAB. VIII - DUEGLIOLO (BO) 1979 (Az. Casona) - Risultati dei principali campionamenti ed analisi eseguiti. Le lettere che compaiono accanto ad ogni cifra indicano i risultati dell'elaborazione (test di Duncan): le medie contrassegnate da lettere uguali non differiscono significativamente, a livello di probabilità contraria inferiore a 0,05.

Soglie	Pezzatura	Consistenza parte rossa	Consistenza parte verde	Peso medio	Luminosità	Colore rosso	Colore verde	Acidità (pH)	Residuo secco solubile
3	8.16b	8.463a	8.400a	231.967a	29.39a	0.39b	10.40a	3.30	11.50b
17	8.21b	2.200a	8.100a	193.800b	26.62b	2.19a	9.98b	3.30	11.80a
42	8.49a	7.940b	8.197a	244.267a	30.47a	0.12b	11.72a	3.40	12.00a

ziano, per il momento, differenze correlate alle diverse infestazioni. Nelle parcelle più attaccate gli acari pullulavano addirittura sulle mele stesse; nonostante ciò non si è potuta rilevare una diversa consistenza della polpa.

3. *Peso medio dei frutti.*

Nemmeno per questo parametro si intravedono tendenze o correlazioni che mettano in risalto se e a quale livello di densità *P. ulmi* procuri danni alla produzione. Non si è rilevata, infatti, una correlazione tra l'infestazione e il peso medio dei frutti. La differenza media nel peso, che si nota, ad esempio, nell'Azienda Marani fra il 1978 e il 1979, è dovuta a diversi livelli di carica, ma tra le parcelle, sia per il primo che per il secondo anno non si sono manifestate correlazioni tra infestazione e danno.

4. *Luminosità totale.*

La relazione fra infestazione e luminosità totale non è visibile anche per questo tipo di indagine, se non per l'azienda Boldrini di Pescara. In questa azienda, infatti, la luminosità decresce con l'aumentare dell'infestazione.

5. *Quantità di rosso e di verde nei frutti.*

Nemmeno per queste due indagini riguardanti il colore, una caratteristica molto importante per la commercializzazione, sono stati ottenuti risultati significativi. Il colore dei frutti, espresso come quantità delle componenti rosso/verde, non pare avere risentito dei differenti livelli di infestazione anche se, per quanto riguarda la quantità di rosso nell'azienda Marani di Ravenna nell'anno 1978, si intravede una certa diminuzione per i livelli a più alta infestazione: 42, 100, oltre 100 Acari/foglia.

6. *Acidità.*

Non abbiamo potuto fare per questa indagine, per la quale disponiamo di un dato unico, un'elaborazione statistica, ma, come si può chiaramente vedere, non ci sono sostanziali differenze fra i vari campioni analizzati.

7. *Residuo secco solubile.*

Come per i parametri precedentemente presi in considerazione, anche per quanto riguarda il tenore zuccherino dei campioni delle varie parcelle, pur essendo in presenza di differenze significative, non esiste corrispondenza fra il titolo zuccherino trovato e le soglie adottate. In generale però pare che le parcelle più attaccate contengano più residuo secco solubile (titolo zuccherino più elevato).

CONCLUSIONI

Le infestazioni di *P. ulmi*, diverse sia come inizio dell'attacco che come durata, non hanno causato, per i parametri presi in esame sui frutti (pezzatura, consistenza, peso medio, luminosità, colore, acidità e residuo secco solubile) apprezzabili variazioni né sulla produzione dell'annata né su quella dell'annata successiva. I risultati delle analisi fanno solo intravedere alcune tendenze negative, difficilmente valutabili per il momento, sulla produzione dell'annata nelle parcelle ad elevatissima densità di *P. ulmi* (42 e oltre forme mobili/foglia) per periodi molto lunghi (40-60 gg).

I risultati ottenuti, nella loro globalità e relativamente alle soglie inferiori a 42 acari/foglia, non mostrano differenze significative. In pratica ciò che appare da questi due anni di studio è che il numero di acari per foglia compreso fra 17 e 42, non ha influenzato la produzione dell'anno né quella del successivo, in tutte le aziende considerate, nonostante l'accentuata « bronzatura » delle foglie.

Tra gli effetti più immediati, e che riteniamo importanti dal punto di vista pratico, è da notare che, in alcune aziende, nell'attesa che *P. ulmi* raggiungesse le soglie prestabilite, anche alcuni suoi predatori, quasi esclusivamente *Stethorus punctillum* Weise, sono cresciuti numericamente, tanto da costituire pericolo per il buon esito dell'esperienza. In alcuni casi sono stati necessari, infatti, trattamenti diretti a ridurre *S. punctillum* per dar modo a *P. ulmi* di raggiungere le soglie programmate.

La soglia di intervento, perciò, alla luce di questi primi risultati, potrà probabilmente essere alquanto aumentata. Questo fatto dà luogo ad un automatico risparmio di acaricidi; di conseguenza, si darà la possibilità ai predatori di *P. ulmi*, in particolare a *Stethorus punctillum*, di svolgere la loro attività in molti casi utilissima, perché in grado di ridurre naturalmente in tempi relativamente brevi (15-20 gg) infestazioni elevatissime (90 *P. ulmi*/foglia).

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il personale tecnico dell'Azienda Sperimentale « M. Marani » di Ravenna e in particolare il Dott. Angelo Minguzzi, Direttore dell'azienda; il Sig. G. Piva (Viconovo, FE); il Sig. A. Boldrini (Pescara, FE); il Sig. Castaldini (Az. Casona, Dugliolo, BO) per l'ospitalità e la collaborazione fornita.

Si ringrazia, inoltre, la Dott.ssa G. Cristoferi, ricercatrice del C.N.R. presso l'Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università di Bologna, per la gentile collaborazione nella realizzazione di tutte le indagini di laboratorio.

RIASSUNTO

Dal 1978 in Emilia-Romagna si sta conducendo, su Melo, un'indagine allo scopo di mettere in evidenza i danni realmente provocati da infestazioni di *Panonychus ulmi* Koch., sia sulla produzione dell'anno che su quella degli anni successivi.

I valori di soglia (numero di forme mobili di *P. ulmi*/foglia) adottati sono stati: 3, 7, 17, 42, 100 e oltre 100. Al superamento di tali valori di infestazione si sono eseguiti opportuni trattamenti per abbassare e mantenere entro i limiti voluti le popolazioni di Acari.

I risultati dei campionamenti eseguiti nei primi due anni su alcuni parametri (pezzatura, consistenza, peso, luminosità, colore, tenore zuccherino e acidità dei frutti) non fanno intravedere tendenze negative sulla produzione se non, in modo blando, oltre la soglia di 42 forme mobili di *P. ulmi* per foglia. I parametri relativi alle soglie 3, 7, 17, 42 acari/foglia non hanno mostrato differenze apprezzabili. Le foglie sono sempre diventate bronzee, tranne che per la soglia 3. Nelle parcelle a densità più elevate si è moltiplicato molto rapidamente anche il Coleottero Coccinellide *Stethorus punctillum* Weise. Questo predatore, che spesso ha costituito un intralcio alla riuscita dell'esperienza, ha praticamente estinto in breve tempo un pesantissimo attacco di 90 forme mobili/foglia.

« Preliminary research on the damage by *Panonychus ulmi* Koch. on apple in Emilia-Romagna ».

SUMMARY

Since 1978 in some farms of different districts of Emilia-Romagna the authors have been carrying out a survey in apple orchards to provide information on the amount and kind of damages caused to the crop of that same year and the following ones by different infestations of *P. ulmi* Koch.

The threshold values (number of mobile forms of *P. ulmi* per leaf) were taken as follows: 3, 7, 17, 42, 100 and over 100. When the infestation exceeded such values, chemical applications were made to lower and keep the mite population within the expected limits.

The results of the samplings carried out in the first two years concerning some parameters (fruit size, consistency and weight, brightness, colour, sugar content and acidity of fruits) show no unfavorable trends to fruit crop if not slightly over the threshold of 42 mobile forms of *P. ulmi* per leaf.

The parameters regarding the thresholds 3, 7, 17 and 42 mites per leaf did not show noticeable differences. Leaves always became bronzelike except at the threshold 3. In the plots where the density was higher, also *Stethorus punctillum* Weise (Coleoptera, Coccinellidae) increased in number in a very short time. This predator, which often hindered experiment results, practically destroyed in a sort time a very heavy infestation of *P. ulmi* (peak of 90 mobile forms per leaf).

BIBLIOGRAFIA CITATA

- LATHROP F. H., 1951. — Sidelights on European red mite control. - *J. Econ. Entomol.*, 44: 509-514.
CHAPMAN P. J., LIENK S. E., CURTIS O. F., 1952. — Responses of apple trees

- to mite infestations: I. - *J. Econ. Entomol.*, 45: 815-821.
- LIENK S. E., CHAPMAN P. J., CURTIS O. F., 1956. — Responses of apple trees to mite infestations: II. - *J. Econ. Entomol.*, 49: 350-353.
- BOULANGER L. W., 1958. — The effect of European red mite feeding injury on certain metabolic activities of Red Delicious apple leaves. - *Bull. Maine agric. Exp. Sta.*, 570: 1-34.
- MCMURTRY J. A., HUFFAKER C. B., VAN DE VRIE M., 1970. — Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review. I. Tetranychid enemies: their biological character and the impact of spray practices. - *Hilgardia*, 40 (11): 331-390.
- HUFFAKER C. B., VAN DE VRIE M., MCMURTRY J. A., 1970. — Ecology of tetranychid populations and their possible control by predators: an evaluation. - *Hilgardia*, 40 (11): 391-458.
- LIGHT W. I. St. G., LUDLAM F. A. B., 1972. — The effects of fruit tree red spider mite (*Panonychus ulmi*) on yield of apple trees in Kent. - *Plant pathology*, 21 (4): 175-181.
- BASSINO J. P., BLANC M., CHOPPIN DE JANVRY E., CAMHAJI E., DESERCURE J. P., LECOURBE PH., 1973. - Estimation rapide du risque que représente l'acarien rouge *Panonychus ulmi* Koch. en vergers de pommiers dans une perspective de stratégie de lutte. - *Défense des végétaux*, 163: 215-218.
- JEPPSON L. R., KEIFER H. H., BAKER E. W., 1975. - Mites injurious to economic plants. - *University of California press*, Berkeley, 614 pp.
- ZWICK R. W., FIELDS G. J., MELLENTHIN M. W., 1976. — Effects of mite population density on «Newton» and «Golden Delicious» apple tree performance. - *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 101 (2): 123-125.