

Valutazione dei danni provocati alle mele da *Cydia pomonella* L.

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

PREMESSA

La letteratura riguardante i metodi di lotta contro *Cydia pomonella* L. è veramente abbondante; noi stessi (Briolini ed altri, 1968) abbiamo contribuito ad aumentarne, sia pure di poco, la mole. Non molto, però, è stato scritto circa i metodi di valutazione dei risultati. Qualora si desideri collaudare l'efficacia di un intero programma di trattamenti, nel corso di un anno, il metodo più obiettivo appare essere l'esame dei frutti, al fine di stabilire l'eventuale presenza di larve. Richardson (1948) suggerisce di esaminare i frutti (senza staccarli) nella parte inferiore e più esterna della chioma e aggiunge che, quando si verifichi una cascola degna di nota, è opportuno esaminare campioni di frutti caduti.

Durante le prove sopra citate, data l'entità dell'infestazione, ci siamo trovati di fronte a una quantità di frutti caduti non di molto inferiore a quella dei frutti raccolti ⁽¹⁾: abbiamo quindi provveduto all'esame delle mele cadute, a intervalli. Lo stesso si è fatto in un altro frutteto, dove stavamo eseguendo prove del tutto differenti, su altre varietà.

Il dispendio di tempo e di pazienza, cui siamo stati sottoposti, ci ha stimolati alla riflessione. Ci siamo quindi chiesti se veramente valga la pena, in termini di precisione dei risultati ottenuti, di esaminare periodicamente i frutti caduti. Tale dubbio ha ispirato il presente lavoro, col quale, basandoci sui dati raccolti, come abbiamo detto, per altro scopo, ci siamo proposti di indagare se esista proporzionalità (e quanto stretta sia, in pratica, la correlazione) tra la percentuale di frutti bacati alla raccolta e la percentuale di frutti bacati sul totale (caduti + raccolti), che, obiettivamente, ci sembra essere il migliore indice dei danni provocati dall'insetto.

(1) Naturalmente, non si è tenuto conto della cascola naturale, per mancata allegazione.

MATERIALE E METODO

Le prove si sono svolte per due anni (1967 e 1968), in due diverse aziende. La prima, di proprietà del Dott. R. Tamba, è sita nei pressi di Bologna. Sono state considerate 268 piante nel 1967 e 266 nel 1968, CV « Abbondanza », distribuite in 16 parcelle trattate con principi attivi differenti. Per ulteriori particolari, rimandiamo alla pubblicazione già citata. Dato lo schema sperimentale adottato, disponiamo dei dati parcellari (ogni parcella, salvo poche eccezioni, era costituita da 16 piante). L'altra azienda si trova in comune di Ferrara ed è annessa all'Istituto professionale per l'Agricoltura « F.lli G. e S. Navarra ». Il meieto sperimentale è stato suddiviso in due grandi parcelle, in ognuna delle quali i campionamenti sono stati condotti su 48 piante ⁽¹⁾ (CV. « Golden Delicious »). Dato il diverso carattere delle ricerche, in questo caso disponiamo dei dati pianta per pianta.

Quanto ai campionamenti, i frutti caduti sono stati esaminati nella totalità, a più riprese, così da impedire eventuali marcescenze che rendessero problematica la loro classificazione. Alla raccolta si è proceduto a un esame campionario, essendo per ovvie ragioni impossibile prendere in esame l'intera produzione. Nelle prove condotte a Bologna si sono esaminate 100 mele per parcella (quindi 16.000 in tutto) e per anno; in quelle condotte a Ferrara, le mele esaminate sono state 100 per pianta (quindi 9.600 in tutto) e per anno. Si è provveduto a rilevare il peso netto delle 100 e delle 1000 mele esaminate, nonché quello dell'intera produzione di ogni pianta o di ogni parcella, rispettivamente). Per l'elaborazione dei dati, abbiamo innanzi tutto (per l'esperienza di Bologna) rapportato a 16 piante quelli relativi alle parcelle (6 nel 1967; 5 nel 1968) che ne avessero un numero differente (il numero di piante variava da 15 a 20). Quindi, basandoci sul peso medio di una mela, che, come detto, avevamo rilevato, abbiamo trasformato il valore del raccolto da peso a numero di frutti. Per il caduto, disponevamo già dei dati in termini di numeri.

Da quanto abbiamo appena esposto, risulta chiaro che disponiamo dei seguenti dati: numero di frutti caduti (suddivisi in « sani » e « bacati »); numero di frutti raccolti (anch'essi suddivisi in « sani » e « bacati »). Si sono perciò calcolate le percentuali di frutti bacati, sia riferite al raccolto, sia riferite alla totalità dei frutti prodotti dalla pianta. I dati completi sono riportati nelle tabelle I-VI.

(1) Nel 1967, si sono prese in considerazione 47 piante in una parcella e 36 nell'altra.

TABELLA I. — Risultati dei controlli eseguiti nel 1967 presso l'azienda di Bologna; i dati sono riferiti a 16 piante.

Parc. N.	Caduto sano	Raccolto sano	Totale sano	Caduto bacato	Raccolto bacato	Totale bacato	Prod. totale	% Bacato sul tot.	% Bacato sul racc.
5	847	3.276	4.123	7.185	1.819	9.004	13.127	68,59	35,7
6	1.139	4.716	5.855	2.606	892	3.498	9.353	37,40	15,9
7	747	9.192	9.939	716	660	1.376	11.315	12,16	6,7
8	806	4.980	5.786	2.486	865	3.351	9.137	36,68	14,8
9	885	7.750	8.635	2.102	1.007	3.109	11.744	26,47	11,5
10	917	5.129	6.046	1.163	557	1.720	7.766	22,15	9,8
11	868	4.178	5.046	2.432	808	3.240	8.286	39,10	16,2
12	799	2.736	3.535	3.870	1.022	4.892	8.427	58,05	27,2
13	786	8.040	8.826	1.993	805	2.798	11.624	24,07	9,1
14	463	3.304	3.767	2.250	1.107	3.354	7.124	47,12	25,1
15	962	3.921	4.883	2.441	814	3.255	8.138	40,00	17,2
16	976	3.246	4.222	1.959	1.105	3.064	7.286	42,05	25,4
17	1.258	2.706	3.964	3.447	660	4.107	8.071	50,89	19,6
18	1.060	4.814	5.874	1.116	632	1.748	7.622	22,93	11,6
19	1.777	5.171	6.948	1.284	607	1.891	8.839	21,39	10,5
20	892	1.467	2.359	4.628	962	5.590	7.949	70,32	39,6

TABELLA II. — Risultati dei controlli eseguiti nel 1968 presso l'azienda di Bologna; i dati sono riferiti a 16 piante.

Parc. N.	Caduto sano	Raccolto sano	Totale sano	Caduto bacato	Raccolto bacato	Totale bacato	Prod. totale	% Bacato sul tot.	% Bacato sul racc.
5	836	11.872	12.708	510	279	789	13.497	5,85	2,3
6	907	5.350	6.257	3.374	1.263	4.637	10.894	42,56	19,1
7	476	9.072	9.548	1.515	1.416	2.931	12.479	23,49	13,5
8	748	9.714	10.462	1.651	1.755	3.406	13.868	24,56	15,3
9	445	10.562	11.007	1.087	1.359	2.446	13.453	18,18	11,4
10	698	4.976	5.674	2.994	2.163	5.157	10.831	47,61	30,3
11	649	9.463	10.112	753	253	1.006	11.118	9,05	2,6
12	1.093	8.084	9.177	2.476	751	3.227	12.404	26,02	8,5
13	660	5.567	6.227	2.639	1.140	3.779	10.006	37,77	17,0
14	879	5.582	6.461	485	330	815	10.276	7,93	3,7
15	864	5.883	6.747	3.337	2.693	6.030	12.777	47,19	31,4
16	1.484	10.155	11.639	1.461	1.411	2.872	14.511	19,79	12,2
17	1.055	3.884	4.939	7.564	1.008	8.572	13.511	63,44	20,6
18	1.872	8.788	10.660	1.185	443	1.628	12.288	13,25	4,8
19	1.336	3.373	4.709	3.332	1.089	4.421	9.130	48,42	24,4
20	1.182	3.469	4.651	1.476	1.206	2.682	7.333	36,57	25,8

TABELLA III. - Risultati dei controlli eseguiti nel 1967 presso l'azienda di Ferrara.
Parcella A.

Pian- ta N.	Caduto sano	Raccolto sano	Totale sano	Caduto bacato	Raccolto bacato	Totale bacato	Produtz. totale	% Bacato sul tot.	% Bacato sul racc.
1	45	552	597	298	42	340	937	36,29	7,07
2	220	673	893	785	102	887	1.780	49,83	13,16
3	50	536	586	304	48	352	938	37,53	8,22
4	55	598	653	181	53	234	887	26,38	8,14
5	28	446	474	174	44	218	692	31,50	8,98
6	125	1.140	1.265	369	68	437	1.702	25,68	5,63
7	40	763	803	217	36	253	1.056	23,96	4,51
8	93	639	732	294	77	371	1.103	33,64	10,75
9	40	536	576	90	23	113	689	16,40	4,11
10	49	492	541	175	55	230	771	29,83	10,05
11	21	659	680	109	48	157	837	18,76	6,79
12	58	1.483	1.541	268	202	470	2.011	23,37	11,99
13	216	772	988	663	42	705	1.693	41,64	5,16
14	59	747	806	243	92	335	1.141	29,36	10,97
15	45	863	908	236	71	307	1.215	25,27	7,60
16	45	580	625	155	48	203	828	24,52	7,64
17	10	422	432	56	23	79	511	15,46	5,17
18	43	681	724	262	60	322	1.046	30,78	8,10
19	74	608	682	385	40	425	1.107	38,39	6,17
20	53	821	874	169	94	263	1.137	23,13	10,27
21	70	381	451	273	36	309	761	40,66	8,63
22	30	656	686	89	49	138	824	16,75	6,95
23	36	220	256	120	28	148	404	36,63	11,29
24	30	760	790	132	33	165	955	17,28	4,16
25	53	419	472	92	16	108	580	18,62	3,68
26	51	494	545	114	30	144	689	20,90	5,73
27	40	439	479	68	41	109	588	18,54	8,54
28	50	363	413	87	14	101	514	19,65	3,71
29	118	464	582	333	28	361	943	38,28	5,69
30	21	590	611	57	20	77	688	11,19	3,28
31	28	257	285	61	8	69	354	19,49	3,02
32	33	1.088	1.121	68	45	113	1.234	9,16	3,97
33	57	2.017	2.074	164	28	192	2.266	8,47	1,37
34	276	2.512	2.788	315	127	442	3.230	13,68	4,81
35	351	1.224	1.575	356	43	399	1.974	20,21	3,39
36	179	1.541	1.720	341	82	423	2.143	19,74	5,05
37	204	992	1.196	507	95	602	1.798	33,48	8,74
38	50	343	393	89	22	111	504	22,02	6,03
39	41	538	579	108	45	153	732	20,90	7,72
40	29	247	276	51	12	63	339	18,58	4,63
41	33	532	565	92	48	140	705	19,86	8,28
42	98	1.099	1.197	119	57	176	1.373	12,82	4,93
43	129	1.085	1.214	187	65	252	1.466	17,19	5,65
44	48	532	580	124	16	140	720	19,44	2,92
45	22	544	566	141	54	195	761	25,62	9,03
46	52	1.069	1.121	140	38	178	1.299	13,70	3,43
47	85	750	835	95	54	149	984	15,14	6,72

TABELLA IV. — Risultati dei controlli eseguiti nel 1967 presso l'azienda di Ferrara.
Parcella B.

Pian- ta N.	Caduto sano	Raccolto sano	Totale sano	Caduto bacato	Raccolto bacato	Totale bacato	Produz. totale	% Bacato sul tot.	% Bacato sul racc.
1	8	173	181	135	173	308	489	62,99	50,00
2	25	493	518	345	212	557	1.075	51,81	30,07
3	70	866	936	414	289	703	1.639	42,89	25,02
4	28	485	513	96	144	240	753	31,87	22,89
5	77	738	815	386	331	717	1.532	46,80	30,96
6	91	1.026	1.117	268	306	574	1.691	33,94	22,97
7	186	1.317	1.503	589	326	915	2.418	37,84	19,84
8	56	875	931	362	212	574	1.505	38,14	19,50
9	263	1.735	1.998	316	250	566	2.564	22,07	12,59
10	22	511	533	216	189	405	938	43,18	27,00
11	36	298	334	282	422	704	1.038	67,82	58,61
12	79	1.086	1.165	461	512	983	2.148	45,76	32,46
13	20	312	332	123	212	340	672	50,60	41,02
14	148	736	884	595	860	1.455	2.339	62,21	53,88
15	44	636	680	241	299	540	1.220	44,26	31,98
16	234	1.088	1.322	747	586	1.333	2.655	50,21	35,00
17	71	938	1.009	483	567	1.050	2.059	51,00	37,67
18	253	1.388	1.641	668	644	1.312	2.953	44,43	31,69
19	84	190	274	191	82	273	547	49,91	30,15
20	94	947	1.041	276	523	799	1.840	43,42	35,58
21	17	273	290	35	75	110	400	27,50	21,55
22	34	437	471	125	159	284	755	37,62	26,68
23	59	872	931	277	335	612	1.543	39,66	27,75
24	45	301	346	185	169	354	700	50,57	35,96
25	19	225	244	130	139	269	513	52,44	38,19
26	26	351	377	78	156	234	611	38,30	30,77
27	337	1.263	1.600	645	562	1.207	2.807	43,00	30,79
28	18	158	176	81	52	133	309	43,04	24,76
29	116	886	1.002	415	135	550	1.552	35,44	13,22
30	63	643	706	427	318	745	1.451	51,34	33,09
31	179	648	827	804	408	1.212	2.039	59,44	38,64
32	62	736	798	444	500	944	1.742	54,19	40,45
33	31	522	553	274	333	607	1.160	52,33	38,95
34	151	602	753	954	471	1.425	2.178	65,43	43,90
35	51	641	692	430	503	933	1.625	57,42	43,97
36	62	725	787	355	434	789	1.576	50,06	37,45

TABELLA V. - Risultati dei controlli eseguiti nel 1968 presso l'azienda di Ferrara.
Parcella A.

Pian- ta N.	Caduto sano	Raccolto sano	Totale sano	Caduto bacato	Raccolto bacato	Totale bacato	Prodוז. totale	% Bacato sul tot.	% Bacato sul racc.
1	67	1.072	1.139	493	302	795	1.934	41,11	22,0
2	52	611	663	324	391	715	1.378	51,89	39,0
3	47	322	369	495	427	922	1.291	71,42	57,0
4	50	773	823	190	244	434	1.257	34,53	24,0
5	50	552	602	434	425	859	1.461	58,80	43,5
6	21	333	354	295	241	536	890	60,22	42,0
7	97	429	526	469	630	1.099	1.625	67,63	59,5
8	69	440	509	324	440	764	1.273	60,02	50,0
9	82	612	694	392	481	873	1.567	55,71	44,0
10	63	765	828	329	520	849	1.677	50,63	40,5
11	200	1.022	1.222	412	613	1.025	2.247	45,62	37,5
12	62	708	770	367	373	740	1.510	49,01	34,5
13	77	563	640	430	424	854	1.494	57,16	43,0
14	46	605	651	204	326	530	1.181	44,88	35,0
15	75	540	615	386	433	819	1.434	57,11	44,5
16	127	728	855	351	485	836	1.691	49,44	40,0
17	60	728	788	277	269	546	1.334	40,93	27,0
18	86	1.470	1.556	419	345	764	2.320	32,93	19,0
19	91	648	739	476	530	1.006	1.745	57,65	45,0
20	140	807	947	578	527	1.105	2.052	53,85	39,5
21	75	861	936	423	484	907	1.843	49,21	36,0
22	105	704	809	498	460	958	1.767	54,22	39,5
23	129	966	1.095	588	366	954	2.049	46,56	27,5
24	95	672	767	502	458	960	1.727	55,59	40,5
25	92	963	1.055	331	338	669	1.724	38,81	26,0
26	113	682	795	256	307	563	1.358	41,46	31,0
27	108	1.309	1.417	195	317	512	1.929	26,54	19,5
28	95	1.677	1.772	223	356	579	2.351	24,63	17,5
29	108	1.047	1.155	331	417	748	1.903	39,31	28,5
30	131	902	1.033	301	387	688	1.721	39,98	30,0
31	261	1.080	1.341	485	556	1.041	2.382	43,70	34,0
32	215	934	1.149	680	420	1.100	2.249	48,91	31,0
33	126	587	713	553	480	1.033	1.746	59,16	45,0
34	91	601	692	193	482	675	1.367	49,38	44,5
35	120	679	799	406	305	711	1.510	47,09	31,0
36	52	550	602	264	265	529	1.131	46,77	32,5
37	76	566	642	210	318	528	1.170	45,13	36,0
38	81	497	578	305	274	579	1.157	50,04	35,5
39	151	724	875	469	390	859	1.734	49,54	35,0
40	100	731	831	413	336	749	1.580	47,40	31,5
41	73	669	742	193	558	751	1.493	50,30	45,5
42	89	435	524	363	471	834	1.358	61,41	52,0
43	56	358	414	90	157	247	661	37,37	30,5
44	87	498	585	276	332	608	1.193	50,96	40,0
45	134	790	924	324	621	945	1.869	50,56	44,0
46	115	519	634	455	562	1.017	1.651	61,60	52,0
47	159	743	902	199	383	582	1.484	39,22	34,0
48	47	407	454	52	111	163	617	26,42	21,5

TABELLA VI. - Risultati dei controlli eseguiti nel 1968 presso l'azienda di Ferrara.
Parcella B.

Pian- ta N.	Caduto sano	Raccolto sano	Totale sano	Caduto bacato	Raccolto bacato	Totale bacato	Produtz. totale	% Bacato sul tot.	% Bacato sul racc.
1	167	1.300	1.467	343	715	1.058	2.525	41,90	35,5
2	98	1.032	1.130	367	508	875	2.005	43,64	33,0
3	117	954	1.071	445	335	780	1.851	42,14	26,0
4	149	1.008	1.157	689	508	1.197	2.354	50,85	33,5
5	141	921	1.062	289	237	526	1.588	33,12	20,5
6	27	277	304	68	159	227	531	42,75	36,5
7	114	966	1.080	408	264	672	1.752	38,36	21,5
8	115	1.242	1.357	567	392	959	2.316	41,41	24,0
9	47	532	579	144	340	484	1.063	45,53	39,0
10	168	381	549	373	201	574	1.123	51,11	34,5
11	185	783	968	416	227	643	1.611	39,91	22,5
12	87	424	511	257	239	496	1.007	49,26	36,0
13	135	795	930	320	447	767	1.697	45,20	36,0
14	202	900	1.102	569	453	1.022	2.124	48,12	33,5
15	94	902	996	141	205	346	1.342	25,78	18,5
16	222	582	804	692	439	1.131	1.935	58,45	43,0
17	11	301	312	95	313	408	720	56,67	51,0
18	164	756	920	400	619	1.019	1.939	52,55	45,0
19	468	1.447	1.915	558	396	954	2.869	33,25	21,5
20	331	945	1.276	1.030	466	1.496	2.772	53,97	33,0
21	190	925	1.115	662	378	1.040	2.155	48,26	29,0
22	418	984	1.402	1.130	496	1.626	3.028	53,70	33,5
23	225	817	1.042	483	334	817	1.859	43,95	29,0
24	196	993	1.189	522	340	862	2.051	42,03	25,5
25	75	523	598	371	230	601	1.199	50,13	30,5
26	248	822	1.070	487	336	823	1.893	43,48	29,0
27	280	876	1.156	676	300	976	2.132	45,78	25,5
28	259	662	921	611	423	1.034	1.955	52,89	39,0
29	151	1.433	1.584	480	392	872	2.456	35,50	21,5
30	133	805	938	257	329	586	1.524	38,45	29,0
31	78	513	591	259	242	501	1.092	45,88	32,0
32	141	1.201	1.342	511	349	860	2.202	39,06	22,5
33	161	883	1.044	493	694	1.187	2.231	53,20	44,0
34	85	598	683	301	294	595	1.278	46,56	33,0
35	130	970	1.100	293	341	634	1.734	36,56	26,0
36	165	931	1.096	446	336	782	1.878	41,64	26,5
37	237	1.049	1.286	538	418	956	2.242	42,64	28,5
38	201	1.176	1.377	642	424	1.066	2.443	43,63	26,5
39	209	932	1.141	380	319	699	1.840	37,99	25,5
40	175	1.049	1.224	365	657	1.022	2.246	45,50	38,5
41	63	734	797	323	219	592	1.339	40,48	23,0
42	242	798	1.040	1.235	752	1.987	3.027	65,64	48,5
43	187	855	1.042	533	393	926	1.968	46,05	31,5
44	208	1.340	1.548	600	483	1.083	2.631	41,16	26,5
45	289	1.335	1.624	836	673	1.509	3.133	48,16	33,5
46	161	951	1.112	542	468	1.010	2.122	47,60	33,0
47	181	650	831	700	600	1.300	2.131	61,00	48,0
48	478	657	1.135	655	618	1.273	2.408	52,87	48,5

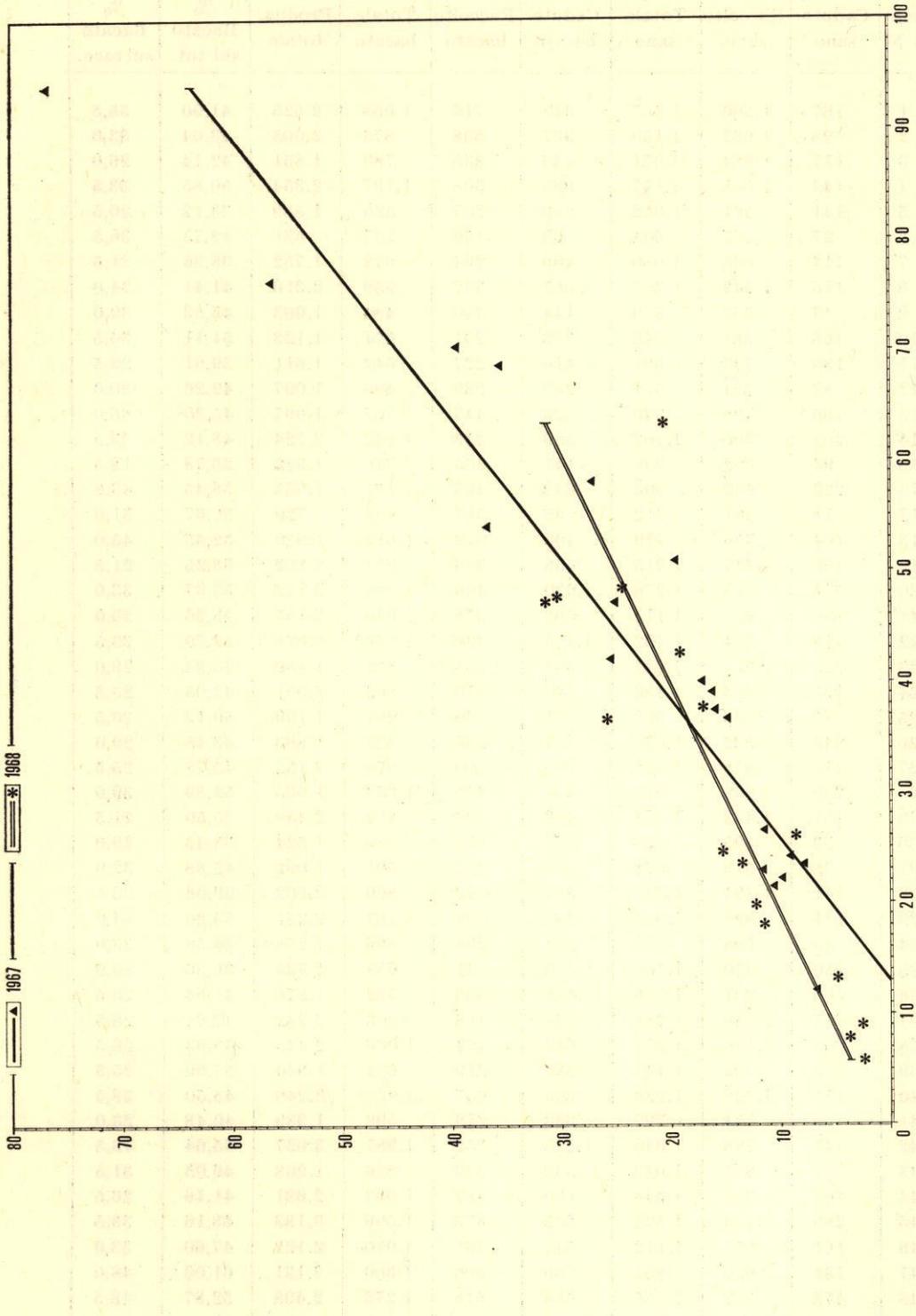


FIG. I.
Azienda di Bologna. Valori parcellari e rette di regressione relativi alla percentuale di bacato sul totale (in ascisse) e alla percentuale di bacato sul raccolto (in ordinate), per gli anni 1967 e 1968.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Abbiamo provveduto, innanzi tutto, a calcolare i coefficienti di correlazione tra le percentuali di frutti bacati al raccolto e quelle, rispettive, di frutti bacati totali (caduti + raccolti). I dati sono stati tenuti distinti anno per anno e, per la prova di Ferrara, secondo le due parcelle in cui il frutteto era diviso.

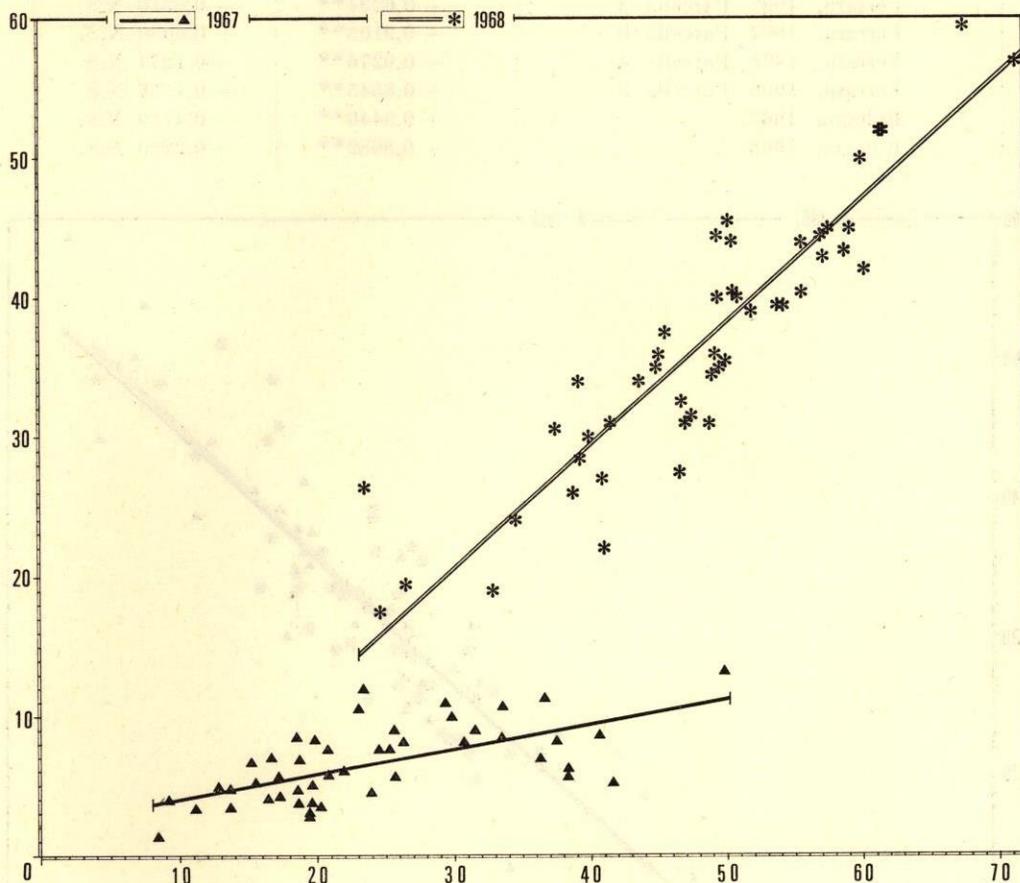


FIG. II.

Azienda di Ferrara, parcella A. Valori, per singola pianta, e rette di regressione, relativi alle stesse variabili di fig. 1, per gli anni 1967 e 1968.

Poiché, infine, è noto che generalmente esiste una proporzionalità inversa tra la produzione di una pianta e l'intensità dell'infestazione da parte di *Cydia pomonella* ⁽¹⁾, sono stati anche calcolati i coefficienti di correlazione

⁽¹⁾ Ad esempio, Hansberry e Richardson (1935) trovano un coefficiente di correlazione uguale a $-0,605$, tra numero di mele raccolte per pianta, e rispettiva percentuale di frutti bacati.

tra la percentuale di bacato sul totale e il numero totale di frutti prodotti dalla pianta. I risultati sono riportati nella tabella VII.

TABELLA VII. - Coefficienti di correlazione tra le variabili indicate in testa alle colonne.

	% Bacato Totale % Bacato Racc.	% Bacato Totale Produzione Tot.
Ferrara, 1967. Parcella A	+ 0,6234**	- 0,0310 N.S.
Ferrara, 1967. Parcella B	+ 0,9105**	+ 0,0080 N.S.
Ferrara, 1968. Parcella A	+ 0,9276**	- 0,1274 N.S.
Ferrara, 1968. Parcella B	+ 0,8545**	+ 0,1557 N.S.
Bologna, 1967.	+ 0,9440**	- 0,4110 N.S.
Bologna, 1968.	+ 0,8682**	- 0,2250 N.S.

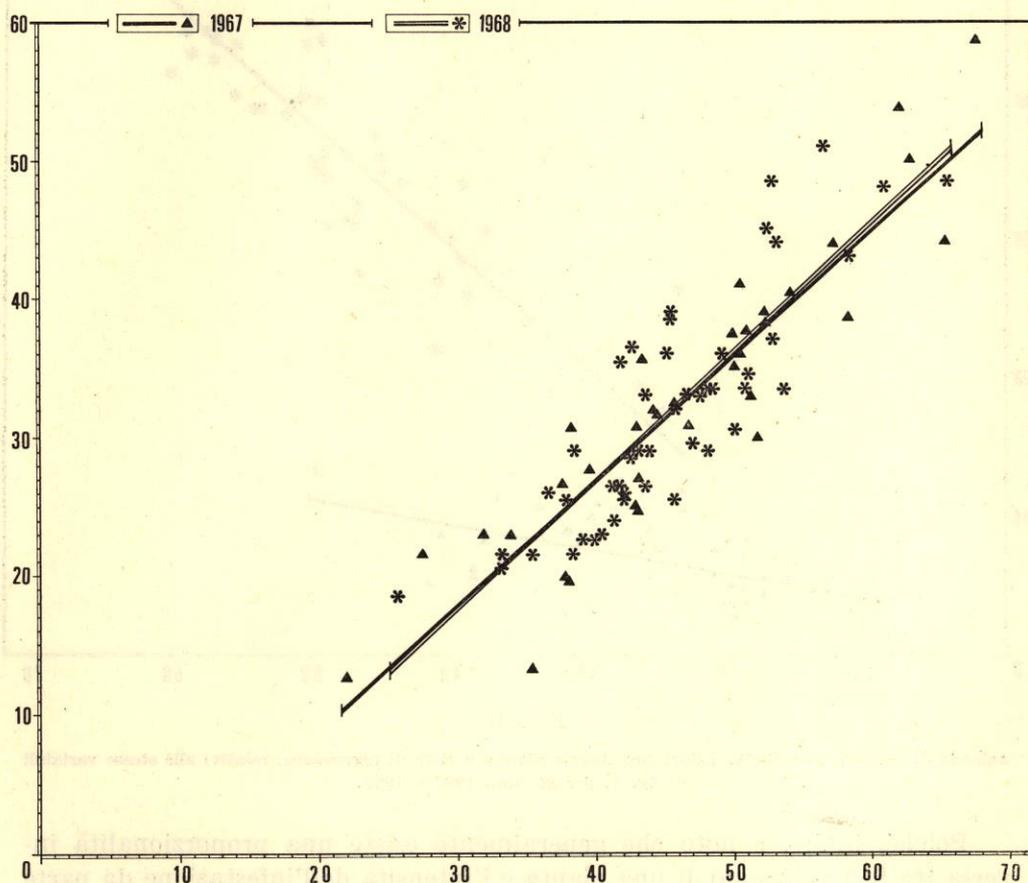


FIG. III.

Azienda di Ferrara, parcella B. Valori, per singola pianta, e rette di regressione, relativi alle stesse variabili di fig. 1, per gli anni 1967 e 1968.

Come si può vedere, esiste una strettissima correlazione tra la percentuale di frutti bacati sul raccolto e quella di frutti bacati in totale. I coef-

ficienti, per lo più intorno a $0,85 \div 0,90$, sono, ovviamente, altamente significativi. Molto bassi e variabili risultano invece quelli tra percentuale di bacato e produzione della pianta: nessuno di essi è significativamente differente da zero. Questo dato ci ha un po' sorpresi poiché, come è noto e come abbiamo già osservato, esiste generalmente una correlazione tra queste due variabili. Non abbiamo alcuna particolare spiegazione da proporre per questo risultato.

Nelle figure 1-3 riportiamo, infine, per dare una rappresentazione visiva abbastanza evidente del fenomeno studiato, i singoli valori desunti dalle tabelle I-VI e le rette di regressione, i cui parametri abbiamo calcolato. Come si può osservare, le deviazioni dalla retta di regressione sono in genere assai limitate.

CONCLUSIONI

La correlazione positiva e assai stretta esistente tra percentuale di frutti bacati sul totale di quelli prodotti e percentuale di frutti bacati sul raccolto, induce a concludere che, in situazioni analoghe a quelle in cui le nostre esperienze si sono svolte, il controllo dei frutti raccolti sia sufficiente a dare un buon indice del danno provocato da *C. pomonella*. L'esame dei frutti caduti appare superfluo: piuttosto, in termini economici (intesi come risparmio di tempo e di spesa) si otterrà una maggior quantità di informazione aumentando le dimensioni dell'esperienza, che ricorrendo al controllo suddetto.

Le rette di regressione, come si può notare a colpo d'occhio confrontando fra loro le figure o consultando la tabella VIII, non hanno gli stessi parametri in anni diversi per lo stesso frutteto o parcella, né nello stesso anno per parcella o frutteti diversi. Non sarà quindi corretto fare confronti tra frutteti differenti, né tra anni differenti. Ogni frutteto e ogni anno andrà considerato come una replicazione (o blocco) di una vasta esperienza.

D'altronde, questo fatto è ovvio per altri motivi ben più importanti: la variabilità delle condizioni ambientali (in senso lato) è in genere tale, da impedire confronti del genere.

Infine, l'assenza di una correlazione significativa tra produzione e percentuale di infestazione, giustifica l'assunzione di quest'ultima come indice dell'efficacia dei prodotti fitoiatrici somministrati, o di qualunque altra variabile, suscettibile di influenzare la densità di popolazione del fitofago.

TABELLA VIII. - Parametri della retta di regressione.

	b	a
Ferrara, 1967. Parcella A	0,1796	— 2,3177
Ferrara, 1967. Parcella B	0,8994	— 9,3063
Ferrara, 1968. Parcella A	0,8873	— 6,2946
Ferrara, 1968. Parcella B	0,9263	— 10,2654
Bologna, 1967.	0,7864	— 10,3887
Bologna, 1968.	0,4825	0,9571

RIASSUNTO

Un'opportuna elaborazione dei dati ricavati da alcune esperienze su *Cydia pomonella* L., mostra che, nelle condizioni in cui si è operato, si ottiene un indice abbastanza preciso dei danni causati dall'insetto, semplicemente determinando la percentuale di frutti bacati alla raccolta, senza tener conto di quelli caduti, in precedenza, a terra.

Infatti, si ha una correlazione molto stretta (coefficienti di correlazione per lo più intorno a $+ 0,85 \div 0,90$) tra la percentuale di frutti bacati alla raccolta e la percentuale di frutti bacati sul totale di quelli prodotti (caduti + raccolti). Risulta quindi superfluo l'esame dei frutti caduti, assai dispendioso in termini di tempo e di mano d'opera: converrà, piuttosto, dedicare le risorse, così risparmiate, all'aumento delle dimensioni dell'esperienza, guadagnando in informazione.

Non si è osservata correlazione significativa tra percentuale di frutti bacati e numero di frutti prodotti dalla pianta.

An estimate of the damages caused to the apples by the codling moth
(*Cydia pomonella* L.).

SUMMARY

A suitable elaboration of the data drawn from some experiments on the codling moth (*Cydia pomonella* L.) shows that, in the conditions under which the work has been carried out, it is possible to get a fairly precise index of the losses caused by this insect merely by stating the percentage of wormy fruits at the picking time, not counting the apples previously fallen to the ground.

Indeed, there is a very narrow correlation (correlation coefficient usually ranging about $+ 0,85 \div 0,90$) between the infestation rate of the picked fruits and that of the whole amount of fruits produced by the plant (fallen + picked). Therefore, the examen of the fallen fruits, requiring much time and labour, proves superfluous. Instead, it will be convenient to devote the resources, saved in such a way, to increase the extension of the experiment, gaining thus more information.

No significant correlation has been observed between the percentage of wormy fruits and the number of fruits produced by the plant.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BRIOLINI G., CASTELLARI P. L., GIUNCHI P., 1968. - Esperienze sull'efficacia di alcuni principi attivi, contro *Cydia pomonella* L. - *Boll. Oss. Mal. Piante Bologna*, 2 (1967-1969): 7 pp.
- HANSBERRY T. R. e RICHARDSON C. H., 1935. - A design for testing technique in codling moth spray experiments. - *Iowa St. J. Sci.*, 10 (1935-1936): 27-35.
- RICHARDSON C. H., 1948. - A system of sampling and rating codling moth infestations. - *J. Econ. Ent.*, 41: 75-79.