



ARPAM

AGENZIA REGIONALE
PER LA PROTEZIONE
AMBIENTALE DELLE MARCHE

IL MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO: UN UTILE STRUMENTO D'INDAGINE NELLO STUDIO DELLO STATO DI SALUTE DI CASTAGNETI ED ULIVETI

a cura di **Francesca Gabrielli**
(dipartimento ARPAM di Ascoli Piceno)

Premessa: Che cosa è il monitoraggio aerobiologico

Il monitoraggio aerobiologico rileva le particelle di origine biologica presenti in atmosfera (polline, spore fungine e alghe). Il polline, “polvere fine”, termine introdotto da Linneo, è la cellula maschile aploide delle piante a seme o Spermatofite a cui è affidato il compito di fecondare gli ovuli delle piante superiori della stessa specie. Il trasferimento del polline, con i gameti maschili, allo stigma del fiore e, poi, alla cellula uovo prende il nome di impollinazione.

L’impollinazione può essere di due tipi:

- *Anemofila: le piante producono grandi quantità di polline (anche milioni per antera) che vengono trasportati dal vento anche a distanze considerevoli. Proprio per la natura e la modalità di diffusione, solo una piccolissima quantità di questi pollini andrà a fecondare l’ovulo femminile della stessa specie;*
- *Entomofila: le piante producono piccole quantità di pollini che vengono trasportati dagli insetti su un altro fiore della stessa specie. Queste piante sono caratterizzate da fiori in genere profumati, con colori vivaci delle corolle o con strutture appariscenti per forma e per colore.*

Nell’atmosfera, quindi, sono prevalenti i pollini di piante con impollinazione anemofila.

La pollinazione ossia la liberazione dei pollini in atmosfera in un determinato territorio, dipende dalle condizioni climatiche, mentre le condizioni meteorologiche (vento, turbolenza dell’aria, pioggia, umidità, irraggiamento) influiscono sulla fluttuazione della concentrazione atmosferica del polline una volta che la pollinazione è iniziata.

Il monitoraggio aerobiologico, se effettuato in maniera continua in tutto l’arco dell’anno, consente di evidenziare le variazioni stagionali del contenuto atmosferico dei pollini e di elaborare calendari del volo pollinico per la zona oggetto del campionamento inoltre le analisi storiche dei dati raccolti possono essere utili anche per considerazioni come la possibile stima di produzione annuale di frutti e la valutazione delle possibili relative cause di variazioni.

Calendario pollinico di Castel di Lama(AP4) 2010-2013

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
POLLINI												
Aceraceae												
Betulaceae												
Alnus												
Betula												
Chenopodiaceae/Amaranthaceae												
Compositae												
Ambrosia												
Artemisia												
Corylaceae												
Carpinus												
Corylus avellana												
Ostrya carpinifolia												
Cupressaceae/Taxaceae												
Fagaceae												
Castanea sativa												
Fagus sylvatica												
Quercus												
Gramineae												
Oleaceae												
Fraxinus												
Fraxinus excelsior												
Fraxinus ornus												
Olea												
Pinaceae												
Plantaginaceae												
Platanaceae												
Polygonaceae												
Salicaceae												
Populus												
Salix												
Ulmaceae												
Ulmus												
Urticaceae												
SPORE FUNGINE												
Alternaria												

Legenda concentrazione:  assente-molto bassa  bassa  media  alta

 stazione di rilevamento non attiva

Perché Olea europea (olivo) e Castanea sativa (castagno)? Perché sono i due taxa per i quali, a seguito di informazioni assunte sul territorio di una loro drastica riduzione di frutti nel corso dell'anno 2014, si è ritenuto utile andare ad analizzare i relativi dati palinologici degli anni in cui era attivo il monitoraggio aerobiologico ARPAM.

Già dalla semplice osservazione dei report riportanti le medie settimanali balza all'occhio che per il castagno gli ultimi 2 anni, 2013 e 2014, la produzione di pollini sia stata molto scarsa mentre per l'olivo sia stato l'anno 2014 quello dove la produzione sia stata notevolmente ridotta.

Season week

Castanea sativa

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34

	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	8.2		
2014	0,1	0,3	0,4	7,8	4,7	11,5	14,9	8,6	4,8	8,7	1,8	0,6	0,1		
	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	8.1	8.2	8.3	8.4
2013	0,0	0,5	0,3	0,8	8,6	8,1	16,2	8,8	4,0	6,3	2,2	0,9	0,0	0,0	0,0
	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	8.1	8.2	8.3
2012	0,0	0,0	1,7	0,9	9,3	36,1	46,6	38,6	10,5	3,2	1,9	0,9	0,6	0,4	0,0
	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	8.2	8.3	8.4
2011	0,0	0,0	0,0	4,6	11,8	27,2	26,9	17,0	25,6	5,3	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	8.2	8.3	8.4
2010	1,4	0,0	0,0	0,0	NR	2,5	16,4	9,3	21,6	NR	NR	NR	NR	0,0	0,0

intervalli di concentrazione:

	< 1
	>= 1 - < 20
	>= 20 - < 40
	>= 40

Seasonweek Olea

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	7.1	7.2	7.3	7.4
2014	0,0	5,1	5,5	69,4	136,9	69,8	15,8	1,3	2,9	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0
	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5
2013	0,0	0,5	0,0	3,8	29,8	291,7	142,9	73,0	5,8	1,3	0,1	0,8	0,6	0,0
	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4
2012	0,3	0,1	0,2	0,5	101,6	590,7	196,3	20,4	2,2	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0
	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4
2011	0,0	0,1	7,8	4,9	221,0	183,3	15,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4
2010	3,4	4,2	0,9	0,6	139,5	354,9	180,3	NR	0,3	0,0	0,0	0,0	NR	NR

intervalli di concentrazione:

	< 0,5
	>= 0,5 - < 5
	>= 5 - < 25
	>= 25

Al fine di verificare le cause di siffatte variazioni di produzione pollinica, ovvero se dipendenti dalle infestazioni a cui le due piante sono state soggette, Bactrocera oleae e Dryocosmus kuriphilus, o se, invece, riconducibili a fattori meteo, sono stati analizzati i dati palinologici dei diversi anni di monitoraggio, dal 2010 al 2014, dati che poi sono stati confrontati con quelli meteo di temperatura e piovosità rilevati presso la stazione di Offida della Protezione Civile, la stazione meteo più vicina alla stazione AP4 Castel di Lama, la nostra stazione di monitoraggio aerobiologico.

Possibili cause delle variazioni negli anni della quantità di polline di castagno (Castanea sativa)

Il castagno ha origine eurasiatica e nordafricana, ma è molto diffuso in Italia, dove, fin dall'antichità, ha formato boschi monospecifici secolari. E' molto longevo, raggiunge i 30 m di altezza e il tronco può misurare fino a 12 m di diametro. Si consocia in boschi e cresce bene sui terreni acidi, ricchi di potassio e ben drenati, dalla fascia collinare fino alla submontana.



Bosco di castagno

I fiori sono unisessuali monoici: i fiori femminili sono in numero da 1-3 entro un involucro di brattee. Quelli maschili sono riuniti in amenti eretti formati da piccoli glomeruli di fiori bianchi circondati da brattee e bratteole.



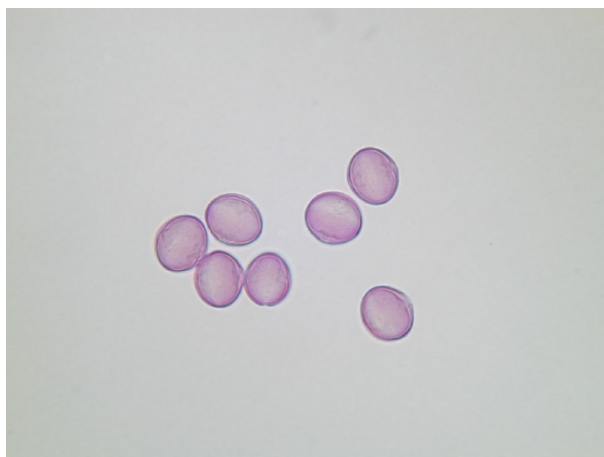
Infiorescenze maschili

*I **frutti** sono acheni (le ben note castagne) contenuti all'interno di una cupsula spinosa detta comunemente riccio. Le foglie, alterne e semplici, sono acuminate, oblungho-lanceolate (10-25 cm), a margine seghettato.*



Frutti di castagno

I pollini di castagno, visti al microscopio ottico, hanno forma caratteristica, molto diversa da altri generi della famiglia delle Fagaceae, sono trizonocolporati, isopolari, subprolati, piccoli. Le piccole dimensioni (11-16 μm) del granulo lo rende facilmente trasportabile dal vento a notevole distanza. Il periodo di fioritura, alle nostre latitudini, va da giugno a fine luglio, con un picco massimo nella terza decade di giugno.



Pollini di castagno

Per il castagno i dati palinologici sotto riportati indicano come, rispetto alla media 2011-2013, la stagione di fioritura 2014 sia stata anticipata di 4 giorni, come la sua durata sia stata più prolungata di 6 giorni e come l'indice pollinico stagionale, ovvero la sua produzione di pollini, sia stato notevolmente inferiore, pari al 52%. (non sono stati presi in considerazione i dati palinologici relativi all'anno 2010 in quanto carenti del monitoraggio delle 2 ultime settimane di luglio)

Castanea sativa	2014	2013	2012	2011	2010
inizio stagione	09.06	17.06	11.06	11.06	24.06
fine stagione	22.07	29.07	15.07	17.07	18.07
durata (giorni)	44	43	35	37	25
indice pollinico stagionale	390	396	1039	831	358
Max P/m ³	29	34	76	69	48

Castanea sativa	2014	media 2011-2013		
inizio stagione	09.06	13.06	-4,00	gg
fine stagione	22.07	21.07	1,00	gg
durata (giorni)	44	38	6,00	gg
indice pollinico stagionale	390	755	51,66	%
Max Value	29	60	48,33	%

Si è ritenuto utile pertanto andare a raffrontare nelle tabelle seguenti i dati meteo con i dati palinologici 2010-2014, annate in cui siffatti dati erano disponibili.

<i>legenda tabelle 1,2,3,4,5,</i>		
<i>concentrazione pollinica</i>	<i>Periodo fenologico</i>	<i>pioggia cumulata</i>
bassa	stagione pollinica-PPP	mm<10
media		10> mm<20
alta		20> mm<30
stagione chiusa		mm>30

Tab 1= 2010

Data	Pollini/mc aria 2010	Temp, media [C]	f,u =Tair-Tb valori	Σ f,u valori 2010	Cumulata [mm]
01/06/2010	0,00	16,69		1,69	0,2
02/06/2010	0,00	16,5		1,69	7,8
03/06/2010	0,00	16,08		1,69	2,2
04/06/2010	0,00	14,36		1,69	0,2
05/06/2010	0,00	16,6		1,69	0
06/06/2010	0,00	18,71		1,69	0,2
07/06/2010	0,00	19,53		1,69	0
08/06/2010	0,00	21,23	1,23	2,92	0
09/06/2010	0,00	22,2	2,2	5,12	0,2
10/06/2010	0,00	21,99	1,99	7,11	0
11/06/2010	0,00	22,59	2,59	9,7	0
12/06/2010	0,00	24,53	4,53	14,23	0
13/06/2010	0,00	24,03	4,03	18,26	0
14/06/2010	NR	24,02	4,02	22,28	0
15/06/2010	NR	23,32	3,32	25,6	0
16/06/2010	NR	22,69	2,69	28,29	0
17/06/2010	NR	23,39	3,39	31,68	0
18/06/2010	NR	22,46	2,46	34,14	0,2
19/06/2010	NR	21,16	1,16	35,3	23,2
20/06/2010	NR	18,38		35,3	37,2
21/06/2010	0,00	17,79		35,3	52,4
22/06/2010	0,00	13,82		35,3	2
23/06/2010	0,00	16,46		35,3	0
24/06/2010	10,80	18,57		35,3	0
25/06/2010	2,16	17,89		35,3	0,2
26/06/2010	2,16	19,09		35,3	0
27/06/2010	2,16	19,84		35,3	0
28/06/2010	0,00	20,85	0,85	36,15	0
29/06/2010	0,00	21,05	1,05	37,2	0
30/06/2010	2,16	21,65	1,65	38,85	0
01/07/2010	36,73	22,85	2,85	41,7	0
02/07/2010	21,60	23,42	3,42	45,12	0
03/07/2010	6,48	23,71	3,71	48,83	0
04/07/2010	47,53	24,09	4,09	52,92	0
05/07/2010	12,96	24,35	4,35	57,27	0
06/07/2010	4,32	25,05	5,05	62,32	0
07/07/2010	6,48	24,61	4,61	66,93	0
08/07/2010	2,16	22,76	2,76	69,69	0
09/07/2010	10,80	21,11	1,11	70,8	0
10/07/2010	12,96	22,18	2,18	72,98	0
11/07/2010	15,12	23,05	3,05	76,03	0
12/07/2010	17,28	23,25	3,25	79,28	0
13/07/2010	30,25	24,29	4,29	83,57	0
14/07/2010	23,77	26,34	6,34	89,91	0
15/07/2010	28,09	26,55	6,55	96,46	0
16/07/2010	6,48	27,08	7,08	103,54	0
17/07/2010	23,77	27,51	7,51	111,05	0
18/07/2010	21,60	28,13	8,13	119,18	0
19/07/2010		25,62	5,62	124,8	0
20/07/2010		24,77	4,77	129,57	0
21/07/2010		24,84	4,84	134,41	0
22/07/2010		25,28	5,28	139,69	0
23/07/2010		26,64	6,64	146,33	0
24/07/2010		28,13	8,13	154,46	8,4
25/07/2010		23,93	3,93	158,39	0
26/07/2010		21,01	1,01	159,4	0
27/07/2010		18,31		159,4	4
28/07/2010		18,23		159,4	0,2
29/07/2010		20,24	0,24	159,64	0
30/07/2010		22,66	2,66	162,3	18
31/07/2010		17,72		162,3	7,4
01/08/2010		18,04		162,3	0,2
02/08/2010		20,74	0,74	163,04	0
03/08/2010		22,86	2,86	165,9	18,6
04/08/2010		22,23	2,23	168,13	13
05/08/2010		21,21	1,21	169,34	0,6
06/08/2010		20,65	0,65	169,99	4,2
07/08/2010		17,97		169,99	0,2
08/08/2010		19,59		169,99	0,2
09/08/2010		21,63	1,63	171,62	0
10/08/2010		22,36	2,36	173,98	0
11/08/2010		22,65	2,65	176,63	0,2
12/08/2010		22,92	2,92	179,55	0
13/08/2010		24,03	4,03	183,58	21,6
14/08/2010		21,6	1,6	185,18	1,4
15/08/2010		21,5	1,5	186,68	0

Tab 2= 2011

Data	Pollini/mc aria 2011	Temp, media [C]	f,u =Tair-Tb valori	Σ f,u valori 2011	Cumulata [mm]
01/06/2011	0,00	20,36	0,36	0,36	4
02/06/2011	0,00	18,2		0,36	1,8
03/06/2011	0,00	20,21	0,21	0,57	0
04/06/2011	0,00	21,05	1,05	1,62	0
05/06/2011	0,00	20,49	0,49	2,11	0
06/06/2011	2,16	18,59		2,11	7,2
07/06/2011	0,00	19,69		2,11	0,8
08/06/2011	4,32	20,62	0,62	2,73	4,4
09/06/2011	2,16	19,04		2,73	0,2
10/06/2011	4,32	17,93		2,73	13
11/06/2011	10,80	18,21		2,73	0,2
12/06/2011	8,64	17,05		2,73	11,6
13/06/2011	3,46	18,51		2,73	0,2
14/06/2011	3,46	19,4		2,73	0,8
15/06/2011	12,96	18,96		2,73	10,4
16/06/2011	6,48	19,92		2,73	0,2
17/06/2011	10,80	21,31	1,31	4,04	0,2
18/06/2011	15,12	22,59	2,59	6,63	0
19/06/2011	30,25	23,38	3,38	10,01	0
20/06/2011	30,25	23,38	3,38	13,39	0
21/06/2011	41,05	20,68	0,68	14,07	0
22/06/2011	32,41	22,37	2,37	16,44	0
23/06/2011	28,09	24,29	4,29	20,73	0
24/06/2011	34,57	25,14	5,14	25,87	0
25/06/2011	12,96	23,89	3,89	29,76	0
26/06/2011	10,80	21,99	1,99	31,75	0
27/06/2011	19,44	20,44	0,44	32,19	0
28/06/2011	60,49	21,52	1,52	33,71	0
29/06/2011	34,57	22,72	2,72	36,43	0
30/06/2011	69,14	23,36	3,36	39,79	0
01/07/2011	4,32	20,7	0,7	40,49	6,4
02/07/2011	0,00	20,08	0,08	40,57	4,4
03/07/2011	0,00	17,67		40,57	11,6
04/07/2011	25,93	18,58		40,57	0,2
05/07/2011	12,96	22,3	2,3	42,87	0,2
06/07/2011	6,48	21,76	1,76	44,63	0,2
07/07/2011	12,96	22,87	2,87	47,5	0
08/07/2011	25,93	24,93	4,93	52,43	0
09/07/2011	19,44	25,68	5,68	58,11	0
10/07/2011	15,12	26,35	6,35	64,46	0
11/07/2011	19,44	26,83	6,83	71,29	0
12/07/2011	31,98	26,64	6,64	77,93	0
13/07/2011	30,25	27,17	7,17	85,1	0
14/07/2011	43,21	27,19	7,19	92,29	0
15/07/2011	30,25	27,01	7,01	99,3	0
16/07/2011	11,23	23,75	3,75	103,05	0
17/07/2011	12,96	23,03	3,03	106,08	0
18/07/2011	8,64	23,75	3,75	109,83	0
19/07/2011	4,32	25,23	5,23	115,06	0
20/07/2011	8,64	24,03	4,03	119,09	0
21/07/2011	4,32	23,59	3,59	122,68	0
22/07/2011	8,64	21,87	1,87	124,55	0
23/07/2011	2,16	22,29	2,29	126,84	0
24/07/2011	0,00	21,5	1,5	128,34	0
25/07/2011	0,00	17,29		128,34	2,8
26/07/2011	0,00	17,33		128,34	0,6
27/07/2011	0,00	18,35		128,34	6,2
28/07/2011	0,00	19,35		128,34	13,2
29/07/2011	0,00	19,09		128,34	46
30/07/2011	1,30	19,61		128,34	0,6
31/07/2011	0,00	20,99	0,99	120,35	0
01/08/2011	0,00	21,02	1,02	121,37	0
02/08/2011	0,00	21,23	1,23	122,6	0,2
03/08/2011	0,00	22,63	2,63	125,23	0
04/08/2011	0,00	24,31	4,31	129,54	0
05/08/2011	0,00	24,26	4,26	133,8	0
06/08/2011	0,00	23,79	3,79	137,59	0
07/08/2011	0,00	24,66	4,66	142,25	0
08/08/2011	0,43	25,15	5,15	147,4	0
09/08/2011	0,00	25,89	5,89	153,29	0
10/08/2011	0,00	23,53	3,53	156,82	0
11/08/2011	0,00	21,3	1,3	158,12	0
12/08/2011	0,00	19,29	-0,71	157,41	0
13/08/2011	0,00	20,84	0,84	158,25	0
14/08/2011	0,00	21,99	1,99	160,24	0
15/08/2011	0,00	23,07	3,07	163,31	0

Tab 3= 2012

Data	Pollini/mc aria 2012	Temp, media [C]	f,u =Tair-Tb valori	Σ f,u valori 2012	Cumulata [mm]
01/06/2012	4,32	19,41			0
02/06/2012	2,16	19,53		0	0
03/06/2012	4,32	20,67	0,67	0,67	0
04/06/2012	2,16	21,32	1,32	1,99	13,8
05/06/2012	0,00	17,62		1,99	0
06/06/2012	2,16	17,75		1,99	0,2
07/06/2012	0,00	19,32		1,99	0
08/06/2012	0,00	20,35	0,35	2,34	0,2
09/06/2012	0,00	22,21	2,21	4,55	0
10/06/2012	2,16	22,19	2,19	6,74	0
11/06/2012	15,12	21,02	1,02	7,76	0
12/06/2012	4,32	23,45	3,45	11,21	0,2
13/06/2012	6,48	23,49	3,49	14,7	0
14/06/2012	12,96	19,2		14,7	0
15/06/2012	8,64	18,98		14,7	0
16/06/2012	6,48	20,29	0,29	14,99	0
17/06/2012	10,80	21,61	1,61	16,6	0
18/06/2012	30,25	23,58	3,58	20,18	0
19/06/2012	21,60	24,16	4,16	24,34	0
20/06/2012	19,44	25,31	5,31	29,65	0
21/06/2012	75,62	26,5	6,5	36,15	0
22/06/2012	17,28	26,55	6,55	42,7	0
23/06/2012	32,41	26,02	6,02	48,72	0
24/06/2012	41,05	26,07	6,07	54,79	0
25/06/2012	38,89	24,95	4,95	59,74	0
26/06/2012	34,57	24,83	4,83	64,57	0
27/06/2012	51,85	23,36	3,36	67,93	0
28/06/2012	45,37	22,92	2,92	70,85	0
29/06/2012	41,05	24,29	4,29	75,14	0
30/06/2012	51,85	26,62	6,62	81,76	0
01/07/2012	62,65	27,23	7,23	88,99	0
02/07/2012	73,46	27,47	7,47	96,46	0
03/07/2012	66,11	27	7	103,46	0
04/07/2012	27,65	26,02	6,02	109,48	0
05/07/2012	23,77	26,14	6,14	115,62	0,2
06/07/2012	45,37	24,76	4,76	120,38	10,4
07/07/2012	15,12	23,89	3,89	124,27	0,2
08/07/2012	19,01	24,85	4,85	129,12	0
09/07/2012	23,77	26,1	6,1	135,22	0
10/07/2012	15,12	25,57	5,57	140,79	0
11/07/2012	4,32	26,28	6,28	147,07	0
12/07/2012	4,32	26,22	6,22	153,29	6,8
13/07/2012	10,80	24,62	4,62	157,91	0,2
14/07/2012	6,48	25,06	5,06	162,97	0
15/07/2012	8,64	27,01	7,01	169,98	0
16/07/2012	0,00	26,16	6,16	176,14	0
17/07/2012	2,16	22,46	2,46	178,6	0
18/07/2012	4,32	21,83	1,83	180,43	0
19/07/2012	8,64	22,69	2,69	183,12	0
20/07/2012	3,46	25,35	5,35	188,47	0
21/07/2012	3,46	25,57	5,57	194,04	0
22/07/2012	0,00	24,87	4,87	198,91	57,2
23/07/2012	0,00	19,96		198,91	5,4
24/07/2012	0,00	19,57		198,91	5,6
25/07/2012	0,00	20,53	0,53	199,44	0,2
26/07/2012	4,32	21,9	1,9	201,34	0
27/07/2012	0,00	23,4	3,4	204,74	0,2
28/07/2012	0,00	25,28	5,28	210,02	0
29/07/2012	8,64	25,91	5,91	215,93	0
30/07/2012	0,00	25,48	5,48	221,41	0
31/07/2012	0,00	24,98	4,98	226,39	0
01/08/2012	0,00	23,91	3,91	230,3	0
02/08/2012	0,00	23,99	3,99	234,29	0
03/08/2012	0,00	24,4	4,4	238,69	0
04/08/2012	0,00	25,85	5,85	244,54	0
05/08/2012	0,00	25,75	5,75	250,29	0
06/08/2012	0,00	26,09	6,09	256,38	0
07/08/2012	0,00	26,64	6,64	263,02	0
08/08/2012	0,43	25,78	5,78	268,8	0
09/08/2012	0,00	25,48	5,48	274,28	0
10/08/2012	0,00	24,28	4,28	278,56	0
11/08/2012	0,00	23,89	3,89	282,45	0
12/08/2012	0,00	22,45	2,45	284,9	0
13/08/2012	0,00	20,93	0,93	285,83	0
14/08/2012	0,00	22,61	2,61	288,44	0
15/08/2012	0,00	22,65	2,65	291,09	0

Tab 4= 2013

Data	Pollini/mc aria 2012	Temp, media [C]	f,u =Tair-Tb valori	Σ f,u valori 2012	Cumulata [mm]
01/06/2013	0,00	13,23			4,4
02/06/2013	0,00	15,33		0	3,6
03/06/2013	0,00	14,76		0	13,4
04/06/2013	0,00	16,87		0	0
05/06/2013	0,00	16,88		0	2,8
06/06/2013	0,00	17,59		0	0,2
07/06/2013	0,00	18,63		0	0
08/06/2013	1,77	19,91		0	0,2
09/06/2013	0,00	19,41		0	3,4
10/06/2013	0,00	15,98		0	12
11/06/2013	1,77	18,67		0	0
12/06/2013	0,00	18,92		0	0
13/06/2013	1,77	18,72		0	0
14/06/2013	0,00	20,52	0,52	0,52	0,2
15/06/2013	1,77	23,15	3,15	3,67	0
16/06/2013	0,00	23,76	3,76	7,43	0
17/06/2013	5,30	24,59	4,59	12,02	0
18/06/2013	0,00	24,42	4,42	16,44	0
19/06/2013	7,07	25,32	5,32	21,76	0
20/06/2013	8,84	25,07	5,07	26,83	1,4
21/06/2013	3,54	24,17	4,17	31	0
22/06/2013	19,44	22,92	2,92	33,92	0
23/06/2013	15,91	22,98	2,98	36,9	0
24/06/2013	33,59	19,17		36,9	5
25/06/2013	3,54	19,4		36,9	0
26/06/2013	0,00	16,06		36,9	7,2
27/06/2013	1,77	17,55		36,9	2,6
28/06/2013	0,00	15,1		36,9	49,8
29/06/2013	5,30	17,13		36,9	0
30/06/2013	12,37	18,29		36,9	0
01/07/2013	8,84	19,23		36,9	0
02/07/2013	31,82	21,7	1,7	38,6	0
03/07/2013	28,28	23,06	3,06	41,66	0
04/07/2013	24,75	22,38	2,38	44,04	0
05/07/2013	14,14	23,73	3,73	47,77	0
06/07/2013	1,77	23,04	3,04	50,81	0
07/07/2013	3,54	24,26	4,26	55,07	0
08/07/2013	0,00	24,22	4,22	59,29	0
09/07/2013	1,77	25,41	5,41	64,7	0
10/07/2013	7,07	23,67	3,67	68,37	0,2
11/07/2013	15,91	21,97	1,97	70,34	25,4
12/07/2013	19,44	22,14	2,14	72,48	0
13/07/2013	8,84	23,08	3,08	75,56	1,6
14/07/2013	8,84	22,2	2,2	77,76	0,2
15/07/2013	3,54	22,93	2,93	80,69	0
16/07/2013	5,30	21,87	1,87	82,56	0
17/07/2013	1,77	21,4	1,4	83,96	0
18/07/2013	5,30	21,96	1,96	85,92	0,2
19/07/2013	7,07	21,27	1,27	87,19	5,6
20/07/2013	1,77	22,94	2,94	90,13	0
21/07/2013	3,54	23,87	3,87	94	0
22/07/2013	0,00	23,23	3,23	97,23	0
23/07/2013	3,54	23,07	3,07	100,3	0,2
24/07/2013	21,21	24,75	4,75	105,05	0
25/07/2013	10,61	25,21	5,21	110,26	0
26/07/2013	5,30	26,28	6,28	116,54	0
27/07/2013	1,77	27,11	7,11	123,65	0
28/07/2013	1,77	28,11	8,11	131,76	0
29/07/2013	7,95	26,77	6,77	138,53	0
30/07/2013	3,54	23,85	3,85	142,38	0
31/07/2013	0,00	23,51	3,51	145,89	0
01/08/2013	0,00	23,92	3,92	149,81	0
02/08/2013	0,00	24,43	4,43	154,24	0
03/08/2013	1,77	25,67	5,67	159,91	0
04/08/2013	1,77	27,13	7,13	167,04	0
05/08/2013	0,00	27,01	7,01	174,05	0
06/08/2013	0,00	27,52	7,52	181,57	0
07/08/2013	0,00	27,48	7,48	189,05	0
08/08/2013	1,77	27,89	7,89	196,94	0
09/08/2013	2,65	24,55	4,55	201,49	1
10/08/2013	1,77	21,62	1,62	203,11	0
11/08/2013	0,00	22,35	2,35	205,46	0
12/08/2013	0,00	22,8	2,8	208,26	0
13/08/2013	0,00	24,2	4,2	212,46	0
14/08/2013	0,00	22,49	2,49	214,95	1,2
15/08/2013	0,00	22,53	2,53	217,48	0

Tab 5= 2014

Data	Pollini/mc aria 2012	Temp, media [C]	f,u =Tair-Tb valori	Σ f,u valori 2012	Cumulata [mm]
01/06/2014	0,00	15,77			0
02/06/2014	0,00	17,61		0	0
03/06/2014	0,00	18,03		0	0
04/06/2014	0,00	18,98		0	0,2
05/06/2014	0,00	20,11	0,11	0,11	0
06/06/2014	1,77	21,36	1,36	1,47	0
07/06/2014	0,00	22,83	2,83	4,3	0
08/06/2014	0,88	24,56	4,56	8,86	0
09/06/2014	6,63	24,93	4,93	13,79	0
10/06/2014	7,07	25,22	5,22	19,01	0
11/06/2014	15,91	24,89	4,89	23,9	0
12/06/2014	3,54	25,28	5,28	29,18	0,2
13/06/2014	19,44	24,38	4,38	33,56	0
14/06/2014	1,77	17,96		33,56	10,2
15/06/2014	0,00	17,56		33,56	17,8
16/06/2014	0,00	16,85		33,56	17
17/06/2014	0,00	16,69		33,56	13,4
18/06/2014	0,00	16,71		33,56	3,2
19/06/2014	3,54	18,42		33,56	0,2
20/06/2014	6,19	20,93	0,93	34,49	0
21/06/2014	9,72	20,65	0,65	35,14	0
22/06/2014	13,26	22,71	2,71	37,85	0,2
23/06/2014	9,72	23,54	3,54	41,39	0
24/06/2014	10,61	23,37	3,37	44,76	0
25/06/2014	7,07	23,32	3,32	48,08	0,6
26/06/2014	3,54	20,04	0,04	48,12	9
27/06/2014	7,07	20,74	0,74	48,86	0,2
28/06/2014	19,44	22,84	2,84	51,7	0
29/06/2014	22,98	23,1	3,1	54,8	0
30/06/2014	25,63	21,09	1,09	55,89	5
01/07/2014	7,07	20,97	0,97	56,86	0
02/07/2014	4,42	21,85	1,85	58,71	0
03/07/2014	22,98	22,03	2,03	60,74	0
04/07/2014	14,14	22,1	2,1	62,84	0
05/07/2014		22,44	2,44	65,28	0
06/07/2014		23,8	3,8	69,08	0
07/07/2014	10,61	24,66	4,66	73,74	0
08/07/2014	16,79	23,62	3,62	77,36	1
09/07/2014	28,28	22,63	2,63	79,99	0
10/07/2014	0,00	17,9		79,99	3,2
11/07/2014	0,88	19,62		79,99	0,4
12/07/2014	0,88	20,93	0,93	80,92	0,4
13/07/2014	2,65	20,4	0,4	81,32	0,4
14/07/2014	5,30	19,61		81,32	0
15/07/2014	3,54	21,4	1,4	82,72	0
16/07/2014	4,42	23,97	3,97	86,69	0
17/07/2014	1,77	24,06	4,06	90,75	0
18/07/2014	1,77	24,05	4,05	94,8	0
19/07/2014	3,54	24,42	4,42	99,22	0
20/07/2014	13,26	26,15	6,15	105,37	0
21/07/2014	28,72	23,5	3,5	108,87	0,2
22/07/2014	1,77	18,54		108,87	3
23/07/2014	2,65	21,3	1,3	110,17	0,2
24/07/2014	1,77	20,95	0,95	111,12	19,8
25/07/2014		22,38	2,38	113,5	0
26/07/2014		22,11	2,11	115,61	4,2
27/07/2014		19,21		115,61	44,4
28/07/2014	0,00	21,55	1,55	117,16	0
29/07/2014	7,07	21,28	1,28	118,44	0,2
30/07/2014		20,13	0,13	118,57	3,4
31/07/2014		20,24	0,24	118,81	6,8
01/08/2014	1,77	22,36	2,36	121,17	0,2
02/08/2014	0,00	23,73	3,73	124,9	0,2
03/08/2014	0,00	23,05	3,05	127,95	3,4
04/08/2014	2,65	22,6	2,6	130,55	0,2
05/08/2014	0,00	22,14	2,14	132,69	3,6
06/08/2014	0,00	22,09	2,09	134,78	0
07/08/2014	0,00	21,17	1,17	135,95	0
08/08/2014	1,77	22,41	2,41	138,36	0,2
09/08/2014	0,00	23,67	3,67	142,03	0
10/08/2014	0,00	24,16	4,16	146,19	0
11/08/2014	0,88	25,04	5,04	151,23	0,2
12/08/2014	0,00	24,87	4,87	156,1	0
13/08/2014	0,00	25,05	5,05	161,15	0,2
14/08/2014	0,00	23,14	3,14	164,29	0
15/08/2014	0,00	21,76	1,76	166,05	0

I dati di temperatura e precipitazione sono estratti da meteo-assam stazione di Castel di Lama

Dall'analisi della **tabella 6** dove vengono raffrontate le temperature medie si può annotare come solo per l'anno 2014 queste possano essere considerate quale concausa del diminuito IPS mentre per il 2013, annata sempre con un IPS pari al 47,7 % rispetto al 2011 ed al 38,1 % rispetto al 2012, il solo dato di temperatura media non risulti sufficiente.

anno	T media ante PPP °C	T media PPP °C	Tmedia °C 1 giugno-15 agosto	IP S
2010	19,9	23,2	21,8	358
2011	19,6	22,5	21,9	831
2012	20,0	24,6	23,7	1039
2013	18,3	22,6	22,2	396
2014	19,9	21,8	21,8	390

Tab 6

Anche l'analisi delle (F*), riportate in tabella7, indica come queste potrebbero essere correlabili con il ridotto IPS dell'anno 2014 ma non sono sufficienti per spiegare l'IPS del 2013 poiché maggiore di quello del 2011.

anno	(F*)= forcing units=Σ f.u. .				IP S
	Σ giugno-agosto	media giugno agosto	Σ PPP	media PPP	
2010	185,0	2,4	83,9	3,4	358
2011	163,0	2,1	103,4	2,8	831
2012	291,1	3,8	162,2	4,6	1039
2013	217,5	2,9	126,5	2,9	396
2014	166,1	2,2	95,1	2,2	390

Tab 7

Il quadro riassuntivo delle precipitazioni riportato in tabella 8 indica come per gli anni 2014 e 2013 queste potrebbero essere si una delle cause della diminuita presenza in aria di pollini rispetto al 2011 ed al 2012 ma non sono esaustive quali indicatori di una effettiva diminuzione di produzione pollinica.

anno	precipitazioni cumulate mm			IP S
	1giugno- 15 agosto	ante PPP	periodo PPP	
2010	224,2	125,8	0,2	358
2011	147,6	31,4	46,6	831
2012	100,8	14,2	18,0	1039
2013	141,8	40,2	99,4	396
2014	173,0	0,2	85,6	390

Tab 8

Se si va ad analizzare la **Tabella 9**, dove per ogni anno viene riportato il numero medio di pollini presenti in aria in funzione di una singola f.u accumulata nel periodo di pollinazione, si rileva come, a prescindere dal

2010, anno in cui i dati palinologici sono lacunosi per mancanza di monitoraggio continuo, il relativo indice sta ad indicare una diminuita efficienza di produzione pollinica dal 2011 in poi.

anno	Σ f.u. PPP	IPS	N pollini / f.u
2010	83,88	358	4,3
2011	103,4	831	8,0
2012	162,2	1039	6,4
2013	126,5	396	3,1
2014	95,1	390	4,1

Tab 9

Se ne ricava cioè un indice che come indicherebbe la **Tab 10** potrebbe essere influenzato solo da piogge particolarmente intense ovvero atte a provocare non solo la diminuzione dei pollini presenti in aria ma anche una diminuzione nella produzione di polline da parte dell'infiorescenza.

anno	precipitazioni cumulate mm			IP S
	periodo PPP	%	n gg	
2010	0,2	100,0	1	358
2011	46,6	72,1	3	831
2012	18,0	57,8	1	1039
2013	99,4	75,5	2	396
2014	85,6	68,2	4	390

Tab 10

Conclusioni

Si potrebbe quindi concludere come, oltre le piogge intense dell'anno 2013 e le relativamente basse temperature registrate nel 2014, una delle cause più probabili per spiegare la forte diminuzione del polline registrata dal 2011 in poi vada ricercata nello stato di salute dei castagni.

Anche nella Regione Marche i castagneti sono soggetti ad attacchi di vari parassiti, tra cui un piccolo imenottero cinipide proveniente dalla Cina e che sta ampliando di anno in anno il suo areale di infestazione, identificato come **Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu**.

Nel 2002 sono avvenuti i primi avvistamenti di *Dryocosmus kuriphilus* in Italia. Nel 2009 risulta assente solamente in Valle d'Aosta, Basilicata, Molise, Sicilia e Puglia. Dal 2011, attraverso anche il monitoraggio aerobiologico, se ne può attestare gli effetti negativi anche sui boschi delle nostre latitudini

Dryocosmus kuriphilus compie una sola generazione annua, riproducendosi per partenogenesi. Le femmine adulte escono dalla galla in un periodo che va da fine maggio agli inizi di luglio. Riproducendosi per partenogenesi, la femmina è subito pronta a ovideporre 100-150 uova. Ne depone in genere 20-30 per gemma, quest'ultima si trasformerà in galla solo quando la pianta sarà pronta per il risveglio vegetativo (primavera). Il primo stadio larvale si sviluppa solamente dopo un mese circa e, siccome sverna come larva nella gemma, avrà uno sviluppo lento causa il freddo. Formatasi la galla, l'insetto s'impoverirà nella propria cella per poi sfarfallare e ovideporre a fine maggio-inizio luglio. Formando quindi delle galle nelle gemme ne compromette, tra l'altro, la fioritura.

La riduzione dei fiori ha per conseguenza la diminuita produzione di polline e quindi anche quella delle castagne e di miele di castagno



Femmina di Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu



Galle di Dryocosmus kuriphilus su gemme di castagno

Possibili cause delle variazioni negli anni della quantità di polline di olivo (Olea europea L.)

L'Olivo è nativo della regione mediterranea ove è ampiamente diffuso. In Italia è largamente presente in tutte le regioni centrali e meridionali, mentre nelle regioni settentrionali cresce intorno ai maggiori laghi prealpini, dove le condizioni climatiche sono favorevoli. E' un albero sempreverde che può superare i 15 m in altezza. Trattasi di una pianta assai longeva che può facilmente raggiungere alcune centinaia d'anni e questa sua caratteristica è da imputarsi soprattutto al fatto che riesce a rigenerare completamente o in buona parte l'apparato epigeo e ipogeo qualora siano danneggiati.



Piantagione di ulivi

I fiori sono ermafroditi o poligami e raccolti in racemi ascellari; il calice è piccolo a 4 denti, la corolla bianca imbutiforme a 4 lacinie ovali, gli stami 2 epipetali, l'ovario biloculare. La fioritura, alle nostre latitudini, va da maggio a giugno con picco tra la 3° decade di maggio e la 2° di giugno. L'impollinazione è sia anemogama che entomogama.



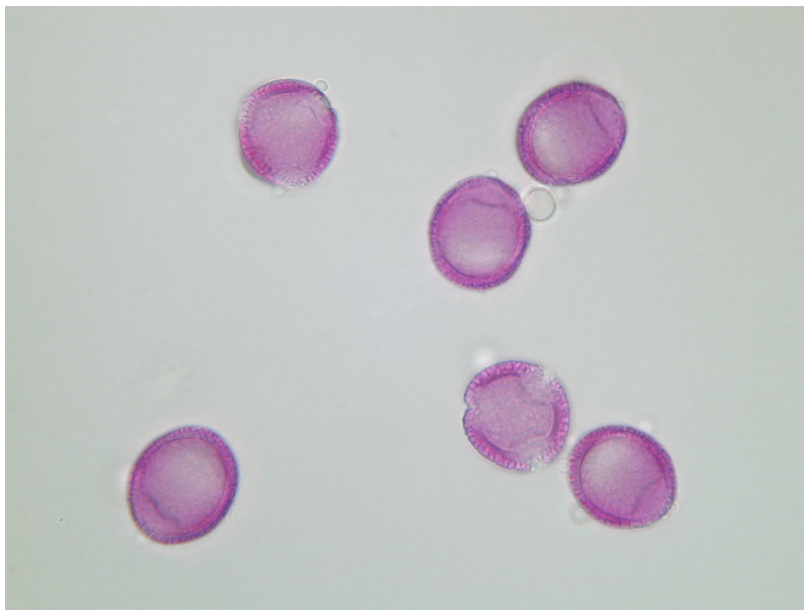
Fiori ermafroditi

Il frutto è una drupa con il mesocarpo ricco di olio ed un unico seme legnoso.



Frutti di olivo

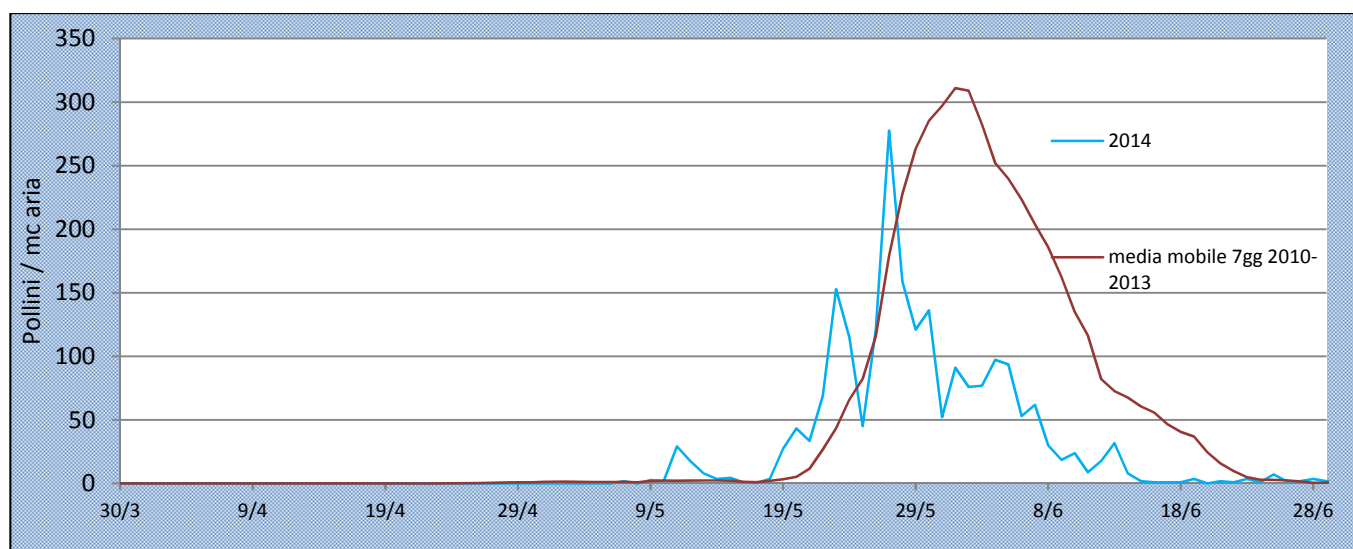
*I **pollini** sono radiosimmetrici, isopolari, tri-tetrazonocolpati. L'esina subtettata, da medio reticolata a reticolata.*



Pollini di olivo

I dati palinologici indicano come, rispetto alla media 2010-2013, la stagione di fioritura 2014 sia stata anticipata di ben 13 giorni, come la sua durata sia stata più prolungata di ben 11 giorni e come l'indice pollinico stagionale, ovvero la sommatoria dei pollini presenti in aria, sia stato notevolmente inferiore (-52%).

olea	2014	media 2010-2013		
inizio stagione	11.05	24.05	-13,0	gg
fine stagione	10.06	11.06	-1,0	gg
durata (giorni)	31	20	11,0	gg
indice pollinico stagionale	2153	4517	-52,3	%
Max Value	278	698	-60,2	%



Di seguito, nelle tabelle a, b, c, d, e, vengono riportati per ogni anno di monitoraggio, dal 2010 al 2014, i dati di pollinazione ed i dati meteo

legenda tabelle a,b,c,d,e		
concentrazione pollinica	Periodo fenologico	pioggia cumulata
bassa	stagione pollinica-PPP	mm<10
media		10> mm<20
alta		20> mm<30
stagione chiusa		mm>30

Tab a 2010

Data	Pollini/mc aria 2010	Temp, media [C]	f,u =Tair-Tb valori	Σ f,u valori 2010	Cumulata [mm]
1/5/10	4,32	15,55	0,55	0,55	0,20
2/5/10	2,16	16,55	1,55	2,1	0,60
3/5/10	1,30	16,82	1,82	3,92	0,00
4/5/10	10,80	17,04	2,04	5,96	0,20
5/5/10	8,64	15,23	0,23	6,19	0,80
6/5/10	0,00	17,46	2,46	8,65	13,80
7/5/10	4,32	12,9		8,65	0,00
8/5/10	4,32	13,56		8,65	1,40
9/5/10	0,00	13,36		8,65	0,20
10/5/10	4,32	13,88		8,65	0,00
11/5/10	0,00	15,38	0,38	9,03	6,40
12/5/10	0,00	16,25	1,25	10,28	6,00
13/5/10	2,16	16,27	1,27	11,55	0,40
14/5/10	0,00	15,87	0,87	12,42	13,20
15/5/10	0,00	14,64		12,42	36,60
16/5/10	0,00	12,79		12,42	0,60
17/5/10	0,00	12,89		12,42	9,40
18/5/10	0,00	13,11		12,42	0,20
19/5/10	2,16	13,98		12,42	0,20
20/5/10	0,00	13,51		12,42	0,00
21/5/10	0,00	13,42		12,42	0,00
22/5/10	2,16	14,92		12,42	0,00
23/5/10	0,00	16,14	1,14	13,56	0,00
24/5/10	12,96	16,61	1,61	15,17	0,00
25/5/10	32,41	17,74	2,74	17,91	0,20
26/5/10	12,96	19,86	4,86	22,77	0,00
27/5/10	28,09	19,47	4,47	27,24	0,00
28/5/10	120,99	19,45	4,45	31,69	6,00
29/5/10	77,78	17,18	2,18	33,87	0,20
30/5/10	691,36	18,26	3,26	37,13	0,20
31/5/10	496,91	19,81	4,81	41,94	1,80
1/6/10	226,85	16,69	1,69	43,63	0,20
2/6/10	475,31	16,5	1,5	45,13	7,80
3/6/10	112,35	16,08	1,08	46,21	2,20
4/6/10	222,53	14,36		46,21	0,20
5/6/10	410,49	16,6	1,6	47,81	0,00
6/6/10	540,12	18,71	3,71	51,52	0,20
7/6/10	248,46	19,53	4,53	56,05	0,00
8/6/10	194,44	21,23	6,23	62,28	0,00
9/6/10	172,84	22,2	7,2	69,48	0,20
10/6/10	112,35	21,99	6,99	76,47	0,00
11/6/10	209,57	22,59	7,59	84,06	0,00
12/6/10	172,84	24,53	9,53	93,59	0,00
13/6/10	151,23	24,03	9,03	102,62	0,00
14/6/10	N.R.	24,02	9,02	111,64	0,00
15/6/10	N.R.	23,32	8,32	119,96	0,00
16/6/10	N.R.	22,69	7,69	127,65	0,00
17/6/10	N.R.	23,39	8,39	136,04	0,00
18/6/10	N.R.	22,46	7,46	143,5	0,20
19/6/10	N.R.	21,16	6,16	149,66	23,20
20/6/10	N.R.	18,38	3,38	153,04	37,20
21/6/10	2,16	17,79	2,79	155,83	52,40
22/6/10	0,00	13,82		155,83	2,00
23/6/10	0,00	16,46	1,46	157,29	0,00
24/6/10	0,00	18,57	3,57	160,86	0,00
25/6/10	0,00	17,89	2,89	163,75	0,20
26/6/10	0,00	19,09	4,09	167,84	0,00
27/6/10	0,00	19,84	4,84	172,68	0,00
28/6/10	0,00	20,85	5,85	178,53	0,00
29/6/10	0,00	21,05	6,05	184,58	0,00
30/6/10	0,00	21,65	6,65	191,23	0,00

Tab b 2011

Data	Pollini/mc aria 2011	Temp, media [C]	f,u =Tair-Tb valori	Σ f,u valori 2011	Cumulata [mm]
1/5/11	0,00	11,87		0	14,40
2/5/11	0,00	13,24		0	12,00
3/5/11	0,00	14,32		0	3,20
4/5/11	0,00	14,33		0	2,20
5/5/11	0,00	12,11		0	0,60
6/5/11	0,00	11,57		0	0,00
7/5/11	0,86	11,66		0	0,00
8/5/11	0,00	13,55		0	0,20
9/5/11	0,00	16,72		0	2,00
10/5/11	0,00	13,76		0	0,00
11/5/11	0,00	15,43	0,43	0,43	0,00
12/5/11	36,73	16,93	1,93	2,36	0,00
13/5/11	7,78	18,28	3,28	5,64	0,00
14/5/11	1,30	18,53	3,53	9,17	0,00
15/5/11	8,64	19,11	4,11	13,28	0,00
16/5/11	4,32	15,28	0,28	13,56	15,00
17/5/11	3,46	12,3		13,56	11,20
18/5/11	0,00	14,14		13,56	0,00
19/5/11	3,46	15,1	0,1	13,66	0,00
20/5/11	0,00	16,64	1,64	15,3	0,00
21/5/11	12,96	17,54	2,54	17,84	0,00
22/5/11	9,94	18,46	3,46	21,3	0,00
23/5/11	45,37	18,82	3,82	25,12	0,00
24/5/11	110,19	20,02	5,02	30,14	0,00
25/5/11	151,23	20,9	5,9	36,04	0,00
26/5/11	313,27	21,46	6,46	42,5	0,00
27/5/11	378,09	21,22	6,22	48,72	0,00
28/5/11	142,59	21,75	6,75	55,47	0,20
29/5/11	406,17	19,09	4,09	59,56	0,00
30/5/11	449,38	17,9	2,9	62,46	0,00
31/5/11	408,33	18,04	3,04	65,5	0,00
1/6/11	205,25	20,36	5,36	70,86	4,00
2/6/11	56,17	18,2	3,2	74,06	1,80
3/6/11	34,57	20,21	5,21	79,27	0,00
4/6/11	62,65	21,05	6,05	85,32	0,00
5/6/11	66,98	20,49	5,49	90,81	0,00
6/6/11	38,89	18,59	3,59	94,4	7,20
7/6/11	30,25	19,69	4,69	99,09	0,80
8/6/11	19,44	20,62	5,62	104,71	4,40
9/6/11	10,80	19,04	4,04	108,75	0,20
10/6/11	4,32	17,93	2,93	111,68	13,00
11/6/11	4,32	18,21	3,21	114,89	0,20
12/6/11	0,00	17,05	2,05	116,94	11,60
13/6/11	1,30	18,51	3,51	120,45	0,20
14/6/11	2,16	19,4	4,4	124,85	0,80
15/6/11	2,16	18,96	3,96	128,81	10,40
16/6/11	0,00	19,92	4,92	133,73	0,20
17/6/11	2,16	21,31	6,31	140,04	0,20
18/6/11	2,16	22,59	7,59	147,63	0,00
19/6/11	0,00	23,38	8,38	156,01	0,00
20/6/11	0,00	23,38	8,38	164,39	0,00
21/6/11	0,00	20,68	5,68	170,07	0,00
22/6/11	0,00	22,37	7,37	177,44	0,00
23/6/11	0,00	24,29	9,29	186,73	0,00
24/6/11	0,00	25,14	10,14	196,87	0,00
25/6/11	0,00	23,89	8,89	205,76	0,00
26/6/11	0,00	21,99	6,99	212,75	0,00
27/6/11	0,00	20,44	5,44	218,19	0,00
28/6/11	0,00	21,52	6,52	224,71	0,00
29/6/11	0,00	22,72	7,72	232,43	0,00
30/6/11	0,00	23,36	8,36	240,79	0,00

Tab b 2012

Data	Pollini/mc aria 2012	Temp, media [C]	f,u =Tair-Tb valori	Σ f,u valori 2012	Cumulata [mm]
1/5/12	0,00	18,71	3,71	3,71	1,00
2/5/12	0,43	17,31	2,31	6,02	0,00
3/5/12	0,00	16,3	1,3	7,32	0,20
4/5/12	0,00	15,71	0,71	8,03	0,20
5/5/12	0,00	15,06	0,06	8,09	0,00
6/5/12	0,00	14,62		8,09	1,20
7/5/12	1,30	15,35	0,35	8,44	26,20
8/5/12	0,00	15,33	0,33	8,77	0,20
9/5/12	0,00	15,3	0,3	9,07	0,00
10/5/12	0,00	17,38	2,38	11,45	0,00
11/5/12	0,00	18,18	3,18	14,63	0,00
12/5/12	0,00	18,32	3,32	17,95	0,20
13/5/12	0,00	19,89	4,89	22,84	13,60
14/5/12	0,00	13,96		22,84	7,80
15/5/12	0,00	9,86		22,84	0,00
16/5/12	0,00	13,71		22,84	7,00
17/5/12	1,30	10,76		22,84	0,40
18/5/12	0,00	11,21		22,84	0,00
19/5/12	2,16	12,36		22,84	0,00
20/5/12	0,00	14,53		22,84	0,80
21/5/12	17,72	14,53		22,84	2,40
22/5/12	32,41	15,81	0,81	23,65	10,80
23/5/12	10,80	13,24		23,65	0,40
24/5/12	49,69	14,2		23,65	0,00
25/5/12	229,01	20,71	5,71	29,36	0,00
26/5/12	146,91	18,94	3,94	33,3	0,00
27/5/12	224,69	16,94	1,94	35,24	0,00
28/5/12	181,48	15,66	0,66	35,9	0,00
29/5/12	462,35	15,53	0,53	36,43	0,00
30/5/12	648,15	17,55	2,55	38,98	0,00
31/5/12	630,86	18,95	3,95	42,93	0,00
1/6/12	948,46	19,41	4,41	47,34	0,00
2/6/12	520,68	19,53	4,53	51,87	0,00
3/6/12	743,21	20,67	5,67	57,54	0,00
4/6/12	442,90	21,32	6,32	63,86	13,80
5/6/12	103,70	17,62	2,62	66,48	0,00
6/6/12	226,85	17,75	2,75	69,23	0,20
7/6/12	209,57	19,32	4,32	73,55	0,00
8/6/12	159,88	20,35	5,35	78,9	0,20
9/6/12	164,20	22,21	7,21	86,11	0,00
10/6/12	66,98	22,19	7,19	93,3	0,00
11/6/12	49,69	21,02	6,02	99,32	0,00
12/6/12	43,21	23,45	8,45	107,77	0,20
13/6/12	23,77	23,49	8,49	116,26	0,00
14/6/12	6,48	19,2	4,2	120,46	0,00
15/6/12	10,80	18,98	3,98	124,44	0,00
16/6/12	8,64	20,29	5,29	129,73	0,00
17/6/12	0,00	21,61	6,61	136,34	0,00
18/6/12	6,48	23,58	8,58	144,92	0,00
19/6/12	2,16	24,16	9,16	154,08	0,00
20/6/12	0,00	25,31	10,31	164,39	0,00
21/6/12	0,00	26,5	11,5	175,89	0,00
22/6/12	0,00	26,55	11,55	187,44	0,00
23/6/12	2,16	26,02	11,02	198,46	0,00
24/6/12	4,32	26,07	11,07	209,53	0,00
25/6/12	0,00	24,95	9,95	219,48	0,00
26/6/12	0,00	24,83	9,83	229,31	0,00
27/6/12	0,00	23,36	8,36	237,67	0,00
28/6/12	0,00	22,92	7,92	245,59	0,00
29/6/12	0,00	24,29	9,29	254,88	0,00
30/6/12	0,00	26,62	11,62	266,5	0,00

Tab d 2013

Data	Pollini/mc aria 2013	Temp. media [C]	f,u =Tair-Tb valori	Σ f,u valori 2013	Cumulata [mm]
1/5/13	0,00	18,64	3,64	3,64	0,60
2/5/13	0,00	16,24	1,24	4,88	6,00
3/5/13	0,00	16,56	1,56	6,44	0,00
4/5/13	0,00	16,5	1,5	7,94	0,60
5/5/13	0,00	14,85		7,94	10,60
6/5/13	0,00	15,78	0,78	8,72	15,20
7/5/13	0,00	14,93		8,72	7,80
8/5/13	0,00	14,79		8,72	3,80
9/5/13	3,54	16,84	1,84	10,56	0,20
10/5/13	0,00	16,98	1,98	12,54	3,00
11/5/13	0,00	16,09	1,09	13,63	14,00
12/5/13	0,00	15,76	0,76	14,39	0,40
13/5/13	0,00	13,38		14,39	1,00
14/5/13	0,00	14,29		14,39	0,00
15/5/13	0,00	16,34	1,34	15,73	0,00
16/5/13	0,00	16,34	1,34	17,07	0,80
17/5/13	0,00	17,99	2,99	20,06	0,20
18/5/13	0,00	16,12	1,12	21,18	0,00
19/5/13	0,00	17,77	2,77	23,95	0,00
20/5/13	1,77	16,89	1,89	25,84	0,00
21/5/13	0,00	12,61		25,84	3,20
22/5/13	0,00	13,78		25,84	9,80
23/5/13	0,00	12,17		25,84	29,80
24/5/13	10,61	14,17		25,84	0,20
25/5/13	12,37	12,2		25,84	3,40
26/5/13	1,77	11,99		25,84	0,00
27/5/13	3,54	13,54		25,84	0,20
28/5/13	38,89	15,56	0,56	26,4	1,40
29/5/13	38,89	16,71	1,71	28,11	0,00
30/5/13	37,12	13,14		28,11	2,00
31/5/13	10,61	14,25		28,11	0,20
1/6/13	40,66	13,23		28,11	4,40
2/6/13	38,89	15,33	0,33	28,44	3,60
3/6/13	72,47	14,76		28,44	13,40
4/6/13	146,72	16,87	1,87	30,31	0,00
5/6/13	348,23	16,88	1,88	32,19	2,80
6/6/13	281,06	17,59	2,59	34,78	0,20
7/6/13	205,05	18,63	3,63	38,41	0,00
8/6/13	701,77	19,91	4,91	43,32	0,20
9/6/13	286,36	19,41	4,41	47,73	3,40
10/6/13	235,10	15,98	0,98	48,71	12,00
11/6/13	104,29	18,67	3,67	52,38	0,00
12/6/13	56,57	18,92	3,92	56,3	0,00
13/6/13	143,18	18,72	3,72	60,02	0,00
14/6/13	120,20	20,52	5,52	65,54	0,20
15/6/13	72,47	23,15	8,15	73,69	0,00
16/6/13	268,69	23,76	8,76	82,45	0,00
17/6/13	206,82	24,59	9,59	92,04	0,00
18/6/13	120,20	24,42	9,42	101,46	0,00
19/6/13	102,53	25,32	10,32	111,78	0,00
20/6/13	44,19	25,07	10,07	121,85	1,40
21/6/13	1,77	24,17	9,17	131,02	0,00
22/6/13	10,61	22,92	7,92	138,94	0,00
23/6/13	24,75	22,98	7,98	146,92	0,00
24/6/13	26,52	19,17	4,17	151,09	5,00
25/6/13	1,77	19,4	4,4	155,49	0,00
26/6/13	5,30	16,06	1,06	156,55	7,20
27/6/13	3,54	17,55	2,55	159,1	2,60
28/6/13	1,77	15,1	0,1	159,2	49,80
29/6/13	0,00	17,13	2,13	161,33	0,00
30/6/13	1,77	18,29	3,29	164,62	0,00

Tab e 2014

Data	Pollini/mc aria 2014	Temp, media [C]	f,u =Tair-Tb valori	Σ f,u valori 2014	Cumulata [mm]
1/5/14	0,00	13,11			0,20
2/5/14	0,00	13,09		0	10,40
3/5/14	0,00	11,18		0	89,40
4/5/14	0,00	10,45		0	8,60
5/5/14	0,00	12,87		0	0,00
6/5/14	0,00	13,92		0	0,00
7/5/14	1,77	15,18	0,18	0,18	0,20
8/5/14	0,00	15,35	0,35	0,53	0,00
9/5/14	2,65	15,73	0,73	1,26	0,20
10/5/14	1,77	17,94	2,94	4,2	0,00
11/5/14	29,17	18,76	3,76	7,96	0,00
12/5/14	17,68	16,96	1,96	9,92	0,00
13/5/14	7,95	13,48		9,92	37,00
14/5/14	3,54	12,74		9,92	8,40
15/5/14	4,42	11,85		9,92	1,40
16/5/14	0,88	12,2		9,92	2,40
17/5/14	0,44	13,82		9,92	0,00
18/5/14	3,54	15,25	0,25	10,17	0,00
19/5/14	27,40	15,23	0,23	10,4	3,40
20/5/14	43,31	17,07	2,07	12,47	0,00
21/5/14	33,59	17,63	2,63	15,1	0,00
22/5/14	68,94	19,68	4,68	19,78	0,00
23/5/14	152,90	19,31	4,31	24,09	0,00
24/5/14	114,90	19,44	4,44	28,53	0,00
25/5/14	45,08	18,77	3,77	32,3	1,20
26/5/14	121,09	18,97	3,97	36,27	2,60
27/5/14	277,53	16,22	1,22	37,49	4,60
28/5/14	159,09	17,19	2,19	39,68	0,00
29/5/14	121,09	17,55	2,55	42,23	0,00
30/5/14	136,11	16,72	1,72	43,95	0,00
31/5/14	52,15	14,13		43,95	1,4
1/6/14	91,04	15,77	0,77	44,72	0
2/6/14	76,01	17,61	2,61	47,33	0
3/6/14	76,89	18,03	3,03	50,36	0
4/6/14	97,22	18,98	3,98	54,34	0,2
5/6/14	93,69	20,11	5,11	59,45	0
6/6/14	53,03	21,36	6,36	65,81	0
7/6/14	61,87	22,83	7,83	73,64	0
8/6/14	30,05	24,56	9,56	83,2	0
9/6/14	18,56	24,93	9,93	93,13	0
10/6/14	23,86	25,22	10,22	103,35	0
11/6/14	8,84	24,89	9,89	113,24	0,00
12/6/14	17,68	25,28	10,28	123,52	0,20
13/6/14	31,82	24,38	9,38	132,9	0,00
14/6/14	7,95	17,96	2,96	135,86	10,20
15/6/14	1,77	17,56	2,56	138,42	17,80
16/6/14	0,88	16,85	1,85	140,27	17,00
17/6/14	0,88	16,69	1,69	141,96	13,40
18/6/14	0,88	16,71	1,71	143,67	3,20
19/6/14	3,54	18,42	3,42	147,09	0,20
20/6/14	0,00	20,93	5,93	153,02	0,00
21/6/14	1,77	20,65	5,65	158,67	0,00
22/6/14	0,88	22,71	7,71	166,38	0,20
23/6/14	3,54	23,54	8,54	174,92	0,00
24/6/14	0,88	23,37	8,37	183,29	0,00
25/6/14	7,07	23,32	8,32	191,61	0,60
26/6/14	1,77	20,04	5,04	196,65	9,00
27/6/14	1,77	20,74	5,74	202,39	0,20
28/6/14	3,54	22,84	7,84	210,23	0,00
29/6/14	1,77	23,1	8,1	218,33	0,00
30/6/14	1,77	21,09	6,09	224,42	5,00

I dati di temperatura e precipitazione sono estratti da meteo-assam stazione di Castel di Lama

Dall'analisi delle temperature medie riportate nella **tabella f** si può annotare come solo per l'anno 2014 queste possano essere considerate concausa della mancata produzione pollinica mentre non giustificano la pollinazione ridotta del 2011 rispetto al 2013 ed anche l'incrementato IPS del 2012 rispetto a quello del 2010

anno	T media ante PPP	T media PPP	Tmedia maggio- giugno	IP S
2010	15,4	19,1	17,8	4789
2011	13,5	18,5	18,6	3038
2012	15,1	18,9	19,0	6389
2013	15,3	18,5	17,3	3852
2014	13,9	17,8	18,2	2153

Tab f

L'analisi delle (F*) riportate in **tabella g** se giustifica la ridotta pollinazione del 2014 non è sufficiente a spiegare il notevole incremento dell'IPS 2012 rispetto al 2010 ed al 2011.

(F*)= forcing units=Σ f.u.				
anno	maggio-giugno	PPP	media periodo fioritura	IP S
2010	190,7	61,9	3,9	4789
2011	240,8	88,5	3,5	3038
2012	262,8	56,8	3,5	6389
2013	161,0	85,4	3,7	3852
2014	224,4	95,4	3,1	2153

Tab g

Anche il quadro riassuntivo delle precipitazioni riportate in **tabella h** indica come per il 2014 la diminuita presenza di polline in aria sia attribuibile, quale concausa, alla quantità di pioggia cumulata nel periodo di fioritura ma non è esaustivo quale motivazione dell'incremento di pollinazione 2013 rispetto al 2011

precipitazioni cumulate				
anno	maggio-giugno	ante PPP	periodo PPP	IP S
2010	224,6	90,40	19,00	4789
2011	116,0	34,60	32,20	3038
2012	86,8	72,40	14,2	6389
2013	220,6	110,80	43,8	3852
2014	248,6	109,0	62,6	2153

Tab h

Se si va ad analizzare la **tabella i** dove per ogni anno viene riportato il numero medio di pollini presenti in aria in funzione di una singola f.u accumulata nel periodo di pollinazione, si rileva come l'efficienza di produzione pollinica dal 2010 in poi sia stata altalenante e su questa, ad eccezione del 2014, non abbiano influito le precipitazioni occorse nel periodo di pollinazione in quanto, come indicato in **tabella I**, di intensità non sufficiente a provocare una diminuzione della emissione di polline.

anno	IP S	Σ f.u. PPP	N pollini / f.u
2010	4789	61,9	77,4
2011	3038	88,5	34,3
2012	6389	56,8	112,6
2013	3852	85,4	45,1
2014	2153	95,4	22,6

Tab i

precipitazioni cumulate				
anno	periodo PPP	n gg con pioggia >10 mm	Totale mm cumulati	mm cumulati/gg
2010	19,00	0	0	0
2011	32,20	2	26,2	13,1
2012	14,2	1	13,8	13,8
2013	43,8	2	25,4	12,7
2014	62,6	1	37	37

Tab I

Conclusioni

In sintesi, raffrontati i dati palinologici con i dati meteo di temperatura e piogge, si può ritenere non errato affermare che sulla produzione pollinica 2014, caratterizzata da un IPS notevolmente inferiore rispetto alla media 2010-2013, pari cioè al 52%, abbiano influito e le basse temperature del PPP e quindi le correlate (F*) medie sia le intense precipitazioni occorse all'inizio della fioritura.

Ovvero mentre la produzione pollinica dal 2010 al 2013 risulta altalenante e quindi perfettamente riconducibile alle caratteristiche agrarie della pianta, la mancata produzione pollinica del 2014 è una netta conseguenza delle temperature e della quantità ed intensità delle precipitazioni caratterizzanti il periodo di fioritura, caratteristiche meteo che, tra l'altro, potrebbero aver favorito l'attacco di *Bactrocera oleae* il cui ciclo vitale, come da letteratura, tende ad accentuarsi nelle regioni più umide e più fresche dell'areale di coltivazione, mentre diventa meno marcato nelle zone a estati calde e siccitose.

La *Bactrocera oleae* infatti sverna come pupa nel terreno e lo sfarfallamento degli adulti può iniziare già all'inizio della primavera. Le ovideposizioni, di norma, avvengono nei piccoli frutti a partire da giugno fino a luglio. Ogni femmina depone 200-250 uova, deponendo un uovo per frutto, grazie all'ovopositore, all'interno della polpa.

Femmina di *Bactrocera oleae*



Puntura da ovideposizione



L'uovo schiude dopo pochi giorni, a seconda delle condizioni climatiche; la larva inizia subito a nutrirsi scavando gallerie nel mesocarpo della drupa. Raggiunta la maturità, la larva si impupa o dentro il frutto stesso, oppure nel terreno; dopo circa una settimana sfarfalla l'adulto.

Larva



Fori di sfarfallamento



Nei mesi estivi il ciclo completo da uovo ad adulto si compie in circa 3 settimane.

Alla 1a generazione ne seguono altre il cui numero è variabile, a seconda delle condizioni climatiche; nelle regioni più fresche si hanno solo 2-3 generazioni, mentre in quelle più miti si hanno anche 6-7 generazioni.

Nei mesi più caldi e siccitosi si ha un rallentamento delle ovideposizioni.

Dalle olive danneggiate si ricava un olio di scarsa qualità, più acido della norma e con aroma completamente compromesso per l'odore di muffa che assume in quanto le olive bacate possono essere invase da microrganismi che provocano marciumi.

Bibliografia

<http://www.agraria.org/coltivazioniarboree.htm>

<http://www.agraria.org/coltivazioniarboree.htm>

<http://www.agraria.org/coltivazioniarboree.htm>

http://www.arpa.emr.it/dettaglio_generale.asp?id=403&idlivello=553

http://www.piante-e-arbusti.it/foto/ulivo_fru.jpg

http://it.wikipedia.org/wiki/Bactrocera_oleae

http://it.wikipedia.org/wiki/Dryocosmus_kuriphilus