

# Convegno XLII SIA 2013

## Variazione della Produzione di Oli Essenziali nelle Piante Officinali in seguito a Eventi Sismici

Laura Frabboni<sup>1</sup>, Alessandro Amato<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente, Univ. Foggia, IT,

<sup>2</sup> Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, IT,

### Introduzione

Le numerose variazioni delle condizioni ambientali, che avvengono durante il ciclo vitale delle specie officinali, influenzano i diversi sistemi di adattamento interni delle piante. A questo riguardo svolgono un ruolo fondamentale i metaboliti secondari che intervengono come mediatori nell'interazione pianta-ambiente (Weckwerth, W., 2003). Ogni volta che tale rapporto subisce delle modifiche si parla di *stress* perché l'organismo vegetale è soggetto a cambiamenti (Goodacre G.G., 2003), che interessano la sintesi dei metaboliti secondari.

Tutto questo comporta una notevole variabilità dell'accumulo nei tessuti vegetali di tali sostanze, che nelle piante officinali riguardano numerose molecole d'interesse applicativo (Oliver S.G *et al.*, 1998).

Gli oli essenziali fanno parte dei metaboliti secondari e sono contenuti in diverse parti della pianta, detta droga (foglie, fiori, radici, semi, ecc.). La loro composizione chimica è molto complessa e diversificata: possiamo trovare degli oli composti da molecole di C, H, O, ma anche da N e S.

Il presente lavoro vuole investigare su una possibile relazione tra la produzione di oli essenziali delle piante officinali con gli eventi sismici avvenuti vicino alle zone di coltivazione.

I resoconti storici e scientifici di forti terremoti, infatti, evidenziano effetti naturali collaterali indotti dalle conseguenze del sisma. Queste manifestazioni si possono schematizzare in effetti: sul terreno, sull'atmosfera e sulle acque (Margottini C., 1983). Tali fenomeni inducono variazioni alle caratteristiche fisiche e chimiche delle rocce della crosta terrestre, sia in prossimità dell'area epicentrale sia in qualche caso anche a notevole distanza. In particolare, dopo eventi sismici di magnitudo elevata sono state spesso osservate modifiche del campo di fratturazione superficiale e del contenuto di fluidi o di gas (acqua, CO<sub>2</sub>, elio, ecc.). Per i terremoti dell'Emilia del 2012 si sono osservate molte variazioni dovute alla mobilitazione di fluidi nelle falde superficiali (Anzidei *et al.*, 2012).

L'ipotesi proposta nel presente lavoro è che gli effetti collaterali dei terremoti possano modificare la relazione pianta-ambiente, causando uno *stress* alle specie officinali, e quindi che incidano di conseguenza sulla variazione della produzione degli oli essenziali nelle piante officinali.

### Metodologia

Nel presente lavoro si sono elaborati dati relativi alla resa di oli essenziali, prima e dopo eventi sismici con magnitudo (Richter) superiore a 2.5, di alcune piante officinali (*Salvia officinalis* L., *Matricaria chamomilla* L., *Origanum vulgare* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Satureja montana* L.) coltivate in agro di Foggia e di Bologna. Più precisamente sono stati presi in considerazione i dati relativi alla resa in oli essenziali (ml/kg) di 3 giorni prima, di 3 e 15 giorni dopo l'evento sismico.

Le informazioni sui terremoti sono quelle del bollettino dell'INGV (<http://iside.rm.ingv.it>) che riporta i parametri ipocentrali di tutti i terremoti localizzati dalla rete sismica nazionale (tab.1 e figg. 1 e 2).

L'estrazione degli oli essenziali è stata effettuata con un distillatore in corrente di vapore in acciaio inox sul prodotto secco.

I dati sperimentali raccolti nel corso della prova sono stati sottoposti ad analisi della varianza (ANOVA) e le medie separate mediante applicazione del test di Tukey.

Tab. 1 – Dati relativi agli eventi sismici e alle coltivazione di piante officinali

Data evento	mag Richter	prof. (km)	luogo evento Distretto Sismico	luogo coltivazione	coltura	tipologia terreno
01-dic-09	3,2	1,3	FG (Promontorio Gargano)	FG (Segezia)	salvia	franco limoso
16-ott-09	2,8	30,4	FG (Carpino, Mon S Angelo)	FG (Segezia)	salvia	franco limoso
17-set-10	4,4	6	FG (Tavoliere delle Puglie)	FG (Manfredonia)	origano	franco sabbioso
17-set-10	4,4	6	FG (Tavoliere delle Puglie)	FG (Manfredonia)	rosmarino	franco sabbioso
26-apr-10	2,8	28,5	FG (Promontorio Gargano)	FG (Manfredonia)	camomilla	franco sabbioso
26-apr-10	2,8	28,5	FG (Promontorio Gargano)	FG (Manfredonia)	origano	franco sabbioso
26-apr-10	2,8	28,5	FG (Promontorio Gargano)	FG (Manfredonia)	rosmarino	franco sabbioso
25-mar-10	2,5	17,4	FG (Promontorio Gargano)	FG (Manfredonia)	origano	franco sabbioso
25-mar-10	2,5	17,4	FG (Promontorio Gargano)	FG (Manfredonia)	rosmarino	franco sabbioso
16-feb-10	2,8	33	FG (Promontorio Gargano)	FG (Manfredonia)	origano	franco sabbioso
16-feb-10	2,8	33	FG (Promontorio Gargano)	FG (Manfredonia)	rosmarino	franco sabbioso
30-apr-11	3	25,8	FG (Promontorio Gargano)	FG (Manfredonia)	camomilla	franco sabbioso
12-apr-11	3,9	7	FG (Promontorio Gargano)	FG (Manfredonia)	camomilla	franco sabbioso
05-mar-11	2,8	25,1	FG (Tavoliere delle Puglie)	FG (Manfredonia)	camomilla	franco sabbioso
20-mag-12	5,9	6,3	Pianura Padana Emiliana	BO (Casalecchio R.)	menta	franco lim argill
20-mag-12	5,9	6,3	Pianura Padana Emiliana	BO (Casalecchio R.)	salvia	franco lim argill
20-mag-12	5,9	6,3	Pianura Padana Emiliana	BO (Casalecchio R.)	santoreggia	franco lim argill
29-mag-12	5,8	10,2	Pianura Padana Emiliana	BO (Casalecchio R.)	menta	franco lim argill
29-mag-12	5,8	10,2	Pianura Padana Emiliana	BO (Casalecchio R.)	salvia	franco lim argill
29-mag-12	5,8	10,2	Pianura Padana Emiliana	BO (Casalecchio R.)	santoreggia	franco lim argill
04-mag-13	3,8	8	Pianura Padana Emiliana	BO (Casalecchio R.)	menta	franco lim argill
04-mag-13	3,8	8	Pianura Padana Emiliana	BO (Casalecchio R.)	salvia	franco lim argill
04-mag-13	3,8	8	Pianura Padana Emiliana	BO (Casalecchio R.)	santoreggia	franco lim argill

Fig. 1 Epicentri e luoghi di coltivazione in Emilia



Fig. 2 Epicentri e luoghi di coltivazione in Puglia



## Risultati

Dall'analisi dei dati è emerso che tutti i terremoti di una certa intensità (maggiori di M3) sono associati a un picco significativo di produzione di oli essenziali dopo 3 giorni dall'evento per poi tornare alla normalità dopo 15 giorni (tab. 2). In alcuni casi (rilievi n 5, 8 e 9 della tab. 2) anche eventi sismici di M2.5 e M2.8 evidenziano un picco significativo.

Mettendo in relazione i dati della tab. 2 con le diverse variabili esaminate, si può notare che quando la profondità dell'evento è minore di 25 km, si verifica sempre un picco significativo. Si sono evidenziati due picchi anche nei rilievi n. 5 e 12 (della tab. 2) dove la profondità è superiore a 25 km. In entrambe le prove la coltura in oggetto è la camomilla. Non si sono trovate correlazioni né con la tipologia di terreno, né ad una prima analisi con la distanza dei terremoti dalle zone di coltivazione.

Tab. 2. Resa in olio essenziale (r.o.) in ml/kg prima e dopo l'evento sismico, in riferimento alla coltura officinale, alla magnitudo e alla profondità del sisma.

Numero rilievo	mag Richter	coltura	r.o. 3 gg prima dell'evento	r.o. 3 gg dopo l'evento	r.o. 15 gg dopo l'evento	profondità (km)
1	3,2	salvia	0,08 b	0,18 a	0,09 b	1,3
2	2,8	salvia	0,16 nc	0,20 nc	0,12 nc	30,4
3	4,4	origano	0,19 b	0,35 a	0,19 b	6
4	4,4	rosmarino	1,21 b	1,37 ab	1,19 b	6
5	2,8	camomilla	0,42 c	0,7 a	0,49 c	28,5
6	2,8	origano	0,51 nc	0,52 nc	0,5 nc	28,5
7	2,8	rosmarino	1,37 nc	1,89 nc	1,27 nc	28,5
8	2,5	origano	0,08 c	0,37 a	0,11 c	17,4
9	2,5	rosmarino	1,32 b	1,62 ab	1,27 b	17,4
10	2,8	origano	0,40 nc	0,52 nc	0,33 nc	33
11	2,8	rosmarino	1,2 nc	1,55 nc	1,35 nc	33
12	3,0	camomilla	0,39 b	0,65 a	0,35 b	25,8
13	3,9	camomilla	0,32 b	0,52 a	0,36 ab	7
14	2,8	camomilla	0,47 nc	0,57 nc	0,47 nc	25,1
15	5,9	menta	0,52 c	0,83 a	0,5 c	6,3
16	5,9	salvia	0,17 b	0,32 a	0,2 b	6,3
17	5,9	santoreggia	0,3 c	0,52 a	0,27 c	6,3
18	5,8	menta	0,4 b	0,62 a	0,37 b	10,2
19	5,8	salvia	0,17 c	0,35 a	0,18 c	10,2
20	5,8	santoreggia	0,25 b	0,38 a	0,26 b	10,2
21	3,8	menta	0,42 b	0,62 a	0,39 bc	8
22	3,8	salvia	0,28 b	0,33 a	0,34 a	8
23	3,8	santoreggia	0,23 b	0,33 a	0,21 b	8

Nella riga valori seguiti dalla stessa lettera non sono significativamente diversi per  $P \leq 0.05$ , secondo il Tukey test.

### Conclusioni

Dai risultati emersi nel presente lavoro si denota una corrispondenza positiva fra gli eventi sismici e la produzione di oli essenziali delle piante officinali coltivate vicino agli epicentri.

Purtroppo non abbiamo a disposizione in bibliografia degli elementi che possano spiegare questo fenomeno. Considerando la distanza tra epicentri e piante esaminate (circa 40 km per l'Emilia e fino a 50 km per la Puglia), la nostra ipotesi è che le onde sismiche generate dai terremoti possano contribuire a modificare alcune condizioni ambientali e pedologiche locali, che a loro volta determinino l'aumento di resa in oli essenziali.

Lo studio proseguirà nei prossimi anni con prove più mirate per cercare di identificare le variabili interessate in questi fenomeni e poter avere a disposizione una banca dati di maggiore entità.

### Bibliografia

- Anzidei, M., Maramai, A., Montone P. (editors) 2012 The Emilia (northern Italy) seismic sequence of May-June, 2012: preliminary data and results, Vol. 55, No. 4
- Margottini C. 1983 Raccolta e classificazione degli effetti naturali collaterali dei maggiori terremoti del Lazio. Geol. Rom. 22:287-295
- Oliver S.G. *et al.* 1998 Systematic functional analysis of the yeast genome. Trends Biotechnol. 16, 373-378
- Goodacre G.G. 2003 Metabolic Profiling: Kluwer Academic Publishers, London
- Weckwerth, W. 2003 Metabolomics in systems biology. Annu. Rev. Plant Biol. 54, 669-689