



CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA INDUSTRIALE
AGROALIMENTARE

Le attività svolte presso i laboratori del CIRI Agroalimentare, Università di Bologna, hanno riguardato l'analisi di diversi prodotti forniti dall'azienda INPA (riferimento dott.ssa Daniela Innocenti).

I campioni commerciali erano così denominati:

- ✘ Cetriolini
- ✘ Pomodori secchi
- ✘ Olive Verdi
- ✘ Olive Verdi Giganti

Le analisi effettuate avevano lo scopo di valutare il contenuto di alcuni composti bioattivi nei prodotti selezionati.

In particolare sono stati eseguite le seguenti analisi:

- Contenuto di licopene nei pomodori secchi
- Potere antiossidante complessivo
- Contenuto dei principali componenti delle famiglie dei polifenoli

Al fine di caratterizzare quali-quantitativamente i composti fenolici presenti nei campioni oggetto di studio, su 100 mg di campione liofilizzato si è proceduto all'estrazione dei fenoli stessi utilizzando una miscela di metanolo/acqua 70:30 v/v a temperatura ambiente ed in costante agitazione per 1 ora. Per ogni campione l'analisi è stata ripetuta in triplo.

L'estratto fenolico è stato quindi analizzato mediante HPLC/MS.

In Figura 1 è riportato il cromatogramma ottenuto mediante detector di massa derivante dall'analisi dei composti fenolici dei cetriolini. In tabella 1 sono riportati i valori di ogni singolo composto fenolico identificato nei cetriolini.

Sono stati identificati 8 principali composti fenolici ed, in accordo con la bibliografia, i principali composti fenolici contenuti nei cetrioli sono rappresentati dalla classe dei flavonoidi che costituiscono il 95,5% dei fenoli totali.



CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA INDUSTRIALE
AGROALIMENTARE

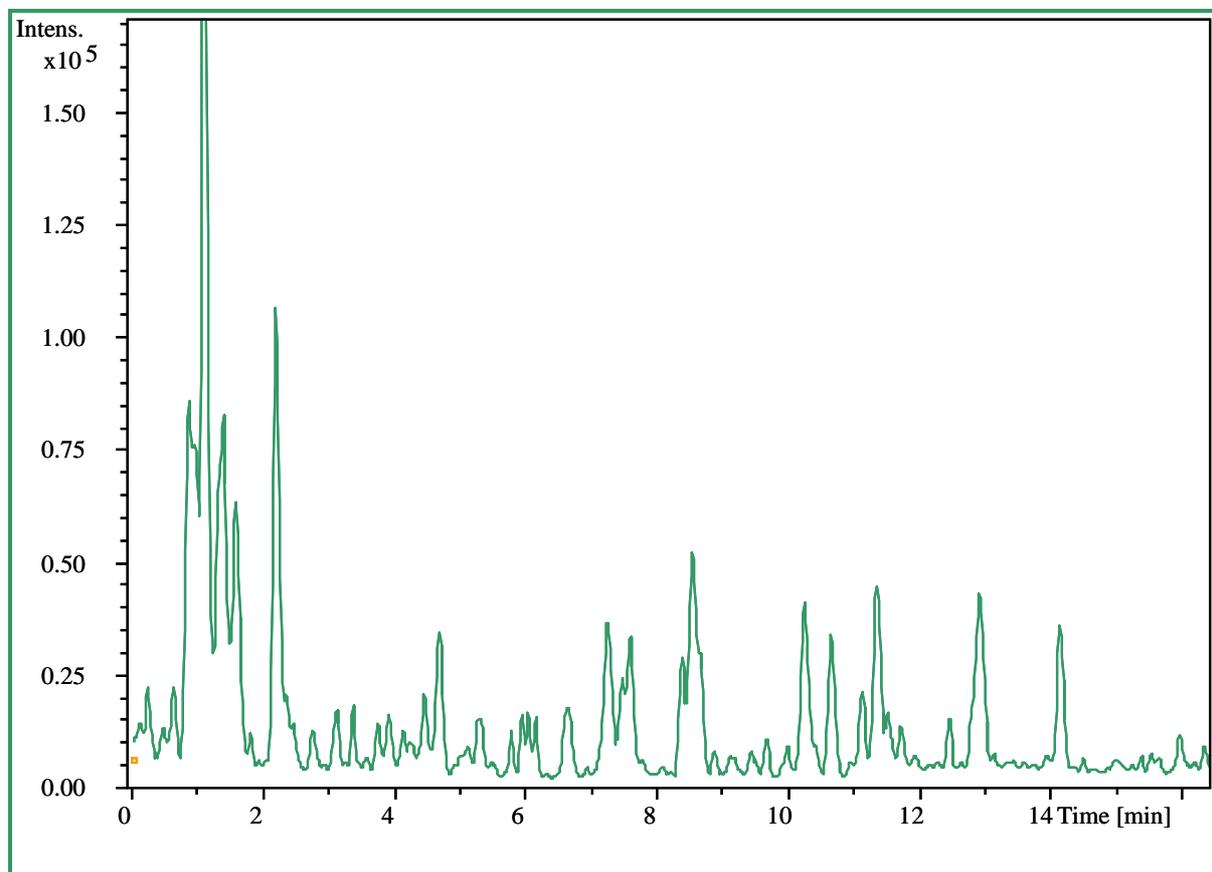


Figura 1. Base peak chromatogram ottenuto mediante analisi HPLC-MS dell'estratto di cetrinoli

Composti	mg/kg peso fresco	mg/kg peso secco
<i>Feruloil-glucosio</i>	0,1 ± 0,0	1,8 ± 0,0
<i>Acido p-cumarico glucoside</i>	0,1 ± 0,0	0,8 ± 0,0
<i>Acido sinapico glucoside</i>	0,1 ± 0,0	1,5 ± 0,0
<i>Saponarin-4-glucoside</i>	2,1 ± 0,0	31,2 ± 0,2
<i>Kaempferolo-glucoside</i>	1,5 ± 0,0	22,0 ± 0,3
<i>Quercetin-glucoside</i>	1,1 ± 0,0	16,7 ± 0,2
<i>Luteolina-6,8-diglucoside</i>	0,4 ± 0,0	6,4 ± 0,0
<i>Kaempferolo-ramnoside</i>	1,3 ± 0,0	20,4 ± 0,4
Totale	6,7 ± 0,1	100,9 ± 1,1

Tabella 1. Contenuto dei singoli composti fenolici nei cetrinoli



CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA INDUSTRIALE
AGROALIMENTARE

In figura 2 è riportato il cromatogramma ottenuto mediante detector di massa derivante dall'analisi dei composti fenolici dei pomodori secchi.

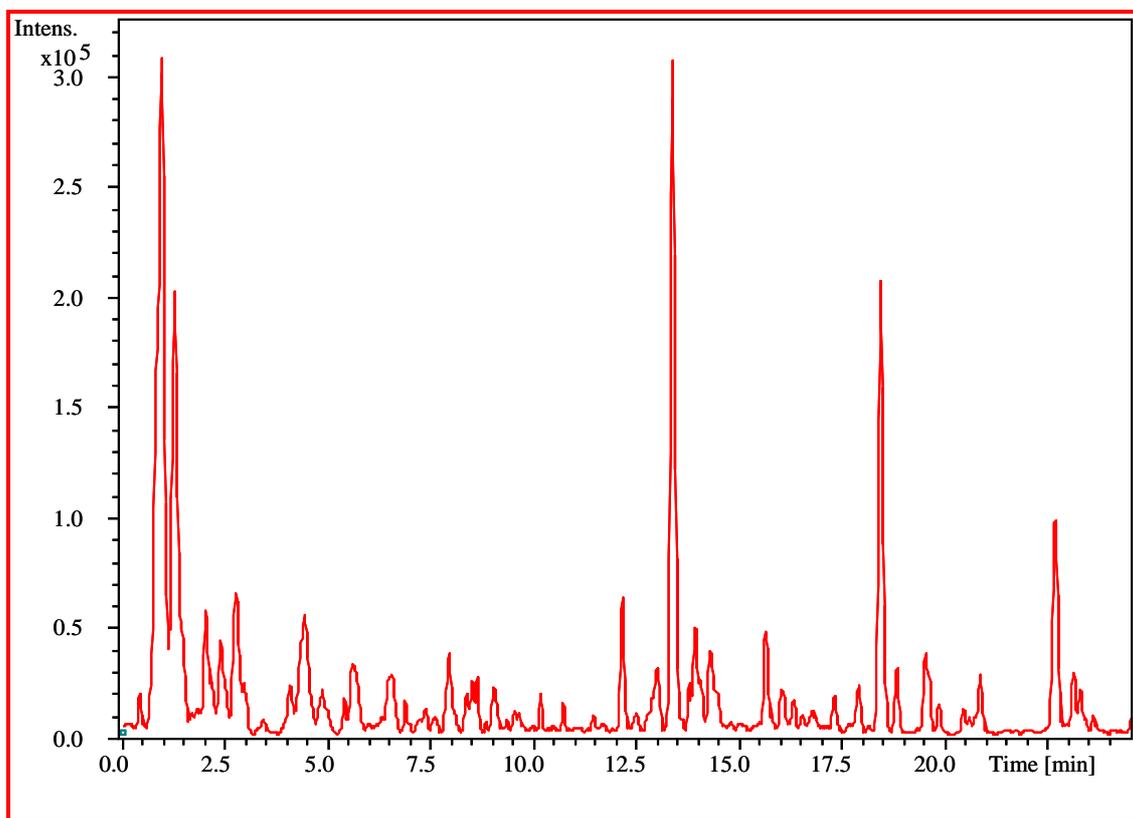


Figura 2. Base peak chromatogram ottenuto mediante analisi HPLC-MS dell'estratto di pomodori secchi

In tabella 2 sono riportati i valori relativi al singolo contenuto dei composti fenolici nei pomodori secchi. Inoltre, viene riportato il contenuto totale di composti fenolici e licopene.

Nel campione di pomodoro analizzato, sono stati determinati 14 composti fenolici, dei quali 5 derivati di acidi fenolici, 7 flavonoidi e due calconi (floreina-diglucoside e naringenina-calcone-glucoside). Dal punto di vista quantitativo, i derivati degli acidi fenolici costituiscono il 75,5% della composizione fenolica totale.

L'estrazione del licopene è stata effettuata secondo un protocollo messo a punto nel laboratorio del CIRI Agroalimentare e che prevedeva l'uso di una miscela metanolo/THF 1:1 (v/v). In tabella 2 è indicato il contenuto totale di licopene che è di 105 mg per chilo di prodotto tal quale. Tale valore è in linea con i dati riportati in bibliografia.



CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA INDUSTRIALE
AGROALIMENTARE

Composti	mg/kg peso fresco	mg/kg peso secco
<i>Acido p-cumarico-glucoside</i>	17,3 ± 0,3	44,3 ± 0,8
<i>Acido clorogenico</i>	5,6 ± 0,1	14,3 ± 0,2
<i>Acido benzoico</i>	9,3 ± 0,1	23,9 ± 0,3
<i>Acido cumaroil-chinico</i>	4,6 ± 0,1	11,7 ± 0,2
<i>Acido omovanillico-glucoside</i>	9,1 ± 0,1	23,4 ± 0,2
<i>Rutina-esoside</i>	2,1 ± 0,0	5,3 ± 0,1
<i>Apigenina-acetil-esoside</i>	1,0 ± 0,0	2,7 ± 0,0
<i>Rutina pentoside</i>	3,2 ± 0,0	8,2 ± 0,1
<i>Rutina</i>	10,7 ± 0,2	27,4 ± 0,5
<i>Kaempferolo-rutinoside-pentoside</i>	1,0 ± 0,0	2,5 ± 0,0
<i>Floretina-diglucoside</i>	1,3 ± 0,0	3,5 ± 0,0
<i>Naringenina-calcone-glucoside</i>	4,4 ± 0,0	11,2 ± 0,1
<i>Quercetina</i>	1,0 ± 0,0	2,7 ± 0,0
<i>Naringenina</i>	1,0 ± 0,0	2,6 ± 0,0
Totale	71,8 ± 0,9	183,6 ± 2,4
<i>Licopene</i>	104,9 ± 1,8	268,3 ± 3,6

Tabella 2. Contenuto dei singoli composti fenolici e licopene nei pomodori secchi

Infine è stato determinato il contenuto fenolico di due tipologie di olive commerciali.

Dall'analisi mediante HPLC accoppiato a spettrometro di massa, sono stati identificati 15 composti fenolici appartenenti alle famiglie degli acidi fenolici, fenoli semplici, flavonoidi e secoridoidi.

In figura 3 è riportato il cromatogramma ottenuto mediante detector di massa derivante dall'analisi dei composti fenolici delle olive.

Nelle tabelle 3 e 4 sono mostrati i valori relativi al contenuto dei singoli composti fenolici rispettivamente nelle olive verdi e olive verdi giganti. Il componente principale di entrambi i campioni è l'idrossitirosolo.

I due campioni hanno riportato un valore statisticamente diverso sia dei singoli composti fenolici che del totale dei composti identificati.

In generale, si può evidenziare come le olive verdi abbiano un contenuto maggiore di composti fenolici se confrontate con le olive verdi giganti.



CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA INDUSTRIALE
AGROALIMENTARE

Tuttavia, tale differenza può essere dovuta a diversi fattori che influenzano il contenuto dei composti fenolici. Tali fattori possono essere: cultivar, periodo di raccolta, tecnologia di produzione e caratteristiche chimico/reologiche dell'oliva stessa).

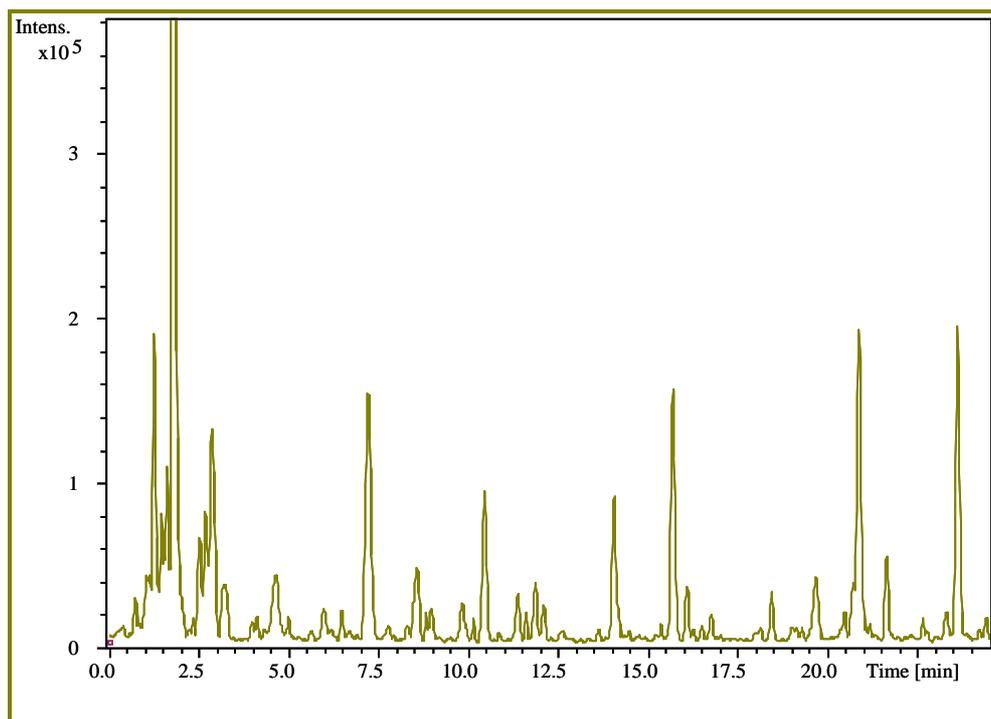


Figura 3. Base peak chromatogram ottenuto mediante analisi HPLC-MS dell'estratto di olive

Composti	mg/kg peso fresco	mg/kg peso secco
<i>Vanillina</i>	2,8 ± 0,0	11,6 ± 0,1
<i>Acido vanillico</i>	5,4 ± 0,1	22,5 ± 0,2
<i>Idrossitirosolo</i>	1836,0 ± 17,1	7666,0 ± 71,6
<i>Tirosolo</i>	245,4 ± 2,3	1024,7 ± 9,7
<i>Acido caffeico</i>	3,6 ± 0,0	15,1 ± 0,1
<i>Acido decarbossimetil-elenolico</i>	1,4 ± 0,0	5,8 ± 0,1
<i>Acido sirringico</i>	2,2 ± 0,1	9,2 ± 0,3
<i>Luteolina-glucoside</i>	20,6 ± 0,2	86,0 ± 0,8
<i>Oleuropeina</i>	207,2 ± 1,9	865,3 ± 8,1
<i>Ligstroside</i>	4,0 ± 0,0	16,7 ± 0,2
<i>Luteolina</i>	88,7 ± 0,8	370,3 ± 3,5
<i>Acetossipinoresinolo</i>	60,1 ± 0,6	250,9 ± 2,3



CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA INDUSTRIALE
AGROALIMENTARE

<i>Apigenina</i>	29,2 ± 0,3	121,9 ± 1,1
<i>Rutina</i>	25,5 ± 0,2	106,7 ± 1,0
<i>Verbascoside</i>	71,8 ± 0,7	299,9 ± 2,8
Totale	2404,0 ± 24,4	10872,6 ± 101,7

Tabella 3. Contenuto dei singoli composti fenolici nelle olive verdi

Composti	mg/kg peso fresco	mg/kg peso secco
<i>Vanillina</i>	< LOQ.	< LOQ.
<i>Acido vanillico</i>	4,2 ± 0,1	16,5 ± 0,3
<i>Idrossitirosolo</i>	1209,8 ± 24,2	4725,8 ± 94,7
<i>Tirosolo</i>	216,3 ± 4,3	844,9 ± 16,9
<i>Acido caffeico</i>	9,1 ± 0,1	13,2 ± 0,2
<i>Acido decarbossimetil-elenolico</i>	< LOQ.	< LOQ.
<i>Acido siringico</i>	2,9 ± 0,4	11,3 ± 0,4
<i>Luteolina-glucoside</i>	12,2 ± 0,2	47,5 ± 0,9
<i>Oleuropeina</i>	91,9 ± 1,8	358,8 ± 7,2
<i>Ligstroside</i>	2,5 ± 0,0	9,6 ± 0,2
<i>Luteolina</i>	35,4 ± 0,7	138,3 ± 2,8
<i>Acetossipinoresinolo</i>	82,0 ± 1,6	320,1 ± 6,4
<i>Apigenina</i>	13,8 ± 0,6	54,0 ± 1,1
<i>Rutina</i>	< LOQ.	< LOQ.
<i>Verbascoside</i>	37,6 ± 0,8	147,0 ± 2,9
Totale	1709,9 ± 34,6	6679,5 ± 135,1

Tabella 4. Contenuto dei singoli composti fenolici nelle olive verdi giganti

L'attività antiossidante dei campioni di analizzati è stata determinata sull'estratto fenolico mediante il test del DPPH radicale. La metodica (Dudonnè et al., 2009) prevedeva l'aggiunta di 0,1 mL di estratto fenolico a 2,9 mL di soluzione di DPPH radicale con determinazione dell'assorbanza, per via spettrofotometrica, a 517 nm per 30 minuti.

I dati ottenuti dall'analisi dei singoli estratti sono riportati in figura 4.

L'estratto proveniente da olive verdi ha riportato il maggior potere antiossidante; tale risultato ha confermato una correlazione tra il contenuto fenolico e il potere antiossidante di tali composti.



CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI RICERCA INDUSTRIALE
AGROALIMENTARE

Rimane da sottolineare che il potere antiossidante è strettamente legato alla composizione fenolica non solo in termini quantitativi, ma anche in termini qualitativi in quanto il meccanismo antiossidante può variare da composto a composto anche a parità di concentrazione.

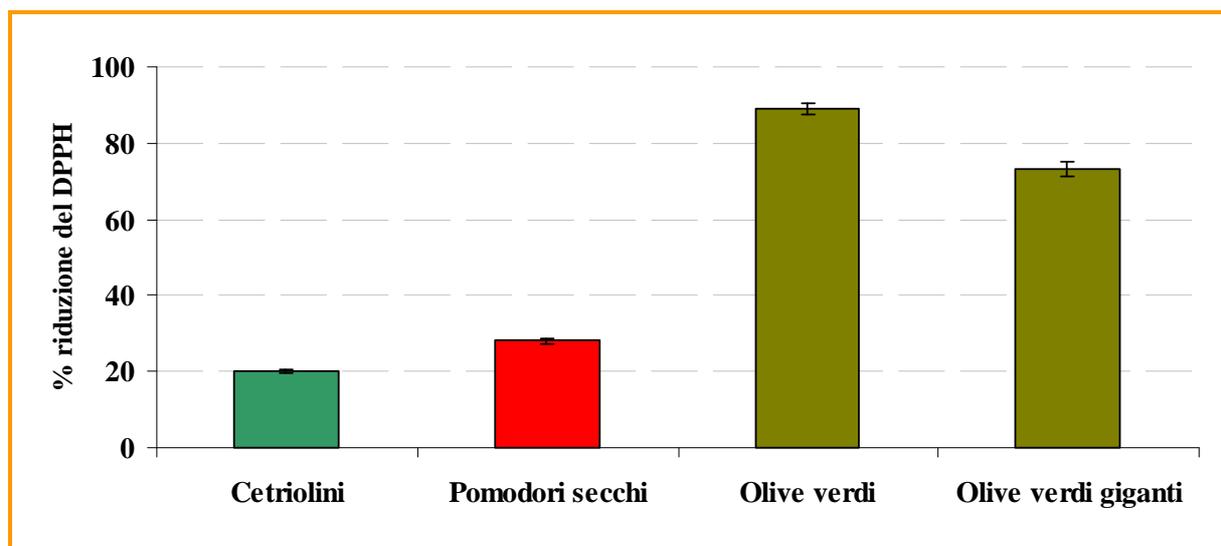


Figura 4. Attività antiossidante degli estratti fenolici dei campioni di analizzati (espressa come % di inibizione del radicale DPPH)