



Olivo e olio: germoplasma, marketing, salute





ARSIA • Agenzia Regionale per lo Sviluppo
e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale
via Pietrapiana, 30 - 50121 Firenze
tel. 055 27551 fax 055 2755216 - 055 2755231
Web: www.arsia.toscana.it
E-mail: posta@arsia.toscana.it

Antonio Cimato, Claudio Cantini e Graziano Sani
Istituto sulla Propagazione delle Specie Legnose
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Via Ponte di Formicola 74, 50018 Scandicci (Firenze)
e-mail: cimato@ipsl.fi.cnr.it

Annalisa Romani
Dipartimento di Scienze Farmaceutiche
Università degli Studi di Firenze
Via G. Capponi, 9 - 50120 Firenze

Andrea Pieroni, Daniela Heimler
Dipartimento di Scienza del suolo e Nutrizione della pianta
Università degli Studi di Firenze
Piazzale della Cascine, 28 - 50144 Firenze
e-mail: andrea.pieroni@inamuzs51a@uni-bonn.de

Laura Turri
Azienda Turri F.lli, Cavaion (Verona)
laturr@tin.it

Maria Francesca Agabiti
Dipartimento di Biologia ed Economia Agro-industriale
Università degli Studi di Udine

Francesco Visioli
Istituto di Scienze Farmacologiche
Via Balzaretti 9, 20133 Milano
visioli@imiucca.csi.unimi.it

Cura redazionale, grafica e impaginazione:

© Tosca srl, Firenze

Stampa: EFFEEMME LITO srl, Firenze

Fuori commercio, vietata la vendita
© Copyright 2000 ARSIA • Regione Toscana

Olivo e olio: germoplasma, marketing, salute

a cura di

Antonio Cimato

Sommario

Presentazione	7
Vecchi genotipi di olivo per una moderna olivicoltura <i>Antonio Cimato, Claudio Cantini, Graziano Sani, Annalisa Romani</i>	9
L'olivo, nuove prospettive per una pianta medicinale riscoperta <i>Andrea Pieroni, Daniela Heimler</i>	39
Il marketing dell'olio extra vergine di oliva <i>Laura Turri, Francesca Agabiti</i>	55
Olio di oliva e salute: tra mito e realtà <i>Francesco Visioli</i>	77

Presentazione

L'ARSIA dedica da tempo una particolare attenzione alla valorizzazione dei prodotti tipici dell'agricoltura toscana; l'olivicoltura, insieme alla viticoltura, con i numerosi oli e vini prodotti in regione, rappresentano alcuni esempi che meglio identificano le produzioni tipiche toscane.

La realizzazione della collana "La qualità dell'olio d'oliva", finanziata con i fondi del Progetto regionale per il miglioramento della qualità dell'olio di oliva, intende mettere a disposizione degli utenti una serie di pubblicazioni che assolvono, nel miglior modo possibile, alla funzione di divulgazione e trasferimento delle tematiche principali connesse alla produzione di olio di qualità.

Questa pubblicazione assume la veste di "capofila" di altre simili che seguiranno, nelle quali si riportano lavori inediti o tutt'al più pubblicati su riviste tecniche di settore che affrontano temi di particolare importanza, cercando di renderne i contenuti più comprensibili anche ai "non addetti ai lavori".

Questo volume, così come quelli che seguiranno, è suddiviso in più parti che affrontano anche argomenti apparentemente lontani tra loro: in realtà, ciascuna di esse trova uno scopo comune nella volontà di valorizzare un prodotto quale l'olio di oliva che risulta fondamentale e strategico per l'economia agricola toscana.

Risorse genetiche e contributo all'olio toscano, riflessi sulla salute dal consumo di olio di oliva e possibile utilizzo a tale fine anche delle olive e delle foglie, commercializzazione e marketing del prodotto, sono i temi presenti in questa pubblicazione, utili informazioni per coloro che devono confrontarsi quotidianamente per motivi di lavoro con il settore olivo-oleicolo, che possono però suscitare interesse in tutti coloro che ad ogni titolo si sentono attratti dal mondo dell'olio e dell'olivo.

Maria Grazia Mammuccini
Amministratore ARSIA

Vecchi genotipi di olivo per una moderna olivicoltura

*Antonio Cimato, Claudio Cantini, Graziano Sani
Istituto sulla Propagazione delle Specie Legnose
Consiglio Nazionale delle Ricerche, Firenze*

*Annalisa Romani
Dipartimento di Scienze Farmaceutiche
Università degli Studi di Firenze*

È ormai accertato che il successo dell'olivicoltura moderna è legato alle capacità produttive degli impianti, all'adattamento degli alberi alle condizioni pedoclimatiche tipiche della zona ed al loro facile adeguamento alle innovazioni di tecnica colturale. Per avvicinarsi a questi obiettivi è evidente che occorre anche un'attività di miglioramento genetico mirata ad individuare e selezionare genotipi e/o cloni di olivo superiori, cioè dotati di caratteristiche fisiologiche, biologiche ed agronomiche particolari e comunque in grado di innalzare lo standard qualitativo della produzione di olio extra vergine di oliva.

Subito dopo l'evento calamitoso della gelata del gennaio 1985, una ricognizione preliminare, condotta negli oliveti toscani, ha permesso di constatare la presenza nei vecchi impianti di "particolari genotipi" descritti dalla letteratura come varietà originarie della Toscana (2, 3, 4, 5, 7, 8, 29, 30, 31, 32, 33, 41, 42, 43).

È sembrato allora molto conveniente recuperare questo germoplasma autoctono ed utilizzarlo come "risorsa genetica" per avviare in questa regione la selezione e la caratterizzazione di "vecchi" olivi più adatti alle "nuove" esigenze produttive.

A tutt'oggi negli oliveti toscani sono stati recuperati oltre 102 genotipi (78 già descritti in letteratura come autoctoni) e su alcuni di questi è stata verificata la rispondenza a quanto descritto in letteratura e/o se si tratta di sinonimi.

Nella nota che segue vengono riportate: la metodologia relativa al recupero del germoplasma di olivo in Toscana, la raccolta e la tutela, i primi risultati relativi alla sua caratterizzazione e, in breve sintesi, i progetti di ricerca in corso per la utilizzazione agronomica di questo materiale vegetale.

Modalità operative

Nell'autunno 1990, l'Istituto sulla Propagazione Specie Legnose del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Scandicci (Firenze) ha predisposto un programma relativo al germoplasma olivicolo toscano. L'attività è stata articolata in più fasi.

Il *censimento* (A) diretto all'individuazione dei genotipi autoctoni presenti sul territorio toscano. Questa azione è stata preceduta da un inventario per definire le aree dove presumibilmente risultavano diffuse le varietà segnalate in letteratura e da una accurata consultazione della bibliografia (9).

Per la ricerca si è fatto ricorso ai campi collezione presenti a Pescia (Istituto Tecnico Agrario), a Firenze (Facoltà di Agraria) ed a Follonica (Istituto sulla Propagazione delle Specie Legnose del CNR). Il materiale mancante in questi campi è stato individuato sul territorio regionale usufruendo della collaborazione dei tecnici dell'ARSIA, delle organizzazioni professionali e delle associazioni olivicole.

Una volta individuate le piante madri, è stata avviata la *verifica* (B) se i caratteri morfologici di ciascun genotipo concordavano con quelli riportati in letteratura. Accertata l'identità, sono iniziate le fasi di *recupero* e di *conservazione* in campo dei genotipi (C), quindi la *descrizione* morfologica (D) delle piante e la *caratterizzazione* (E) di questo materiale vegetale.

A. Censimento

La necessità che il censimento degli olivi ancora presenti sul territorio toscano fosse accurato, ha consigliato di dividere le aree olivicole in 36 zone.

Nella provincia di Arezzo, l'indagine condotta in tre ambienti ha permesso di identificare un genotipo "Americano".

Nelle 4 grandi aree, che caratterizzano il territorio fiorentino, sono stati identificati 23 genotipi: *Correggiolo*; *Frantoio*; *Frantoiano di Montemurlo*; *Giogolino*; *Grossaio*; *Leccino*; *Leccio del Corno*; *Madonna dell'Impruneta*; *Madremignola*; *Mansino*; *Maremmano*; *Mignolo*; *Mignolo cerretano*; *Moraiolo*; *Morchiaio*; *Morchione*; *Olivo del mulino*; *Olivo di Casavecchia*; *Pendolino*; *Rossellino*; *Rossellino cerretano*; *Salicino*; *San Francesco*.

Negli oliveti della provincia di Livorno sono state indivi-



Foto 1. Campo collezione del germoplasma di olivo autoctono toscano realizzato dall'Istituto del CNR a Follonica (GR)

duate 6 zone con i seguenti 16 genotipi: *Cuoricino*; *Filare*; *Gremignolo di Montecatini*; *Gremignolo*; *Gremignolo di Bolgheri*; *Grossolana*; *Lazzero di Prata*; *Morcaio*; *Morcone*; *Olivastra di Populonia*; *Olivastra di Suvereto*; *Olivo del Palone*; *Olivo di San Lorenzo*; *Ornellaia*; *Rosino*; *Tondello*.

Nelle 4 aree in cui è stata suddivisa l'olivicoltura grossetana sono stati identificati: *Olivastra seggianese*, *Morello a punta*; *San Lazzero*; *Scarlinese*.

Nella provincia di Lucca, con tre aree omogenee, sono stati identificati 6 genotipi: *Allora*; *Colombino*; *Cucca*; *Mortellino*; *Quercetano*; *Santa Caterina*.

Nel territorio pisano, suddiviso in 5 comprensori sono stati identificati 12 genotipi: *Correggiolo di Pallesse*; *Gremigna tonda*; *Gremigno di Fauglia*; *Lastrino*; *Lazzero*; *Lazzero di Guadalupe*; *Olivo bufalo*; *Pendagliolo*; *Punteruolo*; *Razzo*; *Selvatica tardiva*; *Trillo*.

A Pistoia, nelle 7 zone sono stati identificati 15 genotipi: *Arancino*; *Cilieginio*; *Ginestrino*; *Grappolo*; *Larcianese*; *Leccione*; *Marzio*; *Maurino*; *Melaiolo*; *Pesciatino*; *Piangente*; *Pignolo*; *Rama pendula*; *Razzaio*; *Rossello*.

Infine, nella provincia di Siena, dove il territorio è stato diviso in quattro aree, è stato identificato fino ad oggi il genotipo *Piturzello*.

B. Verifica

Una volta individuate le piante madri e riportati su apposite schede i dati relativi alla descrizione morfologica delle foglie, dell'infiorescenza, dei frutti e dell'endocarpo, è stata realizzata la verifica delle eventuali sinonimie. Così, per ciascun genotipo, sono state prese in esame tutte le indicazioni riportate dalla letteratura e dal testo sulle sinonimie dell'olivo di recente pubblicazione (34) e confrontate con quanto da noi riportato sulle schede. Al momento, questa verifica ha permesso di confermare che tutti i 78 genotipi di olivo recuperati in questi anni in Toscana si possono considerare autoctoni.

C. Recupero e conservazione

Durante la ricognizione in campagna, da ciascuna pianta madre è stato prelevato del materiale vegetale per la moltiplicazione. Al secondo anno dall'innesto tutti i genotipi sono stati posti in 5 appezzamenti (4 olivi per ciascuna accessione) per la salvaguardia e conservazione.

Le zone nelle quali sono stati realizzati i campi di conservazione sono state scelte in modo da poter confrontare nel tempo anche l'adattamento ad ambienti climatici toscani diversi.

A giugno 1999 risultano infatti realizzati 5 campi di conservazione: a Follonica (GR), presso l'Azienda sperimentale "Santa Paolina" del CNR (*Foto 1*); a Castiglion Fiorentino (Arezzo), presso l'azienda agraria "E. Badini"; a Bagno a Ripoli (Firenze), presso l'azienda "Poggio Casciano" di proprietà Folonari; a Siena presso la sede dell'Istituto Tecnico Agrario ed a Scandicci, in azienda agraria prossima alla sede dell'Istituto sulla Propagazione delle Specie Legnose del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

D. Descrizione

Per la descrizione del germoplasma, oltre alle caratteristiche generali della pianta (vigoria, portamento, sviluppo, ecc.), sono stati presi in esame sia caratteri morfologici che illustravano la conformazione delle foglie, delle infiorescenze, dei frutti e del-

LECCINO

ALBERO VIGORIA: elevata PORTAMENTO: semipendulo CROCCIA: espansa a falce NOTE: i rami, specie penduli, hanno rami nodati ed internodi piuttosto corti (4)		POSIZIONE DIAMETRO MAX: centrale DIMENSIONE: medio APICE: arrotondato BASE: appiattita CAVITÀ PERICOLARE: circolare, mediamente larga e profonda; SPICCO: presente e coperta di rufinesse (setole poco evidenti)	
FOGLIA ADULTA FORMA: ellittica e ellittica-lanceolata CURVATURA: piano SUPERFICIE: piano e bisale dicata DIMENSIONE: medio ANGOLO APICALE: aperto ANGOLO BASALE: aperto POSIZIONE LARGHEZZA MAX: centrale COLORE PAGLIA SUPERIORE: verde-giallo COLORE PAGLIA INFERIORE: grigio-verde con riflessi gialli		DAT. BIOMETRICO AGR: PESO 100 BRUPE (g): 250 (3) DIAMETRO POLARE mm: 20.04 (3) DIAMETRO TRASVERSALE mm: 14.43 (3) RAPPORTO DIAMETRICO: 1.44 (3) NOTE: le foglie sono spesso duole in numero di 2-3 sui nodi. L'associazione del peduncolo è dritta (3)	
DAT. BIOMETRICO AGR: LUNGHEZZA mm: 58.55 (3) LARGHEZZA mm: 14.80 (3) RAPPORTO LUNGHI./LARGHI.: 4.04 (3)		INDOCARPO FORMA: ellissoide SIMMETRIA: asimmetrica DIMENSIONE: medio POSIZIONE DIAMETRO MAX: centroapicale SUPERFICIE: rugosa SOLCHI FIBROVASCOLARI: mediamente numerosi ANGANFIO SOLCHI: longitudine ma inspessiti nel terzo distale PROFONDITÀ SOLCHI FIBROVASCOLARI: medio FORMA DELLA BASE: arrotondata FORMA DELL'APICE: arrotondata TERMINAZIONE DELL'APICE: rostro-obliquo	
INFLORESCENZA SERRATURA: cuneo e mediamente rado FORMA: particolare esophorico LUNGHEZZA MEDIA mm: 25 (*) INFIORAZIONE: 17-20 (*) NOTE: i fiori sono di medio peduncolo (tondolo di 7 mm di diametro), abbondanza frequente migrazione fogliosa (3)		DAT. BIOMETRICO AGR: PESO 100 NUCI (g): 41 (3) DIAMETRO POLARE mm: 15.95 (3) DIAMETRO TRASVERSALE mm: 6.67 (3) RAPPORTO DIAMETRICO: 2.34 (3)	
FRUTTO COLORE ALLA RACCOLTA: nero-violaceo INVASENZA: precoce e contemporanea FORMA: sferoidale allungata e ellissoide SIMMETRIA: leggermente asimmetrica			
BIBLIOGRAFIA			
1. Baldini E. (1934). - Contributo allo studio delle cultivar toscane di olivo. II. Indagini condotte in provincia di Pistoia. Ann. Spic. Agr., 30:1-52. 2. Basso M. (1938). - Contributo allo studio delle cultivar toscane di olivo. Indagini eseguite nella provincia di Pisa. Le cultivar sottile e sui monti pisani. Ann. Spic. Agr., 12:14-54. 3. Scaramozzini F., Casoli M.B. (1954). - Contributo allo studio delle nuove di olive coltivate in Toscana. Indagini condotte in provincia di Livorno e nella valle del Cecina. I e II parte. Ann. Spic. Agr., 9:1-128.			
(*) Misure condotte presso L.I.A., Firenze (PI)			

E. GERNOPLASMA DELL'OLIVO IN TOSCANA

Fig. 1 - Scheda pomologica utilizzata per la descrizione biometrica dei genotipi di olivo autoctoni toscani. I dati si riferiscono alla cultivar "Leccino"

* ALBERO:

Vigoria: molto elevata; elevata; media; bassa.
Portamento: assurgente; semipendolo; pendulo.
Chioma: espansa; raccolta; folta; rada.

* FOGLIA ADULTA

Forma: lanceolata; ellittico-lanceolata; ellittica.
Curvatura: iponastica; piana; epinastica.
Superficie: piatta; elicata; tegente.
Dimensione: molto piccola; piccola; media; grande; molto grande.
Angolo apicale: molto acuto; acuto; aperto; molto aperto.
Angolo basale: molto acuto; acuto; aperto.
Posizione larghezza max: apicale; centro-apicale; centrale; centro-basale.
Colore pagina sup.: verde-chiaro; verde; verde-grigio; verde-scuro; verde-intenso.
Colore pagina inf.: verde chiaro; verde-grigio; grigio-verde; grigio-verde-cinereo; grigio-cinereo; grigio-argenteo.

* INFIORESCENZA

Struttura: corta e compatta; corta e rada; lunga e compatta; lunga e rada.
Forma: racemosa; paniculata espiciforme; paniculata.
Lunghezza media (mm): corta: <a 25; media: 25-35; lunga: >a 35.

* FRUTTO

Colore: verde; invariato; rosso vinoso; nero-violaceo; nero.
Invaitura: precoce; media; tardiva; contemporanea; graduale.
Forma: ellissoideale; ovoidale; sferoidale.
Simmetria: simmetrico; leggermente asimmetrico; asimmetrico.
Posizione diametro max.: basale; centrale; apicale.
Dimensione: piccolo (<2 g); medio (2-4 g); grande (4-6 g); molto grande (>6 g).
Apice: appuntito; subconico; arrotondato.
Base: rastremata; arrotondato; appiattita.
Cavità peduncolare: piccola; larga; circolare; ellittica; superficiale; profonda.
Epicarpo: pruinoso; lenticelle piccole o grandi; lenticelle rade o numerose.

* ENDOCARPO

Forma: ellissoideale allungata; ellissoideale; ovoidale; sferoidale.
Simmetria: asimmetrico; leggermente asimmetrico; simmetrico.
Dimensione: piccola (<30 g); media (30-45 g); grande (>45 g).
Posizione diametro max.: basale; centrale; apicale.
Superficie: liscia; rugosa; corrugata.
Solchi fibrovascolari: molto numerosi; mediamente numerosi; poco numerosi.
Andamento solchi fibrovascolari: longitudinale; irregolare; regolare.
Profondità solchi fibrovascolari: limitata; media; elevata.
Forma della base: appuntita; rastremata; arrotondata; troncata.
Forma dell'apice: appuntita; conica; arrotondata.
Terminazione dell'apice: rostro breve; rostro pronunciato.

* CARATTERISTICHE AGRONOMICHE

* BIBLIOGRAFIA

Figura 2. Elenco dei caratteri utilizzati per la descrizione del gemoplasma di olivo toscano

l'endocarpo (forma, dimensione, curvatura, superficie, ecc.) che elementi di riferimento a momenti fenologici (epoca della stagione, colore, ecc.). In pratica lo schema pomologico per la descrizione dei genotipi è stato realizzato descrivendo: l'albero, i rami, le foglie, le infiorescenze, i frutti e l'endocarpo. Per i diversi caratteri si è fatto ricorso a quelli previsti dall'Union Internationale pour la Protection et Obtention Vegetales di Ginevra, in parte modificati (6) per la necessità di rendere più agevole la distinzione tra i genotipi (*Fig. 1*).

In totale sono stati presi in esame: 3 caratteri dell'albero, 9 delle foglie, 3 delle infiorescenze, 10 dei frutti e 11 dell'endocarpo. Nella *Fig. 2* vengono riportati i caratteri descrittivi utilizzati per il germoplasma toscano (10). I valori biometrici sono stati riferiti alle condizioni ambientali ed agronomiche del luogo in cui la pianta è stata identificata e recuperata. Quando tali valori, misurati in laboratorio, erano confermati dalla letteratura si è scelto di segnalare i dati originari.

Di seguito si riporta in forma sintetica la metodologia utilizzata per la descrizione pomologica degli olivi e si rimanda alla letteratura (10) per gli eventuali approfondimenti.

ALBERO: La descrizione e le osservazioni dell'albero sono state effettuate direttamente in campo e riferiscono del vigore, del portamento e dello sviluppo della chioma.

FOGLIA ADULTA: Le osservazioni delle foglie sono state effettuate durante il periodo invernale. Per i rilievi morfologici sono stati utilizzati campioni di 30 foglie prelevate nella porzione mediana del ramo produttivo di un anno di età. Questa scelta è stata dettata dalla necessità di rendere la metodologia ripetibile. Infatti è noto che nell'olivo esiste una elevata eterofilia. La stessa dimensione delle foglie varia in funzione dell'età e della posizione che occupano sul ramo e risente della vigoria dei rami su cui sono inserite (succhioni e polloni). Le osservazioni hanno riguardato forma, curvatura, superficie, dimensione, angolo apicale e basale, posizione della larghezza massima e colore della pagina superiore e inferiore.

INFIORESCENZA: La descrizione dell'infiorescenza è stata effettuata prima della completa antesi. I dati relativi alle dimensioni delle mignole, al numero medio di fiori e all'aborto dell'ovario sono stati calcolati su 50 infiorescenze raccolte nella zona mediana del ramo ed, in alcuni casi, si è fatto ricorso alla letteratura. Per l'infiorescenza, seguendo la classificazione di Barranco (6), le osservazioni sono state riferite alla struttura, forma e lunghezza dell'asse florale.

FRUTTO: I rilievi sono stati condotti su 100 frutti con periodiche osservazioni effettuate da ottobre a gennaio. Per alcuni dati biometrici si è fatto ricorso anche alla letteratura. I caratteri presi in esame sono stati: colore alla

Tab. 1 - Scheda sintetica su alcune caratteristiche agronomiche di genotipi di olivo autoctoni toscani

Cultivar	Destinazione	Fertilità	Tolleranza	Suscettibilità
1. Allora	olio / ornamento	autosterile	cicloconio (23)	rogna, mosca
2. Americano	olio	autosterile	cicloconio, freddo	
3. Arancio	olio	autosterile	cicloconio	
4. Ciliegino	olio	autosterile	cicloconio, freddo	
5. Colombino	olio	freddo, mosca		fumaggine, rogna
6. Correggiolo	olio / mensa	autosterile	freddo, rogna	
7. Correggiolo di Pallesse	olio	parz. autofertile		
8. Cuoricino	olio	autosterile		
9. Da Cuccare	olio / mensa	autosterile	freddo	
10. Filare	olio	parz. autofertile	caldo	
11. Frantoiano di Montemurto	olio	autofertile	cicloconio, rogna	
12. Frantoio	olio	autofertile	cicloconio	
13. Ginestrino	olio	autosterile		
14. Giogolino	olio / ornamento	autosterile		
15. Grappolo	olio	autosterile	cicloconio, freddo	
16. Gremigna tonda	olio	autosterile	mosca, marg., rogna	
17. Gremigno di Fauglia	olio	autosterile	cicloconio, freddo	
18. Gremigno di Montecatini	olio	autosterile	cicloconio, freddo	coccin., fuma., rogna
19. Gremignolo	olio	autosterile		
20. Gremignolo di Bolgheri	olio	autosterile	venti sali	carie
21. Grossalo	olio	autofertile	cicloconio, margarina	
22. Grossolana	olio	autosterile	carie	
23. Larcianese	olio	autofertile		
24. Lastirino	olio	autosterile		

Cultivar	Destinazione	Fertilità	Tolleranza	Suscettibilità
25. Lazzerò	olio	autosterile		
26. Lazzerò delle Guadalupe	olio / mensa	autosterile	cicloconio, freddo	cicloconio, mosca
27. Lazzerò di Prata	olio	autosterile	freddo	fumaggine
28. Lecino	olio / mensa	autosterile	cicloc., rognia, freddo	
29. Lecito del Corno	olio	autosterile	cicloconio	
30. Leccione	olio	autosterile	cicloconio, freddo	
31. Madonna dell'Impruneta	olio	autosterile	cicloconio, freddo	
32. Madremignola	olio	autosterile	cicloconio	freddo, fumaggine
33. Mansino	olio	autosterile	freddo	
34. Maremmano	olio	autosterile	cicloconio	mosca
35. Marzo	olio	autosterile	freddo	
36. Maurino	olio	autosterile	cicloconio, freddo	
37. Melaiolo	olio	autosterile	cicloconio, freddo	
38. Mignolo	olio	autosterile	cicloconio	
39. Mignolo cerretano	olio	autosterile	cicloc., margar. mosca	freddo
40. Moraiolo	olio	autosterile	venti sali	cicloc., fuma., freddo
41. Morcato	olio	autosterile	freddo	
42. Morchiaio	olio	autosterile	freddo	cicloconio
43. Morchione	olio	autosterile	freddo	mosca
44. Morcone	olio	autosterile	freddo	mosca
45. Morello a Punta	olio	autosterile	freddi primaverili	
46. Mortellino	olio	autosterile	freddo	cicloc., rognia, mosca
47. Olivastra di Populonia	olio	autosterile		
48. Olivastra di Suvereto	olio	autosterile	freddo, cicloc., rognia	
49. Olivastra seggianese	olio	autosterile	freddo	
50. Olivo bufalo	olio / mensa	autosterile	freddo	
51. Olivo del mulino	olio / mensa	autosterile	freddo	mosca

Cultivar	Destinazione	Fertilità	Tolleranza	Suscettabilità
52. Olivo del Palone	olio	autosterile	cicloconio	
53. Olivo di Casavecchia	olio	autosterile	stress idrico	
54. Olivo di San Lorenzo	olio	autosterile		
55. Ornellaia	olio			
56. Pendagliolo	olio	autosterile	cicloconio	
57. Pendolino	olio / ornamento	autosterile	cicloc., fleotrib, fuma	
58. Pesciatino	olio	autosterile	cicloconio	freddo
59. Piangente	olio	autosterile	cicloconio, venti salsi	
60. Pignolo	olio	autosterile	cicloc., freddo, rogna	
61. Piturzello	olio	autosterile		
62. Punteruolo	olio	autosterile	cicloconio	
63. Quercetano	olio	autosterile	cicloconio, mosca	rogna
64. Rama Pendula	olio	autosterile	freddo, cicloc., mosca	siccità, mal piombo
65. Razzalo	olio	parz. autofertile	cicloconio, freddo	
66. Razzo	olio	autofertile	cicloc, rogna, venti	
67. Rosino	olio	autosterile	cicloconio, carie	
68. Rossellino	olio	parz. autofertile	cicloconio	
69. Rossellino cerretano	olio	autosterile	freddo, rogna	cicloconio
70. Rossello	olio	autosterile		
71. Salicino	olio / ornamento	autosterile	freddo	
72. San Francesco	mensa	autosterile	cicloconio, freddo	
73. San Lazzero	olio	autosterile		
74. Santa Caterina	mensa	autosterile	freddo	cicloconio
75. Scarlinese	olio			
76. Selvatica tardiva	olio	parz. autofertile	freddo, mosca	
77. Tondello	olio	autosterile	freddo, fuma., cicloc	
78. Trillo	olio	autosterile	freddo, fumag. Cicloc.	

Fig. 3a - Esempi di caratteri descrittivi relativi alle foglie

Forma:

- lanceolata
- ellittico-lanceolata
- ellittica

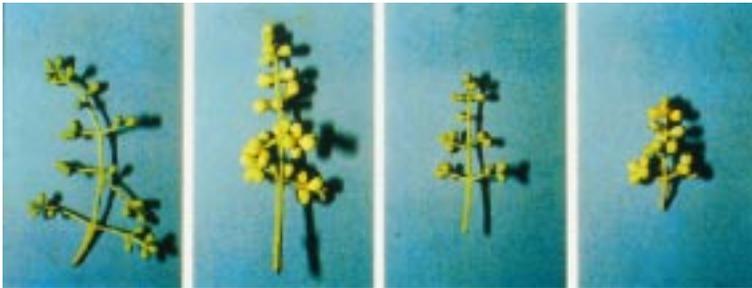


Fig. 3b - Esempi di caratteri descrittivi relativi alle infiorescenze

- Struttura:**
- lunga e rada
 - lunga e compatta
 - corta e rada
 - corta e compatta

raccolta, invaiatura, forma, simmetria, posizione del diametro massimo, dimensione, forma dell'apice e della base, descrizione della cavità peduncolare e dell'epicarpo.

ENDOCARPO: I rilievi sono stati effettuati su 50 noccioli prelevati all'epoca della raccolta. Le osservazioni sono state riferite alla forma, simmetria, dimensione, posizione del diametro massimo, caratteristiche della superficie, presenza e profondità dei solchi fibrovascolari, forma dell'apice e della base e quindi alla terminazione dell'apice.

I caratteri descrittivi sono stati completati con indicazioni agronomiche relative alle fasi fenologiche (epoca e durata della migliatura e della fioritura, fertilità dei fiori, dinamica della maturazione dei frutti, ecc.), alla destinazione del prodotto ed ad eventuali segnalazioni sulla tolleranza e/o suscettibilità degli olivi a stress biotici e abiotici. Infine sono state indicate le sinonimie e l'azienda di reperimento di ciascun genotipo.



Fig. 3c - Esempi di caratteri descrittivi relativi ai frutti

- Dimensione:
- molto grande
 - grande
 - media
 - piccola



Fig. 3d - Esempi di caratteri descrittivi relativi ai noccioli di olivo

- Superficie:
- liscia
 - rugosa
 - corrugata

Nelle *Figg. 3a- 3b-3c-3d* vengono riportati alcuni esempi dei caratteri descrittivi relativi a foglia, infiorescenza, frutto e endocarpo.

Tutto il materiale descrittivo e informativo dei 78 genotipi è stato riunito in *Il germoplasma dell'olivo in Toscana*, volume pubblicato dalla Regione Toscana (10). Nella *Tab. 1* sono riportate le informazioni su alcune tra le principali caratteristiche biologico-agronomiche dei genotipi.

E. Caratterizzazione del germoplasma

Utilizzando il materiale vegetale delle collezioni da alcuni anni sono iniziate delle ricerche con i seguenti obiettivi:

- E.1. *Selezionare genotipi per "attitudine naturale alla rizogenesi";*
- E.2. *Selezionare genotipi per "crescita vegetativa";*
- E.3. *Selezionare genotipi per tolleranza a parassiti;*
- E.4. *Selezionare genotipi come portinnesti clonali in olivo;*
- E.5. *Selezionare genotipi per i contenuti nelle foglie*

Tab. 2 - Screening varietale sull'attitudine rizogena naturale di 30 genotipi di olivo toscani		
GENOTIPI	Valori (%) di Rizogenesi	
	Controllo	IBA 3.000 p.p.m.
1. Allora	0.0	65.4
2. Americano	0.0	37.0
3. Arancino	12.4	88.4
4. Ciliegino	93.2	96.5
5. Correggiolo	16.0	87.4
6. Correggiolo di Pallesse	36.4	71.2
7. Cuoricino	50.2	91.0
8. Frantoio	5.5	73.6
9. Gremignolo di Bolgheri	12.8	48.2
10. Grossolana	0.0	0.0
11. Larcianese	0.0	60.4
12. Lastrino	0.0	0.0
13. Lazzero	0.0	5.8
14. Leccino	5.0	69.4
15. Leccio del Corno	0.0	15.0
16. Leccione	3.0	55.4
17. Madonna dell'Impruneta	20.0	66.4
18. Maremmano	24.0	64.4
19. Mignolo cerretano	12.0	83.0
20. Moraiolo	2.0	69.4
21. Morcaio	0.0	25.4
22. Olivastra di Populonia	0.0	0.0
23. Olivastra seggianese	0.0	30.0
24. Pendolino	0.0	48.4
25. Pesciatino	16.0	100
26. Punteruolo	0.0	31.0
27. Razzo	56.0	100
28. Rossellino	57.0	72.0
29. Rossello	83.4	96.0
30. Scarlinese	0.0	0.0

di flavonoidi;

E.6. *Selezionare genotipi per la ricchezza in polifenoli nei frutti;*

E.7. *Selezionare genotipi per la produzione di oli particolari.*

E.1. Selezione di genotipi per "attitudine naturale alla rizogenesi"

La possibilità di utilizzare genotipi di olivo caratterizzati da elevata attitudine alla rizogenesi consente di ottimizzare l'efficienza delle strutture vivaistiche e di ridurre i costi per la produzione delle piante. Per questo studio è stata testata l'attitudine alla rizogenesi naturale di 30 genotipi. In aprile, da ciascuna pianta madre sono state prelevate 400 talee e poste a radicare in "*mist propagation*".

In particolare 200, utilizzate come controllo, sono state trattate con IBA a 3.000 p.p.m. e altre 200 sono state poste a radicare per verificare la capacità naturale del materiale vegetale ad emettere radici. I rilievi, condotti dopo 60 giorni di permanenza delle talee nel bancale, hanno fornito indicazioni diverse e significative (*Tab. 2*).

Intanto oltre a confermare che la capacità di emettere radici in olivo è regolata dalla somministrazione alle talee di dosi di auxine (IBA), dal test è anche emerso che i diversi genotipi possiedono proprietà naturali molto differenziate per rispondere a questa attività. Infatti, nella popolazione dei 30 testati in questa prova, oggi siamo in grado di indicare che alcuni di essi si distinguono per l'elevata attitudine naturale alla formazione di radici: "Correggiolo di Pallesse" (36%), "Cuoricino" (50%), "Rossellino" (57%), "Razzaio" (56%), "Rossello" (83%) e "Ciliegino" (93%). Questa informazione, evidentemente, oltre a fornire utili indicazioni al settore del vivaismo, può servire anche nei programmi di miglioramento genetico (12, 14, 15, 16).

E.2. Selezione di genotipi per "crescita vegetativa"

La preventiva conoscenza della crescita naturale delle piante di olivo può consentire di meglio organizzare la realizzazione degli impianti soprattutto quando è chiara la forma di allevamento ed il sistema di raccolta dei frutti che si intende eseguire. Sempre con lo scopo di fornire una maggiore conoscenza sul materiale vegetale presente nei campi collezione, è stata condotta in due anni la prova che di seguito è riportata con i risultati.

In primavera, da 70 piante madri sono state prelevate le marze necessarie per l'innesto su semenzali di "Maurino". Un anno dopo, gli olivi sono stati trapiantati in contenitori di 3 litri di volume (substrato costituito da sabbia, pomice e torba 1:1:1 v/v/v), e collocati subito in vivaio a Pescia per verificarne la crescita.

Dopo circa 18 mesi dall'innesto, le piante sono state classificate in relazione a misure morfologiche ed ai rapporti di crescita. In particolare, oltre alla dimensione del diametro del fusto a 5 cm dal punto di innesto, per classificare la crescita, sono stati presi in esame: l'altezza della pianta, il numero e la lunghezza dei rami nonché il rapporto tra il peso secco della parte aerea e quello dell'apparato radicale. Per questi caratteri, i risultati hanno mostrato una elevata variabilità tra i genotipi. In particolare, confrontando i dati riportati in tabella, gli olivi possono essere distinti in tre gruppi (*Tabb. 3a-3b*).

Il primo, con vegetazione piuttosto ridotta (< di 200 cm) comprende 15 genotipi ("Arancino", "Grappolo", "Grossolana"; "Leccio del Corno", "Mansino", "Maremmano", "Moraiolo", "Morcaio", "Morchiaio", "Pesciatino", "Rossellino", "Rossello", "Santa Caterina", "Scarlinese" e "Tondello"). Il secondo, con vegetazione totale compresa tra 201 e 400 cm, ha riunito 42 genotipi, mentre il terzo, che raccoglie le piante con crescita più elevata (tra 401 e 600 cm) ha segnalato in totale 13 genotipi. Tra questi si è distinto il "Lazzeri di Prata" perché tali piante, in 18 mesi di permanenza in vivaio, hanno prodotto complessivamente 604.92 cm di vegetazione.

Simile variabilità di risultati di crescita sono emerse anche quando il confronto ha interessato l'altezza dell'asse principale ed il diametro del fusto misurato a 5 cm dal punto di innesto. Difatti l'altezza è risultata con una variabilità compresa tra 76,60 cm ("Grossolana") e 173,08 cm ("Punteruolo") mentre le dimensioni del fusto tra 4,20 cm ("Grossolana") e 10,60 cm ("Mignolo"). Infine, tra gruppi di genotipi riuniti per crescita omogenea, è stata individuata anche una diversa "dominanza apicale", quindi una diversa abilità della pianta in questo periodo a produrre rami anticipati. Tra quelli a più bassa crescita, la variabilità massima è emersa confrontando i valori del "Moraiolo" (con 8,1 rami medi a pianta) a quelli del "Rossello" (con 13,7); mentre nel gruppo delle piante a crescita maggiore, significativa è la differenza tra "Mignolo" (con 15,9 rami) e "Mortellino" (32,8).

Tab. 3a - Confronto della crescita in vivaio di 70 genotipi di olivo

<i>GENOTIPO</i>	<i>Altezza asse principale-cm</i>	<i>Vegetazione totale (cm)</i>	<i>Numero rami a pianta</i>	<i>Diametro fusto (mm)</i>
1. Allora	147.75	233.25	10.5	8.5
2. Americano	132.50	247.91	11.8	8.6
3. Arancino	100.90	145.36	11.5	6.2
4. Ciliegino	117.33	226.91	17.5	7.1
5. Colombino	147.58	201.83	14.7	8.3
6. Correggiolo	159.83	442.91	19.3	7.6
7. Correggiolo di Pallesse	132.25	347.08	19.9	8.8
8. Cuoricino	103.25	245.91	16.9	5.5
9. Da cuccare	133.83	228.75	12.6	5.9
10. Frantoiano di Montemurlo	146.00	355.84	17.2	8.5
11. Frantoio	142.08	304.58	15.6	7.4
12. Grappolo	119.58	172.16	12.1	7.2
13. Gremigna tonda	134.75	278.91	18.3	5.8
14. Gremignolo	138.27	259.54	10.5	7.8
15. Gremigno di Fauglia	158.83	285.33	12.6	9.0
16. Gremigno di Montecatini	149.90	493.72	19.7	8.5
17. Gremignolo di Bolgheri	104.91	238.08	14.0	6.3
18. Grossaio	143.70	379.50	14.3	8.4
19. Grossolana	79.60	85.30	9.4	4.2
20. Larcianese	146.75	387.08	15.8	7.7
21. Lastrino	112.63	278.09	21.5	5.5
22. Lazzerà	126.91	310.58	20.0	6.3
23. Lazzerò delle Guadalupe	142.00	321.41	21.9	7.7
24. Lazzerò di Prata	162.50	604.91	22.3	9.8
25. Leccino	152.30	404.00	19.0	6.5
26. Leccio del Corno	112.00	158.50	10.2	6.0
27. Leccione	127.40	217.60	12.8	6.6
28. Madonna dell' Impruneta	147.08	483.66	30.5	7.6
29. Madremignola	135.91	323.83	17.9	9.3
30. Mansino	119.18	153.54	9.3	5.7
31. Maremmano	99.91	101.66	8.1	4.5
32. Marzio	136.40	332.7	21.2	7.3
33. Maurino	130.50	299.75	22.8	7.1
34. Melaiolo	122.50	261.16	10.8	5.7
35. Mignolo	159.66	406.16	15.9	10.6

Tab. 3b - Confronto della crescita in vivaio di 70 genotipi di olivo

<i>GENOTIPO</i>	<i>Altezza asse principale-cm</i>	<i>Vegetazione totale (cm)</i>	<i>Numero rami a pianta</i>	<i>Diametro fusto (mm)</i>
36. Mignolo cerretano	120.83	251.00	15.5	6.4
37. Moraiolo	119.08	122.75	8.1	5.6
38. Morcaio	103.90	106.1	10.1	5.7
39. Morchiaio	114.83	149.41	9.9	5.8
40. Morchione	142.36	238.63	14.3	7.5
41. Morcone	149.16	459.41	28.3	8.2
42. Morello a Punta	128.75	221.41	13.7	5.9
43. Mortellino	146.53	512.38	32.8	7.5
44. Olivastra di Populonia	156.83	416.83	23.7	7.1
45. Olivastra di Suvereto	112.50	214.00	10.7	6.7
46. Olivastra seggianese	146.41	252.25	12.8	6.2
47. Olivo bufalo	140.91	277.33	12.9	8.8
48. Olivo del Palone	151.30	390.90	15.4	10.1
49. Olivo di San Lorenzo	151.75	409.16	23.2	7.8
50. Pendagliolo	137.27	279.54	14.0	6.9
51. Pendolino	134.16	315.91	20.5	6.8
52. Pesciatino	102.83	158.41	8.8	5.6
53. Piangente	117.08	209.33	13.0	6.8
54. Pignolo	116.83	269.91	18.9	6.3
55. Piturzello	139.33	220.75	9.3	8.2
56. Punteruolo	173.08	558.58	30.8	7.0
57. Quercetana	158.41	384.00	30.8	7.4
58. Rama pendula	132.91	262.00	13.6	7.0
59. Razaio	114.58	203.58	11.8	5.5
60. Razzo	142.75	309.62	15.9	7.0
61. Rosino	132.7	234.20	14.3	6.3
62. Rossellino	100.41	120.41	14.2	5.2
63. Rossellino cerretano	143.25	432.83	27.4	8.8
64. Rossello	114.50	164.50	13.7	5.8
65. Santa Caterina	121.66	199.66	9.9	6.5
66. San Francesco	167.41	414.41	20.1	9.4
67. Scarlinese	137.08	196.83	11.5	7.4
68. Selvatica tardiva	152.75	333.25	20.0	7.3
69. Tondello	121.72	139.81	11.0	5.6
70. Trillo	148.91	424.50	23.7	8.3

Queste informazioni risultano utili non solo per quanto già enunciato in precedenza, ma anche perché se confermate *in vitro*, potrebbero indicare al settore della micropropagazione quali genotipi di olivo possono avere maggiore successo nella tecnica per la loro bassa dominanza apicale.

E.3. Selezione di genotipi per tolleranza alla "rogna"

L'olivo, rispetto a molte altre specie vegetali coltivate, gode di una situazione fitopatologica relativamente semplice. Infatti, solo una specie batterica (*Pseudomonas savastanoi*) e tre o quattro funghi (*Spilocaea oleagina*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Verticillium dahliae*) possono, in certe condizioni, incidere sulla produzione e in casi più gravi, sulla stessa sopravvivenza delle piante. Un progetto svolto in collaborazione con il prof. Giuseppe Surico dell'Istituto di Patologia Vegetale della Facoltà di Agraria di Firenze, prevede di testare la tolleranza alla rogna di 8 selezioni di "Frantoio" e di 25 genotipi di olivo toscani. I test di tolleranza prevedono attività in laboratorio e verifiche agronomiche su olivi cresciuti in vivaio o in pieno campo. I riscontri agronomici forniranno utili indicazioni sulla tolleranza dell'olivo a questi due parassiti e nello stesso tempo, dalle sole risposte metodologiche, si potranno avviare degli studi mirati sia alla selezione varietale e clonale, sia a migliorare la valutazione delle piante destinate anche al servizio nazionale di certificazione.

E.4. Selezione di genotipi utilizzabili come portinnesti clonali in olivo

L'impiego dei portinnesti clonali in olivicoltura oltre a far superare i problemi legati alla propagazione delle piante, può servire a meglio controllare la vigoria, la produttività e forse anche il loro adattamento a condizioni pedoclimatiche non ottimali.

Da prove condotte a Follonica (GR), è emerso che il comportamento agronomico di due cloni di olivo, "Frantoio" e "Lecicino", è stato diversificato quando questi sono stati innestati su diversi portinnesti clonali.

Sulla base di questi primi risultati, è sembrato interessante continuare la ricerca sulla selezione di genotipi di olivo autoctoni toscani in grado di essere utilizzati come portinnesti clonali. Così, da due anni, è in corso una prova in campo per verificare

il comportamento come portinnesti di 6 genotipi. Tre di accertata elevata vigoria (“Correggiolo”, “Punteruolo” e “San Francesco”) e tre caratterizzati dalla loro ridotta capacità di crescita (“Maremmano”, “Rossellino” e “Morcone”). Tutte le piante sono state innestate utilizzando come oggetto materiale vegetale prelevato da un clone di “Leccino”.

Il ruolo caratterizzante dei portinnesti sarà verificato misurando la crescita delle piante (s.s. prodotta e ripartizione della biomassa) e stimando le relazioni idriche indotte dai portinnesti (potenziale idrico, osmotico e di turgore). Dal secondo anno dall’impianto rilievi saranno anche condotti per valutare i riflessi sulla produzione delle piante bimembri.

Quest’ultima oltre all’entità e all’efficienza delle piante (Kg frutti/cm tronco) sarà verificata anche a livello di modello di maturazione dei frutti. Quest’ultimo parametro, se confermato in olivo come negli altri fruttiferi (vite, pesco, melo, ecc.) aprirà nuove prospettive in questo settore. Infatti, la possibilità di poter disporre di portinnesti clonali permetterà anche in olivicoltura di poter ottimizzare le risorse naturali e di controllare meglio la maturazione dei frutti e quindi le caratteristiche analitiche e organolettiche degli oli.

E.5. Selezionare genotipi per i contenuti nelle foglie di flavonoidi

Il progetto, condotto in collaborazione con la Prof.ssa Daniela Heimler del Dipartimento di Scienza del Suolo e Nutrizione della Pianta dell’Università di Firenze, ha come obiettivo di verificare se i flavonoidi presenti nelle foglie di olivo possono essere utilizzati come *markers* per una identificazione e caratterizzazione dei genotipi toscani e in che misura le piante si comportano nella sintesi di questi composti se sottoposte a diversa luminosità.

I risultati delle ricerche finora condotte (24, 25, 26, 27, 28) hanno dimostrato: che tra i genotipi i contenuti totali di flavonoidi sono diversi; che la presenza di questi composti nelle foglie è più elevata nel periodo della stagione di crescita dei frutti e di massima luminosità ambientale; che i contenuti di quercitrina e di luteolina-7-glucoside sono diversi nelle foglie più giovani così che tali composti potrebbero essere utilizzati come *markers* per una classificazione chemotassonomica del genere *Olea europaea*.

Se questi risultati saranno confermati è intenzione del progetto tentare di massimizzare questa produzione di flavonoidi da parte delle foglie di olivo sottoponendo più genotipi all'azione degli UV e tentare di distinguere le piante per la loro adattabilità agli ambienti con luminosità solare diversa.

E.6. Selezionare genotipi per la ricchezza in polifenoli nei frutti

È noto che la cultivar gioca un ruolo molto importante sulle caratteristiche dei frutti (dimensioni, forma, rapporto polpa/nocciolo), sull'accumulo di lipidi e sui componenti principali e secondari dell'olio (acidi grassi, polifenoli, tocoferoli, squalene, steroli, ecc.).

Tutti questi composti sono anche utili in quanto permettono di caratterizzare la provenienza del prodotto (acidi grassi) e per il ruolo che svolgono sulla stabilità e sul valore nutrizionale di questo alimento importante per la dieta mediterranea.

Partendo da queste affermazioni, da alcuni anni sono state predisposte delle convenzioni tra la Regione Toscana, l'ARSIA, l'IPSL del CNR e le associazioni dei produttori olivicoli per attivare dei progetti di ricerca che mirano ad una maggiore conoscenza dei genotipi finora recuperati, e soprattutto, per identificare quelli con frutti più ricchi di composti (acidi oleico e linoleico, polifenoli, tocoferoli) e/o di aromi meritevoli quindi di essere inseriti nei nuovi impianti per migliorare lo standard qualitativo degli oli toscani. Nello specifico sono stati predisposti due programmi condotti in collaborazione tra l'Istituto sulla Propagazione delle Specie Legnose del CNR di Scandicci ed i Dipartimenti di Merceologia e di Scienze Farmaceutiche dell'Università di Firenze.

Con il primo si intende studiare la diversa dotazione, come valore totale e come singoli costituenti, dei polifenoli presenti nel frutto di olivo in determinati momenti della maturazione; mentre, con il secondo progetto, si vuole valutare, dal punto di vista organolettico ed analitico (polifenoli), l'olio ottenuto da ciascun genotipo (olio monovarietale).

Questi studi, che evidentemente sono indirizzati alla identificazione di elementi in grado di migliorare la qualità del prodotto toscano, prendono in esame in particolare i composti polifenolici per il loro potere antiossidante, per le proprietà biologiche, nutrizionali e di stabilità del prodotto e perché contribui-

scono a consolidare l'importante ruolo che riveste l'olio d'oliva nella dieta mediterranea.

Nella nota, come informazione sul contenuto nei frutti di olivo dei polifenoli, si riportano le osservazioni dei primi due anni di studi. Per la metodologia e per un esame più approfondito dei risultati finora raggiunti si rimanda alla letteratura specifica (1, 35, 36, 37, 38, 39, 40).

Dall'esame dei valori riportati nelle *Tabb. 4.a* e *4.b*, emerge che nei frutti è presente una diversa dotazione di questi composti sia nei contenuti totali, sia nei singoli costituenti. In particolare, i 9 genotipi esaminati si potrebbero distinguere in tre gruppi: nel primo, si possono riunire 3 con dotazioni superiori ("Rossellino", "Cilieginò" e "Leccio del Corno") e comunque sempre maggiori a 9 g di polifenoli per Kg di olive. Il secondo gruppo, con dotazione quasi intermedia, è rappresentato dai genotipi "Cuoricino", "Frantoio", "Arancino" e "Grossolana". Infine, "Scarlinese" e "Leucocarpa" si distinguono per i valori estremamente più bassi (circa 2 g/Kg).

Una accentuata diversità tra i genotipi è evidente anche quando si confrontano i contenuti delle singole molecole in frutti con dotazione totale quasi uguale.

Infatti, valori molto diversi di oleuropeina, verbascoside, idrossitirosolo, luteolina 7-O-glucoside, cianidina 3-O-glucoside e cianidina 3-O-rutinoside sono stati misurati nei frutti del primo gruppo di genotipi; mentre di apigenina 7-O-rutinoside e sempre oleuropeina nei 4 genotipi con dotazioni totali di polifenoli intermedie. Quest'ultima molecola e i relativi derivati di idrolisi, secondo quanto riportato in letteratura da Romani potrebbero in particolare essere utili per la valutazione del grado di maturazione del frutto (22) e, se ulteriori verifiche lo confermeranno, utilizzare tale diversità anche come *markers* per una classificazione chemotassonomica. L'attenzione è oggi rivolta al verbascoside ed ai derivati antocianici che sono presenti nei frutti in quantità notevolmente differenziate.

Questi studi oltre a fornire le indicazioni finora riportate hanno permesso di mettere a punto metodi di estrazione, di frazionamento e di caratterizzazione di molecole e così anche di individuare nelle matrici composti polifenolici non ancora riportati in letteratura quali l'apigenina-7-O-rutinoside, l'omoorientina e l'esperidina.

Tab. 4.a - Contenuti di polifenoli in frutti di olivo
 Valori totali ottenuti dalla sommatoria dei mg relativi ai singoli
 composti calibrati per HPLC-DAD utilizzando specifiche curve
 di calibrazione ed espressi in mg/Kg di olive
 (Romani A. et alii, 1999)

<i>POLIFENOLI GENOTIPI</i> →	<i>Ciliegi</i>	<i>Cuoricino</i>	<i>Rossellino</i>	<i>Grossolana</i>	<i>Frantoio</i>
Demetiloleuropeina	142.57	104.95	13.30	87.78	500.30
Oleuropeina	2405.20	1557.90	35.83	1138.20	590.50
Oleuropeina aglicone	1311.90	1555.80	24.19	1990.60	685.20
Idrossitirosolo	566.84	1145.70	4133.00	1812.20	1694.00
Tirosolo	101.32	189.49	413.13	292.75	1155.00
Rutina	211.43	272.95	161.43	145.89	111.20
Luteolina-7-O-glucoside	129.13	69.00	46.60	4.75	60.10
Luteolina aglicone	14.00	11.40	47.92	1.04	29.94
Apigenina-7-O-glucoside	40.55	32.23	12.67	29.31	6.20
Apigenina-7-O-rutinoside	17.66	7.90	12.64	3.90	12.80
Omorientina	5.64	3.64	0.37	0.53	1.05
Verbascoside	3202.10	939.50	551.24	161.37	216.30
Cianidina-3-O-glucoside	282.85	85.43	881.72	65.00	52.33
Cianidina-3-O-rutinoside	948.00	399.89	3205.71	248.29	307.33
<i>Totale</i>	<i>9379.19</i>	<i>4975.78</i>	<i>9539.75</i>	<i>5981.61</i>	<i>5422.25</i>

E.7. Selezionare genotipi per la produzione di oli particolari

Scopo di questi studi è di definire le peculiarità analitiche e sensoriali degli oli monovarietalati ottenuti dai diversi genotipi e quindi di verificarne il livello qualitativo per poter iniziare a proporre un loro più importante inserimento negli oliveti toscani.

In questi primi due anni sono stati testati 28 genotipi: "Razzo", "Cuoricino", "Morcone", "Selvatica tardiva", "Mortellino", "Maurino", "Pendolino", "Frantoio", "Ciliegi", "Americano", "Rossellino", "Leccio del Corno", "Arancino", "Grossolana", "Leccino", "Scarlinese", "Leucocarpa", "Leccione", "Correggiolo", "Lazzera", "Olivastra seggianese", "Morchiaio", "Leccio maremmano", "Emilia", "Ginestrino", "Tondino", "Mignolo cerretano".

Nel periodo che in genere coincide in Toscana con l'epoca di raccolta ottimale (prima settimana di novembre), da ciascuna delle piante madri è stata raccolta tutta la fruttificazione pendente (35-45 Kg circa). La produzione è stata distribuita in quat-

Tab. 4.b - Contenuti di polifenoli in frutti di olivo
 Valori totali ottenuti dalla sommatoria dei mg relativi ai singoli
 composti calibrati per HPLC-DAD utilizzando specifiche curve
 di calibrazione ed espressi in mg/Kg di olive
 (Romani A. et alii, 1999)

<i>POLIFENOLI GENOTIPI</i> →	<i>Leccio del Corno</i>	<i>Leucocarpa</i>	<i>Scarlinese</i>	<i>Arancino</i>
Idrossitirosolo	783	935	295	920
Tirosolo	74	47	15	67
Rutina	284	tracce	124	225
Verbascoside	428	19	21	557
Demetiloleuropeina	101	0	23	114
Oleuropeina	6172	735	1121	3487
Oleuropeina aglicone	1072	124	491	432
Luteolina 7-O-glucoside	116	34	28	147
Apigenina 7-O-glucoside	28	—	—	51
Apigenina 7-Orutinoside	109	—	3	44
Luteolina	—	—	tracce	8
Cianidina 3-O-glucoside	tracce	—	29	3
Cianidina 3-O-rutinoside	tracce	—	316	44
Antoc. acilati totali	tracce	—	105	11.2
<i>Totale</i>	<i>9167</i>	<i>1894</i>	<i>2571</i>	<i>6110</i>

tro ripetizioni omogenee (9-10 Kg di olive circa) e subito estratti gli oli con frantoio a due fasi proposto dalla TEAM di Mori (Tavarnelle - Firenze).

Durante la fase di frangitura sono stati regolati i parametri fisici e tecnici relativi alla temperatura della pasta (29-32°C) e al tempo di gramolazione (25 minuti).

Gli oli ottenuti sono stati analizzati per composizione in acidi grassi, squalene, polifenoli, tocoferoli, composti importanti per il ruolo che svolgono sulla stabilità dell'olio e sul valore nutrizionale e, dopo circa due mesi dalla frangitura, sottoposti ad esame organolettico. Queste ultime caratteristiche sono state definite da una commissione di 12 assaggiatori che ha utilizzato la metodologia prevista dal Regolamento CE 2568/91.

Gli esperti hanno valutato i campioni ponendo attenzione alle diverse intensità degli attributi positivi dell'olio e quindi al fruttato, verde, amaro, piccante e dolce.

Di seguito verrà riferita una sintesi di questi risultati, rimandando per una lettura più approfondita alle note già riportate in



Foto 2a - Fruttificazione del genotipo toscano "Santa Caterina"

letteratura (11, 13, 18, 19, 20, 21).

Le analisi chimiche hanno mostrato composizione diversa degli oli sia a carico della frazione glicerica che di quella insaponificabile. Una prima distinzione tra gli oli è stata evidenziata a carico della composizione in acidi grassi con contenuti di oleico, palmitico e linoleico elevati rispettivamente per i campioni di "Americano", "Cilieginò" e "Maurino".

Analogamente valori molto diversi sono stati identificati per squalene, polifenoli e tocoferoli totali; confermando così che esiste una elevata variabilità tra i genotipi anche per questi composti (13, 19).

All'esame organolettico gli oli hanno evidenziato caratteristiche peculiari. Le note olfatto-gustative, relative agli attributi positivi, hanno assunto intensità variabile in funzione della matrice genetica determinando profili sensoriali fortemente diversi e specifici. In particolare, esaminando l'intensità della nota di fruttato è stata rilevata in oli di "Frantoio", "Selvatica tardiva" ecc., mentre in altri è stato rivelato un più tenue flavor di oliva sia verde che matura ("Mortellino", "Morcone", "Pendolino", ecc.).

La sensazione di verde è risultata presente nei campioni di "Cuoricino", "Frantoio" e "Americano" ma, soprattutto, in



Foto 2b - Fruttificazione del genotipo toscano "Morcone"

quelli di "Cilieginò" caratterizzati da una forte sensazione di erbaceo. Per l'amaro, piccante e dolce, possiamo dire che gli oli di "Cilieginò" sono anche caratterizzati da forti note di amaro e piccante; quelli di "Cuoricino", "Pendolino" e "Americano" da una predominante caratteristica di amaro, infine negli oli di "Mortellino", "Morcone" e "Maurino" prevale il gusto dolce. Quest'ultimo attributo, in particolare, è conseguenza della limitata presenza nell'olio delle altre caratteristiche organolettiche. In ultimo occorre sottolineare come, al momento dell'assaggio, tutti gli oli abbiano presentato intensità e tonalità di colore molto variabili: dal giallo tenue ("Mortellino") al verde molto carico ("Americano").

Conclusioni

Per l'olivicultura toscana le ricerche relative alla salvaguardia delle risorse genetiche e alla caratterizzazione dei genotipi di olivo sembrano in grado di rispondere convenientemente alle diverse esigenze del settore. Da questi primi risultati è emerso che all'interno del patrimonio autoctono esistono "vecchi genotipi di olivo" con elevata attitudine alla rizogenesi naturale, con

habitus vegetativo più idoneo al controllo della crescita delle piante e particolari anche per la presenza sia nei frutti, sia nell'olio di molecole in grado di innalzare la tipicità e la qualità del prodotto.

Tale attività, che in parte è condotta grazie a specifiche convenzioni tra il CNR e la Regione Toscana¹, tra l'altro permetterà: di favorire il riordino genetico dell'olivo; di identificare nuovi elementi nelle foglie e/o nei frutti idonei alla tassonomia del genere *Olea europaea* L.; di identificare e/o selezionare, attraverso parametri fisiologici, chimici e agronomici piante "particolari" a ridotta alternanza di produzione; con habitus vegetativo più idoneo alla meccanizzazione integrale delle operazioni colturali; utilizzabili come portinnesti clonali; più tolleranti a stress biotici e anche superiori per efficienza produttiva.

In un'epoca in cui sono richieste continue verifiche, è sembrato conveniente segnalare ai tecnici ed agli olivicoltori la disponibilità e l'utilità di questo materiale vegetale e di tentare, attraverso una informazione puntuale di ridurre il pericolo di disorientamenti quando si investiranno risorse finanziarie per realizzare una olivicoltura più moderna e più efficiente.

Scopo di questa nota è anche quello di sottolineare la preoccupazione di veder perse certe produzioni "peculiari" delle nostre zone inserendo, in modo "indiscriminato", cultivar di origine diversa. Tra l'altro questo aspetto diviene sempre più importante anche per la definizione delle caratteristiche chimiche ed organolettiche di quegli oli che si stanno presentando sul "nuovo" mercato con la distinzione di prodotti DOP. Si tratta di problemi scientifici e tecnici che meritano una attenzione maggiore di quanto se ne sia data fino ad oggi, soprattutto dal punto di vista della giusta valutazione del materiale da utilizzare nella realizzazione dei nuovi impianti e dei compiti che la ricerca deve svolgere per la tutela e il miglioramento di questa nostra importante struttura produttiva.

¹ L'ARSIA - Regione Toscana ha finanziato per tre anni la ricerca relativa alla Raccolta del germoplasma di olivo toscano.

La ricerca sulla Caratterizzazione dei genotipi di olivo toscani è oggi finanziata dall'ARSIA con fondi Unione Europea relativi al progetto: Miglioramento della qualità dell'olio d'oliva - Reg. CE 528/99.

Bibliografia

1. BALDI A., ROMANI A., TATTI S., MULINACCI N., VINCIERI F.F. (1994) - *Analyse HPLC des composés polyphénoliques présents chez Olea europaea L. (cv Leccino)*. Polyphenols 94, 269-270 Ed. INRA Paris.
2. BALDINI E. (1953) - *Annali Sperimentazione Agraria*, 7:1675-1700.
3. BALDINI E. (1956) - *Annali Sperimentazione Agraria*, 10:1-52.
4. BALDINI E., SCARAMUZZI F. (1957) - *Riv. Ortoflorof. Italiana*, 41:136-179.
5. BALDINI E., SCARAMUZZI F. (1963) - Ed. Edagricole, Bologna, 61-111.
6. BARRANCO NAVERO D., RALLO ROMERO L. (1984) - *Las variedades de olivo cultivadas en Andalucía*. Edic. Ministerio de Agricultura, Cordoba.
7. BASSO M. (1958) - *Annali Sperimentazione Agraria*, 12:14-54.
8. BASSO M., NATALI S. (1962) - *Annali Facoltà di Agraria*, Pisa, 22:47-11.
9. CIMATO A. (1987) - *Rassegna bibliografica sull'olivo*, CNR, Firenze.
10. CIMATO A., CANTINI C., MARRANCI M., SANI G. (1993 - 1997) - *Il germoplasma dell'olivo in Toscana*. I-II, Regione Toscana, ARSIA, CNR.
11. CIMATO A., BALDINI A., CASELLI S., MARRANCI M. (1993) - *Osservazioni sul germoplasma olivicolo toscano: 2. Variazioni di composti in oli monovarietali*. Atti del convegno "Tecniche, norme e qualità in olivicoltura", Potenza, 15-17 dicembre, 763-774.
12. CIMATO A., CANTINI C., MARRANCI M., MARZI L., SANI G. (1994) - *Recupero, descrizione e valorizzazione del germoplasma toscano di olivo*. Atti II Giornate Scientifiche SOI, San Benedetto del Tronto, 22-24 giugno, 145-146.
13. CIMATO A., BALDINI A., CASELLI S., MARRANCI M., MARZI L. (1996) - *Osservazioni sul germoplasma olivicolo toscano. 3: Caratteristiche analitiche e sensoriali di oli di oliva monovarietali*. *Olivae*, 62, 46-51.
14. CIMATO A., CANTINI C., MARRANCI M., SANI G. (1996) - *Spasavanje, opis i vrjednovanje germoplazme toskanskih maslina*. *Pomologia Croatica*, vol. 2, 45-52
15. CIMATO A. (1997) - *Il germoplasma toscano*. 3° Convegno nazionale "Biodiversità, Tecnologie e Qualità". Reggio Calabria, 16-17 giugno, 163-168
16. CIMATO A., CANTINI C., SANI G. (1997) - *Vecchi genotipi di olivo del germoplasma toscano*. Atti III Giornate Tecniche SOI, Cesena, 13-14 novembre, 98-101
17. CIMATO, C. CANTINI, G. SANI C. (1997) - *Collection and characterization of olive (Olea europaea L.) germplasm resources in Tuscany*. III International Symposium on Olive Growing. Canea, Grece, september, pp. 155-158.
18. CIMATO A. (1997) - *Tutela de la variedad para garantir la calidad del aceite de oliva*. Congresso internazionale ARAUCO '97, La Rioja, Argentina 7-10 maggio. *Grasas Aceites*, 48 (5), 353-356.

19. CIMATO A. (1998) - *Tutela del germoplasma come mezzo per ottimizzare la produzione toscana*. Atti Accademia Nazionale dell'Olivio, "Vecchi problemi della nuova olivicoltura". Sant'Andrea in Percussina (Firenze), 24 maggio.
20. CIMATO A. (1998) - *Le risorse genetiche come mezzo per ottimizzare la produzione*. *Olivae*, 73, 44-48.
21. CIMATO A., BALDINI A., MORETTI R. (1998-1999) - *L'olio di oliva: Cultivar, ambiente e tecniche agronomiche. Parte 1^a* pp. 1-93 e *Parte 2^a* pp. 1-87, Firenze.
22. CIMATO A., CANTINI C., G. SANI (1998) - *Collezione e caratterizzazione del germoplasma autoctono dell'olivo ligure*. IV Congresso Nazionale Biodiversità, Alghero 8-11 settembre [in stampa].
23. CRESTI M., LINSKENS H.F., MULCAHY D.L., BUSH S., DI STILIO V., XU M.Y., VIGNANI R., CIMATO A. (1996) - *Preliminary communication about the identification of DNA in leaves and in olive oil of Olea europaea*. *Adv. in Horticultural Science*, 10, 105-7.
24. HEIMLER D., CIMATO A., ALESSANDRI S., SANI G., PIERONI A. (1992) - *Determination of Flavonoids, Flavonoid Glycosides and Biflavonoids in Olea europaea L. leaves*. *Chromatographia*, 33, 7/8, 369-373.
25. HEIMLER D., PIERONI A., CIMATO A., SANI G., TATTINI M. (1993) - *Seasonal trend of flavonoids, flavonoid glycosides, and biflavonoids in ten olive cultivars*. II International Symposium on Olive Growing, Jerusalem, Israel, 6-10 september. *Hacta Horticulturae*, 356, 372-374.
26. HEIMLER D., CIMATO A., ALESSANDRI S., SANI G., PIERONI A. (1996) - *Seasonal trend of flavonoids in olive leaves*. *Agricoltura Mediterranea*, 126: 205-209.
27. HEIMLER D., CIMATO A., CANTINI C., SANI G., PIERONI A. (1997) - *Effects of rootstock on leaf flavonoid composition in olive trees*. III International Symposium on Olive Growing, Canea, Greece, september, pp. 485-488.
28. HEIMLER D., CIMATO A., CANTINI C., SANI G., PIERONI A. (1998) - *Flavonoidi in foglie di olivo come markers chemotassonomici per una distinzione dei genotipi*. IV Congresso Nazionale Biodiversità, Alghero 8-11 settembre [in stampa].
29. FREGOLA C., TRABALZINI N. (1956) - Ispettorato Provinciale Agricoltura di Siena.
30. MORETTINI A. (1967) - *Scritti di arboricoltura*. Ed. Parretti, Firenze.
31. MORETTINI A. (1972) - *Olivicoltura*. Ed. REDA, Roma.
32. MORETTINI A., BAGNOLI E. (1949) - Ed. Ist. Coltiv. Arborea, Univ. di Firenze.
33. MORETTINI A., MASSACESI A. (1952) - *Italia Agricola*, 89, 5:299-304.
34. PREVOST G., BARTOLINI G., MESSERI C. (1993) - Ed. Menegazzo, Lucca.
35. ROMANI A., BALDI A., MULINACCI N., VINCIERI F.F., CIMATO A. (1996) -

- Evaluation of Polyphenolic Pattern in Different Cultivars of Olea europaea*. Inter., Symp. Polyphenolic, Bordeaux, July 15-18, 149-150.
36. ROMANI A., MULINACCI N., PINELLI P., VINCIERI F.F., CIMATO A. (1997) - *Olive growing: Polyphenolic Pattern in Different Cultivars of Olea Europaea*. III International Symposium on Olive Growing, Canea, Grece, september, pp. 363-366.
 37. ROMANI A., (1998) - *Aspetti del metabolismo dei polifenoli in frutti di olivo*. VII International Course On Olive Growing, Scandicci, 6-11 maggio, 195-203.
 38. ROMANI A., MULINACCI N., PINELLI P., VINCIERI F.F., CIMATO A. (1998) - *Olive growing: Polyphenolic Pattern in Different Cultivars of Olea Europaea*. III International Symposium on Olive Growing, Canea, Grece, september.
 39. ROMANI A., PINELLI P., VINCIERI F.F., CIMATO A., SANI G. (1998) - *Frutti di Olea europaea L. Caratterizzazione di diverse cultivar appartenenti al germoplasma toscano*. IV Congresso Nazionale Biodiversità, Alghero 8-11 settembre.
 40. ROMANI A., MULINACCI N., VINCIERI F.F., CIMATO A. (1999) *Polyphenolic Content in Five Tuscany Cultivars of Olea europaea L.* J. Agric. Food Chemistry, 64, 37-41.
 41. SCARAMUZZI F., CANCELLIERI M.B. (1954) - *Annali Sperimet. Agraria*, 9:1-120.
 42. TONINI S. (1937) - *Ispettorato Provinciale Agricoltura*, Perugia.
 43. TONINI S. (1956) - *Ispettorato Provinciale Agricoltura*, Macerata.

L'olivo, nuove prospettive per una pianta medicinale riscoperta

Andrea Pieroni, Daniela Heimler

Dipartimento di Scienza del suolo e Nutrizione della pianta

Università degli Studi di Firenze

Piazzale della Cascine, 28 - 50144 Firenze

e-mail: andrea.pieroni@inamuzs51a@uni-bonn.de

1. L'olivo nella medicina tradizionale mediterranea

Se è vero che l'utilizzazione delle olive per la produzione dell'olio fa parte da tempo memorabile delle culture mediterranee ed è largamente conosciuta in tutto il mondo, forse pochi sanno che le foglie dell'olivo e, in misura minore, i frutti hanno avuto un ruolo importantissimo anche nelle pratiche di medicina storica e popolare dell'area mediterranea fin dall'età degli antichi. L'olivo selvatico veniva già citato ad esempio nel grande trattato *Materia Medica* di Dioscoride (I-II secolo d.C.), ed in particolare le sue parti aeree ("fronde", come si legge nella traduzione medioevale del testo greco) erano ben conosciute per le loro proprietà astringenti, mentre le foglie masticate avrebbero giovato alle infiammazioni della bocca (soprattutto per quelle dei ragazzi). Molto di "moda" doveva essere a quei tempi una sorta di estratto delle foglie stesse, che veniva preparato pestando le foglie in vino o in acqua piovana, lasciando macerare, e seccando al sole il succo ottenuto. Il tutto avrebbe assunto una consistenza pastosa, e questa specie di antenato delle moderne pomate, veniva considerato un toccasana contro infiammazioni cutanee ed ulcerazioni varie. Dioscoride aggiunge anche che la "pomata" prodotta macerando le foglie nel vino, invece che in acqua, sarebbe stata di gran lunga migliore (questo potrebbe dare anche a noi oggi utili indicazioni fitochimiche, come vedremo in seguito). Le foglie "impiastrate" con farina di orzo venivano anche assunte contro ulcerazioni dello stomaco, mentre le ceneri che si ottenevano bruciando la pianta erano utilizzate esternamente in impacchi contro infiammazioni oculari. Di più,

la resina essudata dal tronco avrebbe curato la rogna, i noccioli delle olive pestati ulcerazioni varie e il seme applicato sopra unghie infette, mescolato a grasso e farina, le avrebbe fatte rigenerare in fretta. Dioscoride considerava anche le olive per le loro proprietà medicinali ed annotava, a suo dire, una differenza tra le olive verdi non ancora completamente mature, che avrebbero avuto proprietà astringenti e quelle nere ben maturate, che avrebbero invece avuto un effetto opposto, cioè sarebbero state lassative ed avrebbero provocato fastidiosi mal di testa. Impacchi di olive secche pestate avrebbero invece guarito le ulcerazioni cutanee.

La morchia che rimaneva dopo la spremitura delle olive veniva anch'essa considerata al tempo degli antichi una medicina: in particolare, mescolata con aceto o con vino o con vino di miele era utilizzata contro il mal di denti ed, applicata localmente, contro la gotta e l'artrite. Anche per le ulcerazioni emorroidarie e le infiammazioni degli organi genitali maschili e femminili veniva considerata un'ottima medicina.

Mentre Dioscoride soffermava la sua attenzione esclusivamente sull'olivo selvatico, molti secoli più tardi, il più grande medico del XVI secolo, Pietro Andrea Mattioli di Siena, i cui *Discorsi* (1578) commentavano in sei volumi quanto scritto dalla stesso Dioscoride, prendeva in considerazione anche l'olivo coltivato.

Lo stesso Mattioli metteva in guardia però riguardo al sapore dei frutti: "Le olive loro [*degli olivi selvatici, n.d.r.*] sono assai minori delle domestiche, ma al gusto assai più saporite" ed aggiungeva "fanno fede i tordi, i merli e gli storni: imperocché assai più volentieri mangiano le salvatiche, che le domestiche". Molto conosciuto l'olivo selvatico doveva essere però almeno in Toscana in quei secoli per altre ragioni: i contadini erano soliti lasciare queste piante vicino ai raccolti, sempre a detta del Mattioli, a mo' di esca per i tordi ed i merli, che, per tutto gennaio e dicembre, "visitavano" le piante cariche di frutti, trovandovi, ovviamente, sgradite sorprese... a base di vischio!

Lo stesso autore toscano non sembra molto entusiasta nel parlare delle proprietà medicinali delle foglie dell'olivo e delle olive, e questo potrebbe indicare che già nel Cinquecento l'uso di questa pianta nella medicina popolare si stava perdendo.

In questi ultimi anni si sono moltiplicate però in Europa ricerche etnobotaniche, che hanno indagato in modo assai esauriente

Fig. 1 - L'olivo selvatico (*Olea europaea* var. *sylvestris*) come rappresentato ne *I Discorsi di Pietro Andrea Mattioli*, Venezia, 1578



riente le tradizioni di medicina popolare ancora esistenti nell'areale mediterraneo. Secondo questi studi, alle foglie di olivo sarebbero ancor oggi ascritte dalla medicina popolare, seppure in modo sporadico, le seguenti proprietà (Amico e Sorce, 1997; Antonone et al., 1988; Arnold et al., 1990; Balleru e Fresu, 1991; Bellomaria et al., 1990; Capasso et al., 1982; Darias et al., 1986; De Feo e Senatore, 1993; De Feo et al., 1992; Fujita et al., 1995; Honda et al., 1993; Leporatti et al., 1985; Martínez-Lirola et al., 1996):

- i. anti-ipertensive: praticamente ovunque, in tutto il bacino del Mediterraneo ed oltre, dal Friuli al Marocco, dalle isole Canarie, fino alla Turchia orientale;
- ii. anti-infiammatorie (infiammazioni della bocca, mal di denti): area di Mussomeli (Sicilia) e di Roccamorfinna (Campania);
- iii. antireumatiche: Cipro;
- iv. febbrifughe: Valle d'Agri (Basilicata) e Barbagia (Sardegna);
- v. diuretiche: Marche e Sardegna;
- vi. ipoglicemizzanti: regione di Almeria (Spagna) ed Isole

- Canarie;
- vii. anti-gotta ed antiemorroidarie: regione di Narni (Umbria) ed isole Canarie;
- viii. vulnerarie e cicatrizzanti: area di Mussomeli (Sicilia) e Turchia;
- ix. colagoghe (stimolanti la produzione di succhi biliari) e lassative: penisola sorrentina (Campania).

Anche in Toscana le foglie di olivo vengono ancor oggi utilizzate nella medicina popolare del Senese, della Versilia, della fascia costiera e dell'isola d'Elba (*Tomei e Uncini Manganeli, 1997*), soprattutto come ipotensivo.

È interessante osservare come alcune di queste utilizzazioni medicinali residuali ricordino quelle descritte da Dioscoride più di 1800 anni fa (uso anti-infiammatorio e cicatrizzante), a dimostrazione di un filo rosso che percorre la storia e la medicina popolare e che dalla notte dei tempi ci porta ai giorni nostri.

Le foglie di olivo si ritrovano anche, molto sporadicamente, come aromatizzanti amari in alcuni piatti di cucina tradizionale: ad esempio in vecchie ricette di volatili di palude, anatre selvatiche soprattutto, cucinate arrosto utilizzando rametti di olivo al posto del classico rosmarino nell'area versiliese (*Salvatori de Zuliani, 1991*). Proprio partendo da queste notazioni di botanica storica e di etnobotanica, si è cercato negli ultimi anni di andare a studiare i composti presenti nelle parti aeree dell'olivo, ed, in particolare, nelle foglie, al fine di riuscire a correlare la struttura chimica delle molecole presenti negli estratti e le proprietà medicinali assegnate all'olivo.

Questo tipo di "percorso" metodologico (che alcuni chiamano approccio "etnofarmacologico") è oggi quanto mai necessario per evitare di studiare le proprietà chimiche, biologiche e farmacologiche delle piante "a casaccio", disperdendo tempo ed investimenti preziosi e per effettuare invece ricerche "mirate", partendo anche da quanto rilevato dalle pratiche etnomediche tradizionali, al fine di trovare eventuali conferme scientifiche od anche, talvolta, severe smentite. Studi statistici hanno dimostrato che questo approccio offre una possibilità di "successo" in termini scientifici molto più alta delle ricerche condotte in modo randomizzato (*Vlietinck e Vanden Berghe, 1991*).

2. Ricerche fitochimiche in olivo

La fitochimica è la scienza che studia i principi attivi delle piante medicinali, principi che coincidono spesso con i prodotti del cosiddetto “metabolismo secondario” della pianta: detti composti vengono cioè generalmente sintetizzati nelle specie vegetali non tanto per assicurare il loro sostentamento primario, quanto come risposta a situazioni di stress ambientale ed ecologico (contro predatori ed insetti, ad esempio).

Nelle ricerche in olivo, molti studiosi hanno cercato di concentrare la loro attenzione sull'identificazione di molecole mediamente polari, cioè di sostanze che si solubilizzano in soluzioni idroalcoliche (ricordando forse Dioscoride quando scriveva che l'estratto ottenuto macerando nel vino le foglie di olivo sarebbe stato molto più efficace di quello ottenuto macerando le stesse foglie in acqua piovana).

Una macerazione a freddo dei tessuti vegetali in acqua, porta infatti alla solubilizzazione dei soli composti polari, mentre una macerazione acquosa a caldo (come nel caso dei decotti utilizzati nella medicina popolare) o in soluzione idroalcolica riesce certamente a portare in soluzione anche molecole più apolari.

Ecco perché le ricerche fitochimiche si sono indirizzate soprattutto su queste classi di composti mediamente polari, quelle insomma ritenute potenzialmente “responsabili” delle proprietà medicinali delle foglie.

Negli ultimi anni ricerche fitochimiche condotte sulle foglie di olivo hanno permesso di isolare ed identificare i composti che figurano nella *Tab. 1 (Hänsel et al., 1993)*.

Per ciò che concerne i frutti il quadro è più complesso, in quanto il processo di maturazione altera molto lo spettro delle sostanze presenti.

Nei tessuti cerosi esterni delle olive sono stati isolati triterpeni, presenti anche nelle foglie, mentre nella polpa sono presenti gli iridoidi oleuropeina, ligstoside, oleoside 11-metilestere e dimetiloleuropeina: in particolare questi ultimi due aumentano notevolmente a scapito dell'oleuropeina durante la maturazione dei frutti, facendo diminuire in tal modo il loro sapore amaro (è ormai noto da tempo che proprio l'oleuropeina è responsabile di questa caratteristica organolettica, *Amiot et al., 1989*).

Tra i fenolici, sono stati identificati gli stessi composti presenti

Tab. 1 - Composti isolati sulle foglie di olivo

stanze apolari di vario genere	acidi grassi (C ₁₆ -C ₃₀), alcani (C ₂₁ -C ₃₅), alcoli ed aldeidi a catena lunga (C ₂₈ -C ₃₄);
triterpeni	acidi oleoico, betulino, alfa e beta-amirina, uvaolo ed eritrodiole
terpenoidi: iridoidi	oleuropeina, oleoside, ligstroside, oleoside 7,11-dimetilestere
fenolici: acidi fenolici	acidi clorogenico, trans-cinnamico, para-idrossibenzoico, trans-para-cumarico, orto-cumarico, protocateico, ferulico e caffeico
fenolici: fenilpropanoidi	verbascoside
fenolici: flavonoidi	flavonoidi (derivati dell'apigenina, della luteolina, del crisoiolo e della quercetina)
altri fenolici	3,4 diidrossi-β-feniletanolo (chiamato anche idrossitirosole, prodotto della degradazione dell'oleuropeina)

anche nelle parti aeree, con l'aggiunta del tirosolo e del cornoside, un derivato fenilpropanoico, isolato sei anni fa da un gruppo di ricerca italiano (*Bianco et al., 1993*).

Per quanto riguarda invece gli studi condotti sui flavonoidi nelle olive, questi sono stati troppo poco accurati per poter delineare con certezza l'esatta natura delle sostituzioni glicosidiche e la rilevanza quantitativa che questi avrebbero — sarebbe stata comunque dimostrata la presenza di derivati della quercetina, sia libera, che glicosilata (*Amiot et al., 1989; Vlahov, 1992*). Certa è invece la presenza degli antociani (cianidina 3-O-glucoside, peonidina 3-O-glucoside e delphinidina 3-O-ramnosilglucoside 7-O-xyloside (*Harborne e Grayer, 1988*).

3. Ricerche fitofarmacologiche sull'olivo

Negli ultimi dieci anni si sono moltiplicate le ricerche in campo fitofarmacologico. Estratti vegetali diversi vengono testati in laboratorio nella ricerca di eventuali attività; se queste sono confermate, gli estratti vengono poi studiati dal punto di vista chimico, per cercare di trovare le molecole responsabili di tali proprietà.

Estratti di foglie di olivo hanno mostrato attività calcioantago-



Fig. 2 - Olive a diversi stadi della maturazione, nel corso della quale diminuisce la concentrazione di oleuropeina ed aumenta quella di oleoside 11-metilistere e dimetiloleuropeina

nista sui vasi sanguigni (una proprietà che si correla alla possibilità di curare patologie coronariche ed ipertensione), anche se, sia l'oleuropeina, che il suo principale prodotto di degradazione (idrossitirosolo), non sono in grado, da soli, di giustificare l'attività complessiva dell'estratto (*Rauwald et al., 1994*). Ciò era già stato supposto da studi di gruppi di ricerca italiani e spagnoli (*Occhiuto et al., 1990; Circosta et al., 1990; Zarzuelo et al., 1991*).

Più indiscutibili i dati presentati due anni fa da un gruppo di ricerca danese (*Hansen et al., 1996*), che ha finalmente isolato da estratti acquosi di foglie di olivo e di una specie simile africana (*Olea lancea*) una nuova sostanza, battezzata oleaceina, che è risultata essere un inibitore dell'enzima ACE (*Angiotensin Converting Enzyme*), motivando in questo modo inequivocabilmente e definitivamente l'attività anti-ipertensiva delle foglie di olivo. L'effetto anti-ipertensivo e vasodilatatorio degli estratti di olivo era del resto noto da tempo (*Duarte et al., 1990 e 1993*).

L'oleaceina è un derivato iridoidico come l'oleuropeina, ma, evidentemente, con attività biologiche assai diverse da questa. L'oleuropeina infatti, così come gli altri iridoidi dell'olivo conosciuti fino ad ora, si sono mostrati completamente inattivi sul-

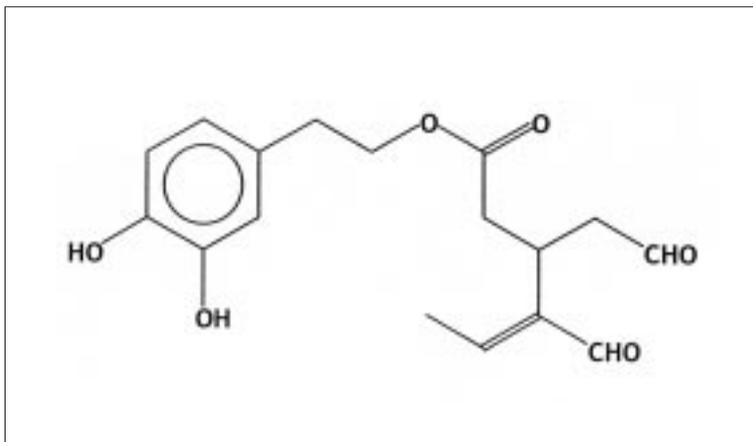


Fig. 3. L'oleaceina, il nuovo composto secoiridoidico isolato due anni da un'équipe di ricerca danese, e dimostrato responsabile dell'attività anti-ipertensiva delle foglie dell'olivo (inibitore dell'enzima ACE)

l'enzima ACE.

È interessante sottolineare forse che tre anni prima della scoperta danese, *Lo Scalzo e Scarpati (1993)* isolavano dalle acque di lavaggio dei mulini una nuova molecola secoiridoidica, che oggi, a posteriori, vediamo che rappresenta proprio il prodotto di idrolisi dell'oleaceina.

Le proprietà antiossidanti dell'oleuropeina, del tirosolo e dell'idrossitirosolo estratti dalle foglie di olivo, sono state messe in evidenza da *Le Tutour e Guedon (1992)*, che hanno dimostrato un'attività dei suddetti composti perfino superiore a quella della vitamina E.

L'oleuropeina sembra sia anche in grado di stimolare la produzione di ossido d'azoto da parte dei macrofagi, ciò che comporterebbe benefici nella protezione cellulare dell'organismo (*Visioli et al., 1998*), mentre *Aziz et al. (1998)* hanno dimostrato una rilevante azione antibatterica ed antifungina della stessa oleuropeina e degli acidi fenolici contenuti nelle foglie.

Anche attività ipoglicemicizzanti e anti-iperlipemia delle foglie di olivo sono state evidenziate in prove farmacologiche negli scorsi anni (*Gonzalez et al., 1991; De Pasquale et al., 1991*) ed è stato ipotizzato un ruolo centrale dell'oleuropeina.

4. Il ruolo dei flavonoidi nell'olivo

I flavonoidi rappresentano una classe di composti fenolici, che sembra giocare un ruolo non indifferente nelle proprietà medicinali delle foglie e dei frutti dell'olivo, anche se questo è stato per molto tempo controverso e lungamente dibattuto. La "tipicità" dei composti iridoidici ha troppo spesso portato acriticamente ad imputare a queste strutture proprietà tali da giustificare *in toto* l'attività biologica e farmacologica degli estratti di olivo. I dati sperimentali farmacologici relativi all'attività degli estratti delle foglie di olivo hanno però più volte, come in parte già visto (specie negli studi correlati con riscontri quantitativi nella situazione reale della pianta) smentito l'assunzione che riteneva l'oleuropeina l'unica "responsabile" degli effetti benefici sulla salute umana degli estratti dell'olivo.

Recentemente su questo è stata fatta una certa chiarezza, e, come in molti altri casi, anche clamorosi (vedi l'iperico), si è propensi oggi a riconsiderare il ruolo dei flavonoidi.

I flavonoidi rappresentano una classe di sostanze note da tempo, e per anni, dato che costituiscono composti "ubiquitari", che si ritrovavano cioè in moltissime specie vegetali, sono stati assai trascurati dalle ricerche fitochimiche e fitofarmacologiche. In realtà i flavonoidi presentano una diversità strutturale notevole e lo spettro delle attività biologiche in cui sono coinvolti è estremamente vasto.

Nella *Tab. 2* figurano in sintesi le proprietà "medicinali" più rilevanti, solo le più eclatanti, di questi composti, quelle che sono state evidenziate fino ad oggi (*Pathak et al., 1991*).

I flavonoidi sono oggi anche al centro di ricerche che coinvolgono le scienze nutrizionali, per via della loro possibile azione antiossidante e anti-cancro. Queste molecole infatti, essendo contenute in moltissimi alimenti di origine vegetale, vengono assunte normalmente attraverso la dieta giornaliera.

Studi epidemiologici hanno per molti anni evidenziato che popolazioni che si nutrono in prevalenza di verdure e legumi, come ad esempio quelle italiana, greca ed albanese, presentano una minore incidenza di malattie tumorali e di disturbi coronarici (*Buiatti et al., 1989; Trichopoulou et al., 1994 e 1997; Gjonca e Bobak, 1997*).

Tab. 2 - Proprietà medicinali dei flavonoidi

attività anti-infiammatoria	luteolina, luteolina 7-galattoside, apigenina, apigenina 7-galattoside, hypolaetina 8-glucoside, podoverine, isoquercitrina, rutina, quercetina 3-galattoside, kalovirone, ispidulina, garcinicolina, (+)-catechina, (+)-3-cianidanolo
attività sul sistema vascolare	astragalina, isoquercitrina, quercetina, kaempferolo, 3-galloilglucosidi (ACE-inibitori, quindi anti-ipertensivi), diosmetina glucoside, palustroside, quercetina, luteolina, aplogenina 7-glucoside, ispidulina (ipolipidici), quercetina, rutina, 3-metilquercetina, diidroquercetina, fisetina (inibitori dell'aggregazione piastrinica), nobiletina, sinensetina (inibitori dell'aggregazione degli eritrociti), kellina, cirsioliolo, apigenina
attività antitumorali	luteolina, nobiletina, fisetina, apigenina, 5,7-diidrossi, 4'-metossiflavone, ispidulina, imenoxina, 5,7,2',4',5'-pentaoidrossiflavonolo, fremontina, fremontone, intricatina, intricatinolo, neobavaisoflavone, langina, isobavaclacone, bakuchinolo, ramnetina, bavachina
attività antimicrobiche	datisetina, quercetagina, robinetina, miricetina, crisoeriolo
attività antifungina	apigenina, apigenina 7-glucoside, echinacina, echinaticina, pinnatina, caranjina, 3-desmetossikunagina, lanceolatina B, isoflavonoidi in genere
attività antivirale	quercetina, quercitrina, morina, apigenina, luteolina, amentoflavone
attività antiulcera	miricetina, gnaphaloside,
attività neurolettica	spinosina, swertisina, acilspinosina
attività antiallergica	quercetina 3-metiletere, apigenina, nobiletina, kaempferolo, naringenina, luteolina, tangeretina, sinensetina

Diversi gruppi di ricerca, soprattutto, statunitensi, giapponesi e scandinavi (*Arora et al., 1998; Barnes et al., 1997; Fotsis et al., 1995; Konoshima et al., 1997; Kuo, 1997; Verma e Goldin, 1998; Tikkanen et al., 1998; Wahala et al., 1998; Wang et al., 1997*) hanno negli ultimi tre anni indagato con successo i meccanismi biologici alla base dell'attività anti-cancro degli isoflavonoidi della soia (una particolare classe di flavonoidi caratterizzati da una struttura 3-fenilcromanica), lanciando quindi con questo il cre-

scente interesse dell'industria agroalimentare americana per i cosiddetti "functional food".

La nuova frontiera della ricerca mondiale si situa nell'ambito degli studi di molecole naturali ad azione anti-infarto ed anti-cancro, ed i flavonoidi, insieme ad altri fenolici, rappresentano certamente una classe di sostanze "chiave" nel campo dei "phytoceuticals" (sostanze contenute in vegetali commestibili che hanno proprietà medicinali). Per questo essi sono al centro oggi dei giganteschi interessi economici che le maggiori industrie alimentari stanno mettendo in gioco in questa direzione.

Se tra mille perplessità e polemiche, come d'obbligo, tra pochissimo anche sui mercati europei inizieranno a circolare le prime verdure geneticamente mutate, nelle quali il contenuto in antiossidanti e flavonoidi sarà stato "artificialmente" incrementato, mancano ancor oggi studi consistenti sull'attività antitumorale a lungo termine delle diverse strutture flavonoidiche presenti nei vari alimenti di origine vegetale. Se si escludono le ricerche sulla soia ed altre *in vitro*, i cui risultati peraltro sono molto difficilmente "estrapolabili" nella realtà concreta dell'alimentazione quotidiana, l'orizzonte di questi studi sui flavonoidi come molecole anti-cancro si presenta oggi in una fase molto magmatica. E forse solo gli anni a venire potranno offrire considerazioni più conclusive ed oculate, e magari conferme più solide.

Ovviamente, i flavonoidi giocano anche un ruolo fondamentale non solo nei sistemi biologici umani, ma anche in quelli vegetali, in quanto la loro biosintesi nella pianta è fortemente condizionata da fattori ecologici e si configura spesso come una risposta a determinati stati di stress e come difesa dall'attacco di funghi o parassiti (*Harborne, 1993*). Il comportamento delle diverse specie vegetali e la produzione nella pianta di certe strutture flavonoidiche, piuttosto che di altre, sono stati finora assai poco chiariti ed in letteratura si trovano al proposito dati assai discordanti. Più delineato è il ruolo che hanno gli isoflavonoidi (gli stessi composti studiati come anti-cancro), prodotti quasi esclusivamente nella sottofamiglia delle Papilionoideae delle Leguminosae; è dimostrato che rappresentano inequivocabilmente delle vere e proprie fitoalessine, sostanze ad attività antimicrobica e soprattutto antifungina, che le piante superiori biosintetizzano per contrastare patologie infettive.

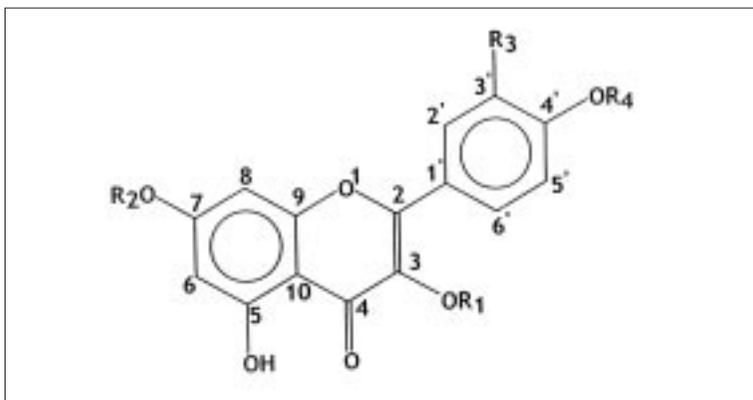
Nelle foglie di olivo, ultimamente, sono stati isolati ed identificati, grazie alle moderne tecniche di identificazione basate

sulla determinazione di struttura mediante risonanza magnetica nucleare, nove flavonoidi (*Pieroni et al., 1996*).

È necessario sottolineare che la maggior parte dei flavonoidi dell'olivo (8 su 9) sono flavoni, cioè flavonoidi non sostituiti in posizione 3, mentre la maggior parte dei flavonoidi che si riscontrano nelle piante superiori sono flavonoli (in posizione 3 presentano un gruppo idrossilico). Proprio questa particolare sottoclasse dei composti flavonoidici, i flavoni, hanno mostrato di poter esibire — soprattutto sotto forma di derivati luteolinici ed apigeninici — proprietà biologiche più spiccate ed interessanti.

Sui flavoni isolati dalle foglie di olivo sono state anche condotte prove farmacologiche riguardo alle loro attività anti-infiammatorie.

In particolare è stata studiata la proprietà modulatrice di queste molecole sulla cascata classica del sistema di comple-



	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
Apigenina	H	H	H	H
Chrisoeriolo	H	H	OCH ₃	H
Luteolina	H	H	OH	H
Apigenina 4'-O-β-ramnosil-glicoside	H	H	H	rha-glu
Luteolina 4'-O-β-glicoside	H	H	OH	glu
Chrisoeriolo 7-O-β-glicoside	H	glu	OCH ₃	H
Apigenina 7-O-β-glicoside	H	glu	H	H
Luteolina 7-O-β-glicoside	H	glu	OH	H
Quercetina 3-O-β-rhamnoside (Quercitrina)	O-rha	H	OH	H

mento. Il sistema di complemento rappresenta un sistema di proteine del plasma umano, la cui attivazione determina risposte immunitarie ed anti-infiammatorie assai complesse.

I flavoni dell'olivo hanno mostrato al riguardo di essere in grado di inibire consistentemente il sistema di complemento e quindi di possedere potenzialità anti-infiammatorie rilevanti.

Questo confermerebbe quanto descritto dalla medicina antica riguardo l'utilizzo delle foglie di olivo contro ulcerazioni e infiammazioni (specie boccali). Si tratterebbe insomma di una conferma assai sorprendente di ciò che già Dioscoride riportava nella sua *Materia Medica* quasi 2000 anni fa.

5. Conclusioni

Se l'attenzione di chi studia l'olivo ed i suoi prodotti dal punto di vista chimico e farmacologico si è orientata per molto tempo quasi esclusivamente sull'olio, oggi nuovi interessanti spunti si offrono nello studio delle foglie e di frutti dell'olivo. Oltre che a rappresentare di per sé fonti di nuove molecole biologicamente attive, i prodotti secondari delle colture olivicole (quali ad esempio la biomassa vegetale che rimane dopo la potatura) potrebbe trovare interesse all'interno dell'industria fitofarmaceutica ed agroalimentare, per la produzione di estratti vegetali anti-ipertensivi, anti-infiammatori o per l'estrazione di *phytoceuticals* aggiuntivi in genere. Ciò potrebbe significare un'ulteriore possibilità di sfruttamento economico della coltura dell'olivo. Il fatto poi che l'olivicoltura si concentri nelle regioni sud-europee e spesso anche in aree depresse, potrebbe offrire nuovi stimoli per orizzonti di sviluppo agronomico legati ad esempio a cultivar di olivo, che, tradizionalmente, non rivestono un grande interesse, né per la resa in olio, né per la produzione di olive da tavola.

Bibliografia

- AMICO, F.P., SORCE E.G. (1997) - *Fitoterapia*, volume LXVIII, n. 2, 143.
- AMIOT M.J., FLEURIET A., MACHEIX J.J. (1989) - *Phytochemistry*, 28, 67.
- ANTONONE R., DE SIMONE F., MORRICA P., RAMUNDO E. (1988) - *Journal of Ethnopharmacology*, 22, 295.
- ARNOLD N., ARNOLD H.J., GEHU J.M., GEHU-FRANCK J. (1990) - *Ethnopharmacologie: sources, methodes, objectives. Actes de 1^{er} Colloque Européen d'Ethnopharmacologie*, Metz 22-25 marzo 1990.
- ARORA A. NAIR M.G., STRASBURG G.M. (1998) - *Arch. Biochem. Biophys*, 356, (82, 133).
- AZIZ N.H., FARAG S.E., MOUSA L.A., ABO-ZAID M.A. (1998) - *Microbios*, 93, (374), 43.
- BALLERO M., FRESU I. (1991) - *Fitoterapia*, 6, 524.
- BARNES S. (1997) - *Breast Cancer Res.* 46 (2-3), 169.
- BELLOMARIA B., ARNOLD H.J. (1991) - in FLEURENTIN J., CABALION P., MAZARS G., DOS SANTOS J., YOUNOS C.: *Ethnopharmacologie: sources, methodes, objectives. Actes de 1^{er} Colloque d'Ethnopharmacologie*, Metz 22-25 marzo 1990, ORSTOM Edition.
- BIANCO A., LO SCALZO R., SCARPATI M.L. (1993) - *Phytochemistry*, 31 (2), 455.
- BUIATTI E., PALLI D., DECARLI A., AMADORI D., AVELLINI C., BIANCHI S., BISERNI R., CIPRIANI F., COCCO P., GIACOSA A. (1989) - *International Journal of Cancer*, 15, 44 (4), 611.
- CAPASSO F., DE SIMONE F., SENATORE F. (1982) - *Journal of Ethnopharmacology* 6, 243.
- CIRCOSTA C., OCCHIUTO F., GREGORIO A., TOIGO S., DE PASQUALE A. (1990) - *Plantes médicinales et phytothérapie* 4, 264.
- DARIAS V., BRAVO L., BARQUIN E., MARTIN HERRERA D., FRAILE C. (1986) - *Journal of Ethnopharmacology*, 15, 169.
- DE FEO V., SENATORE F. (1993), *Journal of Ethnopharmacology*, 39, 39.
- DE FEO V., AQUIN R., MENGHINI A., RAMUNDO E., SENATORE F. (1992) - *Journal of Ethnopharmacology*, 36, 113.
- DE PASQUALE R., MONFORTE M.T., TROZZI A., RACCUA A., TOMMASINI S., RAGUSA S. (1991) - *Plantes médicinales et phytothérapie*, 2-3, 134.
- DE PASQUALE R., MONFORTE M.T., TROZZI A., TOMMASINI S., RAGUSA S. (1991) - *Plantes médicinales et phytothérapie*, Tome XXV, n. 2-3, 134.
- DUARTE J., JIMÉNEZ J., GONZALE, M., ZARZUELO A. (1991) - in FLEURENTIN J., CABALION P., MAZARS G., DOS SANTOS J., YOUNOS C.: *Ethnopharmacologie: sources, methodes, objectives. Actes de 1^{er} Colloque d'Ethnopharmacologie*, Metz 22-25 marzo 1990, ORSTOM Edition.
- DUARTE J., PÉREZ O., ZARZUELO A., JIMÉNEZ J., PÉREZ-VIZCAÍNO F., TAMARGO J. (1993) - *Planta Medica*, 59, 318.

- FOTSIS T., PEPPER M., ADLERCREUTZ H., HASE T., MONTESANO R., SCHWEIGERER L. (1995) - *Journal of Nutrition*, 125 /Suppl. 3), 790S.
- FUJITA T., SEZIK E., TABATA M., YESILADA E., HONDA G., TAKEDA Y., TANAKA T., TAKAISHI Y. (1995) - *Economic Botany*, 49 (4), 406.
- GJONCA A., BOBAK M. (1997) - *Lancet*, 350 (9094), 1825 (1997).
- GONZALEZ M., ZARZUELO A., GAMEZ M.J., UTRILLA M.P., JIMENEZ J., OSUNA I. (1992) - *Planta Medica*, 58, 513.
- HÄNSEL R., KELLER K., RIMPLER H., SCHNEIDER G., DROGEN E.O. (1993) - *Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis*, p. 937, Springer-Verlag, Berlin.
- HANSEN K., ANDERSEN A., BRØGGER CHRISTENSEN S., ROSENDAL JENSEN S., NYMAN U., WAGNER SMITT U. (1996) - *Phytomedicine*, 2 (4), 319.
- HARBORNE J.B. (1993) - *The Flavonoids: advances in research since 1986*, Chapman & Hall, Londra.
- HARBORNE J.B., GRAYER R.J. (1988) - *The Antocyanins*, in: *The Flavonoids: advances in research since 1980*, Chapman & Hall, Londra 1988.
- HONDA G., YESILADA E., TABATA M., SEZIK E., FUJITA T., TAKEDA Y., TAKAISHI Y., TANAKA T. (1993) - *Journal of Ethnopharmacology*, 53, 75.
- KONOSHIMA T., TAKASAKI M., KOZUJA M., TOKUDA H., NISHINO H., MATSUDA E., NAGAI M. (1997) - *Biol. Pharm. Bull.*, 20 (8), 865.
- KUO S.M. (1997) - *Crit. Rev. Oncog.*, 8 (1), 47.
- LEPORATTI M.L., POSOCCO E., PAVESI A. (1985) - *Journal of Ethnopharmacology*, 14, 65.
- LE TUTOUR B., GUEDON D. (1992) - *Phytochemistry*, 31 (4), 1173.
- LO SCALZO R., SCARPATI M.L. (1993) - *Journal of Natural Products*, 56 (4), 621.
- MARTÍNEZ-LIROLA M.J., GONZÁLEZ-TEJERO M.R., MOLERO-MESA J. (1996) - *Economic Botany*, 50 (1), 40.
- MATTIOLI P.A., *I Discorsi di M. Pietro Andrea Matthioli*, apresso Vincenzo Valgrisi, Venezia 1568.
- OCCHIUTO F., CIRCOSTA C., GREGORIO A., BUSA G. (1990) - *Phytotherapy Research*, 4, 140.
- OCCHIUTO F., LIMARDI F. (1994) - *Phytotherapy Research*, 8, 153.
- PATHAK D., PATHAK K., SINGLA A.K. (1991) - *Fitoterapia*, 5, 371.
- PIERONI A., HEIMLER D., PIETERS L., VAN POEL B., VLIETINCK A.J. (1996) - *Pharmazie* 51 (10), 765.
- RAUWALD H.W., BREHM O., ODENTHAL K.P. (1994) - *Phytotherapy Research*, 8, 135.
- SALVATORI DE ZULIANI M. (1991) - *La cucina di Versilia e Garfagnana*, Franco Angeli Editore, Milano.
- TIKKANEN M.J., WAHALA K., OJALA S., VIHMA V., ADLERCREUTZ H. (1998) - *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 95 (6), 3106.
- TOMEI P.E., UNCINI MANGANELLI R.E., *Atti dell'VIII° Congresso Nazionale*

della Società Italiana di Faramacognosia, Napoli, [in stampa].

- TRICHOPOULOU A., LAGIOU P. (1997) - *Nutritional revue*, 55 (1), 383.
- TRICHOPOULOU A., LAGIOU P., TRICHOPOULOS D. (1994) - *Journal of Cardiovascular Risk*, 1 (1), 9.
- VERMA S.P., GOLDIN B.R. (1998) - *Nutr. Cancer*, 30 (3), 232.
- VISIOLI F., BELLOSTA S., GALLI C. (1998) - *Life Science*, 62 (6), 541.
- VLAHOV G. (1992) - *Journal of Science and Food Agriculture*, 58, 157.
- VLIETINCK A.J., VANDEN BERGHE D.A. (1991) - *Journal of Ethnopharmacology*, 32, 141.
- WAHALA K., ADLERCREUT H. (1998) - *Prostate*, 36 (3), 151.
- WANG C., KURZER M.S. (1997) - *Nutr. Cancer*, 28 (83), 236.
- ZARZUELO A., DUARTE J., JIMÉNEZ J., GONZALES M., UTRILLA M.P. (1991) - *Planta Medica*, 57, 417.

Il marketing dell'olio extra vergine d'oliva

Laura Turri, Turri F.III, Cavaion, Verona

Maria Francesca Agabiti

*Dipartimento di Biologia ed Economia agroindustriale
Università degli Studi di Udine*

È possibile affermare che attualmente il *marketing* rappresenta il principale sostegno delle vendite: esso costituisce il processo di programmazione ed attuazione delle vendite, non si configura come l'atto effettivo di vendita, ma come tutto ciò che nella pratica ha permesso la sua realizzazione e buona riuscita.

Nel sistema commerciale attuale le vendite, senza il marketing, avrebbero poca probabilità di riuscita e di continuità nel tempo. Non è un caso che per il lancio di un nuovo prodotto si ricorra principalmente ai mezzi del marketing e che per la rivitalizzazione di un prodotto accanto alle altre decisioni strategiche si affianchino sempre le logiche del marketing.

Se il marketing è tutto quanto precede e permette la realizzazione delle vendite, queste ultime rappresentano invece l'atto effettivo di trasferimento di un bene o servizio.

Le quattro "P" del marketing

Scopo principale di ogni azione di marketing è quello di permettere il buon esito delle vendite garantendo la soddisfazione dei clienti/consumatori.

È ben noto che l'efficacia di un programma di marketing dipende dalle strategie relative a:

- Prodotto
- Prezzo
- Posizione
- Promozione.

Questi quattro fattori, noti anche come la "leve" del marketing, vengono definite le '4 P'.

Il piano di marketing può prevedere il contemporaneo utilizzo di ciascuna di queste quattro leve, oppure solo di alcune di esse. La scelta dipende dagli obiettivi che si vogliono perseguire ed è strettamente legata alle politiche generali dell'impresa.

In ogni caso, l'azione di marketing deve essere preceduta da una conoscenza dettagliata del mercato relativamente:

- all'andamento delle vendite dei prodotti aziendali e a quelle dei prodotti concorrenti e sostitutivi;
- all'andamento dei costi di produzione e alla posizione dell'azienda nel mercato;
- all'andamento dei consumi e delle esigenze del consumatore;
- al quadro legislativo che regola il settore d'attività.

La precisa conoscenza delle esigenze e caratteristiche del mercato nel definire il programma di marketing è un fattore cruciale. Campagne di marketing, condotte anche con impegni economici rilevanti, per il lancio di prodotti non in tendenza con gli orientamenti dei consumatori, sono destinate al fallimento.

Il Prodotto

Genericamente per prodotto si intende tutto ciò che può essere offerto ai consumatori per soddisfare un loro desiderio o bisogno.

Nel settore agro-alimentare ogni prodotto viene definito da:

- caratteristiche intrinseche, relative alle proprietà organolettiche del prodotto stesso e/o delle materie prime utilizzate nella sua formazione;
- caratteristiche estrinseche, identificate in genere nella confezione, nei servizi incorporati nella confezione, nel marchio.

Anche in ambito agroalimentare vi è la tendenza sempre più accentuata di regolamentare il mercato attraverso norme che definiscono:

- le caratteristiche del prodotto
- le procedure di ottenimento
- le modalità di stoccaggio, conservazione e trasporto cui devono attenersi gli operatori.

Tuttavia la peculiarità di questo settore fa sì che la standardizzazione dei prodotti e del processo di filiera sia difficilmente realizzabile.

Le caratteristiche intrinseche

Per quanto riguarda l'olio di oliva, esso rappresenta uno dei prodotti fondamentali dell'agricoltura mediterranea con evocazioni territoriali ed immagine di alimento sano.

Secondo il Reg. CE 2568/91 relativo alle caratteristiche degli oli di oliva, gli oli di oliva vengono distinti in categorie merceologiche (*Tabb. 1a-1b*) a seconda delle tecnologie di produzione e di determinate caratteristiche chimiche, tra cui principalmente l'acidità libera (espressa in grammi di acido oleico per 100 grammi di olio).

Al consumo finale sono destinati l'olio extra vergine di oliva, l'olio di oliva e l'olio di sansa di oliva, mentre gli altri oli sono usati dalle industrie di trasformazione.

Il Reg. CE 2568/91 non si limita alla classificazione degli oli attraverso la quantificazione dell'acidità, ma stabilisce anche altri parametri di genuinità e di qualità (ad esempio spettrofotometria, numero di perossidi, ecc.) che descrivono le caratteristiche fisico-chimiche delle diverse tipologie.

Esistono dunque riferimenti legislativi ben precisi che definiscono il prodotto olio di oliva e che, assieme ad altri regolamenti relativi al processo e alla commercializzazione, ne tutelano l'immagine ed il mercato. È possibile affermare che questi regolamenti siano stati e siano tuttora uno strumento fondamentale sulla strada di un mercato basato su di una competizione nel rispetto delle regole.

È tuttavia da osservare che la definizione e quantificazione di qualità attraverso la misura dei parametri sopra riportati può non risultare di universale accettazione. Se infatti è evidente che per un produttore i parametri chimico-fisici e l'analisi sensoriale rappresentano un reale riscontro delle qualità del prodotto in questione, non è detto che questa qualità "reale" sia capita e riconosciuta dai consumatori; al contrario, come verrà illustrato più avanti, la maggioranza dei consumatori basa le proprie scelte su elementi ed aspetti che spesso poco hanno a che fare con il reale valore dell'alimento.

Il comportamento del consumatore non risulta così correlato alla qualità reale del prodotto, bensì agli elementi che percepisce come segno di qualità e sarebbe a questo proposito auspicabile una campagna di educazione del consumatore atta a guidare le sue scelte su basi più razionali.

Tab. 1a - Caratteristiche principali delle tipologie merceologiche dell'olio d'oliva secondo il Reg. CE 2568/91

Denominazione tipologia

OLIO DI OLIVA VERGINE*:	Oli ottenuti dal frutto dell'olivo soltanto mediante processi meccanici o altri processi fisici in condizioni segnatamente termiche, che non causano alterazioni dell'olio, e che non hanno subito alcun trattamento diverso dal lavaggio, dalla decantazione e dalla filtrazione, esclusi gli olii ottenuti mediante solvente o con processi di riesterificazione e qualsiasi miscela con oli di altra natura.
OLIO EXTRA VERGINE DI OLIVA*:	Olio di oliva vergine il cui punteggio organolettico è uguale o superiore a 6,5, la cui acidità libera espressa in acido oleico è al massimo di 1g per 100 g avente le caratteristiche conformi a quelle previste per questa.
OLIO DI OLIVA VERGINE*:	Olio di oliva vergine il cui punteggio organolettico è uguale o superiore a 5,5, la cui acidità libera espressa in acido oleico è al massimo di 2 g per 100 g e avente le caratteristiche conformi a quelle previste per questa.
<i>Olio vergine di oliva corrente:</i>	Olio di oliva vergine il cui punteggio organolettico è uguale o superiore a 3,5 la cui acidità è al massimo di 3,3 g per 100 g avente le caratteristiche conformi a quelle previste per questa.
<i>Olio di oliva vergine lampante:</i>	Olio di oliva vergine il cui punteggio organolettico è inferiore a 3,5 e/o la cui acidità è superiore a 3,3 g per 100 g avente le caratteristiche conformi a quelle previste per questa.

* Oli destinati al consumo finale.

Le caratteristiche sensoriali

Le caratteristiche sensoriali che maggiormente orientano il consumatore finale nel momento dell'acquisto dell'olio di oliva sono il colore, l'odore ed il sapore. In particolare, il colore, per il consumatore di olio extra vergine di oliva è di grande importanza. Questa proprietà rientra infatti nelle 'caratteristiche di ricerca'¹ perché di immediata percezione.

Il colore, per indurre all'acquisto dell'olio extra vergine, deve essere visibile (definendo pertanto il materiale della confezione entro cui viene venduto l'olio stesso) e confacente alle aspettative del consumatore poiché evoca sensazioni relative al gusto

Tab. 1b - Caratteristiche principali delle tipologie merceologiche dell'olio d'oliva secondo il Reg. CE 2568/91

<i>Denominazione tipologia</i>	
OLIO DI OLIVA RAFFINATO:	Olio ottenuto dalla raffinazione di oli di oliva vergini, la cui acidità libera espressa in acido oleico non può eccedere 0,5 g per 100 g e avente le caratteristiche conformi a quelle previste per questa categoria.
OLIO DI OLIVA*:	Ottenuto da un taglio di olio di oliva raffinato e di oli vergini, diversi dall'olio lampante, la cui acidità libera espressa in acido oleico non può eccedere 1,5 g per 100 g ed avente le caratteristiche conformi a quelle previste per questa categoria.
OLIO DI SANSÀ DI OLIVA GREGGIO:	Olio ottenuto mediante trattamento al solvente di sansa e di oliva, esclusi gli oli ottenuti con processi di rierificazione e qualsiasi miscela con oli di altra natura e avente le caratteristiche conformi a quelle previste per questa categoria.
<i>Olio di sansa di oliva raffinato:</i>	Olio ottenuto dalla raffinazione di olio di sansa di oliva greggio, la cui acidità libera espressa in acido oleico non può eccedere 0,5 g per 100 g e avente le caratteristiche conformi a quelle previste per questa categoria.
OLIO DI SANSÀ DI OLIVA:	Olio ottenuto da un taglio di olio di sansa di oliva raffinato e di oli di oliva vergini diversi dall'olio lampante, la cui acidità libera espressa in acido oleico non può eccedere 1,5 g per 100 g e avente le altre caratteristiche conformi a quelle previste per questa categoria.
* Oli destinati al consumo finale.	

(scuro = saporito, chiaro = leggero ecc.)².

Al contrario del colore, il sapore e l'odore sono considerate "caratteristiche di esperienza" perché percepibili solamente a scelta e consumazione avvenuta. Tali caratteristiche influenzeranno di conseguenza solo le future decisioni di acquisto.

In virtù della rigida regolamentazione descritta al paragrafo precedente le possibilità di differenziare il prodotto olio di oliva non sono elevate. Le differenze qualitative presenti all'interno delle stesse categorie merceologiche si limitano infatti ad aspetti sensoriali che sono facilmente distinte dagli esperti del settore, ma non da tutti i consumatori finali. D'altra parte è ormai ben stabilita la tendenza a passare da un consumo di sussisten-

za ad un consumo che vuole privilegiare la qualità; chi acquista, anche se magari tecnicamente non bene informato, è più esigente, più attento alla propria salute e perciò più attento a ciò che mangia. Si stanno riscoprendo le caratteristiche di genuinità, tipicità, qualità e sicurezza alimentare.

Le strategie di differenziazione

L'olio extra vergine di oliva può essere differenziato:

- nella presentazione del prodotto;
- con l'indicazione di prodotti con specifiche differenze relative alle caratteristiche organolettiche (la bassa acidità, il gusto fruttato, la velatura dell'olio ecc.);
- con l'indicazioni di provenienza (Denominazione di origine protetta-DOP, Indicazione geografica protetta-IGP);
- con il tipo di coltivazione come le produzioni biologiche.

In alcuni di questi casi (es. DOP e IGP, oli a produzione biologica) si parla di prodotti di "nicchia". Quest'ultima definizione identifica un segmento in cui esiste una domanda stabile e vi sono possibilità di buona redditività. Tuttavia al momento, i prodotti di nicchia nel settore in questione rappresentano quasi esclusivamente dei prodotti di supporto delle aziende³, e la maggior parte del fatturato viene apportato dai prodotti consueti e di più larga diffusione sul mercato.

DOP e IGP

Gli oli a Denominazione di Origine Protetta sono destinati ad un gruppo particolare di consumatori che apprezzano l'olio extra vergine d'oliva e ne conoscono e ricercano le varianti e le caratteristiche.

Gli aspetti relativi alla tipicità sono stati recepiti anche dalla Comunità Europea la quale constatando che "... i consumatori tendono a privilegiare nella loro alimentazione la qualità anziché la quantità; che questa ricerca di prodotti specifici comporta tra l'altro una domanda sempre più consistente di prodotti agricoli o alimentari aventi un'origine geografica determinata..." emana il 14 luglio 1992 il Regolamento 2081/92 relativo alla Protezione delle indicazioni geografiche e delle Denominazioni

Tab. 2 - Definizione delle diciture DOP e IGP secondo il Reg. CE 2081/92

	<p>“Denominazione di Origine Protetta” (DOP):</p> <p>rappresenta il nome di una regione che serve a designare un prodotto agricolo/alimentare originario di tale regione e <i>la cui qualità e le cui caratteristiche siano dovute essenzialmente o esclusivamente all'ambiente geografico</i> comprensivo dei fattori naturali ed umani, e la cui produzione, trasformazione ed elaborazione avvengano nell'area geografica delimitata.</p>
	<p>“Indicazione Geografica Protetta” (IGP):</p> <p>rappresenta il nome di una regione che serve a designare un prodotto agricolo o alimentare originario di tale regione, di cui <i>una caratteristica qualità possa essere attribuita all'origine geografica</i> e la cui produzione, trasformazione ed elaborazione avvengano nell'area geografica determinata.</p>

di origine (*Tab. 2*). Con questo Regolamento la Comunità Europea intende tutelare:

- **IL TERRITORIO**
Perché la valorizzazione di un prodotto DOP o IGP contribuisce alla tutela di un patrimonio ambientale che è di tutti;
- **I PRODUTTORI**
Perché la DOP e l'IGP proteggono una denominazione da un uso falso e improprio da parte di coloro che non ne hanno diritto, assicurando il riconoscimento della produzione sul mercato nazionale ed internazionale;
- **I CONSUMATORI**
Perché sono sicuri di acquistare un prodotto proveniente dalla zona indicata e prodotto nel rispetto di un preciso disciplinare di produzione.

Produzione biologica

Il metodo di produzione biologica è disciplinato dal Regolamento CE 2092/91. Tale regolamento contiene disposizioni fondamentali per il sistema produttivo, l'etichettatura e i relativi controlli. L'indicazione di 'prodotto biologico' sulle etichet-

te deve evidenziare che si tratta di un metodo di produzione agricola, che si sono rispettate le norme di produzione e le misure di controllo previste dal regolamento comunitario.

Le caratteristiche estrinseche

La confezione

La confezione ha molteplici funzioni:

- protegge e conserva il prodotto;
- ne facilita il trasporto;
- ne esalta e/o migliora le caratteristiche estetiche;
- dà informazioni su di esso; può incorporare servizi aggiunti;
- permette la presenza del marchio.

In quest'ultimo ventennio la confezione (*packaging*), intesa come combinazione di materiali, forme, colori e dimensioni, ha assunto un'importanza sempre maggiore anche nel settore agro-alimentare per l'affermarsi dei mass-media e delle strategie pubblicitarie ad essi collegate. In virtù dei ritmi di vita sempre più veloci, l'acquisto di un prodotto alimentare è diventato un atto da eseguire con rapidità⁴. La forma esteriore e la presentazione del prodotto, diventano quindi elementi determinanti per indurre all'acquisto. Sul punto vendita la confezione agisce come un 'venditore silenzioso' e nei prodotti di largo consumo è spesso l'unica via per differenziare il proprio prodotto.

L'importanza della confezione è diventata tale, infatti, che se ne parla come la quinta "P" del *marketing mix*.

Un esempio interessante per capire l'importanza della confezione sulla scelta nell'acquisto è quello relativo al mercato farmaceutico. Alcune aziende di questo settore vendono medicinali di identica composizione chimica. La differenziazione in questo caso può essere effettuata solo a livello delle "caratteristiche esteriori" del prodotto. L'attività di marketing, si concentra così sulla forma della pasticca, sul colore del *blister*, sulla scatola e sul nome del prodotto. Ne risulta così una serie di prodotti identici da un punto di vista farmacologico, ma in funzione della confezione, diversi agli occhi del consumatore.

Anche la scelta di un colore nell'etichetta e nella confezione esterna è frutto di studi e scelte strategiche opportune e meditate. Esistono infatti numerosi studi sui messaggi trasmessi dai diversi colori relativamente ai prodotti. Il colore è una vera e

propria leva del marketing e un colore non vale un altro. Ad esempio: il verde nelle diverse tonalità richiama la naturalità; il blu comunica compattezza, solidità; il giallo ispira ottimismo, vitalità ed è ideale per attirare il consumatore distratto; l'arancione è il colore più rinfrescante (solitamente viene usato per le bibite estive o per le confezioni di abbronzanti).

Nel settore alimentare alcune categorie di prodotti sono usualmente contraddistinte da specifici colori. Basti pensare al latte, per il quale si utilizzano quasi sempre le tonalità dell'azzurro, ai biscotti spesso contraddistinti dal giallo paglierino oppure ai pomodori nelle cui confezioni predomina il rosso. Il colore rappresenta un fattore decisivo nel determinare l'accettazione o il rifiuto di un prodotto da parte del consumatore. L'uso indovinato del colore può influire sulle reazioni di carattere emotivo nei consumatori e incidere sulle vendite.

Nel particolare caso dell'olio d'oliva il consumatore spesso preferisce la bottiglia trasparente perché gli permette di vedere il colore dell'olio extra vergine di oliva, unico indice di percezione immediata della qualità, in grado di evocare, inoltre, sensazioni relative al gusto del prodotto.

È interessante osservare come, invece, il colore dell'olio non abbia normalmente alcuna relazione con le sue caratteristiche di qualità; questo è dimostrato dal fatto che nella metodologia di degustazione organolettica degli oli extra vergini è previsto l'uso di bicchierini colorati, in grado di mascherare il colore dell'olio (che potrebbe influenzare erroneamente il degustatore). Inoltre l'uso di bottiglie trasparenti è una pratica che contrasta con le reali esigenze del prodotto, che richiederebbe contenitori scuri per impedire la penetrazione della luce e mantenere il più a lungo possibile invariate le caratteristiche chimico-fisiche ed organolettiche originarie.

Il contenitore maggiormente utilizzato per l'olio extra vergine di oliva, è la bottiglia di vetro per il "vissuto" che tale materiale ha presso i consumatori finali. Il vetro, infatti, rafforza le caratteristiche di salubrità e naturalità già di per sé proprie dell'olio extra vergine di oliva. Inoltre, essendo materiale inerte che non reagisce con i componenti del prodotto, il vetro risponde pienamente alle esigenze relative alla conservazione. A questo proposito, di particolare interesse risultano le bottiglie in vetro scuro che consentono una mediazione fra desideri dei consumatori ed esigenze del prodotto. Per quanto riguarda le forme

delle bottiglie, queste possono essere varie. La scelta viene orientata dai costi e dalla strategia di differenziazione che l'azienda persegue e dalle abitudini alimentari nei mercati in cui si va ad operare. Ad esempio, in una strategia di focalizzazione in cui si mira ad un segmento di mercato particolarmente redditizio, si possono proporre tra le più diverse e costose soluzioni. Nelle strategie di costo, invece, le scelte vengono ristrette spesso ad un'unica proposta riconducibile alla forma standard, più diffusa e con bassa incidenza sui costi totali di produzione.

I servizi aggiuntivi

I servizi aggiuntivi sono essenzialmente distinguibili nei servizi materiali e nelle informazioni. Anche in questo caso l'evoluzione della domanda rende sempre più importante questo fattore, specie nel settore agro-alimentare.

La maggior attenzione per la salubrità e la genuinità, ed i ritmi di vita quotidiana che impediscono di dedicare troppo tempo alla preparazione e cottura dei pasti, orienta i consumatori verso prodotti di facile e rapida preparazione ma che nel contempo siano sani e nutrienti.

Le informazioni sul prodotto non si limitano a definirne le componenti nutrizionali, ma anche le metodologie di utilizzo e spesso anche il processo di produzione, nonché le zone di provenienza del prodotto stesso o delle sue materie prime. In questo modo le informazioni istruiscono il consumatore sul prodotto, lo rassicurano e contribuiscono a rafforzare l'immagine di qualità del prodotto. Nel caso dell'olio d'oliva, bene di largo consumo destinato prevalentemente al condimento degli alimenti, non è necessario aumentare il contenuto di servizio, perché già di immediato e facile utilizzo. L'obiettivo è invece soddisfare le aspettative di chi compie l'acquisto dell'olio extra vergine, esaltando i benefici che il consumo può dare. Ciò è possibile attraverso le informazioni nutrizionali, l'indicazione di provenienza, le informazioni di 'guida' sulle caratteristiche organolettiche che permettono al consumatore di distinguere il prodotto.

L'etichettatura

Esistono precisi riferimenti legislativi che regolano forme, dimensioni e contenuti delle etichette.

Le indicazioni *obbligatorie* da riportare sono:

- denominazione di vendita;

- quantità;
- termine minimo di conservazione e data di scadenza;
- nome o ragione sociale o marchio depositato e sede del produttore
- sede del confezionamento;
- lotto di produzione;
- indicazioni ecologiche.

Le indicazioni *facoltative*:

- marchio CE;
 - contrassegni per distinguere materiali diversi da vetro, ecc.
- Tra le indicazioni facoltative, per quanto riguarda gli oli si ricordano le modalità di spremitura, la varietà delle olive, eventuali abbinamenti gastronomici e le proprietà nutrizionali.

In ogni caso, l'etichetta non deve indurre in errore l'acquirente sulle caratteristiche, natura, qualità, composizione, luogo di origine o provenienza, e processo di ottenimento del prodotto. Inoltre non è consentito evidenziare sull'etichetta come caratteristiche particolari quelle proprietà che già di per sé il prodotto deve possedere. Ad esempio, nel caso dell'olio extra vergine di oliva, è da considerarsi scorretta una etichetta con la dicitura "acidità massima 1%" poiché questo è uno dei parametri che obbligatoriamente devono essere rispettati per rientrare nella specifica categoria merceologica.

Infine, relativamente alle etichette, bisogna ricordare che il produttore o venditore, il cui nome compare sull'etichetta è tenuto a rispondere dell'esattezza delle diciture utilizzate.

La marca

La marca, o marchio di fabbrica, rappresenta uno degli strumenti fondamentali a disposizione delle imprese per distinguere, assicurare e garantire la qualità della propria produzione. Essa rappresenta, infatti, l'emblema/denominazione destinata a distinguere prodotti, merci o servizi e a differenziarli da beni simili. Quella della marca è quindi una funzione fondamentale di collegamento tra il mercato e le sue fonti perché permette ai clienti/consumatori di identificare il produttore al quale hanno riconosciuto, tramite l'acquisto, la competenza, l'affidabilità e la qualità.

Il marchio può essere classificato nei seguenti gruppi:

- emblematico: rappresentato da una figura o un segno
- di fantasia: quando coincide con una parola

- denominativo: quando coincide con il nome della ditta che lo usa
- di forma: quando s'identifica nella stessa forma dei prodotti.

Dovendo operare la scelta di un marchio bisogna decidere il contenuto e il preciso messaggio che si vuole trasmettere tramite esso; bisogna, inoltre, definire se optare per marche individuali, con richiami all'azienda, o alla linea o per una marca unica con varianti a seconda dei prodotti. Naturalmente ciò dipende dalle dimensioni aziendali e dal portafoglio delle attività dell'impresa. Il marchio di fabbrica è un segno destinato a distinguere i prodotti della propria impresa e attraverso esso l'azienda può garantirsi una protezione legale dalle imitazioni. È importante quindi registrare il proprio marchio sia in Italia che all'estero. Ciò al fine di garantirsi dei reali vantaggi competitivi ed evitare soprattutto spiacevoli imitazioni a danno della propria immagine e fama.

Il prezzo

Il prezzo rappresenta il valore economico che l'imprenditore assegna ai propri beni/servizi. La capacità di definire il prezzo dipende molto dal potere che l'azienda ha nei confronti dei propri acquirenti. Dipende, cioè, dalla concorrenza e dal potere contrattuale dell'azienda. La definizione del prezzo deve considerare infatti inevitabilmente i seguenti fattori:

- a) costo di produzione;
- b) prezzi dei prodotti dei concorrenti e dei prodotti sostitutivi;
- c) atteggiamento dei consumatori;
- d) elasticità della domanda.

a) costi di produzione

L'analisi della struttura dei costi è il punto di partenza per la determinazione del prezzo di vendita, poiché permette di definire il livello minimo oltre il quale il prodotto non contribuirebbe alla formazione di un profitto positivo aziendale.

Le aziende con una struttura di costi costituita soprattutto dai costi variabili, sono più flessibili e meno sottoposte al rischio di non adattamento alle condizioni del mercato.

b) prezzi dei prodotti concorrenti

L'azienda non può stabilire i valori limite dei prezzi tenendo conto esclusivamente della propria situazione interna. È fonda-

mentale che valuti attentamente la dinamica concorrenziale, a cui necessariamente deve adeguarsi (a meno che non si sia *leader* assoluto del settore o si operi in condizioni di monopolio).

A questo proposito comunque bisogna tenere presente che il prezzo rappresenta uno dei mezzi con cui ottenere dei vantaggi immediati rispetto alla concorrenza. Vantaggi che tuttavia andranno consolidati anche con le altre leve del *marketing mix*.

c) atteggiamento dei consumatori

Spesso il prezzo, soprattutto per i prodotti agro-alimentari, è considerato dai consumatori uno strumento di misura della qualità in assenza di informazioni specifiche sul prodotto. Contemporaneamente, però, la percezione del prodotto da parte del consumatore tende a definire dei valori limite nel prezzo. Questo è vero soprattutto per determinate categorie di prodotti⁵.

d) elasticità della domanda

L'elasticità rappresenta la variazione percentuale della domanda rispetto alla variazione percentuale del prezzo. Se la domanda varia in maniera più che proporzionale alle variazioni di prezzo, allora è elastica. Attraverso l'andamento di questo indice, l'imprenditore può estrapolare delle informazioni utili sui valori da fissare al proprio prodotto. Ad esempio in settori in cui la domanda è particolarmente elastica, effettuando delle offerte speciali sui prodotti, si guadagneranno facilmente quote di vendita immediate. I consumatori che hanno rivolto l'attenzione all'alternativa proposta loro, potranno poi rimanere fedeli allo stesso prodotto a seconda della soddisfazione che traggono da quest'ultimo. Tramite i fattori già elencati l'azienda trae le informazioni fondamentali per definire il prezzo di base. Questo rappresenterà poi il valore di riferimento dell'intero listino prezzi dell'azienda. Nello specifico caso del settore olio di oliva, nella determinazione del prezzo base assumono particolare incidenza i costi della materia prima, i costi di produzione ed i prezzi dei prodotti concorrenti.

La posizione

Per poter vendere un prodotto è fondamentale renderlo fisicamente disponibile al cliente/consumatore, cioè è necessario collocarlo sul mercato. Quando il prodotto è pronto, dev'essere portato nel luogo giusto al momento giusto: in altre parole,

entra nella fase della distribuzione. Questa è particolarmente delicata e complessa dal momento che non si tratta di un semplice passaggio fisico del bene, ma anche di un momento di comunicazione tra il produttore e il cliente/consumatore.

Essendo la distribuzione del prodotto particolarmente costosa in termini finanziari e organizzativi, tra produttori e consumatori finali possono subentrare degli intermediari, identificati comunemente con il termine generale di “canale distributivo”. La decisione da parte dell’azienda di affidare ad altri soggetti tutte o parte delle attività distributive migliora l’efficienza di questa fase dal momento che l’incarico viene svolto da soggetti specializzati, con notevole esperienza in merito e che pertanto sanno svolgere determinate attività nel modo più adeguato contenendo i costi.

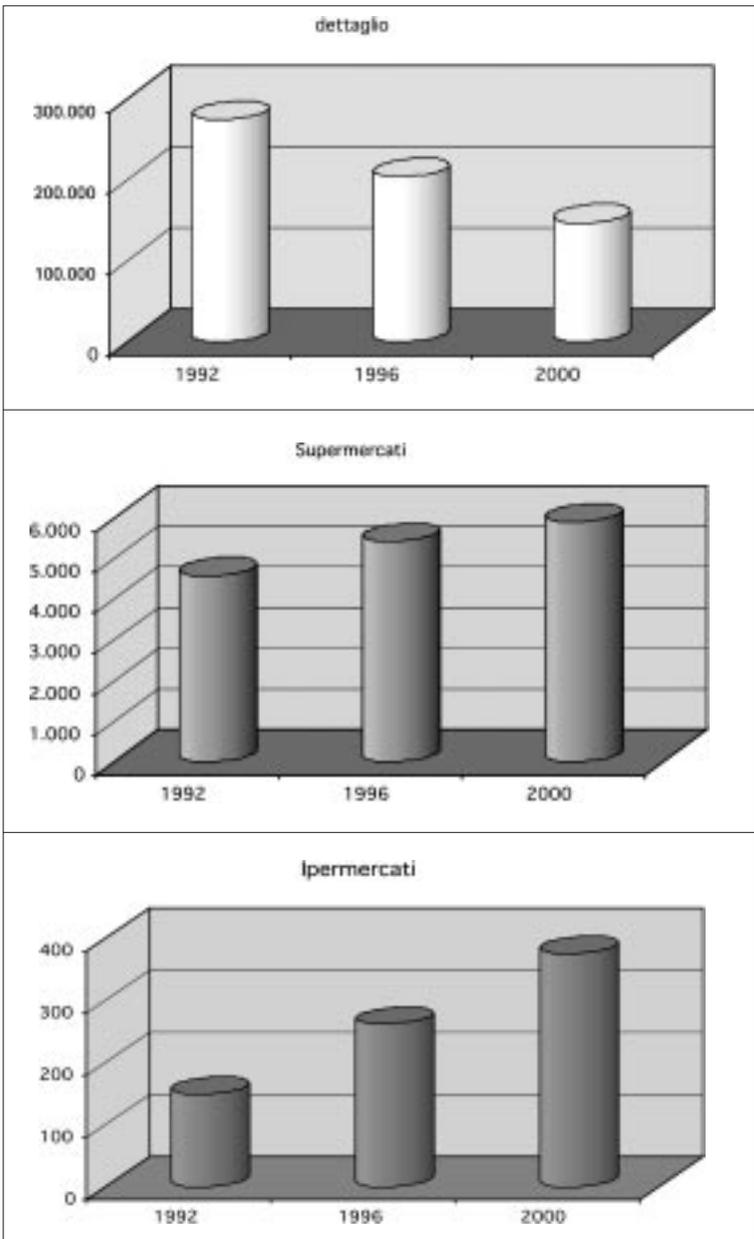
I canali distributivi dell’olio di oliva possono essere raggruppati nei seguenti gruppi:

- dettaglio, negozi di delikatessen
- ingrosso
- grande distribuzione, costituita da ipermercati, supermercati, superette e discount.

Il *dettaglio* comprende tutti gli operatori, e relativi luoghi fisici, che vendono il prodotto direttamente al consumatore. Questo gruppo rappresenta attualmente il cliente principale dei piccoli e medi produttori dell’olio d’oliva, la cui produzione è in genere destinata al consumo locale e comunque limitato ad un’area territoriale ristretta.

L’*ingrosso* comprende tutti gli operatori e luoghi fisici che ricevono la merce dal produttore per distribuirla successivamente ai dettaglianti. All’estero si tratta generalmente di importatori, i cui rapporti commerciali con le ditte produttrici sono tanto maggiori quanto più la strategia dell’azienda fornitrice è orientata all’esportazione.

La *grande distribuzione* riassume in sé le due fasi precedenti con notevoli risparmi di tempo e denaro, miglioramenti della conservazione del prodotto, maggior organizzazione e coordinazione. Tutto ciò comporta un maggiore potere contrattuale nei confronti dei propri fornitori. Si avverte, d’altra parte, la tendenza a privilegiare quelle marche a diffusione nazionale in grado di promuovere i propri prodotti attraverso forti investimenti nel settore della pubblicità, rischiando così in alcuni casi di perdere di vista la produzione legata al territorio locale.



Evoluzione della struttura distributiva in Italia
 Fonte: Nielsen per Ismea

Anche gli operatori del settore dell'olio d'oliva hanno, e avranno sempre più, a che fare con questa tipologia di distribuzione, particolarmente nel Nord Italia, dove infatti risulta essersi diffusa più rapidamente negli ultimi anni. Al Sud e al Centro, prevalgono invece ancora le forme di distribuzioni tradizionali. In questo caso, quindi, i produttori hanno maggiore potere contrattuale con i propri clienti.

Naturalmente, più lunga è la catena distributiva, ovvero più stadi presenta, minore è la possibilità da parte del produttore di manovrare le leve del *marketing mix*, vale a dire diminuisce il controllo che esso ha su questa fase.

Le scelte sulla distribuzione vengono effettuate, dunque, sulla base delle esigenze di controllo da una parte, e dei costi dall'altra. I casi estremi sono da un lato la gestione completa in proprio della funzione distributiva (canale diretto), in cui il controllo è massimo (ma lo sono anche i costi) e, d'altro lato, l'affidamento della distribuzione ad altri operatori, per cui si minimizzano i costi (ma diminuisce anche il controllo).

La possibilità di controllo da parte dell'azienda delle attività distributive dipende dalle proprie possibilità finanziarie e conoscitive, ma anche, ad esempio, dalla posizione che ha sul mercato, dal potere contrattuale degli intermediari e dalla natura giuridica del rapporto. Un'azienda particolarmente forte sul mercato, può definire le regole e le condizioni dei rapporti commerciali con i propri clienti, mentre un'azienda con minor disponibilità finanziarie e/o un'immagine meno affermata, deve sottostare alle richieste dei distributori e scendere a compromessi e trattative.

La promozione

La promozione rappresenta l'attività di comunicazione dell'azienda. Questa può essere rivolta ai propri fornitori o forza vendita, ma più spesso è diretta ai clienti e/o consumatori finali. In ogni caso, l'intento finale è di orientare le scelte verso i propri prodotti. Gli scopi dell'attività promozionale dell'azienda devono essere chiari e definiti.

In genere gli obiettivi principali che si vogliono raggiungere tramite un'attività promozionale sono i seguenti:

- migliorare e/o diffondere l'immagine aziendale e/o il prodotto;
- far conoscere determinate caratteristiche del prodotto;

- incentivare le vendite.

In base all'obiettivo principale della strategia promozionale, e in base alle proprie disponibilità finanziarie, l'azienda sceglie quindi i mezzi promozionali più idonei per attuarla.

In realtà, però, gli obiettivi difficilmente fanno sempre parte di una strategia esplicita e le decisioni finali sono spesso frutto di strategie che si adeguano all'evolversi dell'ambiente operativo. In genere mancano ricerche di mercato relative, ad esempio, agli effetti svolti dalla promozione, atte ad orientare in maniera più opportuna ed efficace le decisioni di investimento.

Infine, nel definire lo stanziamento da destinare alla promozione si devono considerare i seguenti fattori:

- la percentuale delle vendite;
- l'importo fisso per unità di prodotto;
- l'importo disponibile o il rendimento dell'investimento;
- la concorrenza.

Nessuno di questi fattori da solo è sufficiente per definire in maniera completa ed adeguata il problema degli stanziamenti, dal momento che non considerano tutti gli aspetti del problema stesso.

Ad esempio, il metodo delle percentuali di vendita tende a riferirsi ad una realtà già superata e quindi non rappresentativa delle condizioni attuali, oppure ad una realtà futura di cui non si è sicuri dell'adempimento effettivo. D'altra parte l'intensità della concorrenza ed il comportamento delle aziende rivali può indurre a scelte non affrontabili dal punto di vista finanziario e organizzativo dell'azienda.

La forma promozionale di gran lunga più utilizzata è la pubblicità. Essa è finalizzata ad informare ed educare opportunamente i consumatori finali sulle caratteristiche ed utilizzo del prodotto. I messaggi pubblicitari cercano di presentare il prodotto quale il più confacente alle esigenze della domanda ed eventualmente di indurre bisogni latenti.

Se la pubblicità è relativa a tutta l'azienda si parla di pubblicità *istituzionale*; se, invece, riguarda uno o più prodotti, si parla di *pubblicità di prodotto*. Nel primo caso gli effetti sono a favore della domanda globale dei prodotti dell'azienda, nel secondo della domanda selettiva. È fondamentale che la politica pubblicitaria venga definita in termini di oggetto da reclamizzare e di pubblico specifico a cui orientarsi, in modo da indirizzare opportunamente gli sforzi creativi e scegliere i mezzi più idonei

alla comunicazione che l'azienda vuole trasmettere.

La scelta del pubblico-obiettivo viene effettuata in base a parametri socio-economici (sesso, età, classe sociale, istruzione) e psicologici (atteggiamenti ed ispirazioni particolari), considerando anche le caratteristiche del pubblico che consuma i prodotti concorrenziali.

Non sempre il destinatario del messaggio coincide con il *target*. Ad esempio, per quanto riguarda i prodotti per neonati, i prodotti sono destinati ai bambini, ma devono soddisfare le esigenze degli adulti.

A seconda quindi del destinatario l'azienda sceglierà gli strumenti ed il tipo di pubblicità più adeguati per la sua azione persuasiva. Ad esempio, nel caso di *prodotti di nicchia*, la pubblicità viene effettuata in genere su riviste specializzate, rivolte ad un pubblico intenditore e professionale. Nel caso di prodotti a largo consumo, tra cui anche l'olio d'oliva, la scelta è rivolta a mezzi che si rivolgono ad ampie fasce di consumatori (televisione, radio, cartelloni stradali). Nel caso delle piccole e medie aziende del settore dell'olio d'oliva, a causa anche delle limitate disponibilità per questo tipo di investimento, la pubblicità viene in genere limitata a *brochure* e *depliant* da distribuire agli agenti di vendita e distributori, mentre poco spazio viene dato ai mezzi televisivi e riviste. Ciò in virtù della strategia di nicchia perseguita.

Molta cura, inoltre, viene posta in genere dagli operatori nel messaggio da trasmettere. Nel caso dell'olio d'oliva, l'attenzione viene generalmente posta sulla genuinità, salubrità e naturalità del prodotto e sulla tradizionalità nel processo produttivo dello stesso. Si cerca, cioè, di garantire ed esaltare le caratteristiche comunemente attribuite all'olio di oliva: ovvero la semplicità del prodotto e contemporaneamente il suo elevato contenuto nutrizionale, il suo particolare gusto, aroma e colore legati alle caratteristiche territoriali di provenienza e di produzione.

Conclusioni

Il settore nazionale dell'olio di oliva è dominato da un oligopolio di piccole-medie imprese, accanto alle quali operano anche una schiera di piccolissimi produttori che riforniscono i mercati per lo più locali. Gli andamenti della produzione, dei costi di produzione, i canali distributivi e il rispetto di particolari proce-

ture produttive rendono ardue le strategie di costo e impediscono investimenti cospicui nelle attività di comunicazione.

I consumi delle famiglie negli anni Novanta si dimostrano complessivamente in calo per il settore, sebbene con il riallineamento dei prezzi rispetto ai picchi inflattivi del '96, nel '97 si osserva una ripresa dei consumi di olio di oliva favorita anche dagli investimenti pubblicitari (ISMEA, 1998). Il vissuto dell'olio d'oliva (soprattutto l'extra vergine) presso i consumatori finali corrisponde alle attuali tendenze nelle esigenze della domanda nel settore agro-alimentare, ovvero di prodotto sano e genuino.

In tale contesto i produttori del settore si orientano verso la segmentazione del mercato, forti anche della tradizione delle produzioni alimentari tipiche esistenti in Italia, offrendo prodotti di qualità garantiti da procedure e controlli della trasformazione (HACCP), dalla certificazione dei Sistemi Qualità (UNI EN ISO), dalle DOP, IGP e dalle produzioni biologiche.

Tali strategie sono incentrate soprattutto sul processo e sul prodotto. Minore sembra l'impegno per quanto riguarda la commercializzazione. Ciò fondamentalmente per i motivi sopra citati. Gli alti costi, l'elevata concorrenza del settore impediscono, infatti, ai piccoli e medi produttori di affrontare finanziariamente attività promozionali o di investire sul *packaging* al di là delle necessità del prodotto. Oltre a ciò, si inseriscono nel passaggio produttore-consumatore, le figure del canale distributivo con maggiore potere contrattuale. Le marche private (legate all'insegna del distributore), sempre più diffuse, oltre ad intensificare la concorrenza del settore, impediscono a diversi produttori di attuare strategie di riconoscimento del prodotto.

Con ciò si può concludere che le attività di marketing che attualmente dominano nel settore dell'olio d'oliva fanno ricorso soprattutto alla leva "Prodotto". La possibilità di agire tramite le altre "P" del marketing è limitata alle poche aziende di grandi dimensioni. Di fronte a tale situazione, un tentativo di salvaguardare il settore potrebbe essere la *commodity promotion*, ovvero le campagne promozionali svolte e finanziate da enti o organizzazioni statali o da associazioni di categoria a beneficio di tutti i produttori del settore.

Tuttavia, bisogna anche considerare seriamente la minaccia dei prodotti esteri. Una recente proposta al riguardo è la dicitura "made in Italy" per distinguere l'olio nazionale. Tale iniziativa sembra prospettarsi però poco efficace nel lungo periodo. I

consumatori, sempre più attenti al rapporto qualità/prezzo, a parità di qualità percepita, orienteranno sempre e comunque la propria scelta verso i prodotti che meno incidono sulla spesa. L'opportunità per sfuggire a questa logica potrebbe essere legata allo sviluppo e alla promozione degli oli DOP e IGP che più fortemente evocano il richiamo ad un particolare tipo di territorio. Non basta migliorare l'immagine dell'olio d'oliva presso i consumatori finali, ma bisogna intervenire in maniera più decisiva dando la possibilità ai produttori nazionali di rendere più competitivi in termini di qualità/prezzo i propri prodotti sul mercato.

¹ Le caratteristiche dei beni vengono scomposte a seconda dei fattori che influenzano maggiormente gli acquisti in due gruppi fondamentali: a) caratteristiche di ricerca; b) caratteristiche di esperienza. Le prime si riferiscono a tutti gli attributi del prodotto (quale prezzo, colore, stile, ecc.) che il consumatore può prontamente percepire al momento dell'acquisto; le caratteristiche di esperienza si riferiscono in genere ad una serie di attributi fondamentalmente immateriali, quale il sapore, il gusto e l'efficacia che possono essere percepiti dal consumatore solamente dopo l'acquisto e l'utilizzazione dello stesso prodotto.

² Come osserveremo più avanti è ben noto che il colore dell'olio non ha alcuna influenza sulle caratteristiche organolettiche e di qualità.

³ A meno che non si tratti di aziende familiari e/o di piccole dimensioni atte alla produzione locale e quindi con quantitativi di produzione contenuti.

⁴ La velocità media di un consumatore in una corsia di un supermercato è di un metro al secondo, il tempo di percezione di un prodotto è di 0,33 secondi; Un prodotto sullo scaffale viene notato ad una distanza di 30 cm.

⁵ Caso tipico è quello dei fiori oggetto di dono per ricorrenze significative. Un prezzo troppo basso li rende inadatti rispetto ai significati che evocano.

Bibliografia

- CANTARELLI F. (1998) - *Alcune note sul sistema agroalimentare italiano* in *Economia Agro-Alimentare*, SIEA, Reggio Emilia.
- CERCOLA R. (1995) - *Marketing*, Etaslibri, Milano.
- CHISNALL P.M. (1994) - *Le ricerche di marketing*, McGraw Hill Italia, Milano.
- FOGLIO A. (1990) - *Marketing Agroalimentare*, Franco Angeli, Milano.
- GUATRI L., SCOTT W.G. (1976) - *Manuale di Marketing*, ISED, Milano.
- ISPETTORATO CENTRALE REPRESSIONE FRODI - *Olio: la guida dell'Ispettorato Centrale Repressione Frodi*, Ministero per le Politiche Agricole.
- INEA (1994) - *Il Marketing, nuova frontiera dell'impresa agraria*, INEA, Roma.
- INEA (1996) - *Annuario dell'agricoltura italiana*, Il Mulino, Bologna.
- ISMEA (1997) - *Filiera Olio di Oliva*, ISMEA, Roma.
- PONTIGGIA C. (1998) - *A lezione di merchandising*, in "Largo Consumo".
- PORTER M.E. (1982) - *La strategia competitiva*, Tipografia Compositori, Bologna.
- PORTER M.E. (1988) - *Il Vantaggio Competitivo*, Comunità, Milano.
- PORTER M.E. (1992) - *Competizione Globale*, ISEDI, Milano.
- RAMA D. (1995) - *Le attività di promozione e valorizzazione per i prodotti agricoli in Lo sviluppo del mondo rurale: problemi e politiche, istituzioni e Strumenti, Atti del XXXI Convegno di studio della SIDA, Campobasso 22-24 settembre 1994*, SIDA.
- Regolamento CE 2568/91 relativo alle caratteristiche degli oli di oliva e degli oli di sansa e di oliva nonché ai metodi di analisi ad essi attinenti.*
- Regolamento CE 2081/92 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli ed alimentari.*

Olio di oliva e salute: tra mito e realtà

Francesco Visioli

Istituto di Scienze Farmacologiche

Università degli Studi di Milano

La crescente diffusione della dieta mediterranea, di cui l'olio d'oliva costituisce la principale fonte di grassi, al di fuori delle aree tradizionali ha stimolato l'interesse di ricercatori e nutrizionisti verso le proprietà salutari di questo alimento. L'enfasi che spesso viene posta sulle (vere o presunte) qualità nutrizionali dell'olio d'oliva non è sempre sostenuta da dati scientifici, ma la ricerca in questo campo sta progredendo rapidamente. Questo capitolo cercherà di fare il punto delle ricerche sviluppatesi nel campo dell'olio d'oliva in relazione alla salute umana, focalizzandosi sul ruolo dei "composti minori" e fornendo anche basi per comprendere le potenziali attività salutari dell'olio d'oliva di qualità.

Radicali liberi e patologie

La produzione incontrollata di radicali liberi in vari sistemi biologici in rapporto all'insorgenza di varie patologie di tipo degenerativo, ed il ruolo di composti antiossidanti nel controllo di tali processi, sono argomento di discussione da molti decenni, tra patologi, biochimici e nutrizionisti.

Solo recentemente, tuttavia, solide osservazioni sperimentali hanno permesso di proporre un ruolo ben definito di biomolecole alterate da processi ossidativi, le LDL ossidate, nell'insorgenza della patologia (*Steinberg et al., 1989*). Tale ipotesi di lavoro ed i dati sperimentali a suo sostegno che vengono prodotti in questo campo di ricerca, hanno creato un grande interesse per gli antiossidanti, in primo luogo per quelli presenti nella dieta.

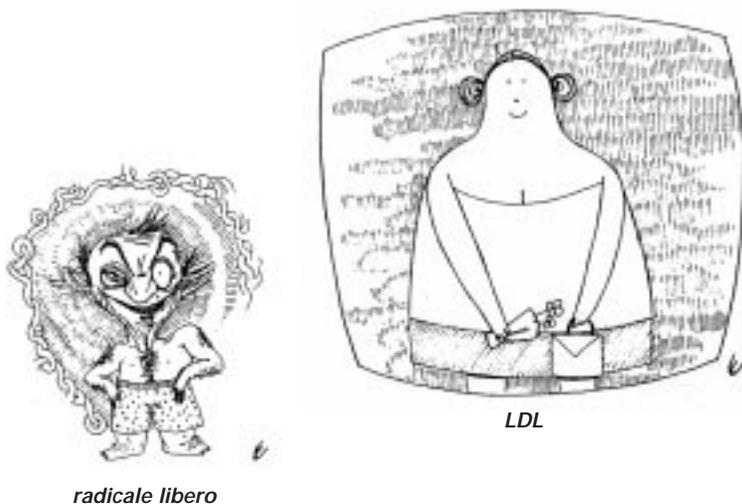


Fig. 1 - I radicali liberi sono specie molecolari molto reattive che possono attaccare le lipoproteine a bassa densità (LDL)

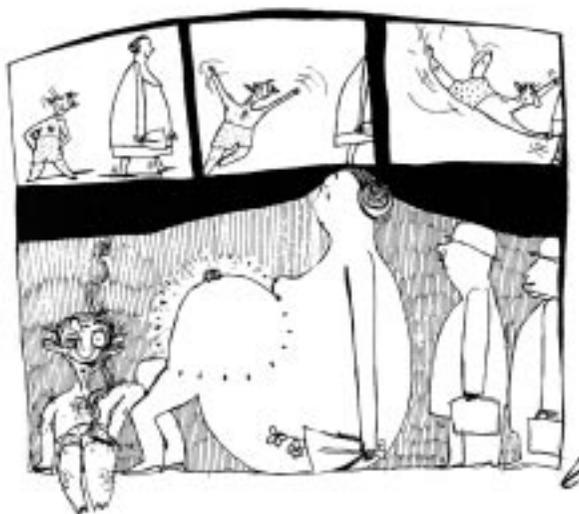


Fig. 2 - L'attacco dei radicali liberi alle LDL comporta la loro ossidazione e conseguente internalizzazione incontrollata da parte dei macrofagi che porta infine all'ispessimento della parete arteriosa con sviluppo della lesione aterosclerotica (occlusione delle arterie)

Ruolo delle LDL ossidate nella patologia aterosclerotica

La prima importante lesione riconosciuta nell'aterogenesi è la stria lipidica, caratterizzata da un accumulo, al di sotto dell'endotelio, di cellule schiumose (*foam cells*) infarcite di esteri del colesterolo. La maggior parte delle *foam cells* deriva da cellule della muscolatura liscia e da monociti circolanti che, dopo aver aderito alla parete arteriosa, penetrano negli spazi subendoteliali dove, ormai in forma di macrofagi residenti, accumulano lipidi e lipoproteine. I macrofagi esprimono un numero relativamente basso di recettori per le lipoproteine a bassa densità (LDL), e tali recettori sono finemente regolati per impedire un accumulo intracellulare di colesterolo e dei suoi esteri in presenza di elevate concentrazioni plasmatiche di LDL. Lo sviluppo delle *foam cells* necessita quindi di modificazioni post-secretorie delle LDL: l'acetilazione indotta sperimentalmente nelle LDL le rende riconoscibili specificatamente dai monociti/macrofagi e fa sì che vengano catturate per via endocitotica mediata da un recettore che non è soggetto a meccanismi di *feed-back* e che pertanto determina l'accumulo di colesterolo all'interno dei macrofagi. Questo *scavenger receptor* riconosce anche forme ossidate di LDL, che possono essere riprodotte sperimentalmente mediante l'incubazione delle LDL con alte concentrazioni di ioni ferro o rame o mediante l'impiego di altri agenti ossidanti indipendenti da ioni metallici (es. raggi UV, AAPH, perossinitrito etc.).

I radicali liberi generati in tali condizioni possono attaccare le componenti lipidiche e proteiche delle LDL (*Fig. 1*); tali alterazioni favoriscono l'internalizzazione delle particelle da parte dei macrofagi e la conseguente formazione della placca aterosclerotica che, una volta progredita con meccanismi complessi e tuttora da chiarire, giunge ad occludere il lume arterioso (*Fig. 2*).

Varie evidenze sono state prodotte negli ultimi anni a sostegno della formazione di LDL ossidate *in vivo*, mentre la valutazione della maggior ossidabilità delle LDL in sistemi *in vitro* risulta correlata, ed è pertanto predittiva, dell'evoluzione dell'aterosclerosi *in vivo*.

Cronologicamente, l'ossidazione delle LDL può essere divisa in tre fasi consecutive: la fase iniziale, la fase di propagazione, la fase di decomposizione. La fase iniziale è caratterizzata da minimi livelli di perossidazione lipidica (come dimostrato dalle minime riduzioni degli acidi grassi poliinsaturi e minimi incre-

menti dei livelli di aldeidi misurabili mediante reazione con acido tiobarbiturico e di perossidi lipidici) e da una progressiva diminuzione del contenuto di antiossidanti (es. vitamina E). Il passaggio alla fase di propagazione e l'incremento esponenziale nella velocità di ossidazione sono mediati dalla generazione di radicali liberi nel medium di incubazione. Questi danno luogo ad una reazione a catena con formazione massiva di lipoperossidi, associata a riarrangiamento dei doppi legami degli acidi grassi (formazione di dieni coniugati). La successiva fase di decomposizione è caratterizzata da un'estesa frammentazione degli acidi grassi ossidati che porta alla formazione di intermedi altamente reattivi (aldeidi e chetoni): in seguito alla rottura dei perossidi lipidici si origina un largo spettro di aldeidi a corta catena (es. MDA e HNE) che possono attaccarsi covalentemente all'apoproteina B; i frammenti che interagiscono con l'apoproteina B mascherano gli amino gruppi dei residui di lisina dall'apoproteina stessa che sono necessari per il legame delle LDL con il proprio recettore. La formazione di addotti MDA-lisina e HNE-lisina è misurabile con metodi spettrofluorimetrici.

Poiché le proprietà chimiche, fisico-chimiche, funzionali e biologiche cambiano continuamente durante le successive fasi del processo ossidativo, è impossibile definire una LDL ossidata come singola entità, caratterizzata da una composizione costante e ben definita.

I grassi alimentari

Dal punto di vista alimentare, i lipidi si ritrovano principalmente sotto forma di trigliceridi, cioè di molecole di glicerolo esterificate con acidi grassi a catena carboniosa di lunghezza diversa e con la presenza o meno di doppi legami. In base al loro numero di doppi legami, gli acidi grassi (Tab. 1) possono essere classificati come saturi (nessun doppio legame), monoin-

Tab. 1 - Principali acidi grassi insaturi

<i>Nome comune</i>	<i>Sigla</i>
Palmitoleico	16:1 n-7
Oleico	18:1 n-9
Linoleico	18:2 n-6
α -linoleico	18:3 n-3
γ -linoleico	18:3 n-6
Diomo- γ -linoleico	20:3 n-6
Arachidonico	20:4 n-6
Eicosapentaenoico (EPA)	20:5 n-3
Docosaesaenoico (DHA)	22:6 n-3

saturi (un solo doppio legame) o poliinsaturi (due o più doppi legami). A loro volta, gli acidi grassi insaturi possono essere suddivisi in *serie*: n-9, oleica; n-7, palmitoleica; n-6, linoleica ed n-3, linolenica (il numero successivo alla lettera n indica la posizione del primo doppio legame rispetto al gruppo metilico terminale). Le ultime due serie sono indeterminate anche come *acidi grassi essenziali*, in quanto l'organismo umano non è in grado di sintetizzarle da precursori e deve assumerle tramite la dieta sotto forma di prodotti preformati. È quindi importante sottolineare che l'acido oleico, il principale acido grasso dell'olio d'oliva, può essere sintetizzato dall'organismo in caso di carenza. L'apporto calorico dei lipidi alimentari è elevato: circa 9 kcal/gr, indipendentemente dal tipo di grasso (i grassi del burro forniscono le stesse calorie di quelli dell'olio d'oliva e degli oli di semi).

La dieta occidentale contiene una elevata proporzione di grasso: circa il 40% delle calorie è fornita dai lipidi. Inoltre, la percentuale di grassi saturi, di origine animale i più aterogeni, è notevole e supera spesso il limite consigliato del 10%.

Raccomandazioni circa il consumo di grassi

Allo stato attuale delle ricerche, i nutrizionisti consigliano di non derivare più del 30-35% delle calorie totali dai grassi. Tra questi, non più del 10% dovrebbe essere rappresentato da grassi saturi (di origine animale e presenti negli oli tropicali), tra il 4 ed il 10% dall'acido linoleico (presente in alte percentuali negli oli di mais) ed il resto da acidi grassi più insaturi (in particolare quelli della serie n-3 presenti negli alimenti di origine marina) e da acido oleico.

Dieta mediterranea

Il termine "dieta mediterranea" è stato coniato da uno scienziato americano, Ancel Keys (1970; 1995), il quale, all'inizio degli anni Cinquanta, si recò nel Sud Italia per studiarne le abitudini alimentari, incuriosito dalla bassissima incidenza di malattie cardiovascolari in quella regione. La dieta mediterranea "tradizionale", definita come il profilo dietetico di Grecia, Sud Italia e Creta negli anni Cinquanta, è ricca in vegetali, frut-

ta fresca, cereali e legumi. Le carni rosse (manzo e agnello) e le uova sono presenti in quantità moderate. Anche il consumo di pesce e pollame è modesto, e l'alcool viene ingerito con il vino ai pasti. L'apporto calorico derivante dai grassi di tale dieta varia dal 25% al 35% del totale a seconda delle aree, e i grassi saturi partecipano solo per il 7-8% del totale.

L'olio d'oliva, ricco in acido oleico, l'acido grasso monoinsaturo più abbondante nella dieta e nei tessuti, resta tuttavia il grasso più diffuso, e viene in particolare impiegato a crudo nei condimenti. Le caratteristiche della dieta mediterranea sono ampiamente illustrate in un numero dell'*American Journal of Clinical Nutrition* (1995, vol. 61).

È noto che la dieta mediterranea è associata ad una minore incidenza di malattie cardiovascolari (es. infarto del miocardio e aterosclerosi; *Visioli e Galli, 1995*) e ad una minore incidenza di certi tumori (*Lipworth, 1997*), quali quelli al colon e al seno. All'olio d'oliva è stato attribuito un ruolo chiave nella prevenzione di queste malattie, ma i dati epidemiologici, soprattutto nel caso dei tumori, sono difficili da interpretare a causa delle molteplici interferenze quali il consumo di verdura associato all'olio d'oliva stesso. In pratica, è difficile individuare un solo fattore dietetico responsabile dell'osservata protezione da queste patologie.

La dieta mediterranea "tradizionale" è andata scomparendo in Italia e negli altri paesi del bacino mediterraneo, sostituita da modelli alimentari sempre più simili a quelli tipici dei paesi economicamente sviluppati. Tali modelli si caratterizzano per un elevato consumo di grassi saturi, in particolare carni bovine, di carboidrati semplici, per una scarsa proporzione di frutta e verdura e per la difficoltà a reperire prodotti agro-alimentari freschi e tipici del territorio. Il consumo di alcolici, che nella dieta mediterranea è tipicamente rappresentato dalla moderata ingestione di vino ai pasti, è stato estremizzato: da una parte considerazioni "salutistiche" hanno ristretto il consumo di vino tra i giovani, dall'altra il bisogno di evadere i molteplici impegni ed il ritmo elevato imposto dalla nostra società ha causato il diffondersi dei fenomeni di alcolismo o di intossicazione periodica con alcool ("sballo" del sabato sera). Finora, gli effetti benefici della dieta mediterranea sull'incidenza di malattie cardiovascolari sono stati attribuiti alla componente lipidica, ed in particolare alla sua composizione in acidi grassi: un alto rapporto tra mono- e

poliinsaturi e saturi. Le LDL arricchite di acido oleico, ad esempio, sono più resistenti all'ossidazione, valutata *in vitro*, e quindi probabilmente meno aterogene.

Un lavoro pubblicato da Scaccini e collaboratori (1992) ha dimostrato che le LDL isolate da ratti a cui veniva somministrato l'olio d'oliva extra vergine erano più resistenti all'ossidazione di quelle isolate da ratti a cui veniva somministrata trioleina, cioè la componente trigliceridica pura. Uno studio simile, effettuato nei conigli paragonando olio d'oliva con olio d'oliva extra vergine, è stato riportato dal gruppo olandese di Wiseman e coll. (1996) ed ha fornito indicazioni analoghe. Inoltre, un confronto tra popolazioni di Napoli e Bristol ha mostrato che gli indici di perossidazione lipidica nel plasma erano più bassi nel gruppo di Napoli, nonostante i livelli di colesterolo plasmatico fossero simili (*Parfitt et al., 1994*). Questa differenza è stata attribuita a più alti livelli plasmatici di antiossidanti, probabilmente conseguenza di un maggior consumo di olio d'oliva e pomodoro fresco.

Lo studio che forse ha più contribuito a confermare il ruolo positivo della dieta mediterranea è stato recentemente riportato da de Lorgeril e collaboratori (1998). In breve, a pazienti infartuati è stata consigliata l'adozione di una dieta di tipo mediterraneo ricca di frutta e verdura e olio d'oliva. Il gruppo controllo è stato invitato a tenere un regime dietetico consigliato dall'American Heart Association e ritenuto in grado di diminuire l'incidenza delle malattie cardiovascolari. L'incidenza di nuovi eventi cardiovascolari tra i pazienti che hanno seguito la dieta mediterranea è risultata essere statisticamente inferiore a quella dei pazienti di controllo già a pochi mesi dall'inizio dello studio, pur senza che si verificasse una diminuzione della colesterolemia. In pratica, pur non diminuendo i livelli di colesterolo plasmatici, la dieta mediterranea applicata a pazienti cardiopatici si è dimostrata in grado di prevenire ulteriori eventi cardiovascolari (es. infarto miocardico, embolia polmonare, ictus cerebrale).

Questi risultati suggeriscono che componenti della dieta, diversi da quelli che determinano la colesterolemia, possono contribuire alla protezione dal rischio cardiovascolare.

Quanto scritto sopra suggerisce che la maggior parte degli effetti benefici dell'olio d'oliva, finora attribuiti al suo contenuto in acido oleico, siano in realtà da imputare a qualche altro componente dell'olio o al suo impiego all'interno di una dieta salutare quale quella mediterranea.

La leggenda dell'acido oleico

La dieta mediterranea è caratterizzata, dal punto di vista del profilo lipidico, da un elevato consumo di olio d'oliva. L'uso dell'olio d'oliva come condimento e come principale grasso alimentare permette di ridurre considerevolmente l'apporto di grassi saturi, come ad esempio quelli derivanti da burro e prodotti caseari impiegati in larga quantità nel Nord-Europa. L'alto consumo di acido oleico attraverso l'impiego di olio d'oliva è stato fino ad oggi ritenuto reponsabile della maggior parte degli effetti benefici della dieta mediterranea. Esistono però valide ragioni per dubitare della validità di questa affermazione. In primo luogo, analizzando il contenuto di acido oleico totale della dieta mediterranea e confrontandolo con quello delle diete diffuse nei paesi anglosassoni (es. USA e Regno Unito) si nota come la percentuale di questo acido grasso monoinsaturo sia molto simile in tutti i regimi dietetici. Infatti, se nell'area mediterranea si consuma molto olio d'oliva, nei paesi anglosassoni un adeguato apporto di acido oleico viene raggiunto attraverso il consumo di altri cibi ricchi di oleato come, ad esempio, pollo e maiale. Un'altra ragione per dubitare dell'attività salutare di un elevato consumo di acido oleico è rappresentata dal fatto che risulta difficile aumentare i livelli di acido oleico contenuto nelle membrane cellulari, vista la sua abbondanza relativa e la posizione stabile che occupa quando è esterificato al glicerolo (fosfolipidi e trigliceridi). Da ultimo, l'organismo è in grado di sintetizzare oleato a partire da precursori: a differenza degli acidi grassi poliinsaturi (essenziali) che devono essere assunti preformati, l'acido oleico può derivare dall'acetato attraverso vie metaboliche conosciute.

È anche diffusa la nozione che l'acido oleico abbia effetti favorevoli sul profilo lipoproteico umano, abbassando il tasso di colesterolo LDL (soprannominato "colesterolo cattivo").

In realtà, studi effettuati in condizioni controllate hanno mostrato un effetto molto modesto o nullo dei grassi monoinsaturi quando questi sono stati somministrati in sostituzione dei carboidrati in una dieta isocalorica. L'unica attività positiva dimostrata per l'acido oleico è quella di aumentare i livelli di colesterolo HDL ("colesterolo buono") più di quanto facciano gli acidi grassi poliinsaturi. In definitiva, i benefici di una dieta ricca in acido oleico sono per la maggior parte attribuibili alla contemporanea riduzione dei livelli di grassi saturi.

Antiossidanti naturali

Tra gli antiossidanti della dieta, i flavonoidi ed i fenoli costituiscono un gruppo molto vasto presente nella frutta e nella verdura e in bevande quali il tè, il vino e la birra.

Secondo un recente lavoro di Hertog e collaboratori (1993), il consumo giornaliero di flavonoidi nei Paesi Bassi supera quello delle vitamine antiossidanti quali i carotenoidi e i tocoferoli. I dati sul contenuto in flavonoidi e fenoli dei cibi e delle bevande sono tuttora scarsi, ma le analisi condotte finora indicano frutta e verdura come i cibi con il più alto contenuto di questi composti. Sebbene sia difficile stimare il consumo medio giornaliero di antiossidanti naturali a causa delle diversità delle diete di gruppi di popolazione, i limiti inferiori e superiori sembrano compresi tra i ~3 mg/die e i ~70 mg/die. Una correlazione inversa tra assunzione di flavonoidi e mortalità da malattie coronariche è stata recentemente riportata in letteratura, suggerendo che un alto consumo di flavonoidi e fenoli è più efficace nel proteggere le LDL dall'attacco dei radicali liberi. Oltre alle azioni sul sistema cardiovascolare sopra descritte, i flavonoidi possiedono altre proprietà farmacologiche, con effetti antiinfiammatori, antiallergici e antiemorragici. Sono anche in grado di inibire diversi enzimi cellulari quali le ATPasi, le fosfolipasi e le lipossigenasi.

Il cosiddetto "paradosso francese", cioè una bassa incidenza di malattie cardiovascolari osservata in Francia nonostante una dieta ricca in grassi saturi, è stato recentemente attribuito, almeno in parte, all'ingestione di antiossidanti derivati dal vino rosso anche se questa ipotesi è tuttora controversa. Altri effetti benefici dei componenti minori del vino rosso comprendono l'inibizione dell'attività piastrinica e della restenosi in animali da esperimento trattati con vino e succo d'uva. Questi effetti sono paragonabili a quelli osservati in soggetti supplementari con vitamine antiossidanti. Si dovrebbe ricordare che un eccessivo consumo di vino è d'altra parte associato a varie alterazioni metaboliche a carico del fegato e pertanto tale abitudine alimentare non dovrebbe essere incoraggiata.

La frazione insaponificabile dell'olio d'oliva

Oltre alla sua particolare composizione in acidi grassi, l'olio d'oliva di prima spremitura contiene vari componenti minori che gli conferiscono il particolare gusto e aroma. Questo è dovuto al fatto che l'olio d'oliva è l'unico olio vegetale ottenuto dall'intero frutto e non dai soli semi, il che gli permette di conservare tutte le proprietà organolettiche delle olive. La concentrazione assoluta (fino al 2-3% dell'olio) e le proporzioni relative di queste componenti minori sono caratteristiche di ogni tipo di olio d'oliva e possono essere impiegate per identificare l'area di produzione di ciascuna partita di olio, garantendone la genuinità. Inoltre, la concentrazione della frazione fenolica (fino a 800 mg/Kg) nell'olio può predire la sua stabilità all'ossidazione. L'idrossitirosole, in particolare, conferisce all'olio una particolare resistenza all'irrancidimento.

È da sottolineare il fatto che l'olio "extra vergine", ottenuto tramite pressione dalla pasta d'olive e con un'acidità inferiore all'1% come richiesto dalla legge, è molto più ricco in composti fenolici degli oli raffinati, ottenuti per rettificazione degli oli troppo acidi, che sono virtualmente privi di fenoli. In breve, gli oli di migliore qualità sono ricchi in fenoli, ed è quindi raccomandabile il consumo di oli extra vergini.

Il consumo medio giornaliero nei paesi mediterranei varia da pochi Kg/pro capite/anno (es. Francia) a ~15 Kg/pro capite/anno (Grecia). Nelle aree a più alto consumo, l'uso giornaliero di olio raggiunge quindi i 50 g/die, fornendo quindi circa 25 mg di fenoli al giorno. Questo ordine di grandezza, calcolato come quantità *totale* di flavonoidi, è stato correlato ad una minore incidenza di malattie cardiovascolari.

È importante ricordare che il continuo lavaggio della pasta d'olive durante la macinazione produce grandi quantità di "acque di vegetazione", un sottoprodotto che viene attualmente scartato nonostante sia ricco di fenoli e flavonoidi che si ripartiscono tra la pasta d'olive e la frazione acquosa. Recenti studi condotti nel nostro laboratorio (*Visioli et al., 1995*) hanno dimostrato che le acque di vegetazione possiedono un elevato potere antiossidante (osservabile a concentrazioni molto basse, dell'ordine di p.p.m.) e potrebbero quindi essere recuperate e impiegate nel campo della chimica dei conservanti, trattandosi di prodotti naturali.

Il crescente interesse nella chimica degli antiossidanti naturali ed il diffondersi della dieta mediterranea, sempre più popolare in USA e Giappone, ha stimolato l'interesse del nostro gruppo di ricerca verso i possibili effetti antiossidanti di alcuni composti che sono stati isolati e purificati dall'olio extra vergine d'oliva. Il nostro obiettivo è stato quello di chiarire ulteriormente il potenziale ruolo dell'olio d'oliva e dei suoi componenti minori nella protezione del sistema cardiovascolare. A tal fine, abbiamo saggiato l'attività antiossidante dei fenoli dell'olio d'oliva, in particolare oleuropeina ed idrossitirosolo, impiegando l'ossidazione indotta chimicamente nelle LDL come modello sperimentale di alterazione lipoproteica e misurando diversi parametri di perossidazione lipidica e modificazione della componente proteica. La suscettibilità delle LDL all'ossidazione sembra essere correlata alla gravità della lesione aterosclerotica, e il monitoraggio delle cinetiche di ossidazione delle LDL *in vitro* ha permesso di valutarne gli effetti antiossidanti su un modello biologicamente rilevante alla patologia coronarica. Finora, lo studio degli antiossidanti dell'olio d'oliva è stato rivolto alle proprietà relative alla stabilità dell'olio all'auto-ossidazione, ed i dati ottenuti dal nostro gruppo di ricerca sono i primi relativi alle attività biologiche di tali composti nei confronti di fattori di rischio per le malattie coronariche, ovvero l'ossidazione delle LDL. Alcuni dei risultati ottenuti sono illustrati in questo articolo, mentre dettagli sulle procedure sperimentali ed i risultati per esteso sono riportati nella letteratura citata (*Visioli et al., 1994-1998; Salami et al., 1995; Galli et al., 1994*).

I componenti fenolici sono potenti antiossidanti

L'aggiunta di solfato di rame 5 μM ai campioni di LDL provoca una rapida caduta dei livelli di Vitamina E, il maggior antiossidante endogeno delle LDL, fino a scomparsa totale dell'atocferolo entro 30 minuti dall'aggiunta dell'ossidante. La preincubazione dei campioni con oleuropeina o idrossitirosolo alle concentrazioni di 10^{-5} M ritarda considerevolmente la caduta dei livelli di vitamina E, tanto che dopo 30 minuti l'80% della vitamina E iniziale è ancora presente nei campioni pretrattati. È possibile che i fenoli dell'olio d'oliva proteggano il *pool* di

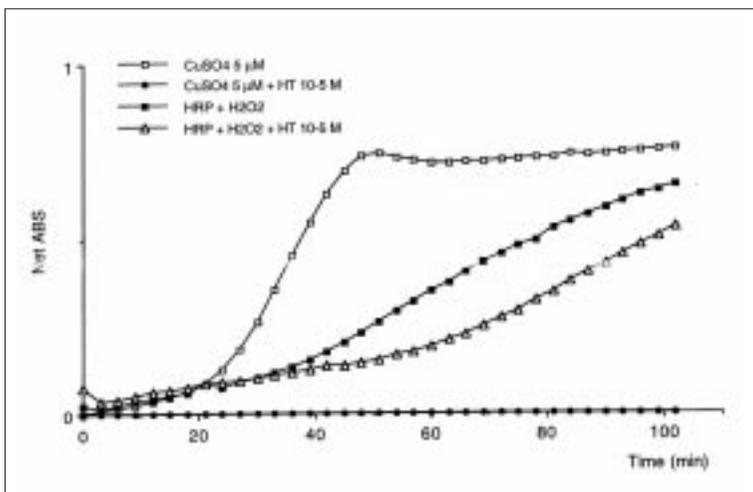


Fig. 3 - Formazione di dieni coniugati in campioni di LDL in cui l'ossidazione è stata provocata dall'aggiunta di solfato di rame 5 μM o di acqua ossigenata + perossidasi di rafano (HRP). I campioni "trattati" sono stati preincubati con idrossitiroso 10⁻⁵ M un'ora prima dell'aggiunta dell'ossidante. Le LDL sono state isolate per ultracentrifugazione sequenziale da volontari sani e diluite in PBS alla concentrazione di 200 $\mu\text{g/ml}$

antiossidanti endogeni delle LDL dall'ossidazione, ritardando così l'inizio dell'ossidazione lipidica che segue la deplezione di antiossidanti dalle LDL.

Gli acidi grassi poliinsaturi (PUFA) sono i più vulnerabili all'attacco ossidativo a causa della presenza di doppi legami reattivi. I doppi legami, dopo poco tempo dall'aggiunta dell'ossidante si pongono in configurazione coniugata, formando dei dieni coniugati rilevabili spettrofotometricamente a 234 nm. Anche in questo caso, la preincubazione dei campioni con idrossitiroso od oleuropeina alle concentrazioni di 10⁻⁵ M previene l'ossidazione dei PUFA mantenendo i loro livelli a valori simili ai basali (Fig. 3).

Due metodi comunemente usati per valutare la perossidazione lipidica consistono nella misurazione dei livelli di sostanze che reagiscono con l'acido tiobarbiturico (TBARS), come ad esempio la malondialdeide, e il dosaggio dei perossidi lipidici (LOOH). Mentre il primo metodo rivela la formazione di aldeidi a corta catena che diffondono nella fase acquosa, il secondo è più specifico per i componenti presenti nella fase lipidica.

Entrambi i livelli di TBARS e LOOH crescono rapidamente dopo l'aggiunta di ossidante alle LDL, ma restano vicino a valori basali se i campioni vengono preincubati con oleuropeina o idrossitirosolo. Infine, la modificazione ossidativa della componente proteica delle LDL viene ridotta da oleuropeina e idrossitirosolo. È questo un effetto protettivo molto importante perché la parte proteica delle LDL, modificata in senso ossidativo, interagisce con il recettore *scavenger* dei macrofagi consentendo l'internalizzazione della lipoproteina e il conseguente accumulo di colesterolo nelle cellule sub-endoteliali.

Infine, è stata anche studiata l'attività di rimozione (*scavenging*) di specifici radicali liberi e specie ossidanti, quali l'anione superossido, l'acido ipocloroso, e l'attività ossidativa di cellule umane coinvolte nella risposta immunitaria. Tutti i parametri misurati hanno evidenziato la potente azione antiossidante di idrossitirosolo ed oleuropeina che in certi casi (ad esempio nei confronti dell'anione superossido) è di molto superiore a quella della vitamina E.

Non solo antiossidanti

Altre attività biologiche dei componenti minori dell'olio d'oliva

I potenziali effetti benefici dei composti fenolici sulla salute umana non si limitano alla loro azione antiossidante. Sono state infatti studiate numerose ed interessanti attività biologiche che, se dimostrate *in vivo*, potrebbero rivelare nuovi ruoli di tali composti nella prevenzione di alcune malattie. La formazione di trombi, ad esempio, è favorita da un'eccessiva aggregabilità delle piastrine, cellule deputate a costituire il "tappo emostatico". Tale funzione si rivela utilissima quando si debba arginare un eccessivo sanguinamento, ad esempio a seguito di un taglio, ma risulta nociva quando, all'interno dei vasi sanguigni, le piastrine si aggregano e formano dei coaguli (trombi) che possono occludere il lume vascolare impedendo il passaggio di sangue (caso dell'infarto miocardico). I composti fenolici estratti dall'olio d'oliva, ed in particolare l'idrossitirosolo, sono in grado di inibire l'aggregazione piastrinica indotta da vari agenti aggreganti. Questa proprietà antitrombotica si associa ad una ridotta produzione di fattori pro-infiammatori quali trombossano e leu-

cotrieni prodotti dalle piastrine (il primo) o da cellule coinvolte nei processi dell'infiammazione quali i leucotrieni (i secondi).

Altri studi hanno anche dimostrato che l'oleuropeina è in grado di aumentare la sintesi di ossido nitrico, una molecola con forte potere battericida e citostatico, da parte di macrofagi (cellule coinvolte nei processi di risposta immunitaria dell'organismo) stimolati con endotossina. Questa ulteriore attività suggerisce che l'oleuropeina, attraverso la stimolazione di enzimi specifici, potenzia la risposta immunitaria provocata dall'attacco batterico.

Da ultimo, è doveroso ricordare lo studio di Panizzi e coll. (1960) che ha dimostrato le proprietà ipotensive dell'oleuropeina. Simili proprietà vasorilassanti sono state riportate per i costituenti minori del vino rosso.

Gli studi sulle attività biologiche dei fenoli dell'olio d'oliva sono tuttora in corso e non si esclude che nuove proprietà salutari vengano portate alla luce nell'immediato futuro. Si deve però fare presente che gli studi riguardanti la frazione insaponificabile sono stati finora compiuti *in vitro*, cioè in modelli semplici costituiti tutt'al più da cellule umane. Si rende quindi necessario studiare le attività di questa frazione nell'uomo, studiando l'assorbimento ed il metabolismo dei composti fenolici e le loro eventuali attività. Fino a che questi studi non saranno completati, i *reali* benefici dell'olio d'oliva extra vergine non potranno essere compresi appieno.

Conclusioni

Dagli studi brevemente descritti in questo capitolo si evince come il ruolo dell'olio d'oliva all'interno della dieta mediterranea sia probabilmente più complesso di quanto ritenuto finora. Le proprietà salutari dell'olio d'oliva, in particolare dell'extra vergine, non si limitano infatti all'apporto di acido oleico, che come sopra descritto non manca in altri tipi di diete. L'uso di olio di elevata qualità permette infatti l'assunzione di composti il cui consumo, tuttora da studiare nell'uomo, è stato correlato ad una minor incidenza di malattie cardiovascolari e tumori. Il buon sapore dell'olio d'oliva ne permette anche un minore consumo con conseguente limitazione dell'apporto calorico globale e incentiva il consumo di verdura fresca, tradizionalmente con-

dieta con olio d'oliva extra vergine. In conclusione, sembra giunto il momento di raccomandare ai produttori di ricercare la miglior qualità dell'olio ed ai consumatori di preferire oli di qualità elevata che permettono l'inclusione nella dieta di composti potenzialmente salutari.

Glossario

Foam cells = cellule schiumose, così chiamata a causa del loro aspetto causato da un eccessivo accumulo di lipidi. Sono all'origine della placca aterosclerotica.

HDL = lipoproteine ad alta densità, soprannominate "colesterolo buono" perché rimuovono i depositi lipidici dalle arterie.

In vitro = studi compiuti su sistemi che escludono gli organismi viventi (es. cellule isolate, studi in provetta).

In vivo = studi effettuati su organismi viventi.

LDL ossidate = LDL i cui componenti lipidici e proteici hanno subito modificazioni ossidative. Sono le più aterogeniche in quanto possono essere internalizzate dai macrofagi e dare origine alle foam cells.

LDL = lipoproteine a bassa densità, soprannominate "colesterolo cattivo" a causa del loro potenziale aterogenico.

Macrofagi = cellule derivanti dai monociti quando questo divengono residenti nella parete.

Monociti = cellule circolanti coinvolte nella risposta immunitaria.

Ossido nitrico = gas a rapida diffusione prodotto da molte cellule dell'organismo. Le cellule del sistema immunitario secernono ossido nitrico per contrastare l'attacco dei batteri.

Recettore "scavenger" = recettore "spazzino" presente nei macrofagi, così detto perché riconosce le forme ossidate delle LDL e le internalizza in modo incontrollato.

Ringraziamenti

L'idrossitirosole impiegato in questi esperimenti è stato fornito dal Prof. G.F. Montedoro. I disegni sono di Erminio Putignano.

Bibliografia

- DE LORGERIL M., SALEN P., MARTIN J.L., MONJAUD I., BOUCHER P., MAMELLE N. (1998) - *Mediterranean dietary pattern in a randomized trial*. Arch. Intern. Med. 158: 1181-1187.
- GALLI C., PETRONI A., VISIOLI F. (1994) - *Natural antioxidants, with special reference to those in olive oil, and cell protection*. Europ. J. Pharm. Sciences. 2: 67-68.
- HERTOG M.L.G., FESKENS E.J.M., KATAN M.B., KROMHOUT D. (1993) - *Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study*. Lancet 342: 1007-1011.
- KEYS A. (yyyy) - *Coronary heart disease in seven countries*. Circulation 1970; 41 (suppl. 1): 1-211.
- KEYS A. (xxxx) - *Mediterranean diet and public health: personal reflections*. Am. J. Clin. Nutr. 1995; 61: 1321S-1323S.
- LIPWORTH L., MARTINEZ M.E., ANGELL J., HSIEN C.C., TRICHOPOULS D. (1997) - *Olive oil and human cancer: an assessment of the evidence*. Prev. Med. 26: 181-190.
- PANIZZI L., SCARPATI M.L., ORIENTE G. (1960) - *Costituzione della Oleuropeina, glucoside amaro e ad azione ipotensiva dell'olivo*. Gazzetta Chimica Italiana 90: 1449-1485.
- PARFITT V.J., RUBBA P., BOLTON C., MAROTTA G., HARTOG M., MANCINI M. (1994) - *A comparison of antioxidant status and free radical peroxidation of plasma lipoproteins in healthy young persons from Naples and Bristol*. European Heart Journal 15: 871-876.
- SALAMI M., GALLI C., DE ANGELIS L., VISIOLI F. (1995) - *Formation of F2-isoprostanes in oxidized LDL: protective effect of hydroxytyrosol*. Pharmacol. Res. 31 (5) 275-279.
- SCACCINI C., NARDINI M., D'AQUINO M., GENTILI V., FELICE M.D., TOMASSI G. (1992) - *Effect of dietary oils on lipid peroxidation and on antioxidant parameters of rat plasma and lipoprotein fractions*. J. Lipid. Res. 33: 627-633.
- STEINBERG D., PARTHASARATHY S., CAREW T.E., KHOO J.C., WITZUM J.L. (1989) - *Beyond cholesterol. Modifications of low-density lipoprotein that increases its atherogenicity*. N. Engl. J. Med. 320: 915-924
- VISIOLI F., GALLI C. (1994) - *Oleuropein protects low density lipoprotein from oxidation*. Life Sciences 55 (24): 1965-1971.
- VISIOLI F., GALLI C. (1995) - *Natural antioxidants and prevention of coronary heart disease: the potential role of olive oil and its minor constituents*. Nutr. Metabol. Cardiovasc. Dis. 5 (4): 306-314.
- VISIOLI F., GALLI C. (1996) - *Natural antioxidants from the diet and protection from CHD. Proceedings of the XII International Symposium on Drugs Affecting Lipid Metabolism*. (Ed. A.M. Gotto et al.), pp. 57-69, Kluwer Academic Publisher, The Netherlands.
- VISIOLI F., GALLI C. (1997) - *Evaluating oxidation processes in relation to car-*

- diovascular disease: a current review of oxidant/antioxidant methodology.* Nutr. Metabol. Cardiovasc. Dis. 7 :459-466.
- VISIOLI F., GALLI C. (1998) - *Antioxidant and other biological activities of olive oil phenols. Proceedings of the Fourth International Congress on Essential Fatty Acids, Edinburgh 20-24 July 1997.* JAOCS Press [in stampa].
- VISIOLI F., GALLI C. (1998) - *The effect of minor constituents of olive oil on cardiovascular disease: new findings.* Nutrition Reviews 56 (5): 142-147.
- VISIOLI F., GALLI C. (xxxx) - *Olive oil polyphenols and their potential effects on human health.* J. Agric. Food Chem. [in stampa].
- VISIOLI F., GALLI C. (1996) - *L'olio d'oliva nella prevenzione del rischio cardiovascolare.* Aggiornamento Medico 20 (2): 65-69.
- VISIOLI F., GALLI C. (1997) - *L'olio d'oliva.* Pharmacy IV (8): 23-27.
- VISIOLI F., BELLOMO G., GALLI C. (1998) - *Free radical-scavenging properties of olive oil polyphenols.* Biochim Biophys Res. Comm. 247 (1): 60-64.
- VISIOLI F., BELLOMO G., MONTEDORO G.F., GALLI C. (1995) - *Low density lipoprotein oxidation is inhibited, in vitro, by olive oil constituents.* Atherosclerosis 117: 25-32.
- VISIOLI F., BELLOSTA S., GALLI C. (1998) - *Oleuropein, the bitter principle of olives, enhances nitric oxide production by mouse macrophages.* Life Sciences 62 (6) 541-546.
- VISIOLI F., PETRONI A., GALLI C. (1994) - *Phenolic compounds extracted from olive oil prevent oxidation of Low Density Lipoproteins, and inhibit platelet function and platelet and leukocyte eicosanoid production in vitro.* In: *Oxidative Processes and Antioxidants*, (Eds. R. Paoletti et al.), pp. 199-206, Raven Press, New York.
- VISIOLI F., VINCIERI F.F., GALLI C. (1995) - *"Waste waters" from olive oil production are rich in natural antioxidants.* Experientia, 51 (1) 32-34.
- WISEMAN S.A., MATHOT J.N.N.J., DE FOUW N.J., TIJBURG L.B.M. (1996) - *Dietary non-tocopherol antioxidants present in extra virgin olive oil increase the resistance of low density lipoproteins to oxidation in rabbits.* Atherosclerosis 120: 15-23.

Finito di stampare
nel marzo 2000
da EFFEEMME LITO srl
a Firenze
per conto di
ARSIA • Regione Toscana

Olivo e olio: germoplasma, marketing, salute

“È ormai accertato che il successo dell’olivicoltura moderna è legato alle capacità produttive degli impianti, all’adattamento degli alberi alle condizioni pedoclimatiche tipiche della zona ed al loro facile adeguamento alle innovazioni di tecnica colturale”.

“Se è vero che l’utilizzazione delle olive per la produzione dell’olio fa parte da tempo memorabile delle culture mediterranee ed è largamente conosciuta in tutto il mondo, forse pochi sanno che le foglie dell’olivo e, in misura minore, i frutti hanno avuto un ruolo importantissimo anche nelle pratiche di medicina storica e popolare dell’area mediterranea fin dall’età degli antichi”.

“Nel sistema commerciale attuale le vendite, senza il marketing, avrebbero poca probabilità di riuscita e di continuità nel tempo. Non è un caso che per il lancio di un nuovo prodotto si ricorra principalmente ai mezzi del marketing e che per la rivitalizzazione di un prodotto accanto alle altre decisioni strategiche si affianchino sempre le logiche del marketing”.

“La crescente diffusione della dieta mediterranea, di cui l’olio d’oliva costituisce la principale fonte di grassi, al di fuori delle aree tradizionali ha stimolato l’interesse di ricercatori e nutrizionisti verso le proprietà salutari di questo alimento”.



Finanziato dalla Comunità Europea
Regolamento (CE) n. 528/99