

## L'evoluzione globale dell'olivicoltura

### INTRODUZIONE

Tra le 35 principali specie coltivate, l'olivo occupa il 24° posto (Ellstrand, 2003), con quasi 11 milioni di ettari di superficie investita, e una produzione che, nel 2008-09, supererà largamente i 3.000.000 di tonnellate di olio e oltre 1.700.000 tonnellate di olive da tavola.

La superficie olivicola mondiale è cresciuta negli ultimi trent'anni di oltre il 30%, con aumenti distribuiti nei diversi continenti, e un raddoppio della produzione realizzato nello stesso arco di tempo, aumento quindi più che proporzionale all'incremento delle superfici.

Questo è dovuto alle migliorate tecniche di coltivazione nelle piantagioni tradizionali e all'entrata in produzione delle più razionali nuove piantagioni effettuate sia nel bacino del Mediterraneo sia nel resto del Mondo.

L'olivo, razionalmente coltivato, risulta essere una delle specie più efficienti nel valorizzare le risorse ambientali per la produzione di olio vegetale; la sua produttività teorica nelle migliori condizioni climatiche e agronomiche sfiora rese di 2 t/ha di olio, eguagliando la produttività della palma da olio (*Elaeis guineensis*).

Lo sviluppo dell'olivicoltura è dovuto alla grande qualità dell'alimento, sia sotto il profilo nutrizionale sia del benessere, che hanno fatto lievitare l'interesse commerciale per questo prodotto sul mercato mondiale; dati relativamente "vecchi" (media 1999-2003) dicono che l'olio di oliva con appena il 4,35% delle quantità complessive degli oli fluidi vegetali muoveva il 24,44% del valore commerciale, tenendo alto il ritmo di espansione di questa coltivazione;

\* Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura, Università degli Studi di Firenze

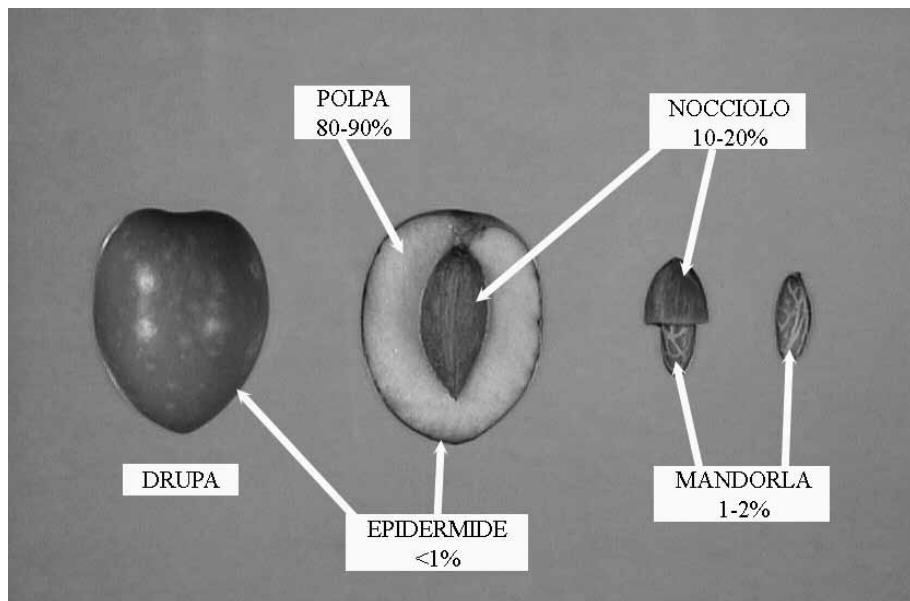


Fig. 1 Il frutto dell'olivo, la drupa, con le sue parti principali

l'attuale difficile situazione del mercato e la “crisi globale” non mancheranno di far sentire i loro effetti su nuovi investimenti, ma si stima che comunque nei vivai dei maggiori paesi olivicoli sono pronti per la prossima campagna di impianto, più di 60-70 milioni di nuove piantine.

#### L'ALBERO E IL FRUTTO

L'olivo è un albero o arbusto sempreverde, considerato tipico della flora mediterranea, ma con una grande capacità di adattarsi agli ambienti più diversi.

È una pianta assai “vivace”, in grado di riformare la chioma a partire da qualsiasi parte del fusto (pollard tree); questa caratteristica conferisce una grande longevità agli individui che possono rinnovare i tronchi danneggiati, malati o tagliati, superando i mille anni di vita in piantagione, o riuscendo a garantire la sopravvivenza di gruppi di piante spontanee (relitti), ricordo dei rifugi glaciali (*O. e. laperrinei* nell'Hoggard).

Il frutto è una drupa (fig. 1) di dimensioni assai variabili, che può essere utilizzato sia per consumo diretto sia per ottenimento dell'olio; quest'ultimo è contenuto nella polpa e nella mandorla, che però rappresenta meno del 2% della massa totale del frutto.

La peculiare caratteristica di avere l'olio concentrato nella polpa, quindi in una parte "tenera" e facilmente accessibile del frutto, è probabilmente la ragione del successo e delle qualità dell'olio di oliva; è semplice da separare, spremendo semplicemente la polpa dei frutti molto maturi, oppure operando attraverso una frantumazione anche grossolana dell'intero frutto seguita da una successiva pressatura, con il recupero spontaneo dell'olio che galleggia, procedimento laborioso ma basato su operazioni semplici (sedimentazione-affioramento).

Tale semplicità di recupero ne ha consentito l'uso sin dalla prima età del bronzo, ed è dalla sua origine, direttamente dalle cellule della polpa, che trae la qualità che lo contraddistingue da tutti gli altri oli "vegetali", poiché durante la separazione i trigliceridi che costituiscono il corpo dell'olio e che sono compartimentalizzati in siti specifici della cellula, entrano in contatto con il contenuto cellulare ricco di principi attivi e si arricchiscono di quelle sostanze (0,5-2%) biologicamente "attive" che danno unicità (alcuni principi attivi sono presenti nei frutti della sola *O. e.*), gusto, conservabilità e salubrità al prodotto.

#### LA CLASSIFICAZIONE BOTANICA

La posizione tassonomica dell'olivo coltivato è stata recentemente rivista (Green, 2002) anche alla luce dei dati che emergono dall'applicazione delle nuove tecnologie molecolari di identificazione.

Il genere *Olea* viene suddiviso in 3 sottogeneri e, nel sottogenere *Olea*, sez. *Olea*, è collocata la specie *Olea europaea*, riunita come "complesso" di forme potenzialmente interfertili, compatibili all'innesto e caratterizzate dalla presenza nei tessuti di glucosidi flavonoidi.

Il complesso *O. e.* è articolato in 6 sottospecie: *europaea*, *cuspidata*, *laperirei*, *maroccana*, *cerasiformis*, *guanchica*; la sottospecie *O. e. e.* è a sua volta ripartita in due varietà botaniche, l'*europaea*, che corrisponde all'antica denominazione *Olea sativa* (Weston), e alla quale appartengono le cultivar di olivo, e la *silvestris* (Mill.), corrispondente alla vecchia presunta specie *Olea oleaster* (Hoffmann e Link), l'olivo spontaneo o oleastro.

Recenti lavori (Besnard et al., 2002) confermano che il complesso *Olea e.* appartiene a un unico ceppo, anche se con differenze che permettono di separare, all'interno della specie, sottospecie evolute indipendentemente nel tempo (fig. 2).

Questi *taxa* possono essere considerati "entità geografiche" che presentano differenze molecolari anche notevoli (alcuni sono poliploidi, Besnard et al., 2007a), ma le cui caratteristiche morfologiche sono così simili che in certi casi le descrizioni sono sovrapponibili, il che giustifica passate imprecise clas-

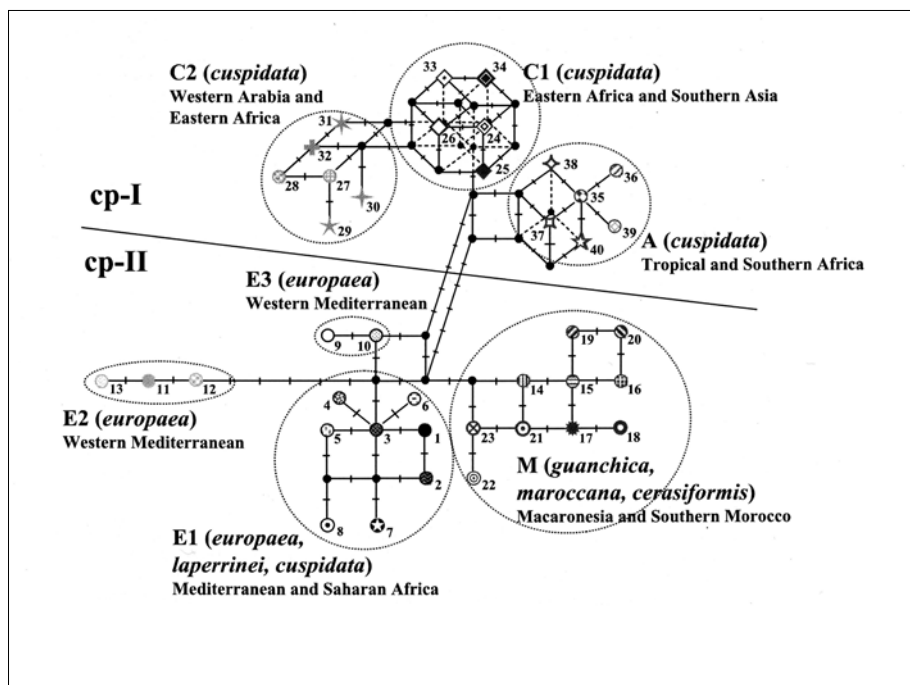


Fig. 2 Rete che rappresenta le relazioni filogenetiche plastidiali del complesso *Olea europaea* (Da: Besnard et al., 2007)

sificazioni. Soprattutto nella unica sottospecie *Olea europaea cuspidata* vengono ricondotte molte delle entità in passato indicate come specie separate, o addirittura incluse tra i progenitori dell'olivo coltivato (Simmonds, 1976), come l'*Olea crysophylla* e l'*Olea ferruginea*, asiatiche, ora accomunate nella stessa sottospecie con la *O. monticola* e *O. somaliensis*, del corno d'Africa.

In base a questa classificazione, l'areale del complesso *Olea europaea* occupa tre continenti (fig. 3); partendo dal Sud Africa, attraversa l'Africa centrale, il corno d'Africa, e dall'Egitto e dal Mar Rosso si divide per entrare nel Mediterraneo a Ovest, fino alle isole della Macaronesia, mentre a Est passa dalla Palestina, Siria, Mesopotamia, fasce orientali e occidentali della catena dell'Himalaya fino alla Cina.

#### ORIGINE E DOMESTICAZIONE DELLA SPECIE

L'identificazione del periodo geologico nel quale questo complesso *taxa* si è determinato e ha iniziato a evolversi è di difficile determinazione;

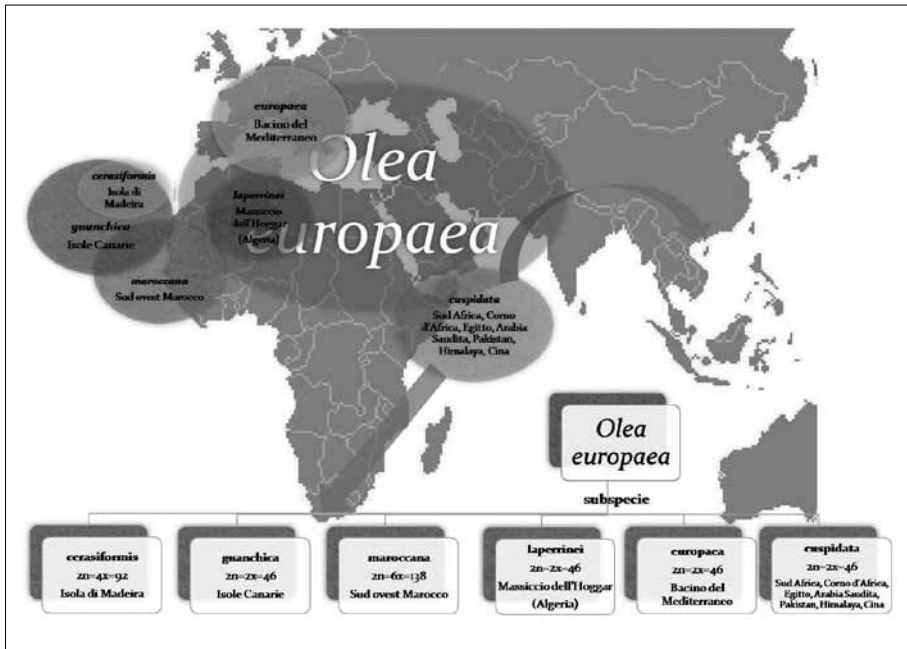


Fig. 3 Distribuzione delle diverse sottospecie del complesso *Olea europaea*

l'assenza di reperti fossili certi rende difficile l'individuazione di un'epoca definita.

Il comportamento fa ritenere l'olivo un elemento floristico di origine paleotropicale africana, che ha colonizzato la zona del mediterraneo in epoca pliocenica (Besnard et al., 2007b) e la diversificazione in numerose sottospecie suggerisce uno scenario evolutivo determinato, negli ultimi 3-4 milioni di anni, da successioni di eventi tettonici e climatici, che hanno determinato periodi di isolamento per contrazioni, ed espansione degli areali; dal plio-pleistocene, il ricongiungimento dell'Africa all'Europa, la crisi salina (con l'isolamento e l'evaporazione dell'intero Mediterraneo), la successiva riconquista delle acque, la formazione del Sahara, le ricorrenti glaciazioni alternate a periodi più caldi, sono eventi che hanno segnato la storia evolutiva del complesso *Olea* soprattutto nell'area circummediterranea, e le differenze evolutive sono evidenziate nei recenti risultati acquisiti attraverso analisi molecolari (DNA plastidiale e DNA ribosomiale).

Probabilmente fino alla fine dell'ultima glaciazione la distribuzione dell'olivo era predominante nell'area africana, ma la successiva desertificazione ha determinato l'isolamento delle popolazioni sahariane (subsp. *laperrinei*), e il Mediterraneo sarebbe stato colonizzato, attraverso la diffusione da rifugi

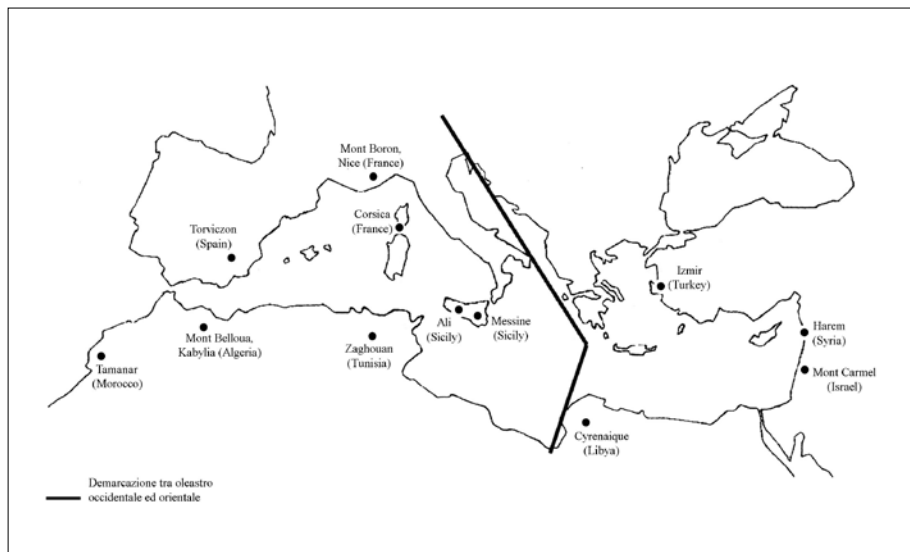


Fig. 4 Partizione degli areali dell'olivo spontaneo (*Olea europaea europaea silvestris*); a sinistra della linea la zona del tipo occidentale, a destra quella dell'orientale (Da: Breton et al., 2006b)

glaciali, da forme distinguibili per via molecolare; anche in questo caso sono fornite prove molecolari che fanno ritenere l'olivo spontaneo del Mediterraneo occidentale di origine africana, ridistribuito dopo l'ultima glaciazione fin lungo le coste della Spagna e della Francia (Besnard et al., 2001).

La sottospecie *europaea* comprende sia l'olivo spontaneo (*Olea europaea europaea silvestris*, l'oleastro) che coltivato (*Olea europaea europaea europaea*, i cui semenzali sono chiamati olivastri); queste due entità sono identificate come varietà botaniche della sottospecie e sulla loro origine e differenziazione vi è stata in passato una notevole divergenza di opinioni:

1) fino alla prima metà del XX secolo si riteneva che l'olivo fosse stato originario, identificato e selezionato in qualche parte del Mediterraneo orientale (Palestina e/o fascia caucasica) e successivamente, attraverso il diffondersi delle coltivazioni, la disseminazione di semenzali che naturalmente seguiva l'espandersi della coltura, avrebbe determinato la nascita e la diffusione della forma selvatica; ancora si riferisce in Simmonds (1976) a proposito dell'origine ed evoluzione di questa specie: "quest'ultimo (l'oleastro) alla luce della strada evolucionistica illustrata sopra, deve essere visto come una forma sfuggita piuttosto che un vero selvatico o in ogni senso un antenato delle cultivar".

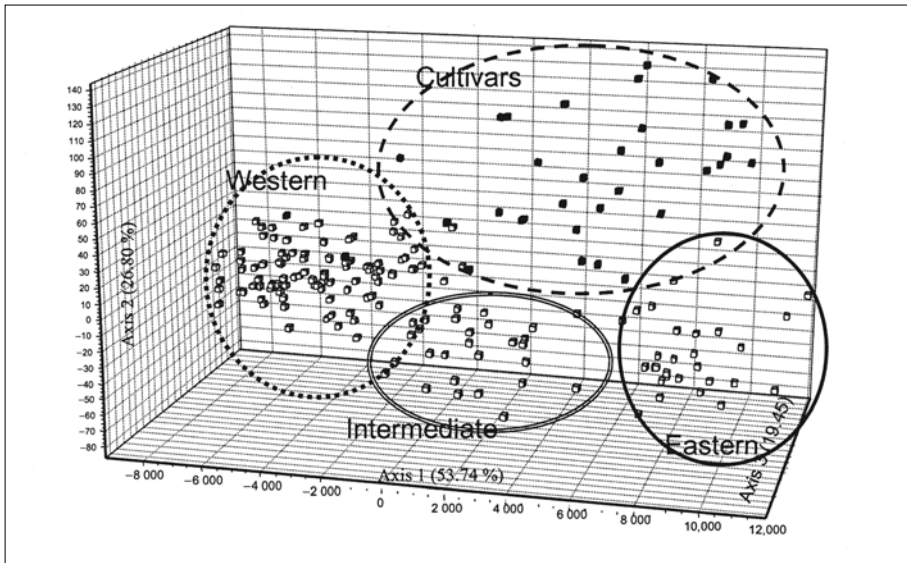


Fig. 5 Raggruppamenti ottenuti mediante analisi multivariata di dati molecolari riguardanti olivo domestico (cv) e spontaneo (individuando tre diverse popolazioni dell'area mediterranea) (Da: Breton et al., 2006b)

2) oggi si ritiene che la forma spontanea rappresenti la popolazione originale (wild o selvatica) dell'*Olea europaea europaea* del Mediterraneo postglaciale, popolazione nella quale a partire da un'area compresa tra la Palestina (Zohary, 1994; Zohary e Spegel Roy, 1975) e il Caucaso si sono individuati, utilizzati e moltiplicati individui adatti a rispondere alle esigenze dei proto coltivatori, dando inizio a una vera attività agricola organizzata.

Con l'avanzare della coltivazione verso occidente, per i molteplici usi delle piante di questo complesso (legno da ardere e da utensileria, foglie per foraggio, ombra per le stazioni e solo successivamente frutto) i colonizzatori, assieme al loro materiale, individuavano e utilizzavano anche materiale autoctono, diversificando progressivamente la base genetica delle loro cultivar e arricchendo contemporaneamente, con nuove introduzioni, le forme autoctone.

Esistono significative differenze molecolari tra gli oleastri della zona orientale e occidentale del Mediterraneo (Breton et al., 2006b), con una separazione che passa attraverso l'Adriatico e il deserto libico (fig. 4). Utilizzando la distribuzione dei dati molecolari mediante analisi multivariata (Breton et al., 2006b) è possibile individuare gruppi di dati che riuniscono i campioni delle diverse popolazioni (fig. 5). I cluster riferiti alle forme di oleastro orientale e occidentale sono nettamente separati, come separato e abbastanza disperso

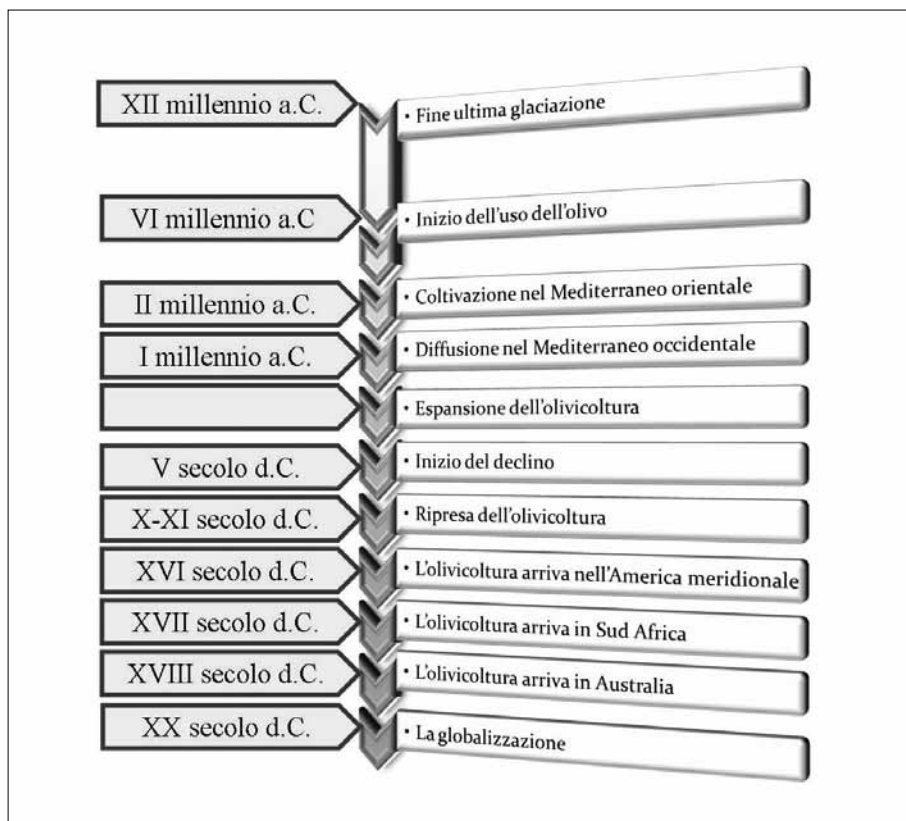


Fig. 6 *Le tappe della diffusione dell'olivo dal XII millennio a.C., quando dai rifugi glaciali ha occupato l'attuale area*

appare il cluster dei genotipi coltivati che sembra rivelare mescolanze tra i diversi marcatori utilizzati, fatto che suggerisce ripetuti tentativi di domesticazione e successivi incroci tra le cv di differente origine.

Si ammette che il centro di domesticazione dal quale l'olivo è partito sia nell'attuale Palestina, e nell'area orientale del Mediterraneo, ma episodi di pre-domesticazione sembrano essere stati realizzati più o meno contemporaneamente, intorno al V millennio a.C. in zone diverse, come nell'isola di Creta e nella Spagna meridionale, ove si possono rilevare sia "stratificazioni" con semi di olivo coltivato (probabilmente portato dai Fenici) sopra semi di oleastro, ma anche il contrario, ove i semi delle forme coltivate sono stati soppiantati da quelli delle autoctone (Terral et al., 2004).

Inizialmente (fig. 6), l'uso di questa pianta doveva essere diverso da quello attuale, prevalentemente per foraggio e per la produzione di legna per il fuo-

co, e sono stati necessari millenni di convivenza per arrivare alla utilizzazione del frutto e dell'olio, cosa che è avvenuta nell'area del Vicino Oriente, quando la coltivazione ha superato la fase della raccolta di materiale spontaneo ed è cominciata la coltivazione di questa pianta, concentrando in zone definite gli individui migliori e sfruttando i "polloni" della ceppaia per moltiplicare quelli più utili; il fatto che, assieme ai primi rudimentali sistemi di frangitura, siano stati ritrovati semi molto disformi (derivanti probabilmente da raccolta di materiale spontaneo) pone un interessante quesito: la disponibilità di strumenti ha determinato la "coltivazione", o ne è stata la conseguenza?

Il fatto determinante la "domesticazione" è stato probabilmente l'uso di una delle caratteristiche salienti dell'olivo, la sua facilità di moltiplicazione, cioè la sua capacità di ricreare nuovi individui, del tutto simili all'originale, partendo da una porzione più o meno grossa del legno o dai polloni che crescono spontanei alla base della pianta.

Deve essere stato semplice da parte dei primi utilizzatori notare che questi polloni che si accrescono intorno al tronco, dopo qualche anno producono frutti eguali a quelli della pianta-madre e magari hanno anche qualche radice; se vengono staccati con cura e ripiantati, magari a pochi metri di distanza, danno origine a nuove piante utilizzabili, uguali a quella dalla quale hanno avuto origine.

Con la moltiplicazione, l'impianto e le pur rudimentali cure colturali sono presenti tutti i caratteri della coltivazione: una pianta individuata per le caratteristiche del frutto viene moltiplicata e la discendenza trasferita per aumentare i raccolti o produrre in condizioni più favorevoli.

Con questo passaggio, anche l'uso della specie cambia; si passa da un uso prevalente del legno e della frasca a un uso prevalente del frutto e questo inizia a creare delle differenze tra i due tipi di piante di olivo che crescono intorno agli insediamenti.

#### LA DIFFUSIONE DELLA COLTURA

L'uso del frutto originariamente doveva essere molto limitato, poiché la tecnologia della produzione di olive per il consumo diretto è complessa e costosa, mentre l'olio, che poteva essere estratto mediante frangitura (ma anche con acqua calda), probabilmente era utilizzato come farmaco, per illuminazione (sacra e profana) o per unguenti; il suo uso come alimento arriva probabilmente tardi nella storia di questa pianta e si può porre intorno alla prima metà del II millennio a.C., quando se ne inizia concretamente la coltivazione

e la diffusione, prima nel Mediterraneo orientale, isola di Creta inclusa e verso la Grecia, poi, a opera dei Fenici, lungo le coste d'Africa verso occidente, fino alle colonne d'Ercole.

Anche l'incontro dell'olio con il mare contribuisce alla valorizzazione di questa coltura attraverso il commercio; l'olio è un prodotto utile e richiesto ma tutto sommato povero, pesante e ingombrante, quindi poco conveniente da trasportare via terra, mentre i carichi di orci o anfore nelle stive delle navi, oltre che stabilizzarle, ne permettevano lo spostamento in grandi quantità in modo pratico ed economico.

È probabile che in questo progredire, i coloni abbiano tratto vantaggio dai diversi tentativi di domesticazione effettuati dagli abitanti originari delle diverse zone, e non devono quindi stupire i ritrovamenti degli ampi depositi di olio di Cnosso, che testimoniano la presenza di un fiorente commercio in epoca minoica (seconda metà del II millennio a.C.), o il flusso di oli commerciati verso Cartagine dalla Spagna, dove la coltivazione dell'olivo probabilmente è più antica di quanto i documenti storici facciano pensare.

All'inizio del I millennio a.C. ormai l'olivo coltivato e l'olio hanno raggiunto le diverse sponde del Mediterraneo e la forma "domestica" della pianta si è già affermata come entità differenziata.

I Greci, sin dalla letteratura più antica, distinguono il κότινος, l'oleastro, usato come legno pregiato da opera (il letto di Ulisse) dall'ελαία, l'olivo da olio, simbolo di pace e di prosperità, creato espressamente dagli dei per valorizzare le magre terre dell'Attica.

Sono i naviganti greci che diffondono e intensificano la coltivazione dell'olivo nell'Egeo settentrionale prima e lungo le coste del Mediterraneo settentrionale poi, fino all'Italia meridionale; Chio e Delo sono segnalate da Talete (VII secolo a.C.) per la ricchezza dei loro oliveti, Samo è chiamata Ελαιοφύτος (oliveto); nel VI secolo a.C., i coloni diffondono la coltivazione dell'olivo domestico nella Magna Grecia.

Sulle sponde meridionali del Mediterraneo occidentale e nella Spagna meridionale, Cartagine (IX secolo a.C.) costruiva il suo dominio commerciale basato anche sul commercio dell'olio.

Sarebbero stati i cartaginesi a utilizzare l'innesto per la moltiplicazione dell'olivo, mettendo a punto una tecnica che aumenta la velocità di moltiplicazione nei confronti dell'antico sistema del pollone radicato, consente di utilizzare le piante di oleastro come portinnesti direttamente pronti sul posto o da trapiantare, permette di organizzare la produzione delle nuove piante in spazi ristretti (vivai) dove numerose nuove piantine possono essere preparate e allevate e solo successivamente "trapiantate" a dimora.

Il salto qualitativo è rilevante: dice Plinio nel I secolo d.C.: “oggi gli olivi producono anche nei vivai e, se trapiantati, se ne raccolgono le olive l'anno successivo” (Plinio, Storia naturale, XV, 3).

Secondo Plinio, i Romani non conoscevano la coltivazione dell'olivo fino all'epoca di Tarquinio Prisco (VI secolo a.C.), anche se i loro vicini Etruschi facevano almeno uso dell'olio; tuttavia nei 600 anni intercorsi tra quella data e l'epoca di Plinio questa pianta avrebbe dilagato in Italia e, superate le Alpi, sarebbe entrata in Gallia e in Spagna (Plinio si sbagliava) e nel I secolo d.C. l'olio italico veniva esportato nelle province.

L'uso dell'olio all'epoca romana era principalmente indirizzato alla cura del corpo (due sono i liquidi maggiormente graditi al corpo umano, dentro il vino fuori l'olio, *intus vini fori olei*, Plinio, Storia Naturale, XIV, 150), anche se nella dieta comparivano diverse tipologie d'olio da alimentazione; il più rinomato era l'olio della zona di Venafrò (in Campania), seguito dall'olio dell'Istria e della Betica; esisteva dunque un commercio per l'olio di qualità.

I Romani erano coscienti del potenziale di questa pianta per la valorizzazione dei nuovi territori; particolarmente rilevante è stata l'opera di sedentarizzazione dei pastori nomadi del Nord Africa; dal golfo della Sirte all'Atlantico i Romani hanno progressivamente consolidato la coltivazione in tutto il territorio, integrando interventi politici (privilegi, concessioni terriere, sgravi fiscali) e miglioramenti tecnici (opere idraulico-agrarie per la conservazione delle acque).

Tra il II e il IV secolo d.C. la diffusione di questa pianta finisce per coincidere con i confini dell'impero; l'olio viene distribuito come alimento gratuitamente alla plebe di Roma e inviato alle legioni in Germania; il suo commercio è così rilevante che nell'allora porto mercantile di Roma i resti degli orci e delle anfore costituiscono una collina (il Testaccio) che oggi dà il nome a un quartiere della città.

#### IL DECLINO, LA RINASCITA E LA GLOBALIZZAZIONE

Nell'Europa occidentale con la caduta dell'Impero romano d'Occidente, ma soprattutto con la perdita del controllo delle rotte marine, il commercio e quindi l'uso dell'olio è declinato abbastanza rapidamente; fino al VI secolo d.C. si trovano ancora tracce di introduzione a Roma di olio del nord Africa (Brugnoli e Varanini, 2005) ma dal VII secolo sembrano cessare (almeno in forma organizzata) i trasporti via mare verso l'antica capitale. Nello stesso periodo inizia per il Nord Africa un periodo di instabilità che segna l'abban-

dono generalizzato della coltivazione, che riprende solo con la conquista Araba, intorno al X secolo. Anche l'olio dell'Istria, rinomato per la sua qualità, sparisce intorno al VII secolo dal commercio organizzato, e in alcune zone marginali per condizioni climatiche viene intrapresa la coltivazione dell'olivo per garantire l'autosufficienza almeno per i fabbisogni delle chiese e dei monasteri e per fini a uso industriale.

Le aree olivicole si contraggono, rimanendo centri importanti di produzione quelli di più antica coltivazione, come la Palestina e la Sira, assieme all'isola di Creta, che per diversi secoli rifornirà di olio Venezia e Costantinopoli e all'Andalusia, che rifornirà l'aera mussulmana.

Il commercio dell'olio prende un nuovo slancio solo nell'XI e XII secolo, a opera dei mercanti genovesi e veneziani, che rifornivano monasteri e città dell'Italia, della Francia e della stessa Costantinopoli di questo prezioso prodotto, necessario non solo per la liturgia ma per l'illuminazione, per la produzione di saponi e per la lavorazione della lana.

Questi commerci crearono nuove aree di coltivazione; in Italia, soprattutto nelle Puglie, dove una gelata catastrofica nel 1009 aveva messo in ginocchio la stentata coltivazione, con il commercio si determinò un aumento sensibile delle superfici investite a olivo, con la costituzione dei primi impianti specializzati, a scapito della cerealicoltura; è in questo periodo, con i mercati pugliesi aperti al traffico veneziano, genovese e bizantino, che si riafferma progressivamente la coltivazione dell'olivo nelle Murge e nelle terre di Bari (Iorio, 2005).

Dopo il 1300, l'olio (per illuminazione e per sapone) era divenuto uno strumento di sviluppo indispensabile e non potendo dipendere solo da scambi commerciali, per le economie di molte zone dell'Italia centro settentrionale (Toscana in particolare) divenne necessario incentivarne la coltivazione, anche in condizioni non ottimali di suolo o di ambiente, procedendo, come al solito, attraverso obblighi e concessioni; nel giro di due secoli le piantagioni si svilupparono sul territorio italiano su un areale mai conosciuto, nemmeno in epoca romana, e l'olio, seppure in misura moderata, tornò nell'uso alimentare.

Il XV secolo rappresenta una svolta nella storia dell'umanità; nel 1453 cade Costantinopoli, ultimo ricordo di una civiltà nata quasi con la coltivazione dell'olivo, mentre, nel 1492, nello stesso anno, cade Granada, l'ultimo regno mussulmano in Spagna e Colombo sbarca a S. Salvador; l'asse dell'Europa si sposta verso occidente e verso occidente salpa l'olivo, che viene introdotto dai coloni spagnoli prima a Cuba, intorno al 1520 e subito dopo in California, dove si inizierà con successo la sua coltivazione; l'uso di questa

pianta anche nel nuovo mondo inizia per scopi liturgici, segue i missionari e la principale varietà originata nell'emisfero settentrionale del Nuovo Mondo ha oggi il nome di "Mission".

Anche nell'emisfero australe di quel continente l'olivo viene introdotto dai coloni spagnoli, prima in Cile e poi in Argentina e anche nell'emisfero australe una nuova varietà "locale" si diffonde, l'Arauco (nome derivato da quello di una tribù locale).

Nel 1661, mercanti olandesi portano l'olivo in Sud Africa, tra la fine del XVIII e l'inizio del XIX secolo la specie sbarca nell'Australia meridionale, ove trova un ambiente favorevole e dà luogo a quel fenomeno di diffusione naturale di semenzali (olivastri) che, sfuggendo dalla coltivazione, ripopolano con macchie di olivo ampie zone del territorio, percorrendo effettivamente quel percorso ideale che era stato attribuito all'olivo domestico, supposto progenitore dell'oleastro, nel Mediterraneo occidentale (Breton et al., 2008).

Il lungo tempo intercorso tra le ultime tappe dipende dalla distanza e dalla posizione dei diversi territori; l'olivo era trasportato come pianta e come seme; per arrivare dalle coste spagnole a Cuba era necessario un viaggio di poche settimane anche per imbarcazioni modeste, come quelle che componevano la spedizione di Colombo (in Spagna sin dall'inizio del 1500 era stata creata un'apposita compagnia per fornire i coloni nelle Americhe del materiale indispensabile), mentre attraversare l'equatore lungo le coste africane senza basi di rifornimento, in un oceano ostile, e spingersi verso il Sud Africa richiedeva una capacità tecnologica di navigazione superiore, e per arrivare in Australia si dovette attendere che i vascelli avessero la capacità e la velocità necessarie per compiere il viaggio dalle colonne di Ercole, via Capo di Buona Speranza per arrivare, dopo mesi di navigazione, sulle coste dell'Australia Meridionale.

In Europa la spinta alla coltivazione dell'olivo continua nel XVII e XVIII secolo, modellata anche da eventi climatici: una infausta gelata, nel 1709, colpisce l'intera area di coltivazione dell'Italia Centro-settentrionale e della vicina Francia; in molte zone l'olio di oliva per l'alimentazione torna un bene di pochi.

L'olivicoltura scende in Francia ai territori della Provenza, si colonizzano i ripidi pendii della Liguria occidentale, climaticamente più protetti, e nell'Italia Centrale l'olivo sale definitivamente in collina, ma la vera grande spinta alla coltivazione dell'olivo nasce nel XIX secolo, spinta dovuta all'aumento demografico, che portava alla necessità di trovare terre coltivabili e coltivazioni idonee, con interventi grandi e piccoli: dalla colonizzazione, nel granducato di Toscana, di parte delle colline pisane utilizzando i carcerati ai lavori forzati, alle grandi opere dei francesi in Nord Africa, quali la grande foresta di olivi di Sfax.

Nella prima metà del XX secolo la globalizzazione può considerarsi completata con l'introduzione dell'olivo in Cina; nel 1956 in un viaggio di Mao Tze-Tung in Albania, il capo di Stato cinese, visitando il poverissimo Paese che lo ospitava, rimase stupito della capacità dell'olivo di crescere e dare un ricco prodotto alimentare su pendii terrazzati, aridi e pietrosi; e il popolo albanese inviò in Cina in dono una partita di un migliaio di piantine di olivo e fu Chou En-Lai, l'allora Ministro degli Esteri, che mise a dimora la prima di quelle piante che ancora oggi producono e si possono vedere, nella provincia dello Xi Chiang.

#### LE TENDENZE ATTUALI

Durante i millenni dell'espansione, le tecniche colturali sono rimaste pressoché inalterate, l'origine della specie era dimenticata già in epoca greco-romana, le varietà coltivate quelle che casualmente erano state di volta in volta individuate; solo tra la fine del XVIII secolo e l'inizio del XIX si iniziano ad affrontare i problemi della propagazione e della produzione in modo moderno.

In questo periodo viene messo a punto un metodo di innesto su semenzale di un anno che permette di aumentare la disponibilità di materiale per le nuove piantagioni, con materiale genetico pregiato per soddisfare le esigenze crescenti, iniziano a circolare i primi trattati sulla coltivazione dell'olivo (Presta, 1794; Tavanti, 1819) e sensibili miglioramenti sono registrati nel settore tecnologico.

Ma è solo dal XX secolo che l'olivicoltura ha tratto vantaggio dallo sviluppo tecnologico; la meccanizzazione, la specializzazione, l'intensificazione, che avevano da tempo cambiato il modo di produrre le altre derrate, solo nell'ultimo cinquantennio hanno iniziato a fare breccia nel modo di coltivare l'olivo, pianta da terreni marginali e per una coltivazione "di recupero".

Oltre che per il particolare ruolo dell'olivo nel comparto agricolo, questo stato di fatto era dovuto anche alla longevità e adattabilità di questa specie, ma ormai questa epoca è passata. L'olivo possiede tutti i requisiti fondamentali per divenire una moderna coltivazione: grande disponibilità di materiale vegetale ottenibile con tecniche nuove (nebulizzazione e micropropagazione), grande produttività se posto in buone condizioni idriche e nutrizionali, buona adattabilità alla intensificazione (valorizzazione della luce, del suolo e delle risorse), impianti realizzabili con criteri diversi, in relazione alle diverse destinazioni di prodotto (olio e tavola) o in relazione ai settori di mercato.

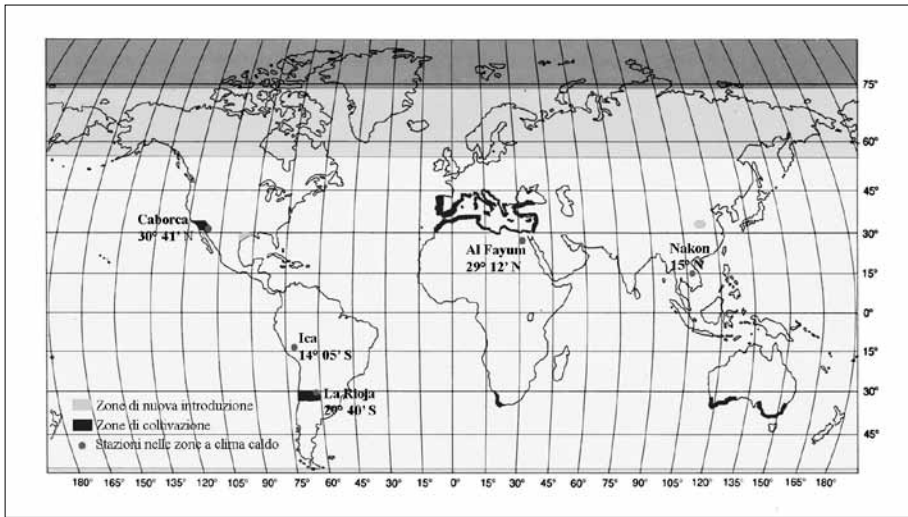


Fig. 7 Le aree coltivate ad olivo e la localizzazione di stazioni in zone calde

Le nuove piantagioni sono ormai orientate verso la meccanizzazione integrale delle operazioni, soprattutto quelle di raccolta per le olive da olio, e sono orientate verso due modelli complementari adattabili a diversi tipi di produzione o di necessità: 1) piantagioni intensive (400-600 piante per ettaro), necessarie per l'allevamento di cv vigorose e per le olive da mensa; 2) piantagioni definite superintensive poiché la densità di piantagione è assai elevata (1000-2000 piante per ettaro) ove il filare sostituisce la pianta singola e si debbono creare particolari accorgimenti per il controllo della crescita e della fruttificazione per permettere la raccolta con macchine scavallatrici a elevatissima efficienza; ma proprio per la rigidità delle tecniche colturali e per le necessità delle macchine, le cultivar utilizzabili risultano essere molto poche.

Un confronto tra i due "modelli" è inutile, poiché sono applicabili in situazioni diverse ed entrambi sono una carta vincente nell'espansione di questa coltura che sta riguadagnando posizioni nel panorama produttivo mondiale, ha finito di essere una specie mediterranea e sta consentendo la valorizzazione di ampie aree del globo.

#### I LIMITI DELLA COLTIVAZIONE

La distribuzione dell'olivo coltivato (*O. e. e.*) è illustrata nella figura 7; nei due emisferi la coltivazione si spinge verso i poli fino al 45° grado di latitudine,

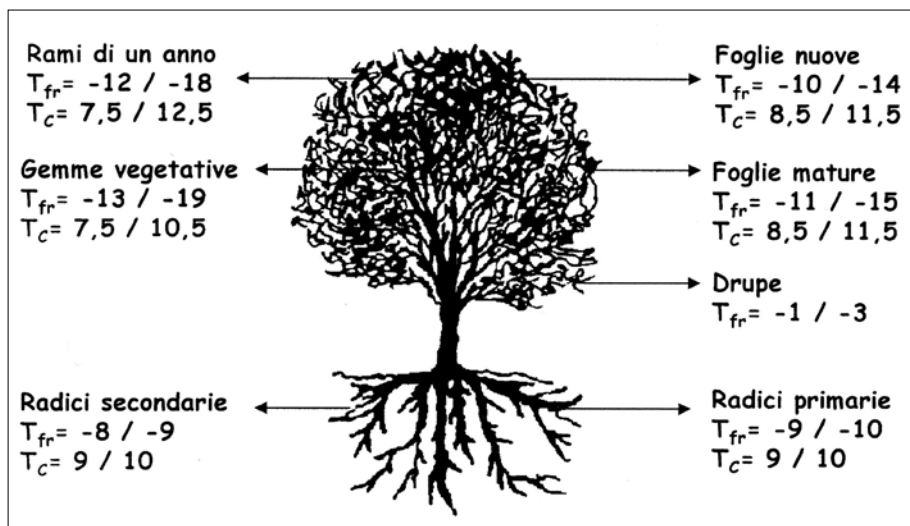


Fig. 8 *Rappresentazione schematica delle temperature critiche e di congelamento in diversi organi e tessuti in olivo*

oltre il quale le piante sono esposte a danni da freddo che possono compromettere la produzione o la vita stessa della pianta, a seconda dell'intensità degli abbassamenti termici e dell'epoca nei quali si verificano.

La specie può resistere a temperature di alcuni gradi sotto lo zero (oltre  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , talora oltre  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), grazie alla presenza di un meccanismo di difesa, il meccanismo di "sovraffusione", che permette all'acqua cellulare di rimanere allo stato liquido per diversi gradi sotto  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Fiorino e Mancuso, 2000), evitando così la formazione di ghiaccio intracellulare che lesionerebbe la struttura cellulare, con la conseguente morte delle cellule; nell'ambito dei diversi organi o tessuti di una pianta possono essere evidenziate notevoli differenze nella resistenza (fig. 8); in genere i tessuti caratterizzati dal maggior grado di resistenza sono i meristemi gemmari, e questo spiega il comportamento particolare della specie che, colpita da intensi freddi invernali, ricaccia copiosamente, nella primavera successiva, dalle porzioni di legno ricche di gemme latenti, in particolare dalla ceppaia; esistono delle piccole differenze tra le cv, ma non tali da far pensare a un sostanziale ulteriore avanzamento degli areali verso le zone fredde.

Inoltre, sempre per la sua origine, la specie è caratterizzata da una temperatura critica di crescita relativamente alta ( $10\text{--}12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), quindi spingendosi verso i limiti freddi della coltivazione la stagione di crescita risulta ridotta. Si conviene che il limite della coltivazione verso i poli corrisponda alla isoterma del mese più freddo di  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (media delle minime).

In Europa le zone di coltivazione più fredde sono le zone dei laghi in Italia, l'Istria e la zona olivicola di Odessa, nel meridione della Crimea; una (unica) coltivazione nota è a oltre 50° N di latitudine, nel Devon (Inghilterra sud-occidentale), coltivazione resa possibile grazie alle favorevoli condizioni climatiche specifiche della zona.

Meno evidenti sono i fattori che limitano l'espansione verso l'equatore; osservando la carta dell'areale di coltivazione, nei due emisferi le piantagioni arrivano fino al 30° parallelo, anche se l'olivo riesce a vegetare a latitudini più basse; gli apici dei germogli in condizioni nutritive ottimali con temperature alte e costanti hanno una crescita continua, e questa caratteristica è utilizzata per accelerare lo sviluppo delle piantine da introdurre in commercio o per accelerare il superamento della fase giovanile nei lavori di miglioramento genetico (Rallo, 1999).

In genere, però, al di sotto del 30° parallelo, nella pianta la ramificazione è ridotta e non si ha la schiusura di gemme a fiore; questo si attribuisce all'assenza di una stagione (o di un periodo) freddo o fresco, che dovrebbe rimuovere l'inibizione al successivo sviluppo delle gemme laterali. Ma la presenza di questo periodo non basta e talora in zone apparentemente idonee (come del Nord America, Cina, India) si sono verificati fallimenti nell'introduzione dell'olivo coltivato.

Per decenni diverse ipotesi si sono alternate, attraverso numerose e articolate indagini, ma, malgrado i diversi ricercatori, di volta in volta, abbiano tratto le loro "conclusioni" molti aspetti rimangono da chiarire.

I termini del problema sostanzialmente sono 2:

- 1) Quando iniziano e come procedono i fenomeni di induzione e differenziazione dei meristemi;
- 2) Quale temperatura è eventualmente effettiva (freddo effettivo) e in quale fase dell'evoluzione del meristema deve verificarsi.

## L'INDUZIONE E LA DIFFERENZIAZIONE

Per rispondere alla prima domanda sono stati utilizzati diversi metodi di ricerca, poiché, purtroppo, le tappe dell'evoluzione delle gemme laterali che portano alla determinazione di un meristema "vegetativo" o "a fiore" non sono distinguibili a occhio nudo prima della schiusura delle gemme stesse e, talora, anche all'analisi morfoanatomica, alcune manifestazioni precoci di differenziazione sono "ambigue" e, pertanto, interpretabili con difficoltà (Troncoso, 1966).

Utilizzando le osservazioni morfoanatomiche dirette, sino alla fine del XX secolo la maggior parte degli Autori che avevano lavorato nel settore (Fabbri e Benelli, 2000), riteneva che il processo di induzione e differenziazione fossero molto ravvicinati e che avvenissero poco prima della schiusura effettiva delle gemme; il momento della differenziazione morfoanatomica della mignola, seppure variabile secondo le condizioni sperimentali, era collocato tra il dicembre e il marzo (emisfero Nord).

Solo recentemente, attraverso studi morfoanatomici che prendono in considerazione l'evoluzione delle gemme a partire dalla primavera dell'anno della loro formazione e con campioni prelevati da zone della pianta caratterizzati da gemme presumibilmente a diverso destino, si è evidenziato che (Fabbri e Alerci, 1999) nell'anno di formazione fino al mese di luglio l'intera popolazione di gemme rimane "anatomicamente" uniforme, ma a partire da questo periodo nei meristemi si possono realizzare due diverse dinamiche di sviluppo: le gemme localizzate su germogli vigorosi, gemme quindi a presunta "funzione vegetativa" continuano, sia pure lentamente, ad accrescersi, mentre quelle localizzate nelle porzioni di chioma probabilmente destinate a sviluppare l'infiorescenza risultano quasi ferme. Il fenomeno è attribuito dagli A.A. a una capacità della pianta di pilotare le risorse, essendo le gemme a fiore in qualche modo ignorate, con la diversificazione dei fotosintati verso le zone privilegiate (gemme vegetative).

Con l'aumentare delle conoscenze sui fattori endogeni che accompagnano i processi di induzione e differenziazione, e con l'evolversi delle tecniche analitiche, si è iniziato a studiare l'evoluzione delle gemme sia attraverso indicatori citochimici sia utilizzando strumenti indiretti, cioè interventi come defogliazione, ombreggiamento, distacco più o meno anticipato dei frutti o "disattivazione" degli embrioni nei frutti che, praticati in periodi definiti dell'anno, potevano mettere in evidenza l'esistenza di "tappe intermedie" di evoluzione dei meristemi.

La via citochimica (Pinnay e Polito, 1990) evidenzia differenze solo nel contenuto in RNA della zona centrale del meristema apicale di gemme prelevate nel mese di ottobre tra piante in carica (con contenuto minore) e piante in scarica, che presumibilmente avrebbero fiorito più abbondantemente nell'anno successivo; dunque una ridotta differenza metabolica caratterizza due situazioni molto diverse (carica e scarica), e da questo i ricercatori ritengono che il momento della "differenziazione" del processo possa essere anticipato alla fine del periodo di crescita.

A epoche analoghe o più anticipate si arriva con altri tipi di prove indirette; con l'ombreggiamento si colloca nel mese di ottobre la fase irreversibile del

processo (Tombesi e Cartechini, 1986), risultando tale momento anticipato a settembre (Cimato e Fiorino, 1985) se si opera con defogliazioni totali dei rami di piante in scarica.

Con la “disattivazione” degli embrioni in diverse fasi di crescita dei frutti, in relazione a una precisa fase di crescita dell’embrione, le gemme della nuova vegetazione subirebbero un condizionamento pressoché irreversibile sin dal mese di luglio (Fernandez Escobar et al., 1992).

Riunendo i dati ottenuti con l’uso di metodi diretti, e quelli desumibili attraverso l’interpretazione dei metodi indiretti, si è arrivati a ipotizzare due teorie del processo che sono fondamentalmente diverse:

- 1) Teoria delle due popolazioni. Con i metodi diretti, prevalentemente morfoanatomici, sembra che molto precocemente si determinino sulla pianta due popolazioni di gemme con sviluppo differenziato nel tempo (Fabbri e Alerci, 1999);
- 2) Teoria delle due fasi. Utilizzando i metodi indiretti, nelle (stesse) gemme si sviluppano in sequenza due fasi per arrivare alla fioritura (Lavee, 1996); durante la prima fase di crescita del germoglio (primavera-inizio estate) una serie di stimoli esterni sarebbe in grado di indurre nei meristemi laterali una situazione di sensibilità verso l’induzione e differenziazione; queste “potenziali” gemme a fiore per continuare l’evoluzione avrebbero bisogno di una successiva serie di stimoli, ed è solo con il soddisfacimento di questi che la differenziazione potrebbe portare fino alla formazione delle mignole (Lavee, 1996).

Secondo questa ipotesi potrebbero essere potenzialmente fertili solo le gemme formate precocemente (in senso relativo), in primavera estate, in contrasto con la constatazione evidente che, nelle condizioni dell’Italia centrale, tutte le gemme del ramo sono in grado di generare mignole, incluse quelle formate nel tardo autunno (Fiorino e Marone, dati non pubblicati).

#### IL FREDDO EFFETTIVO

Sull’azione delle basse temperature per promuovere la schiusura delle gemme a fiore, sin dagli anni ‘50 del XX secolo (Hartmann, 1953), si conviene che l’entità della fioritura è in qualche modo legata alla durata delle basse temperature invernali (Hartmann, 1953; Hartmann e Porlingis, 1957). Inizialmente alcuni ricercatori (Hackett e Hartmann, 1964) ritenevano che il ruolo delle basse temperature fosse più incisivo, potendo, assieme ad altri fattori ambientali, influenzare i processi di fioritura fin dalle prime fasi di induzione,

ma successive ricerche (Rallo e Martin, 1991) hanno dimostrato che il ruolo delle basse temperature risulta limitato allo sviluppo successivo alla fase di induzione.

Tuttavia esistono ampie zone sulle quali la ricerca si è appena affacciata: ad esempio in un lavoro del 1975 (Hartmann e Wisler, 1975) si rileva che: 1) somministrando un congruo periodo di freddo, la fioritura può essere stimolata in ogni epoca dell'anno; 2) esistono ampie differenze tra le cultivar (i risultati di ogni prova debbono tener conto di questo, che in fondo le differenze varietali rappresentano il punto debole di tutte le sperimentazioni in questo settore) nella risposta a diverse quantità di basse temperature (costanti o variabili); 3) le soglie termiche di risposta sembrano molto diverse tra le cultivar stesse.

Gli A.A. richiamano anche l'attenzione sul comportamento di una cv locale, la "Mission", che nelle condizioni della costa californiana (estate fresca e inverno mite che determinano un "soddisfacimento" costante del fabbisogno in freddo per cv caratterizzate da soglie termiche alte) fiorisce continuamente con un modesto numero di infiorescenze.

L'interesse maggiore di questo studio riguarda il concetto di "raffreddamento (freddo) effettivo" che indica il numero di giorni nei quali la temperatura media deve essere inferiore a 12,5°C, affinché possa verificarsi una regolare fioritura; 70-80 giorni di freddo effettivo sarebbero necessari per soddisfare le esigenze termiche dell'olivo, il ch  sembra porre limiti geografici definiti.

Nel 1983 esce un contributo poco noto ma sostanziale per comprendere le risposte di questa specie ai diversi ambienti; i risultati sono ricavati dall'elaborazione dei dati delle temperature (ottobre-maggio) di 15 stazioni olivicole (Denney e McEachern, 1983) e si ricava che l'effetto del "freddo" si determina quando si verificano 2 condizioni:

- 1) la crescita attiva   terminata;
- 2) l'andamento delle temperature giornaliere porta a una media intorno ai 12,5°C.

Alla luce di queste informazioni, si comprende come alcuni tentativi fatti di introdurre l'olivo in zone diverse del globo siano stati coronati da successi parziali anche se apparentemente le condizioni termiche sembravano giustificare l'introduzione di questa specie.

Nella figura 8 sono indicate due stazioni situate alla stessa latitudine (intorno ai 15°C), ove l'olivo cresce ma ha un comportamento molto diverso: Nakon (Tailandia), in zona monsonica, ove le piante di cv importate dall'Italia crescono praticamente in modo continuato ma non fruttificano, e Ico, in

Perù, in zona caratterizzata da assenza pressoché totale di precipitazioni, ove la cv “Criolla” riesce a dare delle produzioni (Ayerza e Sibbett, 2001).

Una analisi comparata delle condizioni termiche tra alcune zone al limite caldo della coltivazione (Ico e Caborca) e alcune zone dove l'olivicoltura è in sviluppo (Argentina) con alcune delle più importanti zone olivicole del mondo (Ayerza e Sibbett, 2001) evidenziano che spesso in “nuove” zone olivicole i giorni utili per la vernalizzazione sono inferiori ai valori ritenuti indispensabili (70-80 giorni), e che per la stazione di Ico non esiste vernalizzazione, intesa come giorni con temperature intorno o inferiori a 12,5 °C, anche se in questa zona l'olivo produce abbastanza da consentire piantagioni commerciali. Gli A.A. dello studio ammettono che le ragioni di questo comportamento non sono chiare; si potrebbe pensare che nel periodo invernale il cielo è quasi costantemente coperto e quindi nel periodo utile di 120 giorni (lo stress idrico e quindi la crescita attiva sono controllati con l'irrigazione) le gemme potrebbero avere temperature più basse che nei giorni soleggiati; con le cultivar adatte, la copertura del cielo con un lungo periodo utile all'azione di temperature relativamente basse sarebbero sufficienti a completare il ciclo della fioritura.

È un'ipotesi interessante, poiché aprirebbe alla possibilità di ampliare la coltivazione verso gli areali caldi del pianeta, ove la presenza di zone desertiche non altrimenti utilizzabili potrebbe offrire ampi spazi all'umanità, e dove sarebbe possibile il controllo della crescita e fruttificazione potendo, con lo stress idrico controllato ricavare, nel ciclo annuale di crescita, un ampio spazio di tempo per trovare il soddisfacimento del modesto fabbisogno in freddo di alcune cv, senza magari scendere a latitudini così basse come Nakon od Ico.

In Australia, a cavallo del 2000, nell'ambito di una associazione di olivicoltori, sono state programmate piantagioni nelle zone calde e desertiche del territorio, per avere informazioni sul comportamento di cv diverse, in zone dove si ritiene che il soddisfacimento delle esigenze termiche di questa specie sia al limite.

#### GLI EFFETTI DELLA “GLOBALIZZAZIONE” SULLA PIANTA E SUL PRODOTTO

L'ampliamento della coltivazione, in genere con andamento nord-sud per diversi motivi (presenza nel nord di vivai organizzati, terreno disponibile nel sud, interesse di queste popolazioni, spostamento comunque in areali più caldi per le migliorate condizioni tecnologiche, come l'irrigazione), non è stato “indifferente” per la pianta e per il suo prodotto.

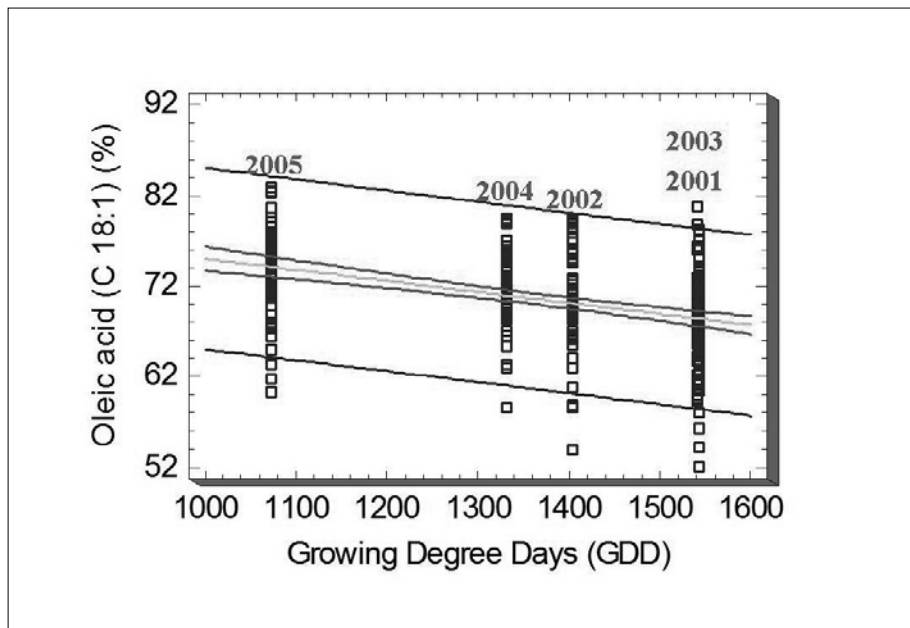


Fig. 9 Relazione tra la variazione percentuale di acido oleico nell'olio di cultivar diverse (ogni singolo quadratino rappresenta il dato rilevato per cv e per anno) e le temperature della stagione di crescita nei diversi anni. Le temperature sono rappresentate attraverso il calcolo dei gradi giorno (growing degree days, GDD) ottenuti cumulando le differenze tra la temperatura media e la temperatura soglia (10 °C) (Da: Lombardo et al., 2008)

Il metabolismo dell'olivo e del suo frutto, è profondamente influenzato dai cambiamenti delle condizioni climatiche, in particolare delle temperature.

Da un lavoro condotto per studiare i rapporti tra le variazioni delle condizioni ambientali e le fasi fenologiche in diverse cv di olivo (Mancuso et al., 2002) risulta chiaro sia il diverso comportamento di cv originarie di aree diverse quando poste in uno stesso ambiente sia il differente livello di risposta al variare dell'andamento delle temperature. Nello stesso studio, con l'uso di reti neurali artificiali per il calcolo, è stato anche messo in evidenza che non solo gli andamenti termici ma anche il soleggiamento possono influenzare la lunghezza delle diverse fasi fenologiche.

Altri processi possono essere modificati dalle temperature, in particolare la biosintesi dei trigliceridi del frutto. È stato da appena un lustro messo in evidenza che l'andamento termico che si determina durante la crescita del frutto modifica i rapporti tra gli acidi grassi dell'olio (Fiorino e Ottanelli, 2003); in genere con l'aumentare della temperatura (espressa come somma-

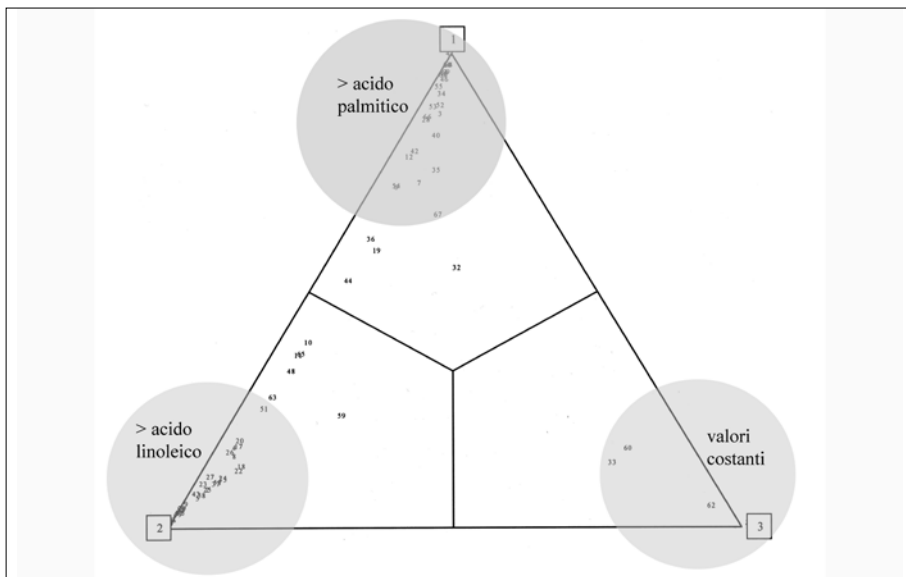


Fig. 10 Diagramma ternario ottenuto mediante analisi degli insiemi sfumati (fuzziness,  $f=2,25$ ) utilizzando le differenze dei valori percentuali assoluti per gli acidi grassi saturi, monoinsaturi e polinsaturi (indicati nel grafico come palmitico, oleico e linoleico) in due annate (2003 e 2005) a diverso andamento delle temperature estive (confronto tra 69 cv) (Da: Lombardo et al., 2008)

torie termiche accumulate durante le diverse fasi di crescita) cala il contenuto in acido oleico (fig. 9) e tendono ad aumentare gli acidi grassi polinsaturi; operando in una collezione, con cultivar provenienti da zone diverse d'Italia allevate in condizioni confrontabili, a parità di variazioni estive della temperatura, si evidenzia che vi possono essere diverse intensità di risposta e anche tendenze diverse (Lombardo et al., 2008); il grafico riportato nella figura 10 illustra la distribuzione di una popolazione di cv in tre cluster che separano i campioni dalle caratteristiche diverse: il primo, più numeroso, riunisce le cv che compensano la riduzione percentuale di acido oleico con l'acido linoleico e, in subordine, con acido palmitico; un secondo gruppo invece si comporta in modo opposto, mentre solo una piccola parte della popolazione saggiata risulta avere la composizione trigliceridica stabile. Anche nel commercio da tempo arrivano segnalazioni di partite di olio provenienti da Paesi caldi che sono caratterizzate da elevati tenori percentuali di acido linoleico e linolenico, con problemi talora di non rispondenza alle norme commerciali.

Poche sono le osservazioni sui risultati del trasferimento di cv da zone calde a zone più fresche; in questo caso si verifica il fenomeno opposto e si

assiste a un innalzamento del contenuto percentuale di acido oleico (Fiorino e Marone, dati non pubblicati); è possibile che la qualità decantata di alcune produzioni delle zone fredde di coltivazione dell'olivo derivi proprio dalle specifiche interazioni tra qualche cultivar e le diverse zone climatiche.

#### I QUESITI APERTI

L'attuale sviluppo nel settore è più il risultato dell'applicazione a questa specie di tecniche messe a punto per altri settori produttivi piuttosto che il prodotto di studi specifici.

Ad esempio, il metodo di raccolta meccanica in continuo che si diffonde nella olivicoltura superintensiva è derivato dalle conoscenze e macchine utilizzate per la vite e i modelli di allevamento necessari per l'applicazione di tali macchine sono stati mutuati dal melo, senza però possedere le adeguate conoscenze sul controllo dello sviluppo delle piante che in tale specie da quasi un secolo sono disponibili.

Il problema principale che assilla oggi i tecnici che debbono gestire la globalizzazione della coltivazione dell'olivo riguarda proprio la mancanza di conoscenze di base per rispondere ai diversi quesiti che si pongono in merito alla adattabilità varietale a forme e ad ambienti differenti, alla regolarità di produzione, alla gestione della chioma.

In particolare, per la diffusione dei nuovi modelli di olivicoltura superintensiva, si pone una serie di quesiti che possono essere così sintetizzati:

- 1) la durata della vita produttiva dell'impianto;
- 2) le caratteristiche del prodotto;
- 3) la piattaforma varietale;

La durata della vita produttiva dell'impianto è forse il fattore che rappresenta la maggiore difficoltà da superare per calare questo modello nelle realtà produttive dei Paesi ove l'olivicoltura è profondamente radicata nella cultura e nella storia. Storicamente, ma anche biologicamente, la pianta è destinata a diventare anche millenaria; rimane, pertanto, difficile far comprendere che in una agricoltura moderna le piantagioni hanno una durata che si misura nell'arco di lustri, uno o due per il pesco, due o tre per il melo e il pero, forse quattro nell'olivo. In questo arco di tempo le piante avranno svolto il loro ruolo economico e, con gli attuali mezzi tecnici, un rinnovamento della piantagione è meno oneroso che un recupero delle piante attraverso costose potature, e si possono recuperare la fertilità del suolo e le sistemazioni idrauliche per la conservazione del suolo.

Sulle caratteristiche del prodotto, la ricerca ha messo in evidenza che queste dipendono dall'interazione cv/ambiente, piuttosto che dal sistema di allevamento, e i primi dati confermerebbero che comunque le caratteristiche chimiche e sensoriali non sarebbero modificate nel confronto impianti intensivi/impianti superintensivi.

Per il terzo problema, riguardante la piattaforma varietale per gli impianti superintensivi, a tutti è noto che per la realizzazione di questi impianti superintensivi si può ricorrere solo a una manciata di cultivar, tipiche di altre nazioni (Arbequina e Arbosana, Spagna; Koroneiki, Grecia), e solo negli impianti più recenti sono messe a confronto cv diverse, con risultati agronomici ancora incerti.

Questo mette in particolare evidenza la mancanza storica di una reale attività di miglioramento genetico, in parte dovuta alla longevità delle piante, ma in parte anche alla grande variabilità già esistente nelle cv attuali, variabilità che offriva pronte per la coltura tradizionale diverse soluzioni.

Le attuali cv sono molto prossime alle forme selvatiche e, per alcune di esse, è ancora identificabile la popolazione di oleastri dalla quale si sono originate; l'olivo è passato immutato nella storia dell'umanità dall'età della pietra alle spedizioni sulla luna, senza quella evoluzione genetica che invece ha accompagnato altre specie nel loro adattamento alla coltivazione.

Oggi ci si trova in difficoltà nell'applicare le nuove tecnologie e le nuove agrotecniche in modo "globalizzato" alle "vecchie" cv; anche la ricerca è in difficoltà perché gli ideotipi di riferimento oggi debbono cumulare caratteristiche diverse per il portamento, la fruttificazione, le caratteristiche dell'olio, l'adattabilità e la resistenza agli stress.

Abbiamo imparato ad accelerare l'evoluzione delle piantine da seme per anticipare l'uscita dalla fase giovanile, ma purtroppo non sappiamo ancora bene dove andare a recuperare quei caratteri, soprattutto quelli biochimici riguardanti le caratteristiche del prodotto, per avere le migliori ricombinazioni, anche perché di molte cv conosciamo solo il fenotipo. Comunque, anche in questo settore alcuni dati cominciano a essere disponibili dal mondo della ricerca, ma per parlare più diffusamente di queste novità vegetali sarà necessario attendere i primi risultati delle prove di coltivazione, prove che richiedono importanti impegni di tempo e di mezzi, entrambi carenti.

#### RIASSUNTO

Il lavoro è diviso in tre parti. Nella prima, dopo una breve introduzione che dà una visione sull'importanza delle produzioni, del loro valore e della capacità produttiva di

questa specie, sono illustrate le caratteristiche della pianta e del frutto, seguite dalla nuova (2002) classificazione botanica confermata da recenti analisi molecolari. La specie o il complesso *Olea europaea* è suddivisa in sei sottospecie (*europaea*, *cuspidata*, *laperrinei*, *maroccana*, *cerasiformis*, *guanchica*) e la sottospecie *O.e.e.* a sua volta è ripartita nelle due varietà botaniche *europaea* (l'olivo coltivato) e *silvestris* (l'olivo spontaneo).

Nella seconda parte si esaminano le possibili tappe della domesticazione, della diffusione (dall'età del bronzo al declino del VI-X secolo d.C.) e infine della globalizzazione di questa specie che, dal XIX secolo, è presente in tutte le parti del mondo.

Nella terza e più ampia parte viene esaminata la diffusione della pianta nei diversi continenti e i limiti della coltivazione. In questa parte vengono esaminate le diverse problematiche che emergono dalla coltivazione di questa specie al di fuori dei suoi areali di origine, dai processi di induzione alle necessità di freddo effettivo, e infine agli effetti dell'influenza di cambiamenti climatici sulla crescita della pianta e sulla qualità del prodotto.

Il lavoro si conclude con una sintetica analisi sui quesiti aperti dai nuovi modelli di coltivazione.

#### ABSTRACT

The presentation is divided into three parts. In the first, after a brief introduction giving a vision on the importance of production, of their value and production capacity of this species, outlining the characteristics of the plant and the fruit, follows the new (2002) botanical classification confirmed by recent molecular analysis. The species or complex *Olea europaea* is divided into six subspecies (*europaea*, *cuspidata*, *laperrinei*, *maroccana*, *cerasiformis*, *guanchica*) and subspecies *O.e.e.* in turn, is divided into the two botanical varieties *europaea* (the cultivated olive tree) and *silvestris* (spontaneous olives).

The second part examines the possible stages of domestication, the spread (from the Bronze Age to the decline of VI-X century AD) and the globalization of this species, present from the XIX century in all parts of the world.

In the third and largest part is examined the spread of the plant in different areas and the limits of its cultivation. This part examines the various issues arising from the spread of its origin's area, from the processes of induction to the needs of real cold, and finally from the effects of climate changes on plant growth and product quality.

The work ends with a brief analysis of the open questions from the new crop's models.

#### BIBLIOGRAFIA

- AYERZA R., SIBBETT G.S. (2001): *Thermal adaptability of olive (Olea europaea L.) to the Arid Chaco of Argentina*, «Agriculture, Ecosystems and Environment», 84, pp. 277-285.
- BESNARD G., BARADAT P., CHEVALIER D., TAGMOUNT A., BERVILLÉ A. (2001): *Genetic differentiation in the olive complex (Olea europaea) revealed by RAPDs and RFLPs in the rRNA genes*, «Genet. Resources and Crop Evolution», 48, pp. 165-182.
- BESNARD G., KHADARI B., BARADAT P., BERVILLÉ A. (2002): *Olea europaea (Oleaceae) phylogeography based on chloroplast DNA polymorphism*, «Theor. Appl. Genet.», 104, pp. 1353-1361.

- BESNARD G., GARCIA-VERDUGO C., RUBIO DE CASAS R., TREIER U.A., GALLAND N., VARGAS P. (2007a): *Polyploidy in the Olive Complex* (*Olea europaea*): *Evidence from Flow Cytometry and Nuclear Microsatellite Analyses*, «Annals of Botany», pp. 1-6.
- BESNARD G., RUBIO DE CASAS R., VARGAS P. (2007b): *Plastid and nuclear DNA polymorphism reveals historical processes of isolation and reticulation in the olive tree complex* (*Olea europaea*), «J. Biogeogr.», 34, pp. 736-752.
- BRETON C., MÉDAIL F., PINATEL C., BERVILLÉ A. (2006a): *De l'olivier a l'oléastre: origine et domestication de l'Olea europaea L. dans le Bassin méditerranéen*, «Cahiers Agricoles», vol. 15, n. 4, juillet-août.
- BRETON C., TERSAC M., BERVILLÉ A. (2006b): *Genetic diversity and gene flow between the wild olive (oleaster, Olea europaea L.) and the olive: several Plio-Pleistocene refuge zones in the Mediterranean basin suggested by simple sequence repeats analysis*, «J. Biogeogr.», 33, pp. 1916-1928.
- BRETON C., GUERIN J., DUCATILLON C., MÉDAIL F., KULL C.A., BERVILLÉ A. (2008): *Taming the wild and "wilding" the tame: Tree breeding and dispersal in Australia and the Mediterranean*, «Plant Science», 75, pp. 197-205.
- BRUGNOLI A., VARANINI G.M. (a cura di) (2005): *Olivi e olio nel medioevo italiano*, CLUEB, Bologna.
- CIMATO A., FIORINO P. (1985): *L'alternanza di produzione dell'olivo: 2. Influenza dei frutti sulla differenziazione a fiore e sulla nutrizione minerale*, «Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana», 69 (6), pp. 413-424.
- CONTENTO A., CECCARELLI M., GELATI M.T., MAGGINI F., BALDONI L., CIONINI P.G. (2002): *Diversity of Olea genotypes and the origin of cultivated olives*, «Theor. Appl. Genet.», 104, pp. 1229-1238.
- DENNEY J.O. McEACHERN G.R. (1983): *An analysis of several climatic temperature variables dealing with olive reproduction*, «Journal of the American Society for Horticultural Science», 108, pp. 578-581.
- ELLSTRAND N.C. (2003): *Dangerous liaisons? When cultivated plants mate with their wild relatives*, in *Synthesis in Ecology and Evolution*, S.S. Schneider, Baltimore, London, The Johns Hopkins University Press.
- FABBRI A., ALERCI L. (1999): *Reproductive and vegetative bud differentiation in Olea europaea L.*, «Journal of Horticultural Science & Biotechnology», 74, pp. 522-527.
- FABBRI A., BENELLI C. (2000): *Flower bud induction and differentiation in olive*, «Journal of Horticultural Science & Biotechnology», 75 (2), pp. 131-141.
- FERNANDEZ-ESCOBAR R., BENLLOCH M., NAVARRO C., MARTIN G.C. (1992): *The time of floral induction in the olive*, «Journal of the American Society for Horticultural Science», 117, pp. 304-307.
- FIORINO P. (1999): *Miglioramento genetico in olivo* (*Olea europaea L.*), Seminario Internazionale "Innovazioni scientifiche e loro applicazione in olivicoltura ed elaiotecnica", Accademia dei Georgofili, Firenze, 10-12 maggio.
- FIORINO P., MANCUSO S. (2000): *Differential thermal analysis, supercooling and cell viability in organs of Olea europaea at subzero temperatures*, «Adv. Hort. Sci.», 1, pp. 23-27.
- FIORINO P., OTTANELLI A. (2003): *Crescita ed inolizione dei frutti di cultivar di olivo* (*Olea europaea*) *nella Toscana interna e possibili influenze dell'ambiente nella determinazione dei trigliceridi*. Atti Convegno Nazionale "Germoplasma olivicolo e tipicità dell'olio", Perugia, 5 dicembre, pp. 158-164.
- GREEN P.S. (2002): *A revision of Olea L. (Oleaceae)*, «Kew Bulletin», 57, pp. 91-140.

- HACKETT W.P., HARTMANN H.T. (1964): *Inflorescence formation in olive as influenced by low temperature, photoperiod, and leaf area*, «Botanical Gazette», 125, pp. 65-72.
- HARTMANN H.T. (1951): *Time of floral differentiation of the olive in California*, «Botanical Gazette», 112, pp. 323-327.
- HARTMANN H.T. (1953): *Effect of winter chilling on fruitfulness and vegetative growth in the olive*, «Proceedings of the American Society for Horticultural Science», 62, pp. 184-190.
- HARTMANN H.T., PORLINGIS I.C. (1957): *Effect of different amounts of winter chilling on fruit-fulness of several olive varieties*, «Bot. Gaz.», 119, pp. 102-104.
- HARTMANN H.T., WHISLER J.E. (1975): *Flower production in olive as influenced by various chilling temperature regimes*, «Journal of the American Society for Horticultural Science», 100, pp. 67-74.
- [http://einstein.uab.es/\\_c\\_lap/Fossil/ANGELS/Balears.htm](http://einstein.uab.es/_c_lap/Fossil/ANGELS/Balears.htm) (2008).
- IORIO R. (2005): *Olivi e olio in Terra di Bari in età normanno-sveva*, in *Olivi e olio nel medioevo italiano*, a cura di A. Brugnoli e G.M. Varanini, CLUEB, Bologna.
- LAVEE S. (1996): *Olive biology and physiology*, in *World olive encyclopedia* (COI Ed.), Barcelona, Spain.
- LOMBARDO N., MARONE E., ALESSANDRINO M., GODINO G., MADEO A., FIORINO P. (2008): *Influence of growing season temperatures in the fatty acids (FAs) of triacylglycerols (TAGs) composition in Italian cultivars of Olea europaea*, «Adv. Hort. Sci.», 22(1), pp. 49-53.
- MANCUSO S. (2000): *Electrical resistance changes during exposure to low temperature measure chilling and freezing tolerance in olive tree (Olea europaea L.) plants*, «Plant, Cell and Environment», 23, pp. 291-299.
- MANCUSO S., PASQUALI G., FIORINO P. (2002): *Phenology modelling and forecasting in olive (Olea europaea L.) using artificial neural networks*, «Adv. Hort. Sci.», 16(3-4), pp. 155-164.
- OWEN C.A., BITA E.C., BANILAS G., HAJJAR S.E., SELLIANAKIS V., AKSOY U., HEPAKSOY S., CHAMOUN R., TALHOOK S.N., METZIDAKIS I., HATZOPOULOS P., KALAITZIS P. (2005): *AFLP reveals structural details of genetic diversity within cultivated olive germ-plasm from the Eastern Mediterranean*, «Theor. Appl. Gent.», 110, pp. 1169-1176.
- PINNEY K., POLITO V.S. (1990): *Flower initiation in "Manzanillo" olive*, «Acta Horticulturae», 286, pp. 203-205.
- PLINIO: *Storia naturale*, Einaudi, I Millenni, 1982.
- PORLINGIS I.C. (1972): *The effect of fall and winter temperatures on inflorescence and fruit production of several greek olive cultivars (Olea europaea L.)*, «Annals of the Agricultural and Forestry School», Aristotelian University of Thessaloniki, 15, pp. 311-328.
- PRESTA G. (1794): *Opere*, vol. II, Edizioni del Grifo, Lecce, 1989.
- RALLO L., MARTIN G.C. (1991): *The role of chilling in releasing olive floral buds from dormancy*, «Journal of the American Society for Horticultural Science», 116, pp. 1058-1062.
- RALLO L. (1999): *Miglioramento delle risorse genetiche*, Seminario Internazionale "Innovazioni scientifiche e loro applicazione in olivicoltura ed elaiotecnica", Accademia dei Georgofili, Firenze, 10-12 maggio.
- SIMMONDS N.W. (1976): *Olive. Olea europaea (Oleaceae)*, in *Evolution of Crop Plants*, Ed. by Simmonds, Longman, London and New York.
- TAVANTI G. (1819): *Trattato teorico-pratico completo sull'ulivo*, Stamperia Piatti, 1819.
- TERRAL J.F., ALONSO N., BUXÓ I., CAPDEVILLA R., CHATTI N., FABRE L., FIORENTINO

- G., MARINVAL P., PÉREZ JORDÁ G., PRADAT B., ROVIRA N., ALIBERT P. (2004): *Historical biogeography of olive domestication* (*Olea europaea* L.) as revealed by geometrical morphometry applied to biological and archaeological material, «J. Biogeogr.», 31, pp. 63-77.
- TOMBESI A., CARTECHINI A. (1986): *L'effetto dell'ombreggiamento della chioma sulla differenziazione delle gemme a fiore dell'olivo*, «Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana», 80, pp. 277-285.
- TRONCOSO DE ARCE A. (1966): *Alcune osservazioni sullo sviluppo delle gemme dell'olivo* (*Olea europaea*), «Frutticoltura», 28, pp. 439-447.
- ZOHARY D. (1994): *The wild genetic resources of the cultivated olive*, «Acta Horticulturae», 356, pp. 62-65.
- ZOHARY D., SPLEGEL ROY P. (1975): *Beginning of fruit growing in the Old World*, «Science», 187, pp. 319-327.

