

1.

Descrizione e inquadramento sistematico

Recenti studi filogenetici sulla dispersione delle querce sempreverdi a partire dall'areale originario, individuato nel sud-ovest della Cina (Zhou, 1992), indicano che la migrazione verso l'area mediterranea è avvenuta durante il periodo Terziario. Toumi e Lumaret (2001) deducono da analisi genetiche che la maggior parte della variazione allozimatica è avvenuta prima della migrazione e suggeriscono che il processo di speciazione fosse già avviato nell'areale originario. Nei territori circum-mediterranei la quercia da sughero (*Quercus suber* L.) rappresenta un'entità a distribuzione occidentale, probabilmente originatasi nell'oligocene (Era terziaria), con il centro di origine nell'arco Ibero Sardo Corso. Studi paleoecologici indicano che il leccio e la sughera erano presenti nell'Europa meridionale, e nel caso del leccio anche nel nord Africa, durante il Miocene (Carvalho, 1957). Secondo Sauvage (1961) la sughera ha avuto origine nella penisola iberica e ha colonizzato il nord Africa alla fine del Miocene (5-6 milioni di anni fa) attraverso lo stretto di Gibilterra. I risultati di studi palinologici relativi alle ultime ere glaciali e postglaciali indicano che la sughera era presente nel sud della Spagna dall'ultimo periodo glaciale (17.000-12.000 anni fa) e nel Nord Africa a partire dalla prima fase del periodo Postglaciale (8.500 anni fa) (Reille et al., 1996).

Linneo (1753) descrisse per primo questa quercia, attribuendole l'epiteto *suber*, considerando, come carattere distintivo, la corteccia suberosa, unica nel suo genere nel mondo vegetale. È un albero mediterraneo sempreverde che si distingue dal leccio (*Q. ilex*), altra importante quercia sempreverde presente in Sardegna, per la chioma più piccola, per il portamento più aperto e per il colore più chiaro del fogliame; altri caratteri discriminanti sono rappresentati dalle antere e dalle squame della cupola che avvolge la ghianda (fig.1.1). La persistenza delle foglie consente agli individui di queste specie di vegetare non appena le condizioni ambientali lo permettono. Lo stesso rivestimento in sughero è un adattamento al clima mediterraneo semiarido e subumido, in quanto contribuisce al controllo degli scambi termici e svolge una efficace protezione contro il fuoco. Le foglie, polimorfe e tomentose nella pagina inferiore, generalmente si rinnovano ogni due anni; Boudy (1950) ha rilevato che vivono più di un anno e cadono nel corso della seconda annata, ma mentre in Algeria e Tunisia la caduta non è simultanea in Marocco («dove la razza è differente») la filloptosi è quasi completa. Le foglie, comunque, sono morfologicamente eterogenee in funzione dell'individuo e dell'ambiente, tendenzialmente piccole e accartocciate (Schirone e Bellarosa, 1996); la tomentosità, la cutina e le cere contribuiscono in modo significativo a limitare ulteriormente la superficie traspirante. Il fusto è ramificato in basso e le branche si inseriscono formando un angolo aperto. Lo sviluppo della chioma, nelle tre dimensioni, è subordinato alla densità del bosco.

E' una specie diploide ($2n = 24$), diclina, monoica e proterandrica, prevalentemente allogama; la fioritura avviene, in Sardegna, tra aprile e giugno e spesso si prolunga in funzione dell'andamento stagionale, con conseguente maturazione scalare delle ghiande. La fecondazione è incrociata e l'impollinazione anemofila. I frutti hanno forma e dimensioni variabili e sono racchiusi in parte nella cupola. La fruttificazione della fustaia inizia al 15°-20° anno di età e presenta una produzione irregolare negli anni. Le radici sono fittonanti, quelle più grosse presentano un rivestimento suberoso che, anche se di scarsa qualità, è la continuazione di quello prodotto dal fusto. Presenta un'ottima proprietà pollonifera che si mantiene sino a 120 - 150 anni di età.

La sughera appartiene al genere *Quercus* che comprende circa 600 specie, incluso a sua volta nella famiglia delle *Fagaceae* e nell'ordine delle *Fagales*. Secondo le più recenti e accreditate teorie il genere *Quercus* comprende tre sottogeneri: *Quercus*, *Cerris* e *Sclerophyllodris* (tab. 1.1) la sughera appartiene al secondo sottogenere insieme a *Q. cerris* L., *Q. trojana* Webb, e *Q. ithaburensis* Decaisne. L'affinità col cerro è anche ricavabile dalla presenza di ibridi quali la *Q. crenata* Lam. e forse la *Q. bivoniana* Guss (Corti, 1955). La posizione sistematica della sughera non è oggi in discussione, mentre specie di incerta collocazione risultano *Q. congesta*, *Q. sicula*, *Q. virgiliana* e *Q. dalechampii*.

Tabella 1.1 - Confronto fra le proposte sistematiche di Pignatti (1982), Greuter et al. (1986) e Schwarz (1993) per le querce italiane

SPECIE	TAXA SUBSPECIFICI
SUBGENERE QUERCUS	
<i>Quercus robur</i> L.	subsp. <i>robur</i> subsp. <i>brutia</i> (Ten.) O. Schwarz (= <i>Q. brutia</i> Ten.)
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	Subsp. <i>petraea</i>
<i>Q. pubescens</i> Willd.	Subsp. <i>pubescens</i>
<i>Q. frainetto</i> Ten.	
<i>Q. pyrenaica</i> (la presenza di questa specie è dubbia)	
SPECIE INCERTE	
<i>Q. congesta</i> C. Presl (correlata a <i>Q. pubescens</i> , cf. Schwarz, 1993)	
<i>Q. sicula</i> Borzi in Lojac. (correlata a <i>Q. pubescens</i> , cf. Schwarz, 1993)	
<i>Q. virgiliana</i> Ten. (correlata a <i>Q. pubescens</i> , cf. Schwarz, 1993)	
<i>Q. dalechampii</i> Ten. (correlata a <i>Q. petraea</i> , cf. Pignatti, 1982)	
SUBGENERE CERRIS	
<i>Q. suber</i> L.	
<i>Q. cerris</i> L.	
<i>Q. trojana</i> Webb.	
<i>Q. ithaburensis</i> Decaisne (= <i>Q. aegilops</i> L. subsp. <i>ithaburensis</i> Eig)	subsp. <i>macrolepis</i> (Kotschy) Hedge and Yalt.
SUBGENERE SCLEROPHYLLODRIS	
<i>Q. ilex</i> L.	subsp. <i>ilex</i>
<i>Q. coccifera</i> L.	subsp. <i>coccifera</i> subsp. <i>calliprinos</i> (Webb) Holmboe (= <i>Q. calliprinos</i> Webb)

Pur avendo, come tutto il genere *Quercus*, una probabile origine tropicale, nel corso dell'evoluzione ha acquisito la capacità di colonizzare ambienti piuttosto differenti grazie anche alla sua adattabilità che si manifesta, tra l'altro, con la presenza di diversificate strategie riproduttive: lungo intervallo di tempo tra impollinazione e fecondazione, e successiva maturazione delle ghiande in uno ovvero due anni. Si ricorda che la biennialità e l'annualità sono nell'ordine obbligate nella quercia spinosa (Corti, 1954) e nel leccio (Corti, 1955). La conoscenza di detti meccanismi assume rilevante importanza nella scelta della semente in funzione delle caratteristiche stagionali e nella realizzazione di programmi di miglioramento.

Nel passato l'eterogeneità intra e interpopolazione della sughera aveva indotto diversi studiosi a distinguere specie e varietà sulla base del carattere "ciclo di sviluppo annuale o biennale della ghianda" e di altre differenze morfologiche quali la conformazione della cupola e delle squame su di essa presenti; nasceva così la *Q. occidentalis* di Gay (1856 e 1857) a sviluppo biennale anziché annuale delle ghiande e diffusa nelle Lande francesi (fascia sudoccidentale del litorale atlantico).



Figura 1.1 - Morfologia della *Quercus suber* L.: ramo con infiorescenze, foglia, ghiande, fiore maschile e femminile, portamento dell'albero (modif. da Camarda e Valsecchi, 1985)

Borzi (1879-80) distingueva due varietà di sughera, l'una a maturazione annuale (*vulgaris*), l'altra biennale (*serotina* = *Q. occidentalis* Gay) rilevando che la seconda risultava prevalente in Sardegna, soprattutto nei popolamenti posti nelle stazioni collinari e montane. E' interessante riportare, per alcune possibili ricadute operative, le controdeduzioni del botanico portoghese Pereyra Coutinho (1888): a) la fioritura della sughera in Portogallo è quasi continua; b) a tale fioritura ininterrotta corrisponde una pressoché costante presenza di frutti sull'albero (da fine agosto a febbraio, ma con tre fruttificazioni principali); c) i frutti formati prima dell'inverno possono persistere vitali e terminare il loro sviluppo nella primavera ed estate seguente; d) la sughera forma spesso nuovi germogli in uno stesso anno (ha più flussi di vegetazione); e) i frutti biennali non sono una caratteristica costante di certi alberi (carattere genetico) ma sembrano piuttosto presentarsi a seconda delle località o delle stesse stagioni e un medesimo individuo può talvolta portare frutti annuali e biennali; f) nelle stazioni più umide (come Coimbra, Portogallo) la sughera ha una vegetazione continua e presenta con più facilità frutti biennali; e, pertanto, la

maturazione dei frutti non può dirsi annuale o biennale ma piuttosto subcontinua e non pare legata in modo costante ad altri caratteri morfologici. Su simili posizioni si colloca De Philippis (1936) che, commentando le conclusioni di Borzi (1879-80) in merito alla presenza in Sardegna di una varietà biennale (*serotina*), conclude «queste ragioni ci fanno pensare che verso i limiti nordici e altitudinali dell'area di vegetazione, si differenzi una *forma* a maturazione marcatamente biennale e a temperamento meno termofilo, ma che tuttavia, non si possa parlare di un'altra specie». I successivi Autori sembrano accettare l'unicità della specie e distinguono numerose varietà sulla base di differenze morfologiche; così Camus (1936-38) descrive quattro varietà in rapporto alla forma delle scaglie della cupola; tre per grandezza e forma della cupola; una e tre nell'ordine per disposizione e dimensione dei frutti; una per qualità della ghianda (*dulcis*), ecc. Valsecchi (1972) individua in Sardegna 17 varietà di sughera sulla base delle caratteristiche morfologiche della cupola.

Il Corti (1954), eseguendo precise osservazioni (Brindisino, Valdarno e agro di Cecina) e sommari rilievi (Lazio in Italia, Esterel e Lande di Bayonne nella costa mediterranea e atlantica della Francia nell'ordine, e sugherete montane e subcostiere del Marocco) concludeva che a) la fioritura della sughera è in Italia (sia nell'area adriatica che tirrenica) unica e si svolge in primavera sui germogli appena formati; b) il flusso vegetativo primaverile resta quello principale, anche se non sono infrequenti ricacci estivi e autunnali che non danno però luogo a significative fioriture tardive; c) i biotipi a maturazione biennale delle ghiande sono frequenti e derivano dall'entrata in quiescenza (dall'estate alla successiva primavera) delle ghiande appena formatesi che giungono quindi a maturazione tra settembre e ottobre dell'anno successivo alla fioritura; d) la strategia "biennale" da luogo a fruttificazioni ottime e abbondanti; e) nelle stazioni italiane indagate sono sempre presenti sia alberi a comportamento "misto" che presentano entrambe le strategie riproduttive con prevalenza delle ghiande a maturazione biennale, sia individui sterili (ad un'abbondante fioritura non segue la fruttificazione); f) l'una o l'altra strategia riproduttiva non sono collegabili a particolari caratteristiche morfologiche delle foglie o delle cupole. L'Autore interpreta il fenomeno come un meccanismo adattativo alla stagionalità del clima attuale rispetto all'uniformità del periodo geologico di formazione della specie, consistente nell'adozione di una stasi estiva con accelerazione autunnale in seguito a stimoli ormonali (strategia annuale e biotipi primitivi) ovvero nell'interruzione del processo di formazione del frutto e nell'utilizzazione di due stagioni utili (strategia biennale e biotipi di recente formazione diffusi al margine dell'areale della specie).

A tale proposito Elena Rosselló et al. (1993) hanno confrontato due popolazioni di sughera, l'una ubicata nel nord della Spagna a 840 m s.l.m. dove la «sughereta mesomediterranea» raggiunge il suo limite settentrionale ed è mescolata con leccio e quercia delle Canarie (*Q. faginea*), l'altra rappresentante un esempio di «sughereta subumida termo-mesomediterranea». Oltre a una considerevole variabilità fenologica fra gli individui di una stessa popolazione, si è registrata la presenza di differenti tipi di albero: 1) alberi maschili, che producono pochi fiori femminili e non producono mai ghiande; 2) alberi femminili, che producono pochi fiori maschili o dove gli amenti abortiscono prima della produzione del polline; 3) alberi vegetativi, che non hanno infiorescenze né maschili né femminili e la cui biomassa fogliare risulta particolarmente elevata e 4) alberi androgini, che producono entrambi i tipi di infiorescenze e la cui produzione di ghiande è alta. La ricerca ha confermato l'esistenza di due ben differenziate strategie riproduttive legate alla maturazione della ghianda e, più specificamente, all'intervallo di tempo compreso tra l'impollinazione e la caduta del frutto maturo: biotipo a maturazione annuale della ghianda (ciclo corto) e biotipo a maturazione biennale (ciclo lungo). Il frutto che si sviluppa sul germoglio dell'anno indica la strategia annuale, mentre il frutto che si sviluppa sul germoglio dell'anno precedente corrisponde alla strategia biennale. Sembra ragionevole considerare i biotipi come due strategie ecologiche derivanti dall'adattamento della specie al clima mediterraneo: il biotipo annuale mantiene le caratteristiche del tipo primitivo adatto ad aree con climi subumidi mediterranei che hanno minori differenze tra le stagioni; il biotipo biennale è, al contrario, la risposta della specie a condizioni climatiche estreme in quanto capace di colonizzare quegli ambienti nei quali la forma annuale è incapace di adattarsi.