

Paola Fortini, Vincenzo Viscosi & Giusy Panetta

Introduzione. I caratteri micromorfologici rappresentano un aspetto di particolare interesse nell'ambito della discriminazione tra specie del genere *Quercus*. I primi lavori di particolare importanza risalgono agli anni settanta, grazie allo sviluppo delle tecnologie di microscopia elettronica. In particolar modo un primo grande contributo è stato dato da HARDIN (1976), mediante la stesura di un lavoro relativo alla terminologia e alla classificazione utilizzate per i tricomi del genere *Quercus*.

Da qui lo studio degli aspetti micromorfologici delle querce ha preso sempre più piede e sempre di più si ci è resi conto dell'importanza di questi caratteri dal punto di vista tassonomico; in particolare si è osservato che nel genere *Quercus* i tricomi ghiandolari non presentano grande variabilità e quindi hanno una limitata utilità tassonomica (THOMSON & MOHLENBROCK, 1979; ÁVALOS & SALINAS, 2003). Al contrario, i tricomi non ghiandolari, osservati in numerosi tipi e con caratteri particolari, sono di grande valore per il riconoscimento delle specie del genere *Quercus*.

Nell'ambito delle querce bianche europee (subgen. *Quercus*) vi sono buone conoscenze sul grado d'informazione tassonomica data dai caratteri micromorfologici. Nel particolare del gruppo *Robur*, BUSSOTTI & GROSSONI (1997) hanno chiaramente distinto *Q. robur*/*Q. petraea* da *Q. pubescens*/*Q. frainetto*, grazie al grado di copertura della rima stomatica da parte delle scaglie di cera e per la presenza o meno di peli stellati o fascicolati, questi caratteri non sono stati però quantificati; tuttavia non vi sono informazioni sui caratteri micromorfologici di *taxa* problematici, quali *Q. virgiliana* e *Q. dalechampii*, ne tanto meno è molto indagato il loro stato tassonomico e sul loro grado di parentela con le altre specie affini.

Lo scopo di questo lavoro, è quello di caratterizzare e discriminare le specie del gruppo *Robur* presenti in Italia, mediante la quantificazione dei caratteri micromorfologici e la loro successiva analisi statistica, con particolare riferimento ai *taxa* afferenti al gruppo delle querce *lanuginosae*. In aggiunta, con le tecniche d'analisi utilizzate si ci propone di verificare lo stato tassonomico dei *taxa* studiati ed i rapporti filogenetici tra loro esistenti, sulla base sia dei caratteri micromorfologici e sia di quelli genetici.

Materiali e metodi. Sono stati analizzati complessivamente 42 individui appartenenti a *Q. dalechampii*, *Q. frainetto*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Q. robur* e *Q. virgiliana*, campionati in 32 diverse località di 6 regioni dell'Italia centro-meridionale e una dall'Austria. Tutte le osservazioni si riferiscono a foglie adulte di campioni provvisti di frutti e determinati mediante la consultazione di più flore e in particolare: *Flora Neapolitana* (TENORE, 1811-1838), *Flora d'Italia* (PIGNATTI, 1982), *Flora Europaea* (SCHWARZ, 1993) e BRULLO *et alii* (1999); sono stati inoltre visionati i campioni originali (*tipi*) e considerate le loro diagnosi.

È stato utilizzato il microscopio a scansione elettronica ZEISS DSM 940A; i campioni di foglie analizzati, già essiccati, sono stati sottoposti a ricopertura d'oro con sputtering. Entrambe le superfici fogliari d'ogni campione sono state osservate al SEM, tutte le osservazioni sono state effettuate sulla stessa regione fogliare. Nella presentazione dei risultati la terminologia usata per la classificazione dei tricomi segue HARDIN (1976), mentre per le cere e per gli stomi segue SAFOU *et al.* (1998).

Risultati. Dodici caratteri micromorfologici sono stati analizzati e sottoposti ad analisi della varianza: otto di questi sono risultati significativamente discriminanti. Le variabili significative sono state sottoposte al Test di Student-Newman-Keuls, per individuarne la capacità di discriminazione tra le specie e valutarne il peso per le successive analisi multivariate.

Successivamente, è stata effettuata l'Analisi delle Componenti Principali sulle variabili risultate significative dall'ANOVA ed è stata evidenziata una chiara separazione tra *Q. frainetto*, *Q. robur*,

Q. petraea e tutte le altre specie; *Q. pubescens* e *Q. virgiliana* presentano distribuzioni ben separate tra loro, mentre *Q. dalechampii* non presenta una distribuzione ben distinta, al contrario si sovrappone a *Q. virgiliana* e *Q. pubescens*.

Poi, è stata effettuata l'analisi discriminante delle variate canoniche (CVA), in funzione delle specie. Anche in questo caso sono state utilizzate le variabili risultate discriminanti dall'ANOVA. Quattro funzioni discriminanti su cinque sono risultate significative e dal test di cross-validation (leave-one-out) è risultato che l'82,5% dei casi è stato correttamente classificato. Anche in questo caso si osserva una chiara separazione tra tutte le specie, ad esclusione di *Q. dalechampii*, che presenta una distribuzione sovrapposta a *Q. pubescens* e *Q. virgiliana*.

Infine, dai punteggi canonici medi delle specie, è stata estratta una matrice di distanza euclidea, che è stata successivamente sottoposta al test di Mantel per la correlazione tra matrici, con una matrice di distanza genetica (Nei 1972) derivata dalle frequenze alleliche ottenute mediante cinque microsatelliti nucleari. Le due matrici sono risultate fortemente correlate ($r = 0,90751$; $t = 2,7075$; $p = 0,9966$) e la classificazione, ottenuta per i dati molecolari è particolarmente congruente con i risultati ottenuti dalle analisi dei caratteri micromorfologici.

Discussione. L'analisi dei caratteri micromorfologici, effettuata mediante l'ausilio delle tecniche di microscopia a scansione elettronica, ha reso possibile la definizione di caratteri diagnostici, relativi a tricomi e stomi, di particolare importanza per la discriminazione tra le specie.

In particolar modo, i caratteri micromorfologici più rilevanti e di maggiore capacità discriminante, sono relativi alla pagina fogliare inferiore e in particolare, al grado di copertura degli stomi da parte delle cere, la densità dei peli semplici uniseriati, presenti in tutte le specie, e la presenza/assenza e densità dei peli fascicolati stipitati e dei peli stellati. Anche i caratteri della pagina fogliare superiore presentano buona capacità di discriminazione, con particolare riferimento alla presenza dei peli fascicolati sessili.

L'importanza dei caratteri micromorfologici, per il riconoscimento delle specie quercine del gruppo di *Q. robur* in Italia, è stata spesso osservata (GELLINI *et al.*, 1995; BUSSOTTI & GROSSONI, 1997; BRUSCHI *et al.*, 2000), ma non sono mai state prese in considerazione quelle "specie" considerate di dubbio status tassonomico, quali *Q. virgiliana* e *Q. dalechampii*. L'importanza di questo contributo è relativa proprio al ruolo di queste due specie e alla possibilità di distinguerle da *Q. pubescens* mediante l'analisi dei caratteri micromorfologici fogliari. Inoltre questi caratteri possono essere considerati di elevato valore tassonomico, in quanto il test di correlazione con la matrice di distanza genetica ottenuta dai dati molecolari è risultato particolarmente significativo e a relativa classificazione UPGMA è chiaramente in accordo con i risultati delle analisi statistiche effettuate sui caratteri micromorfologici.

Bibliografia

- ÁVALOS S.V. & SALINAS A.D., 2003 - *Los tricomas foliares en la caracterización de un grupo de especies del género Quercus*, sección Lobatae (Fagaceae). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* 74(1): 5-15.
- BRULLO S., GUARINO R. & SIRACUSA G., 1999 - *Revisione tassonomica delle querce caducifoglie della Sicilia*. *Webbia* 54 (1): 1-72.
- BUSSOTTI F. AND GROSSONI P. - 1997. *European and Mediterranean oaks (Quercus L.; Fagaceae): SEM characterization of the micromorphology of the abaxial leaf surface*. *Botanical Journal of the Linnean society*, 124: 183-199.
- HARDIN J.W., 1976 - *Terminology and classification of Quercus trichomes*. *The Journal of the Mitchell Society* 92: 151-161.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia. I*: 113-120. Edagricole, Bologna.
- SAFOU O., SAINT-MARTIN M., ROUANE P., 1988 - *Stomates et cires dans le genre Quercus*. *C.R.Acad.Sci.Paris* 307 (Series III): 701-707.
- SCHWARZ O., 1993 - *Quercus L.* In: TUTIN *et al.* (Eds.), *Flora Europaea. I*: 72-76. Ed. 2, Cambridge University.
- TENORE M., 1811-38 - *Flora Neapolitana. 5*: 261-264. Tipografia Fibreni, Napoli
- THOMSON P. M. & MOHLENBROCK R. H., 1979 - *Foliar trichomes of Quercus in the eastern United States*. *Journal of the Arnold Arboretum* 60(1):350-366.