Rendiconti
Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL
Memorie di Scienze Fisiche e Naturali
134° (2016), Vol. XL, Parte II, pp. 261-271

ERVEDO GIORDANO[1] – FABIO RECANATESI[2]
GIANFRANCO SCRINZI[3]

La biodiversità forestale della Tenuta Presidenziale di Castelporziano

Premessa

Questo incontro, promosso dall'Accademia Nazionale delle Scienze, detta dei XL, e dal Segretariato Generale della Presidenza della Repubblica, offre l'opportunità di approfondire alcuni aspetti, poco conosciuti, sulla biodiversità della foresta di Castelporziano.

Quando si affronta il problema della biodiversità non si può fare a meno di ricordare che nell'ecosistema forestale costiero della Tenuta si sono succeduti negli ultimi 5.000 anni, popoli e civiltà che hanno contribuito a modificare profondamente il territorio.

Secondo la recente definizione di Ellis & Ramankytty (2008), i boschi di Castelporziano possono venire indicati come «ecosistemi realizzati dall'uomo, che si sono inseriti tra quelli naturali preesistenti», di cui il patrimonio forestale ne è una importante testimonianza.

Infatti, su una superficie complessiva, che dopo l'integrazione del territorio di Capocotta, avvenuta nel 1985, ha raggiunto quasi 6.000 ha (5.806ha), i boschi si estendono su 3.567 ha nell'area di Castelprorziano e su 901 ha su quella di Capocotta, cioè sul 76,9% del territorio, come riportato in Tabella 1.

Ai fini della biodiversità ed anche della capacità di assorbimento della CO_2, assume particolare rilevanza la distribuzione delle diverse formazioni arboree ed arbustive, poiché predominano decisamente i querceti ed i boschi misti di latifoglie

[1] Commissione Tecnico Scientifica della Tenuta di Castelporziano.
E-mail: ervedogiordano@gmail.com
[2] Dip. Scienze Agrarie e Forestali (D.A.F.N.E.), Università degli Studi della Tuscia.
E-mail: fabio.rec@unitus.it
[3] Commissione Tecnico Scientifica della Tenuta di Castelporziano.
E-mail: gianfranco.scrinzi@crea.gov.it

Tab. 1. Distribuzione delle diverse Classi Colturali presenti sul territorio di Castelporziano e Capocotta.

Classi colturali	Castelporziano	Capocotta	Totale ettari (ha)
Pineta	618	134,3	752,3
Querceto e bosco misto di latifoglie	1628	678,5	2306,5
Querceto di Leccio	227,2	34,2	261,4
Macchia mediterranea	78,4	54,1	132,5
Macchia mediterranea a prevalenza di leccio	554,7	–	554,7
Sughereta	461,5	–	461,5
Piantagioni speciali	72,6	–	72,6
Pascoli	112,6	–	112,6
Zone agrarie	453	–	453
Zone aperte (praterie aride)	527,7	134,9	662,6
Formazioni igrofile	–	36,9	36,9
Totale ettari (ha)	4733,7	1072,9	**5806,6**

decidue che occupano 2.306 ha (40% dei boschi), superficie decisamente superiore a quelle delle querce sempre verdi, rappresentate dal leccio e dalla sughera, dalle pinete di pino domestico e dalla macchia mediterranea pura o mista con leccio, favorita dagli interventi antropici nei secoli passati.

L'aspetto più significativo che rende Castelporziano un territorio ormai unico nel Bacino del Mediterraneo è dato dalla presenza di una biodiversità specifica e quindi genetica molto elevata. Sono state censite 5.037 specie che rappresentano un'eccezionale ricchezza di flora e di fauna su una superficie di appena 60 chilometri quadrati (Fanfani *et al.*, 2006).

Per comprendere la biodiversità della Tenuta, appare quindi opportuno tenere conto dell'evoluzione che ha portato all'attuale presenza e distribuzione della vegetazione forestale.

La foresta a presidio della biodiversità ambientale della Tenuta

L'ambiente di Castelporziano è caratterizzato dalla notevole estensione del bosco misto stratificato, in cui predominano nel piano dominante, piante vetuste di Fagacee, rappresentate in prevalenza dalle querce: *Quercus robur* L., (peduncolata), *Quercus petraea* (rovere), *Quercus cerris* L. (cerro), *Quercus sube*r L. (sughera), *Quercus ilex* L. (leccio), *Quercus frainetto* Ten. (farnetto), *Quercus pubescens* Willd. (roverella), *Quercus crenata* Lam. (crenata), molte delle quali monumentali.

Queste specie sono accompagnate da Corylacee: *Carpinus betulus* L., (carpino bianco), *Carpinus orientalis* Mill. (carpinella), *Corylus avellana* L. (nocciolo); da Betu-

lacee: *Alnus glutinosa* G. (ontano nero), ed in minor misura da Oleacee. Tra queste assumono particolare rilevanza i frassini, *Fraxinus oxycarpa* Willd, (frassino angustifoglio), *Fraxinus ornus* L. (orniello).

Non mancano le Salicacee, rappresentate dai pioppi: *Populus alba* L. (pioppo bianco), *Populus canescens* Sm., *Populus nigra* L. (pioppo nero), *Populus tremula* L, (tremulo), *Populus canadensis* Moench, (pioppo canadese), e dai salici: *Salix alba* L., *Salix cinerea*, *Salix triandra* ed, in fine, alcune Cupressacee: ginepri, talvolta in forma sporadica.

Fig. 1. Querceto caducifoglio.

Oltre a questa diversità arborea, un ruolo significativo per la conservazione della biodiversità, intesa nella sua complessità, è svolto dalla diffusa presenza delle numerose specie arbustive ed erbacee.

A Castelporziano, i boschi di latifoglie risalgono a tempi remoti, poiché alla fine del Quaternario erano già presenti nella flora del Lazio, la maggior parte delle specie attuali, come risulta dai rilievi geo-archeologici e paleontologici.

Le variazioni naturali del clima, nell'Olocene, hanno lasciato un'impronta decisiva sulla diffusione delle specie forestali nella Regione mediterranea, che, come è noto, è destinata a durare fin quasi ai nostri giorni.

Durante questo periodo, le foreste di Castelporziano subiscono profondi cambiamenti in seguito alle modifiche del Delta del Tevere ed alle azioni antropiche nell'uso del territorio, che sono destinate ad aumentare con il passare dei secoli.

Fig. 2. Pineta produttiva.

Le variazioni del fronte deltizio negli ultimi 2.000 anni, sono state identificate sia nelle fasi di avanzata, che di erosione e di arretramento.

Secondo Giraudi (Giraudi *et al.*, 2007), le variazioni climatiche in Italia centrale verificatesi negli ultimi 10.000 anni, indicano otto fasi di avanzamento del Delta del Tevere, coeve con le fasi climatiche più fredde ed umide (clima con temperatura media inferiore a 18°), mentre le fasi di arretramento sono correlate a periodi più caldi ed aridi (clima con temperatura media superiore a 18° e precipitazioni inferiori a 500 mm).

La ricostruzione stratigrafica delle dune del Delta meridionale in corrispondenza del litorale della Tenuta, ha reso possibile l'individuazione delle deposizioni delle sabbie eoliche durante tre fasi principali che si sono verificate in epoca romana e pre-romana, dal VI al V secolo dopo Cristo e dal XIV secolo ai nostri giorni.

L'attività eolica ha provocato l'accumulo di sabbia fino a notevole distanza dal mare e nei periodi di stabilità molti suoli sono rimasti sepolti.

Il cono della vegetazione forestale della Tenuta segue questi andamenti, rallentati dalle azioni di disturbo provocate dall'uomo, che diventano imponenti nei secoli del declino di Roma e dal diffuso impaludamento del territorio nel periodo medioevale, nonostante gli sporadici tentativi di bonifica promossi, senza successo, dal Papato ed in tempi più recenti dai proprietari della Tenuta (Del Nero, Grazioli).

Fig. 3. Vegetazione dunale.

Con il completamento della bonifica dell'Agro Pontino, nel 1930, accadono due avvenimenti eccezionali, che non mancheranno di interferire, tra l'altro, anche se di valenza opposta, con la biodiversità della Tenuta e cioè: la città eterna raggiunge dopo 1900 anni un milione di abitanti, come al tempo di Ottaviano e viene istituito il Parco di Roma a Castel Fusano, creando così le premesse all'attuale estensione urbanistica della capitale verso il mare.

I meccanismi di diffusione delle querce lungo le coste del Mediterraneo

La dispersione propinqua, tipica delle querce, si verifica molto lentamente e non pare in sintonia con la rapidità di colonizzazione espressa dalle due principali specie di quercia, farnia e rovere che si estendono dalla Penisola Iberica fino alla Scandinavia meridionale, dalla Russia fino a San Pietroburgo, agli Urali ed al Caucaso e che per l'Italia prendono origine dal centro rifugio presente in Sicilia come dimostrano le ricerche di Fineschi e Vendramin (2004).

In un recente lavoro sulla biologia evolutiva e la diversità genetica della quercia sessile e quella peduncolata, condotto da A. Kramer, Remy Petit ed Alexis Ducousso (Petit *et al.*, 2004) è stato proposto un modello basato sulla velocità di dispersione

dei pollini fossili (380 metri all'anno) e sulla ibridazione ricorrente ed unidirezionale tra le due specie.

La *Quercus peduncolata*, specie pioniera, si estende rapidamente negli ambienti aperti, ed impollina in maniera relativamente facile, la quercia sessiliflora, che preferisce gli ambienti più forestali, mentre l'incrocio contrario è molto raro.

L'ibridismo come mezzo di conquista del territorio, trova conferma a Castelporziano, nell'elevato numero di individui che risultano da incroci tra specie diverse quali Quecus cerris x *Quercus suber* (*Quercus crenata* Lam.) e *Quercus ilex* x *Quercus suber* (Quercus morisii Borzì).

Ne deriva che per valutare la biodiversità della Tenuta, può risultare particolarmente efficace il rilievo del numero e della densità delle specie arboree e dei loro ibridi, presenti nelle diverse superfici sottoposte alla selezione naturale ed ai trattamenti, per far fronte all'esigenze dell'uomo fin dalla sua comparsa.

La biodiversità delle specie arboree ed arbustive della Tenuta

Per la valutazione della biodiversità, poiché la maggiore superficie della Tenuta è occupata dalle formazioni miste di caducifoglie (ha 4.468), si è adottato il seguente modello, che esprime in maniera sintetica l'attitudine del bosco nei confronti della rinnovazione e della complessità dell'ecosistema, Tabella 2.

Tab. 2. Classi di rinnovazione e relativa biodiversità rilevata.

Classe di rinnovazione	Numero di specie presenti
Classe 1	da 0 a 5
Classe 2	da 6 a 8
Classe 3	da 9 a 12

Il contributo delle specie arboree ed arbustive alla biodiversità, varia sensibilmente tra il territorio di Castelporziano e quello di Capocotta e quindi le classi colturali vengono esaminate separatamente.

Territorio di Castelporziano

La vegetazione forestale della Tenuta a partire dalla fine del XVI secolo non ha subito profondi cambiamenti, anche se l'attività antropica è storicamente documentata.

Infatti, il 17 aprile 1577, gli eredi di Angelo Capranica, e Paolo Girolamo Odescalchi, conduttori di Capocotta, ebbero riconosciuto il diritto di «*libere transire cum eorum carrozis et animalibus a dicta Tenuta Capocotta versus et usque ad portum Malafedae*» e Nero del Nero, signore di Castelporziano fu diffidato dal molestarli nell'esercizio di tale diritto (Clementi e Bilancia, 1977).

Il bosco misto di latifoglie

Le formazioni di querce caducifoglie sono localizzate su terreni caratterizzati da numerose piscine, favorevoli nei riguardi delle risorse idriche, su suoli di tipo «mull» (De Nicola *et al.* 2013) danno luogo a boschi misti in cui prevalgono farnia, cerro, rovere, farnetto ed i loro eventuali ibridi.

I dati, che fanno riferimento alla superficie occupata dal querceto misto caducifoglie, indicano che circa il 50% dell'area analizzata presenta un numero di specie arboree con valori massimi superiori a 12 e, quindi, si colloca ad un livello di biodiversità molto elevato rispetto ad analoghe formazioni della Regione Mediterranea.

Il querceto di leccio

La struttura delle leccete è molto varia ed è stato necessario la loro ripartizione in tipologie rappresentative dei trattamenti effettuati in passato e cioè: fustaie (117 ha), boschi cedui (109 ha) e macchia mediterranea a prevalenza di leccio (554 ha).

Le fustaie di leccio, prevalentemente coetanee, sono caratterizzate da una variabilità specifica inferiore rispetto ai boschi cedui, poiché su oltre il 40% della superficie, si ritrovano nel piano dominante 4-5 specie, tra cui la sughera, accompagnate in quello dominato da fillirea ed erica.

Il querceto di sughera

Le formazioni di sughera si estendono su 460 ha (8,8% del territorio) e comprendono boschi naturali disetanei (215 ha), con la presenza di 4-5 specie arboree, che in alcuni soprassuoli possono risultare superiori a 5, e dare luogo a boschi misti di varia forma e misura.

Le piantagioni artificiali di sughera (215 ha) hanno avuto origine recente, a partire dagli anni '60, sono state effettuate a distanze regolari, ed in parte associate esclusivamente al leccio ed al cerro.

In complesso, nei riguardi della biodiversità, il querceto di sughera si colloca ad un livello intermedio tra i boschi di latifoglie decidue e la macchia mediterranea.

La macchia mediterranea

A Castelporziano, la macchia mediterranea è stata sottoposta durante i secoli alle continue e regolari utilizzazioni dell'uomo per produrre fascine, carbone, per l'attività venatoria, per l'allevamento degli animali domestici e come rifugio.

È quindi possibile distinguere una vasta superficie di macchia alta, con presenza di leccio (554 ha), da quella costituita prevalentemente da specie arbustive mediterranee (78 ha), localizzata lungo le dune del litorale od in alcune aree fortemente degradate, talvolta dagli incendi.

La capacità adattativa delle specie arbustive della macchia mediterranea trova conferma nell'elevato grado di biodiversità specifica.

Territorio di Capocotta

Il territorio di Capocotta, di recente acquisizione, si estende su 1.072 ha, occupati da aree boscate, mentre quelle aperte sono limitate a 134 ha, destinate a pascoli e coltivi (12,5%).

In passato, Capocotta ha vissuto vicende analoghe a quelle di Castelporziano, con pochi passaggi di proprietà, mentre una sensibile trasformazione è avvenuta, sul finire del secolo scorso, in occasione di un progetto di lottizzazione edilizia, che è stato realizzato, solo parzialmente, grazie al provvido intervento della Presidenza della Repubblica nel 1985.

Il bosco misto di latifoglie

Le formazioni di latifoglie (687 ha) si estendono su oltre la metà della superficie del territorio di Capocotta (64%), con una netta predominanza rispetto ai querceti di leccio, che sono scarsamente rappresentati su appena 34 ha (3,1%).

Questa sensibile differenza è espressione di condizioni di maggiore disponibilità idrica nel terreno, che ha origine dalle falde che provengono dall'area di Decima, oltre la strada di Pratica di Mare.

L'azione antropica, molto più evidente che a Castelporziano, si manifesta nella notevole estensione dei boschi cedui (432 ha).

La biodiversità è stata valutata, come per il territorio di Castelporziano, considerando il numero di specie arboree ed arbustive e la distribuzione percentuale del territorio in funzione delle specie rilevate, rispettivamente nei soprassuoli a fustaia ed a ceduo.

È interessante osservare che la composizione specifica supera la soglia di 6 specie sul 90% del territorio.

In particolare, per la fustaia il numero di specie risulta compreso tra 1 e 5 nell'11,2% della superficie, tra 6 e 8 sul 63,3% ed, infine, tra 9 e 12 sul restante 25,5%.

Il piano dominante è costituito da cerro, farnetto, farnia, carpino bianco, carpino orientale, acero campestre, orniello, leccio e crenata (sporadici), frassino ossifillo e nel piano dominato da specie arbustive quali fillirea, lentisco, erica arborea, mirto, melo selvatico, biancospino ecc.

La fustaia dal punto di vista ecologico e paesaggistico assume maggiore rilevanza e con i suoi 245 ha di superficie (36,2%), occupa il settore occidentale, contiguo a quello di Castelporziano, caratterizzato da querce secolari a cui si alternano, in maniera discontinua, soprassuoli più giovani.

Nei boschi cedui, quelli matricinati si estendono su 274 ha (63,4%) e prevalgono nettamente su quelli composti 158 ha (36,6%).

Nel bosco ceduo sono state rilevate da 1 a 5 specie sull'11% del territorio, da 6 a 8 sul 56% e da 9 a 12 sul rimanente 33%.

L'irregolarità degli interventi ha determinato uno sviluppo significativo dei pol-

loni di quercia di età avanzata, che vanno a fare parte del piano dominante, mentre il carpino orientale e la fillirea occupano il piano sottostante; il numero di polloni è compreso in media tra 420-475 ad ha, valore piuttosto modesto.

A livello del piano dominante la totalità dei soprassuoli a ceduo e fustaia presenta come unica specie edificante il leccio a cui si accompagnano, meno frequentemente, il cerro, la farnia e l'alloro nella zona di macchia foresta.

Con il variare del grado di copertura, la fisionomia e la composizione negli strati inferiori del bosco diventano più diversificate.

Nel piano delle specie arbustive, circa il 90% delle leccete presenta una buona biodiversità, variabile tra 5-6, con prevalenza di quelle tipiche della macchia mediterranea (fillirea, lentisco, erica, mirto, ginepro, lauro e smilax) che, in alcuni punti, diventano predominanti.

Un carattere distintivo della biodiversità nel territorio di Capocotta è offerto dalle formazioni a frassino ossifillo, pioppo *spp*. ed olmo (36 ha) e dalla macchia mediterranea, mista ad olmo.

Le prime colonizzano le aree depresse retrostanti le dune costiere, soggette a fenomeni di allagamento durante i mesi piovosi dell'anno: il frassino è dominante (127 individui ad ha) con piante il cui diametro medio raggiunge 47 cm e l'altezza supera 20 m.

La Macchia mediterranea mista ad olmo campestre che realizza nuclei omogenei, può essere riconducibile ad attività antropiche per l'alimentazione del bestiame durante la stagione estiva ed al taglio del ceduo per ricavare legna da ardere.

In sintesi, la maggiore biodiversità di Capocotta è in relazione con la simultanea presenza di elementi tipici del querceto caducifoglio, della Macchia mediterranea e delle formazioni vegetali di ambienti umidi non interessati dai lavori di bonifica.

La biodiversità delle pinete di *Pinus pinea L.*

La presenza del *Pinus pinea L.* a Castelporziano è avvenuta in epoca storica, come risulta dal Catasto Alessandrino del 1648, ma soprattutto a partire dalla seconda metà del XIX secolo.

Tuttavia, questa specie era diffusa nell' Ecoregione mediterranea delle foreste caducifoglie e delle sclerofille fin da tempi remoti.

In complesso, le pinete, occupano nella Tenuta 752 ha e sono il simbolo della presenza dell'uomo negli ultimi secoli, poiché segnano i percorsi ed i confini dalla costa all'interno dei territori di Castelporziano e di Capocotta.

Gli impianti principali sono stati realizzati dalla seconda metà del secolo XIX e la prima metà del '900 e sono stati seguiti negli ultimi decenni del secolo scorso da piantagioni miste con specie di querce e della macchia mediterranea, nelle aree utilizzate alla scadenza del turno per la produzione di pinoli.

In condizioni favorevoli alla diffusione delle querce, si sono formati boschi misti ad elevata biodiversità, che sono stati definiti dalla preminenza della specie di quercia

presente nel piano dominante od in quello dominato, sia di origine naturale che artificiale.

È stato così possibile individuare vari tipi di popolamenti con funzioni diverse, in rapporto alla posizione ed alla composizione specifica, che corrispondono meglio alla recente qualificazione della Tenuta tra le Riserve Naturali dello Stato.

Da questo quadro si evidenzia che la distribuzione a mosaico delle pinete offre una biodiversità variabile, durante il periodo invernale e compensa la riduzione dei tessuti fogliari del querceto caducifoglio.

Osservazioni

Le utilizzazioni effettuate durante i secoli precedenti hanno ridotto sensibilmente il numero delle piante portasemi ad ha, provocando la frammentazione delle strutture arboree, influendo, così, negativamente sull'evoluzione della biodiversità su vaste aree.

Le condizioni sono diverse nei querceti di specie sempreverdi, nelle leccete, nelle sugherete, nelle pinete e nella macchia mediterranea, dove l'intervento antropico mediante la rinnovazione artificiale ha dato luogo all'ampliamento delle rispettive superfici.

La stabilità della lecceta non sembra minacciata, come nel caso del querceto di caducifoglie, per la consistente presenza di piante portasemi e per l'estensione dei boschi cedui, che comunque possono assicurare la rinnovazione naturale, anche mediante l'avviamento a fustaie transitorie.

Le sugherete naturali, che in passato sono state sottoposte a decortica, presentano una biodiversità elevata, dove si è conservata una distribuzione regolare di piante ad ha.

Il numero di specie, capaci di adattarsi e di rinnovarsi anche in condizioni ambientali estreme, come sulle sabbie litoranee rappresenta un aspetto positivo per la conservazione della biodiversità.

La situazione delle pinete presenta un notevole interesse nelle zone di transizione verso il querceto, dove le latifoglie si sono inserite da tempo, dando luogo a nuove nicchie ecologiche più complesse.

In sintesi, le specie forestali presenti nei boschi di querce caducifoglie, in quelli di quercie sempre verdi, nelle pinete e nella macchia mediterranea offrono condizioni favorevoli alla formazione di habitat adatti ad un notevole numero di organismi animali e vegetali, tra cui predominano insetti, uccelli, ungulati, licheni e funghi, che contribuiscono alla conservazione della biocenosi forestale.

Conclusioni

La valutazione della biodiversità forestale nella Tenuta, basata sul numero delle specie arboree, è risultata più elevata rispetto a quella di analoghe formazioni costiere del Mediterraneo.

La contemporanea presenza di quasi tutte le specie di querce del nostro Paese su un territorio relativamente piccolo, conferma l'esistenza di un meccanismo di diffusione a lunga distanza, attraverso il polline, che consente il trasferimento di geni adattativi e la formazione di ibridi tra le specie, per la rapida colonizzazione di nuovi spazi.

Il monitoraggio del patrimonio genetico delle querce può, quindi, fornire utili indicazioni per indirizzare gli interventi colturali al fine di assicurare la rinnovazione dei soprassuoli e la conservazione della loro biodiversità.

A questo scopo, la suddivisione dei boschi in 850 Unità Forestali Omogenee (UFOR), recentemente portata a termine dal CREA di Trento, per la redazione del nuovo piano di gestione, mediante metodi avanzati di telerilevamento (LIDAR), può rendere più agevole la valutazione del grado di ibridazione presente nelle varie specie e della conseguente capacità di adattamento alle modifiche ambientali.

Il rischio maggiore a cui è esposta la biodiversità forestale, nel volgere del tempo, è rappresentato dall'intensa attività antropica, che con lo sviluppo urbanistico provoca l'abbassamento delle falde idriche, l'intrusione dell'acqua dal mare, la presenza delle sostanze inquinanti nell'atmosfera a causa del traffico veicolare ed aereo.

È augurabile che la pianificazione dei territorio circostante la Tenuta di Castelporziano, riconosca e tenga conto del valore di un ecosistema forestale ormai unico lungo le coste del Mediterraneo.

BIBLIOGRAFIA

Blasi C., Calzolari G., Cecca D., De Michelis S., Paolanti M., Tinelli A., Scarascia Mugnozza G.T. (2006). *Pianificazione ecologica e zonizzazione della Tenuta Presidenziale di Castelporziano. Analisi degli ambienti naturali di Castelporziano e dell'impatto antropico applicando il Sistema Informativo Territoriale (GIS).* Acc. Naz. delle Scienze detta dei XL «Scritti e documenti» XXXVII, seconda serie, 3: 1549-1603.

Blasi C. (2010). *La vegetazione d'Italia con carta delle serie di vegetazione in scala 1:500.000.* Palombi Editore pp. 539.

De Nicola C., Testi A., Crosti R., Zanella A., D'Angeli D., Fanelli G., Pignatti S. (2013). *Humus e vegetazione come indicatori della qualità dell'habitat nella Tenuta di Castelporziano.* Acc. Naz. delle Scienze detta dei XL «Scritti e documenti» XXXVII, 2006, terza serie.

Ellis E.C., Ramankytty N. (2008). *Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. Frontiers in Ecology and the Environment.* Vol. 6, pp. 439-437.

Fanfani A., Nardi G., Folletto A., Tinelli A. (2006). *Elenco (checklist) degli organismi segnalati nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano.* Acc. Naz. delle Scienze detta dei XL «Scritti e documenti» XXXVII, 2006, seconda serie, 3: 1608-1842.

Fineschi S., Vendramin G.G. (2004). *Choroplastic diversity in Italian oaks: evidence of a higher genetic richness in southern and insular populations.* Forest@ vol. 1, pp. 82-87.

Giraudi C., Orombelli G., Ortolani F. (2007). *Variabilità naturale del clima nell'Olocene ed in tempi storici: un approccio geologico.* Quaderni della Società geografica Italiana. No. 1, Marzo.

Petit R.J., Bodenes C., Ducousso A., Roussel G. (2004). *Hybridization as a mechanism of invasion in oaks.* New Phytology 161: 151-164.

Petrocchi A. (1983). *Ann. Facoltà Agraria e Forestale*, 1, 37-38, 315.

Weitz J. (1974). *Forest afforestation in Israel, 20-21.* Massada Press, (Jerusalem, 1974).