

LA BIODIVERSITÀ DELLE FORMAZIONI NATURALI E SEMINATURALI IN SICILIA: CAMBIAMENTI E IPOTESI DI GESTIONE

(*) Dipartimento di Colture Arboree, Università di Palermo

Sottoposta a pesanti trasformazioni a partire dal periodo protostorico, la Sicilia ha visto sparire buona parte delle formazioni naturali che occupavano la superficie dell'Isola. Queste trasformazioni hanno provocato la sparizione di intere comunità vegetali ed animali e l'entità di queste modifiche può essere solamente in parte apprezzata – ma più spesso ipotizzata – sulla base di frammentarie testimonianze. Scopo dello studio è stato quello di valutare i cambiamenti delle comunità animali e vegetali nel corso dei secoli. Sino alla fine dell'ottocento un equilibrio tutto sommato stabile si era determinato nell'Isola. L'attività agricola aveva certamente cambiato le proporzioni degli habitat contribuendo alla diffusione di comunità “steppiche” a scapito di quelle forestali. Gli animali domestici surrogavano efficacemente le comunità di mammiferi selvatici ormai sparite e la transumanza contribuiva a distribuire nello spazio e nel tempo il carico animale. Le comunità forestali superstiti risultavano semplificate dalle utilizzazioni, la carbonificazione ad esempio selezionava le specie più idonee alla produzione di carbone come il leccio. Il secolo scorso ha visto cambiamenti radicali che hanno provocato risultati contraddittori sulla diversità. I cambiamenti nell'agricoltura hanno avuto refluenze negative sull'intero sistema mentre la mancata gestione dei boschi si è tradotta in un fattore di decremento del loro valore. Su tutto ciò si inserisce l'opera titanica e meritoria di riforestazione che si è dovuta misurare con limiti ambientali ma poi anche con una mancata precoce valutazione delle tecniche adoperate che avrebbe consentito di indirizzare più efficacemente gli interventi futuri.

Parole chiave: storia, paesaggio, estinzione, uccelli, allevamento.

Key words: story, birds, forest, agriculture, breeding animals.

Mots clés: histoire, oiseaux, forêts, agriculture, élevage animaux.

1. PREMESSA

La Sicilia vanta una storia umana molto lunga e complessa, è stata per lungo tempo un punto nevralgico del mondo mediterraneo, nonché crocevia di popoli diversi da cui ha mutuato e conservato aspetti culturali, sociali, linguistici, ecc. La lunga storia ha determinato una antica trasformazione del paesaggio originario ed è oggi quasi impossibile stabilire quello che l'attività antropica ha fatto sparire o ridurre. Una certa situazione di equilibrio tra l'attività agricola e forestale si era tuttavia stabilita ma esso è stato spezzato dalle trasformazioni avvenute soprattutto nel secolo scorso. Questo contributo vuole fornire alcuni dati sulla evoluzione della diversità siciliana.

2. ALCUNE CENNI SULLA DIVERSITÀ AMBIENTALE DELLA SICILIA

Le ragioni della diversità biotica della Sicilia vanno rintracciate nella forte eterogeneità ambientale, la Sicilia mostra, infatti, una straordinaria eterogeneità in termini di numero di tipologie bioclimatiche (Brullo *et al.*, 1996; Drago *et al.*, 2000) che vanno dall'inframediterraneo al criomediterraneo della sommità dell'Etna. Le tipologie forestali più diffuse sono da ricondurre alle macchie mediterranee, tipiche degli ambiti bioclimatici termo- e mesomediterraneo secco/subumido, ai querceti caducifogli (a *Quercus pubescens s.l.*) e sempreverdi (lecceti e sughereti), diffusi per lo più nel bioclina mesomediterraneo, alle cerrete e faggete dei contesti mesomediterraneo umido/ipèrumido

e supramediterraneo umido/subumido (La Mantia *et al.*, 2000 e 2001). Anche la geologia giustifica la grandissima eterogeneità biotica essendo presenti circa 24 formazioni geologiche (A.A.V.V., 1996) e naturalmente la fortissima eterogeneità pedologica (Fierotti, 1988). Il ruolo rifugio svolto durante l'ultima glaciazione nonché l'altitudine, superiore ai 3.000 m dell'Etna, completano questa sintesi.

3. UNA STORIA DI TRASFORMAZIONI ANTICHE

Una immagine spesso riproposta (A.A.V.V., 1992) descrive la Sicilia interamente ricoperta di boschi. Al di là delle valutazioni che possono compiersi in ordine ai caratteri della vegetazione potenziale, la rappresentazione proposta è frutto di fantasia. Utilizzando i dati raccolti in occasione di recenti ricerche e altri dati inediti (Cannella, 2007) abbiamo tentato di ricostruire la presenza di boschi in Sicilia sino all'800. Dalla sovrapposizione compiuta con ipotesi basate sulle potenzialità (A.A.V.V., 1992, 1996) e dati palinologici emerge con chiarezza che i boschi prima delle trasformazioni antropiche erano certamente molto diffusi. Con altrettanta certezza in Sicilia erano presenti vaste superfici aperte e diversi elementi possono apportarsi a sostegno di ciò: 1) la presenza di numerose specie vegetali endemiche legate agli ambienti aperti di differenti bioclimi (Raimondo *et al.*, 1994, 2001); 2) la presenza di molte specie animali, uccelli in particolare legate ad ambienti aperti. Questo ultimo aspetto è contestabile se si considera la mobilità degli uccelli ma alcune specie non compiono spostamenti migratori (quaglia tridattila, calandra) mentre altre

le compiono ma con difficoltà (Gallina prataiola). Non è quindi ipotizzabile che gli ambienti aperti come le praterie fossero esclusivamente formazioni primarie. Probabilmente fattori come gli incendi (altrimenti non esisterebbero in Sicilia le pirofite!) dovevano periodicamente ma naturalmente interessare l'Isola contribuendo a (ri)creare in continuo degli spazi aperti. Il tema naturalmente è stato affrontato approfonditamente per gli ambienti mediterranei (cfr. ad es. Grove, Rackham, 2001; Naveh and Lieberman, 1993) e gli Autori sottolineano comunque il ruolo svolto dall'uomo nell'incrementare la biodiversità. La problematica sull'espansione delle specie "termofile e da ambienti aperti" è stata affrontata anche per il centro e nord Europa ad esempio dagli ecologi tedeschi che attribuiscono un ruolo importante all'azione dell'uomo che, però, nel caso del centro Europa, ha fatto "scivolare" verso nord specie altrimenti diffuse più a sud (Korneck *et al.*, 1998).

Non sono disponibili dati sulle superfici forestali dell'isola se non parziali ed esclusivamente a partire dall'800 (Tab. 1), secolo che segna la *debacle* dei boschi siciliani e nel quale si consuma la "folle deforestazione" (Ventura, 2002). Molteplici ragioni concorrono a determinare questo depauperamento tra cui la scomparsa del feudalesimo mentre a poco servirono la legge forestale del 1827 e poi la legge del 1877 definita, inoltre, "antiforestale" (Lorenzon in Ventura, 2002). La contrazione delle superfici forestali nell'800 coincide, non a caso, con la crisi della grande fauna siciliana legata ai boschi, dei sette mammiferi estinti, infatti, cinque (Tab. 2), erano legati al bosco (Massa e La Mantia, 2007; La Mantia e Cannella, 2008). La deforestazione continua massicciamente nel '900-periodo durante il quale si espande, inoltre, l'agricoltura-raggiungendo l'apice durante la seconda guerra mondiale durante la quale oltre alle ingenti distruzioni e danneggiamenti (rispettivamente 7.336.000 e 2.405.000 alberi secondo Ascuito, 1992), furono numerosi i tagli. In questo periodo vengono tagliati ad esempio i boschi di Ficuzza (Giardina, 1977) e dell'Etna. È probabilmente dovuto a ciò la sparizione definitiva di alcune specie di picchi anche se probabilmente in Sicilia erano *bordering* dalla vicina Calabria (Tab. 3).

4. UN PRECARIO EQUILIBRIO SPEZZATO DALLA MODERNITÀ

Il periodo post-bellico coincide con quattro fatti importanti per l'ecosistema siciliano nel suo complesso (Tab. 4): 1) inizia l'opera imponente di rimboschimento; 2) vengono bonificate molte zone umide; 3) cambia tumultuosamente l'agricoltura espandendosi nelle aree costiere con colture intensive ma, in particolare, aumentano gli input per tutte le colture anche estensive; 3) si ridimensiona drasticamente la zootecnia e la transumanza.

Ancora una volta i dati avifaunistici rispecchiano tutto ciò, spariscono infatti 4 specie legate agli ambienti umidi (Tab. 3), le specie legate agli ambienti aperti e alle garighe costiere (Quaglia tridattila) e altre (Grifone e Gallina prataiola) che in misura tra loro differente dipendevano dai sistemi cerealicoli-zootecnici (Tab. 3). L'opera di rimboschimento è di fatto imponente e si scontra con enormi difficoltà e limiti ambientali. Pur non potendo compiersi una analisi dettagliata delle tecniche, si interviene a rimboschire ex seminativi ma spesso anche praterie e garighe con

l'effetto di distruggere queste comunità (La Mantia, 2002) come nel caso delle praterie a *Lygeum* senza conseguire vantaggi ambientali a causa della scarsa crescita degli alberi. L'opera di bonifica delle zone umide viene invece attuata per ridurre l'incidenza della malaria e coincide comunque con una fase di espansione dell'agricoltura che culminerà con la diffusione della serricoltura nella Sicilia meridionale che cancellerà interi habitat come le dune costiere (La Mantia e Barbera, 2003). L'agricoltura si affranca dalla zootecnia e dalla rotazione per quanto concerne la concimazione e si diffonde l'uso, oltre che dei fertilizzanti, dei fitofarmaci e dei diserbanti (cfr. La Mantia e Barbera, 2003). Tutto ciò ha ricadute anche nell'allevamento, il numero di animali si ridimensiona, infatti, drasticamente e, di fatto, sparisce la transumanza. Alla fine di questo percorso altri fattori intervengono a complicare questo quadro, tra cui l'arboricoltura da legno, occasione mancata innanzitutto per la filiera legno ma poi anche per l'ambiente nel suo complesso. Gli impianti, infatti, lungi dal raggiungere standard produttivi anche minimi diventano elemento di alterazione di ecosistemi (La Mantia, 2002). Le successive misure agro ambientali, inoltre, purtroppo non sempre conseguono i risultati sperati (La Mantia e Barbera, 2007).

5. PROSPETTIVE E CONCLUSIONI

Ricorrendo ancora una volta all'avifauna (Tab. 5), le tendenze recentissimamente analizzate (Massa *et al.*, 2008) confermano la riduzione delle popolazioni di molte delle specie legate agli ambienti aperti e l'incremento e la sostanziale stabilità delle specie legate ai boschi, tendenza comune a tutta l'Europa (Commission of the European Communities, 2004). Va sottolineato però che le specie forestali legate ad habitat particolari e molto vicini probabilmente alla massima naturalità potenziale dei boschi in particolare l'endemica Cincia bigia di Sicilia hanno popolazioni stabili e non in espansione come molte delle fanerofite legate ai boschi maturi che appaiono localizzate e rare (La Mantia e Pasta, 2005). Tutto ciò conferma la necessità di gestire adeguatamente i boschi esistenti (Tab. 4) e avviare i rimboschimenti, almeno quelli non produttivi, verso condizioni di maggiore naturalità. Questi, infatti, appaiono ancora oggi in molti casi eccessivamente densi e, quasi paradossalmente, assumono una maggiore funzione nella conservazione della biodiversità se disturbati dagli incendi (Maggiore *et al.*, 2005). Ma le soluzioni per bloccare la perdita della biodiversità non possono essere praticate *solamente* a livello aziendale. Vanno quindi stabilite le possibilità/priorità di intervento nel settore Forestale (ma anche Agrario e Zootecnico) a scala di ambiti territoriali omogenei. In questo senso va compiuta una valutazione del ruolo del PSR che rischia di non conseguire reali vantaggi ambientali se non addirittura di tradursi in elemento di frammentazione dei residui agroecosistemi aperti. In questo ambito si inserisce la valutazione che deve essere compiuta per stabilire a che scala spazio-temporale devono essere attuati oggi gli interventi nel settore forestale che dovrebbero "ricucire" i boschi esistenti – il redigendo Piano Forestale Regionale individua tra le aree a priorità di intervento proprio quelle che, una volta rimboschite, consentano di collegare boschi già presenti- e dare una funzione agli impianti della cosiddetta arboricoltura da legno. Tenendo conto, inoltre, che

bisognerà conciliare la possibilità di realizzare i nuovi boschi con l'applicazione della Direttiva Habitat che tutela buona parte delle praterie. Per il potentissimo ruolo che può svolgere il pascolo, elemento per la preservazione degli habitat preforestali ed elemento chiave degli agro e silvosistemi va studiato come fare convivere le riduzioni dei pascoli operate dalle trasformazioni di uso del suolo con questa attività. Probabilmente anche intervenendo, come avviene nei prati-pascolo alpini, bloccando l'espansione degli arbusti (Pasta *et al.*, in stampa). Naturalmente un ruolo fondamentale lo svolge l'agricoltura ma proprio in agricoltura bisognerà pianificare gli interventi per evitare che azioni di riduzione degli input o della applicazione delle

misure agroambientali attuati in livello aziendale non sortiscano gli effetti sperati.

Come ha scritto Massa (2008): "La conservazione delle risorse naturali negli ecosistemi agrosilvoagostorali mediterranei passa certamente attraverso una gestione più razionale e un rapporto più equilibrato tra ambienti rurali e naturali".

RINGRAZIAMENTI

Un sentito ringraziamento al Prof. M. Schnittler per le preziose informazioni sulla Germania e a Bruno Massa per il continuo e proficuo scambio di idee su questi temi.

Anno	Naturali	Note
1819*	71742	Province di Pa, Tp, Ag, Cl a cui si possono sommare 31.000 dell'Etna*
1847*	26117	
1911**	98.000	
1947**	85.643	
1966**	159.000	di cui 80.777 rimboscimento (Asciuto, 1992)
1976**	200.804	
1991**	260.250	
1999**	217.005	

cfr. Ventura, 2002; ** cfr. La Mantia e Barbera, 2003

Tabella 1. Cambiamenti nella superficie forestale nei tempi moderni.

Table 1. Changes in forest surface in modern times.

Tableau 1. L'évolution des forêts dans les temps modernes.

Specie	Periodo di estinzione	Habitat	Cause
Foca monaca <i>Monachus monachus</i>	Dopo 1975	Coste marine	Persecuzione umana; deriva genetica casuale (sensu Kimura cfr. Massa, 2008)?
Lontra <i>Lutra lutra</i>	Prima del 1850?	Fiumi	Perdita dell'habitat; interferenze umane; deriva genetica casuale (sensu Kimura cfr. Massa, 2008)?
Lupo <i>Canis lupus</i>	Circa 1935	Boschi, aree agricole con presenza però di aree boscate e impervie	Caccia; persecuzione umana
Cervo <i>Cervus elaphus</i>	Prima del 1800	Boschi	Caccia; perdita dell'habitat
Daino <i>Dama dama</i>	Circa 1845	Boschi	Caccia; perdita dell'habitat
Capriolo <i>Capreolus capreolus</i>	Circa 1870	Boschi	Caccia; perdita dell'habitat
Cinghiale <i>Sus scrofa</i>	Circa 1870	Boschi	Caccia

Tabella 2. Mammiferi estinti in Sicilia (Da Massa e La Mantia, 2007 e La Mantia e Cannela, 2008, mod.).

Table 2. Extinct mammals in Sicily (from Massa and La Mantia, 2007 and La Mantia and Cannela, 2008, mod.).

Tableau 2. Éteint mammifères en Sicile (par Massa et La Mantia, 2007 et La Mantia et Cannela, 2008, mod.).

Specie	Periodo di estinzione	Habitat	Cause
Francolino <i>Francolinus francolinus</i>	Circa 1840	Macchia	Caccia; trasformazione degli habitat
Gobbo rugginoso <i>Oxyura leucocephala</i>	Prima del 1869	Zone umide	Bonifiche
Picchio nero <i>Dryocopus martius</i>	Prima del 1900	Boschi	Taglio dei boschi; deriva genetica casuale (sensu Kimura cfr. Massa, 2008)?
Gipeto <i>Gypaetus barbatus</i>	Dopo il 1916	Zone montuose	Caccia; popolazione ridotta; deriva genetica casuale (sensu Kimura cfr. Massa, 2008)?
Quaglia tridattila <i>Turnix sylvatica</i>	Circa 1920	Gariga a palma nana	Caccia; trasformazione degli habitat
Picchio verde <i>Picus viridis</i>	Circa 1930	Boschi	Taglio dei boschi; deriva genetica casuale (sensu Kimura cfr. Massa, 2008)?
Picchio rosso minore <i>Dendrocopos minor</i>	Circa 1930	Boschi	Taglio dei boschi; deriva genetica casuale (sensu Kimura cfr. Massa, 2008)?
Fistione turco <i>Netta rufina</i>	Dopo il 1943	Zone umide	Bonifiche
Pollo sultano <i>Porphyrio porphyrio</i>	Dopo 1950	Zone umide	Bonifiche; caccia

(Segue)

<i>(Segue Tabella 3)</i>			
Basettino <i>Panurus biarmicus</i>	Tra il 1930 e il 1950	Zone umide	Bonifiche
Falco pescatore <i>Pandion haliaetus</i>	Circa 1968	Coste marine	Disturbo ai siti di nidificazione; deriva genetica casuale (sensu Kimura cfr. Massa, 2008)?
Grifone <i>Gyps fulvus</i>	1965	Nidificava su pareti rocciose ma si alimentava di animali domestici	Caccia; trasformazione degli habitat; cambiamenti nel settore agricolo e pastorale
Gallina prataiola <i>Tetrax tetrax</i>	Circa 1970	Steppe cerealicolo-zootecniche	Caccia; cambiamenti nel settore agricolo
Gufo reale <i>Bubo bubo</i>	Ultima osservazione: 1978	Boschi, aree agricole con presenza però di aree boscate e impervie	Deriva genetica casuale (sensu Kimura cfr. Massa, 2008)? Caccia? Taglio dei boschi

Tabella 3. Uccelli estinti in Sicilia (Da Massa e La Mantia, 2007; La Mantia e Cannella, 2008, mod.).

Table 3. Extinct birds in Sicily (from Massa and La Mantia, 2007; La Mantia and Cannella, 2008, mod.).

Tableau 3. Éteint oiseaux en (par Massa et La Mantia, 2007; La Mantia et Cannella, 2008, mod.).

<i>Sistemi</i>	<i>Effetti sulla biodiversità determinati dai cambiamenti intervenuti dalla seconda metà del secolo scorso</i>	<i>Interventi proposti in sintesi</i>
Boschi naturali	L'abbandono culturale è stato nel complesso negativo per la riduzione della diversità territoriale forse positivo per poche specie.	Pianificazione.
Rimboschimenti	La loro realizzazione ha comportato una perdita di biodiversità. Abbandono e rinaturalizzazione hanno un effetto positivo, per gli incendi dipende dalla loro frequenza. Utilizzazioni: non valutata.	Facilitare la rinaturalizzazione in quelli non produttivi e pianificarne l'utilizzazione in quelli produttivi.
Arboricoltura da legno	La loro realizzazione ha comportato una perdita di biodiversità, positivo per specie forestali eurivalenti.	Facilitare la rinaturalizzazione.
Vegetazione preforestale (garigie arbusteti)	Il loro degrado per gli incendi è negativo ma la espansione degli arbusteti sottrae spazi alle praterie secondarie.	Bloccarne l'espansione preservare le formazioni primarie.
Prati e praterie secondarie e primarie	La loro riduzione, l'intensificazione degli incendi e del pascolo risulta particolarmente negativa.	Bloccarne la riduzione e il degrado.
Agricoltura di pieno campo	Effetti negativi sulla biodiversità determinati dai cambiamenti nelle tecniche agronomiche e dalla riduzione delle superfici.	Bloccarne la riduzione e la frammentazione e cambiare le tecniche.
Frutticoltura asciutta	Effetti negativi sulla biodiversità determinati dai cambiamenti nelle tecniche agronomiche e dalla riduzione delle superfici.	Bloccarne la riduzione e la frammentazione e cambiare le tecniche.
Frutticoltura irrigua	Cambiamenti nelle tecniche agronomiche particolarmente negative per la biodiversità. Indirettamente negativa per sottrazione di superfici appartenenti agli altri sistemi.	Bloccarne l'espansione e cambiare le tecniche.

Tabella 4. Cambiamenti nei sistemi agroforestali dalla metà del secolo scorso, effetti sulla biodiversità ed in sintesi interventi proposti.

Table 4. Changes in agroforestry systems in the last mid-century, effects on biodiversity and proposals of intervention.

Tableau 4. Les changements dans les systèmes agroforestiers dans le dernier demi-siècle, les effets sur la biodiversité et propositions d'action.

<i>Habitat</i>	<i>N° specie con popolazioni in incremento</i>	<i>N° specie con popolazioni stabili</i>	<i>N° specie con popolazioni in decremento</i>
Boschi	1. Sparviero (<i>Accipiter nisus</i>) 2. Picchio rosso maggiore (<i>Dendrocopos major</i>) 3. Tordela (<i>Turdus viscivorus</i>) 4. Pettiorosso (<i>Erethacus rubecula</i>) 5. Lui piccolo (<i>Phylloscopus collybita</i>) 6. Fiorrancino (<i>Regulus ignicapilla</i>) 7. Cincia mora (<i>Periparus ater</i>)	1. Cincia bigia di Sicilia (<i>Poecile palustris siculus</i>) 2. Picchio muratore (<i>Sitta europaea</i>) 3. Lucherino (<i>Carduelis spinus</i>) 4. Crociere (<i>Loxia curvirostra</i>)	1. (?) Colombella (<i>Columba oenas</i>)
Ambienti cerealicoli (specie che nidificano per terra: alaudidae)	-	1. Allodola (<i>Alauda arvensis</i>) (come nidificante è esclusivamente montana)	1. Calandra (<i>Melanocorypha calandra</i>) 2. Calandrella (<i>Calandrella brachydactyla</i>)
Ambienti cerealicoli (specie che nidificano in alberi isolati: Laniidae)	-	-	1. Averla cenerina (<i>Lanius minor</i>) 2. Averla capirossa (<i>Lanius senator</i>)

Tabella 5. Trend degli uccelli nidificanti legati ad habitat strettamente forestali o ad ambienti aperti (da Massa *et al.*, 2008, mod.).

Table 5. Trend of birds closely tied to wood or open habitats (from Massa *et al.*, 2008, mod.).

Tableau 5. Tendence des oiseaux étroitement liée à des forêts ou des environnements ouverts (par Massa *et al.*, 2008, mod.).

SUMMARY

THE CHANGE OF BIODIVERSITY IN SICILY AND HYPOTHESIS OF MANAGEMENT

A large part of the natural formations that occupied the surface of Sicily have disappeared because of heavy transformations beginning from the ancient time. These transformations have provoked the disappearance of entire communities plants and animals but the entity of these modifications can be only partially appreciated or assumed on the base of fragmentary data. Scope of this study is to evaluate changes in plant and animal communities in the course of the centuries. Until the end of the nineteenth century on the whole an equilibrium was established in the Island. The agricultural activity had surely changed the proportions of the habitats contributing to the spread of open spaces communities to the detriment of forest communities. The domestic animals effectively replaced the communities of wild mammals and the "transumanza" (seasonal migration of domestic animals from mountain to plains and *vice versa*) contributed to distribute in the space and the time the animal load. The last forest communities become where simplified by utilization. The last century has seen radical changes that provoked conflicting results on the biodiversity. Changes in agriculture had negative effects on the entire system while lack of forest management became a factor of decrease of their values. In the same time the huge and meritorious activities of reforestation encountered environmental limitations but also lack of early evaluation of the techniques that would have effectively address the future activities of reforestation.

RÉSUMÉ

LE CHANGEMENT DE LA BIODIVERSITE EN SICILE ET HYPOTHESES DE GESTION

A partir de la période ancienne, la Sicile a vu disparaître une bonne partie des formations naturelles qui occupaient la surface de l'île. Ces transformations ont provoqué la disparition d'entières communauté végétales et animales mais l'entité de ces modifications peut être seulement en partie estimée - mais plus souvent présumée sur la de base de fragmentaires témoignages. L'Objectif de l'étude a été cela d'accomplir une évaluation des communauté végétales et animales dans le passé et de leurs changements dans le cours des siècles. Jusqu'à à la fin du dix-neuvième siècles un équilibre, s'était défini dans l'île. L'activité agricole avait certainement changé les proportions des habitats en contribuant à la diffusion de communauté de la steppe au détriment des forêts. Les animaux domestiques remplaçaient efficacement les mammifères sauvages et la transhumance contribuait à distribuer dans l'espace et dans le temps le chargement animal. Les forêts survivantes résultaient simplifiées par leurs utilisations. Le siècle passé a vu des changements radicaux qui ont provoqué des résultat contradictoires sur la diversité. Les changements dans l'agriculture ont influencé négativement l'entier système et l'absence de gestion des forêts s'est traduite dans un facteur de décrétement de valeurs des forêts mêmes.

Sur tout cela on insère l'oeuvre titanique et méritoire de reboisement qui on est dû mesurer avec des limites environnantes mais ensuite même avec une non évaluation des techniques employées qui auraient permis d'adresser plus efficacement les interventions futures.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1992 – *I boschi di Sicilia*. Arbor, Palermo.
- AA.VV., 1996 – *Linee Guida del Piano Paesistico Regionale*. Regione Siciliana, 200 pp.
- Asciuto G., 1992 – *Dislocazione, consistenza e produttività del bosco*. In AA.VV., 1992 - I boschi di Sicilia. Ed. Arbor, 19-23 pp.
- Brullo S., Scelsi F., Siracusa G., Spampinato G., 1996 – *Caratteristiche bioclimatiche della Sicilia*. Giornale Botanico Italiano, 130 (1): 177-185.
- Cannella Z., 2007 – *Le trasformazioni del paesaggio nel periodo greco, romano ed arabo- normanno in Sicilia attraverso l'analisi critica dei testi antichi*. Tesi di laurea. Facoltà di Agraria, Corso di Laurea in Scienze Forestali ed Ambientali, Relatore T. La Mantia, 69 pp.
- Commission of the European Communities, 2004 – *Proposal for a Council Regulation on support to Rural Development by the European Agricultural Fund for Rural Development - Extended Impact Assessment*. Brussels.
http://ec.europa.eu/agriculture/capreform/rurdevprop_en.pdf.
- Drago A., 2002 – *Atlante climatologico della Sicilia*. Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano, Assessorato Agricoltura e Foreste Regione Siciliana.
- Fierotti G., 1988 – *Carta dei suoli della Sicilia. (Scala 1:2.500.000)*. Assessorato Territorio ed Ambiente Regione Siciliana, Università degli Studi di Palermo. Facoltà di Agraria - Istituto di Agronomia Generale - Cattedra di Pedologia.
- Giardina G., 1977 – *La vegetazione e la fauna del Bosco di Ficuzza*. In: Giardina G. e Scarpulla A. (a cura di), "Bosco di Ficuzza tra storia e natura". Azienda Foreste Demaniali, 29-46 pp.
- Grove A.T., Rackham O., 2001 – *The nature of mediterranean Europe. An ecological history*. Yale Univ. Press, New Haven, 384 pp.
- Korneck D., Schnittler M., Klingenstein F., Ludwig G., Takla M., Bohn U., May, 1998 – *Warum verarmt unsere Flora? Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands*. Schriftenreihe für Vegetationskunde, 29: 299-444.
- La Mantia T., Cannella Z., 2008 – *Note sulla presenza storica dei grossi mammiferi in Sicilia*. In AA.VV. Atlante della biodiversità della Sicilia. Vertebrati terrestri. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo, 87-106.
- La Mantia T., 2002 – *L'arboricoltura da legno nel paesaggio siciliano*. In "Rimboschimenti e piantagioni nelle trasformazioni del paesaggio". Quaderni IAED, n. 15: 135-153.
- La Mantia T., Barbera G., 2003 – *Evoluzione del settore agroforestale e cambiamenti del paesaggio in Sicilia*, in F. Lo Piccolo, F. Schilleci (a cura di), A Sud di Brodadingnag. L'identità dei luoghi: per uno sviluppo locale autosostenibile nella Sicilia occidentale, Franco Angeli, Roma:118-150.

- La Mantia T., Barbera G., 2007 – *Le siepi e la biodiversità dei sistemi agrari e agroforestali*. Alberi e Territorio 3: 25-30.
- La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S., 2000 – *Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia - I parte: metodologia ed inquadramento generale*. Italia Forestale e Montana, 5: 307-326.
- La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S., 2001 – *Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia. II parte: descrizione delle categorie*. Italia Forestale e Montana, 1: 24-47.
- La Mantia T., Pasta S., 2005 – *The Sicilian phanerophytes: still a noteworthy patrimony, soon a lost resource?* IUFRO Conference 15 November 2003, Firenze “Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe - from ideas to operationality”, Marchetti M., (ed.) EFI Proceedings n. 51: 515-526.
- Maggiore C., Cutino I., Marchetti M., Pasta S., La Mantia T., 2005 – *La dinamica degli incendi e l'effetto degli interventi selvicolturali sui soprassuoli a pino d'Aleppo e domestico percorsi da incendio in un comprensorio boscato mediterraneo (Sicilia Nord-occidentale)*. Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale, Atti del IV Congresso Meridiani Foreste, Rifreddo (Pz) 7-10 Ottobre 2003: 237-244.
- Massa B., La Mantia T., 2007 – *Forestry, pasture, agriculture and fauna correlated to recent changes in Sicily*. Forest@ 4 (4): 418-438. <http://www.sisef.it/forest@/>.
- Massa B., La Mantia T., Rizzo R., 2008 – *Status ed andamento delle specie d'uccelli nidificanti in Sicilia*. In AAVV Atlante della biodiversità della Sicilia. Vertebrati terrestri. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo, 213-235.
- Massa B., 2008 – *In difesa della biodiversità*. Alberto Perdisa Editore, 347 pp.
- Naveh Z., Lieberman A.S., 1993 – *Landscape Ecology: Theory and Application*. Springer-Verlag, New York.
- Pasta S., Rühl J., La Mantia T., 2008 – *I cambiamenti in corso nei paesaggi agroforestali delle montagne mediterranee: il caso studio siciliano*. Atti del Convegno “Trasformazioni dei paesaggi montani nell'Appennino Centrale: dalla conoscenza dei modelli alla pianificazione e al recupero ambientale”, l'Aquila, 5 maggio 2006 (In stampa).
- Raimondo F.M., Gianguzzi L., Ilardi V., 1994 – *Inventario delle specie "a rischio" nella flora vascolare nativa della Sicilia*. Quaderni di Botanica Ambientale Applicata, 3: 65-132.
- Raimondo F.M., Schicchi R., Bazan G., 2001 – *Protezione delle specie endemiche minacciate. Iniziativa Comunitaria Interreg II C. Azione pilota Archi med Tip*. Luxograph, Palermo, 117 pp.
- Ventura D., 2002 – *La questione forestale in Sicilia nella pubblicistica di metà Ottocento*. In: Lazzaroni A. (a cura di), “Disboscamento montano e politiche territoriali. Alpi e Appennini dal Settecento al Duemila”, Franco Angeli: Pp. 232-293.