

IL DINAMISMO DELLA VEGETAZIONE IN UN MASSICCIO MONTUOSO RAPPRESENTATIVO DELLA SICILIA: LE MADONIE

Rosario SCHICCHI
Pasquale MARINO
Francesco Maria RAIMONDO

Orto Botanico
Università degli Studi di Palermo
Via Archirafi, 38
90123 Palermo

RÉSUMÉ

On décrit les séries de végétation du massif des Madonie en Sicile. Ici sont développées trois séries dynamiques de végétation, à savoir: la série mesophile basiphyle du hêtre (*Fagus sylvatica*), la série océanique acidophile méridionale du hêtre (*Fagus sylvatica*) et la série orophyle acidophile du rouvre méridionale (*Quercus petraea* subsp. *austrotyrrhenica*).

INTRODUZIONE

La Sicilia rappresenta uno dei principali hotspots di biodiversità nel Bacino del Mediterraneo e possiede una considerevole ricchezza floristica (RAIMONDO *et al.*, 2010; RAIMONDO *et al.*, 2011), ancora in fase di esplorazione. Infatti, recenti indagini su scala regionale (CASTELLANO *et al.*, 2012; CATALDO *et al.*, 2012; MARINO *et al.*, 2012a; RAIMONDO & SPADARO 2008; TROIA *et al.*, 2009) e, in particolare nel territorio delle Madonie, hanno permesso di caratterizzare nuovi *taxa* (DI GRISTINA *et al.*, 2012; RAIMONDO & DI GRISTINA 2007; RAIMONDO *et al.*, 2012) e definire peculiari *syntaxa* (MARINO *et al.*, 2012b; MARINO *et al.*, 2013). Nell'Isola, l'area in cui si concentra la parte più considerevole della biodiversità regionale corrisponde al comprensorio delle Madonie che ospita il sistema montuoso più rilevante per sviluppo altitudinale, dopo l'Etna.

L'area oggetto di questo studio si riferisce appunto all'interessante sistema montuoso localizzato nella parte settentrionale dell'Isola, in prossimità della costa tirrenica, ricadente all'interno della provincia di Palermo. Questo territorio, molto diversificato orograficamente, manifesta caratteri ecologici complessi che determinano una grande varietà di ambienti con innumerevoli habitat che, a loro volta, danno vita e rifugio ad espressioni biologiche e biocenotiche singolari (RAIMONDO, 2000) e rappresentano unità di riferimento negli studi sulle dinamiche del paesaggio vegetale (BLASI *et al.*, 2008). Esso, in diversi tratti, è segnato dalla millenaria attività dell'uomo che, in alcuni casi, ne ha impoverito gli elementi più espressivi della vegetazione e della flora nativa con lo sfruttamento agro-silvo-pastorale. Dal 1989, la parte più rappresentativa del comprensorio costituisce il cuore del Parco Regionale delle Madonie.

La porzione centrale dell'area protetta è caratterizzata da substrati carbonatici che danno luogo a diversi rilievi che sfiorano i 2000 metri di altitudine. Questi monti rappresentano un segmento della catena appenninica siciliana, costituito dalla sovrapposizione tettonica di una serie di unità stratigrafico-strutturali sud-vergenti, derivanti dalla deformazione di diversi domini paleogeografici mesozoico-terziari (Dominio Sicilide, Dominio Panormide, Dominio Imerese) messi in posto durante le fasi di trasporto orogeniche del Miocene. Su queste unità poggiano, in discordanza, i terreni tardorogeni del Tortonian Superiore-Pliocene Inferiore.

La parte più elevata del territorio delle Madonie (pari a circa il 28%) è costituita in gran parte da rocce sedimentarie originatesi a partire dal Triassico, circa 200 milioni di anni fa. Esse sono prevalentemente di natura carbonatica o silicea (rocce quarzose, argillose e micacee). Le prime costituiscono sia i massicci carbonatici orientali del Carbonara, Pizzo Dipilo e Monte Mufara, sia i massicci quelli occidentali del Monte dei Cervi e dei monti di Collesano. Le Rocce silico-clastiche (terreni del cosiddetto Flysch Numidico) costituiscono, invece, tutti i rilievi che circondano il "cuore carbonatico" delle Madonie, dalle colline di Cefalù e Pollina fino a quelle di Geraci e delle Petralie, dove coesistono con terreni gessosi e salini (GRASSO *et al.*, 1978; ABATE *et al.*, 1982; ABATE *et al.*, 1993). Il clima è fortemente influenzato dall'altitudine e dall'esposizione, in dipendenza della notevole diversificazione orografica. Le precipitazioni, concentrate soprattutto nel periodo autunno-inverno, risultano apprezzabili in primavera e di scarsa entità nel periodo estivo. Per quanto attiene ai dati termometrici si registra un graduale aumento della temperatura tra marzo ed aprile, un aumento più marcato da maggio a luglio e valori progressivamente decrescenti nei mesi successivi.

La media annua delle precipitazioni, relativamente alle stazioni pluviometriche localizzate ai margini del sistema montuoso, è di 815,8 mm mentre quella dei giorni piovosi è pari ad 80. Alle quote più elevate (massiccio del Carbonara, Monte S. Salvatore, Monte dei Cervi) si registrano maggiori precipitazioni come indica il dato della stazione di Piano Formaggio (ubicata a 1.210 m di quota e in funzione dal 1984) per la quale risulta un valore medio annuo di 1208,3 mm. La temperatura media annua, con riferimento alla sola stazione pedemontana di Petralia Sottana è di 13,4 °C. Ovviamente, alle quote più elevate, le temperature sono progressivamente più basse. Frequenti sono le precipitazioni nevose, che si verificano nel periodo compreso tra dicembre e marzo, ed il manto nevoso può persistere, in particolari condizioni oro-altimetriche e nelle esposizioni settentrionali, per diverse settimane fino a primavera inoltrata. Un evento meteorico di notevole importanza, che interessa i versanti tirrenici, è rappresentato dalla persistenza della nebbia che, oltre ad integrare i normali apporti idrici attraverso la condensazione, svolge un'azione mitigatrice e compensatrice dei fenomeni climatici estremi, limitando la traspirazione e mantenendo più basse le temperature durante i periodi di deficit idrico estivo nonché diminuendo l'intensità di fenomeni dannosi per le piante, come le gelate tardive.

Dal punto di vista bioclimatico, oltre i 1000 metri, si determina il termotipo supramediterraneo e, alle quote più elevate, quello supratemperato a variante submediterranea che è correlato alla presenza del faggeto (BAZAN *et al.*, 2006). La valutazione dei gradienti climatici è in accordo con MAZZOLENI *et al.* (1992).

LINEAMENTI VEGETAZIONALI

Sotto l'aspetto vegetazionale, la parte più elevata del territorio delle Madonie ospita boschi caducifogli mesofili del *Doronico-Fagion* (= *Geranio versicoloris-Fagion*) che vi assumono, spesso, un ruolo preminentemente climatofilo. Ad essi sono dinamicamente collegati fruticeti e cespuglieti montani, oltre ad espressive praterie xerofile e mesofile. Tra i boschi, particolare interesse rivestono quelli misti di rovere (*Quercus petraea* subsp. *austrotyrrhenica*) ed agrifoglio (*Ilex aquifolium*) e, più in alto, quelli di faggio (*Fagus sylvatica*) che rappresentano l'espressione di vegetazione più evoluta anche se, attualmente, non ne raffigurano sempre la condizione primaria.

- Boschi di faggio

I boschi di faggio si riscontrano nella fascia altimetrica compresa tra 1300 e 1900 m (s.l.m.) ed insistono sia su substrati carbonatici che silicei.

Si tratta generalmente di nuclei discontinui, ad eccezione dei complessi localizzati nei versanti settentrionali di Monte Mufara, Pizzo Antenna Grande, Monte dei Cervi, Monte Daino e Monte S. Salvatore, che occupano, nel complesso, una superficie di circa 2300 ettari.

Lo strato arboreo è dominato da *Fagus sylvatica* cui si associano spesso annosi individui di *Acer pseudoplatanus*. Nello strato arbustivo, oltre al faggio, si rinvengono *Sorbus graeca* subsp. *graeca*, *Sorbus madoniensis*, *Orthilia secunda* subsp. *secunda*, *Euphorbia meuselii* e, sporadicamente, *Rhamnus catharticus* ed *Ilex aquifolium*. Nei tratti più aperti e meno espressivi si riscontrano anche *Astragalus nebrodensis*, *Crataegus laciniata*, *Prunus mahaleb* subsp. *cupaniana* e *Rosa sicula*. Lo strato erbaceo nei tratti chiusi presenta poche specie fra le quali assumono maggiore frequenza *Allium pendulinum*, *Anemone apennina*, *Galium odoratum*, *Cardamine chelidonia*, *Cyclamen hederifolium* subsp. *hederifolium*, *Corydalis solida*, *Doronicum orientale*, *Galium odoratum*, *Geranium versicolor*, *Lamium flexuosum* var. *pubescens*, *Luzula sylvatica* subsp. *sicula*, *Monotropa hypopitys*, *Lactuca muralis*, *Neottia nidus-avis*, *Scilla bifolia*, *Hieracium racemosum* subsp. *pignattianum*, ecc. (RAIMONDO *et al.*, 1994). Frequenti sono le penetrazioni di specie dagli ambienti mesofili e xerofili limitrofi, in dipendenza del minor grado di copertura dello strato arboreo.

Sotto l'aspetto fitosociologico i faggeti delle Madonie vengono riferiti a due differenti associazioni del *Doronico-Fagion*: l'*Anemone apenninae-Fagetum* (= *Anthriscus siculae-Fagetum*) e *Luzulo siculae-Fagetum* (= *Fagetum* s.l., RAIMONDO, 1980).

L'*Anemone apenninae-Fagetum* (BRULLO *et al.*, 1999) è un faggeto mesofilo ed acidofilo di cui sono specie differenziali *Ilex aquifolium*, che rimarca il carattere oceanico di questa associazione, *Ranunculus lanuginosus* var. *umbrosus*, *Allium ursinum* subsp. *ucrainicum* e *Anthriscus nemorosa* (Fig. 1).

Il *Luzulo siculae-Fagetum* (BRULLO *et al.*, 1999) è un faggeto basifilo che ha come specie differenziali *Cephalanthera rubra* e *C. damasonium* (Fig. 2).

La discontinuità dei faggeti delle Madonie riflette, in parte, le estreme condizioni ambientali in cui *Fagus sylvatica* è costretto a vivere che in Sicilia raggiunge il limite meridionale del suo areale. Questo stato di precarietà è accentuato, peraltro, dalle intense e persistenti azioni di disturbo causate, fino ad alcuni decenni addietro, dalle irrazionali utilizzazioni silvo-pastorali ed antropiche in genere.

La forma di governo prevalente è il ceduo semplice, coetaneo o coetaniforme, più o meno matricinato, non utilizzato più da diversi decenni.

- Boschi di rovere e agrifoglio

Costituiscono una particolare espressione di vegetazione forestale di tipo relittuale e di notevole interesse geobotanico, insediata sulle quarzareniti del Flysch Numidico, nell'ambito della fascia altimetrica compresa tra 1100 e 1500 m (s.l.m.). Questi boschi, estesi su un'area complessiva di circa 550 ettari, sono fisionomizzati nel piano dominante da *Quercus petraea* subsp. *austrotyrrhenica* cui si associano *Acer obtusatum*, *A. campestre* e, marginalmente, *A. monspessulanum*, *Sorbus torminalis* e *Ulmus glabra*. Nei tratti più freschi e alle quote più elevate sono presenti anche specie della fascia soprastante come *Fagus sylvatica* e *Acer pseudoplatanus* (RAIMONDO, 1984a). Il piano dominato è costituito in prevalenza da *Ilex aquifolium* che trova in questa cenosi le condizioni ottimali di crescita, formando un denso ed intricato sottobosco interrotto soltanto da individui di *Malus sylvestris*, *Crataegus orientalis* subsp. *orientalis*, *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus*, *Daphne laureola*, *Rhamnus cathartica* e *Ruscus aculeatus*.

Tra le entità erbacee, oltre ad *Aquilegia vulgaris* caratteristica di associazione, si ricordano alcune specie di interesse fitogeografico come, *Anemone apennina*, *Cyclamen repandum*, *C. hederifolium*, *Dactylorhiza romana*, *Hieracium racemosus* subsp. *pignattianum*, *Drymochloa drymeia*, *Lathyrus venetus*, *Primula acaulis*, *Symphytum gussonei*, *Viola reichenbachiana*.

In alcuni ambiti tale vegetazione assume caratteri di monumentalità per la diffusa presenza di individui plurisecolari di rovere, con circonferenza fino ad 8 m e di circa 600-700 anni di età (SCHICCHI & RAIMONDO, 1999). Gli aspetti più espressivi di questa vegetazione ricadono nel Bosco Pomieri (Fig. 3) e nelle sue immediate adiacenze (Contrada Canale, Portella di Maurigi, Piano di Farina, Contrada Marcato Zotta Massaro, versante settentrionale di Pizzo di Fao). Nuclei residuali si riscontrano anche tra Cozzo Luminario e Pizzo Stefano ed in particolare a Piano Pomo dove, nell'ambito di una superficie di circa un ettaro, insistono cinque superbi nuclei di agrifoglio comprendenti complessivamente 317 individui di dimensioni ragguardevoli (DI MARTINO, 1971). Alcuni di essi, di altezza compresa tra 14 e 18 m, superano i 4 m di circonferenza (SCHICCHI & RAIMONDO, 1999).

I boschi misti di rovere e agrifoglio presentano una certa eterogeneità fisionomico-strutturale riguardo agli stadi evolutivi che rispecchiano la storia delle utilizzazioni a cui gli stessi sono stati sottoposti nel tempo. Come per molti boschi siciliani, infatti, non è mai stato approntato un piano di assetamento forestale e i tagli sono stati eseguiti senza alcun criterio selvicolturale.

La forma di governo prevalente è assimilabile alla fustaia disetanea, nel cui ambito si riscontra una percentuale di piante ceduate, di rovere e faggio, compresa tra il 10 e il 30%. Minore incidenza riveste il ceduo composto, con fustaia disetanea di rovere e ceduo di faggio. Ricca è la componente epifitica insediata sui tronchi delle querce più mature (SCHICCHI *et al.*, 2000).

IL DINAMISMO DELLA VEGETAZIONE

Nell'ambito dell'area considerata sono state individuate tre serie di vegetazione. Le prime due sono legate alle cenosi di faggio, rispettivamente su substrati carbonatici (serie mesofila basifila del faggio) e quarzarenitici del Flysch Numidico (serie oceanica acidofila meridionale del faggio), mentre la terza concerne la serie orofila acidofila della rovere meridionale.



Fig. 1. Faggeto acidofilo dell'*Anemone apenninae*-Fagetum sulle pendici di Monte Scalone. [en couleur à la page 791]



Fig. 2. Faggeti discontinui del *Luzulo siculae*-Fagetum sul massiccio carbonatico di Monte dei Cervi. [en couleur à la page 791]



Fig. 3. Boschi di rovere e agrifoglio (*Ilici aquifolii-Quercetum austrotyrrhenicae*) in contrada Pomieri e nelle sue immediate adiacenze. [en couleur à la page 792]



Fig. 4. *Astragalus nebrodensis*, arbusto endemico delle Madonie. [en couleur à la page 792]



Fig. 5. Espressiva prateria xerofila del *Cachryetum ferulaceae* ai margini del bosco di faggio.
[en couleur à la page 793]



Fig. 6. Formazione a ginepro emisferico (*Cerastio tomentosii-Juniperetum hemisphaericae*).
[en couleur à la page 793]



Fig. 7. *Crataegus laciniata* ai margini del bosco misto di rovere ed agrifoglio. [en couleur à la page 794]

Serie mesofila basifila del faggio (*Luzulo siculae-Fagetum*)

La serie evolutiva del faggeto basifilo si realizza nella fascia altimetrica compresa tra 1400-1900 m (s.l.m.), interessata da un bioclina supramediterraneo umido e da substrati carbonatici (dolomie triassiche e calcari mesozoici) su cui evolvono suoli poco profondi, con una ricca e grossolana componente di scheletro.

Gli stadi evolutivi della serie comprendono aggruppamenti pionieri dell'*Arenario-Rumicetum scutati* - caratterizzati da *Ptilostemon niveus*, *Arenaria grandiflora*, *Iberis violacea*, *Rumex scutatus*, *Sideritis italica*, ed altre entità della classe *Thlaspietea rotundifolii* - che si inseriscono nei processi dinamici diretti alla stabilizzazione delle falde di detrito (RAIMONDO, 1980). Il substrato progressivamente consolidato, permette l'insediamento del *Lino-Seslerietum nitidae*, formazione a carattere meso-xerofilo con copertura discontinua a dominanza di specie erbacee perenni e suffruticose, come *Sesleria nitida* subsp. *sicula*, *Onosma echioides* subsp. *canescens* e *Linum punctatum* (PIGNATTI *et al.*, 1980). Tale associazione presenta stretti rapporti di affinità con l'*Astragaletum nebrodensis*, formazione pulvinante endemica delle Madonie (Fig. 4), che evolve nei tratti poco disturbati verso il *Crataegetum laciniatae*. Quest'ultima associazione di alti arbusti spinosi determina le condizioni per l'affermazione graduale del *Luzulo siculae-Fagetum*, associazione climatofila che entra in contatto catenale, verso il basso, con i lecceti dell'*Aceri campestris-Quercetum ilicis*.

Sui brecciaci calcarei di quasi tutti i versanti del massiccio del Carbonara - esposti prevalentemente a Nord e ad Ovest e, alle quote più elevate anche a Sud - tra l'*Astragaletum nebrodensis* e il *Crataegetum laciniatae* si inserisce, invece,

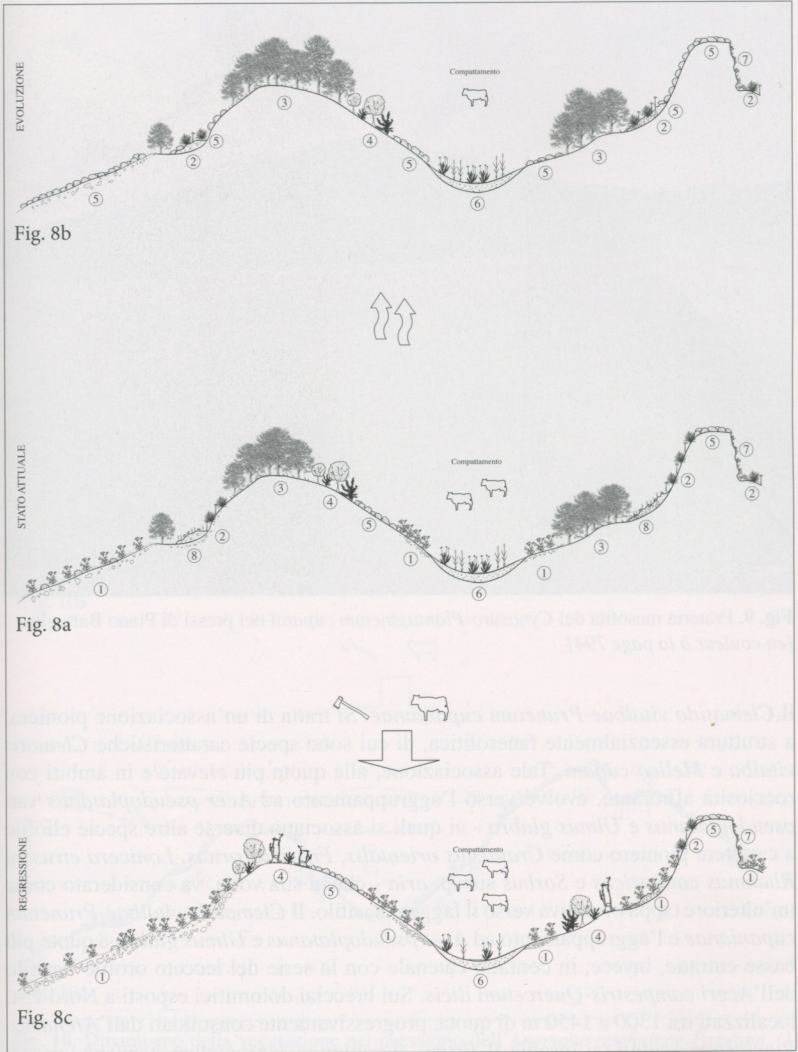


Fig. 8. Dinamismo della vegetazione nel paesaggio del *Luzulo siculae*-Fagetum. (1) *Cachryetum ferulaceae*; (2) *Lino-Seslerietum*; (3) *Luzulo siculae*-Fagetum; (4) *Crataegetum laciniatae*; (5) *Astragaletum nebrodense*; (6) *Cynosuro-Plantaginetum cupanii*; (7) *Asperulo-Potentilletum nebrodensis*; (8) *Arenario-Rumicetum scutati*.



Fig. 9. Prateria mesofila del *Cynosuro-Plantaginetum cupanii* nei pressi di Piano Battaglia.
[en couleur à la page 794]

il *Clematido vitalbae-Prunetum cupaniana*. Si tratta di un'associazione pioniera, a struttura essenzialmente fanerofitica, di cui sono specie caratteristiche *Clematis vitalba* e *Melica cupani*. Tale associazione, alle quote più elevate e in ambiti con rocciosità affiorante, evolve verso l'aggruppamento ad *Acer pseudoplatanus* var. *pseudoplatanus* e *Ulmus glabra* - ai quali si associano diverse altre specie eliofile a carattere pioniero come *Crataegus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Lonicera etrusca*, *Rhamnus catharticus* e *Sorbus* subsp. *aria* - che, a sua volta, va considerato come un'ulteriore tappa evolutiva verso il faggeto basifilo. Il *Clematido vitalbae-Prunetum cupaniana* e l'aggruppamento ad *Acer pseudoplatanus* e *Ulmus glabra* a quote più basse entrano, invece, in contatto catenale con la serie del lecceto orofilo basifilo dell'*Aceri campestris-Quercetum ilicis*. Sui brecciai dolomitiici esposti a Nord-Est, localizzati tra 1300 e 1450 m di quota, progressivamente consolidati dall'*Arenario-Rumicetum scutati*, si insedia il *Pruno cupaniana-Juniperetum hemisphaericae*, un'associazione caratterizzata, oltre che da *Prunus mahaleb* subsp. *cupaniana*, da *Daphne oleoides*, *Scutellaria rubicunda* subsp. *linneana* e *Amelanchier ovalis* subsp. *hembergeri* (RAIMONDO *et al.*, 2010).

La distruzione o il diradamento del faggeto, in conseguenza dell'azione combinata del pascolo e delle ripetute ed irrazionali utilizzazioni legnose, determina lo sviluppo di stadi di degradazione rappresentati principalmente dalle formazioni arbustive pulvinari secondarie afferenti al *Cerastio-Astragalion nebrodensis*; fra queste sono da citare l'*Astragaletum nebrodensis* sui substrati più compatti, come le argille scagliose oligoceniche, e il *Lino-Seslerietum nitidae* sui brecciai consolidati. L'ulteriore degradazione di questi arbusteti porta all'estensione delle praterie

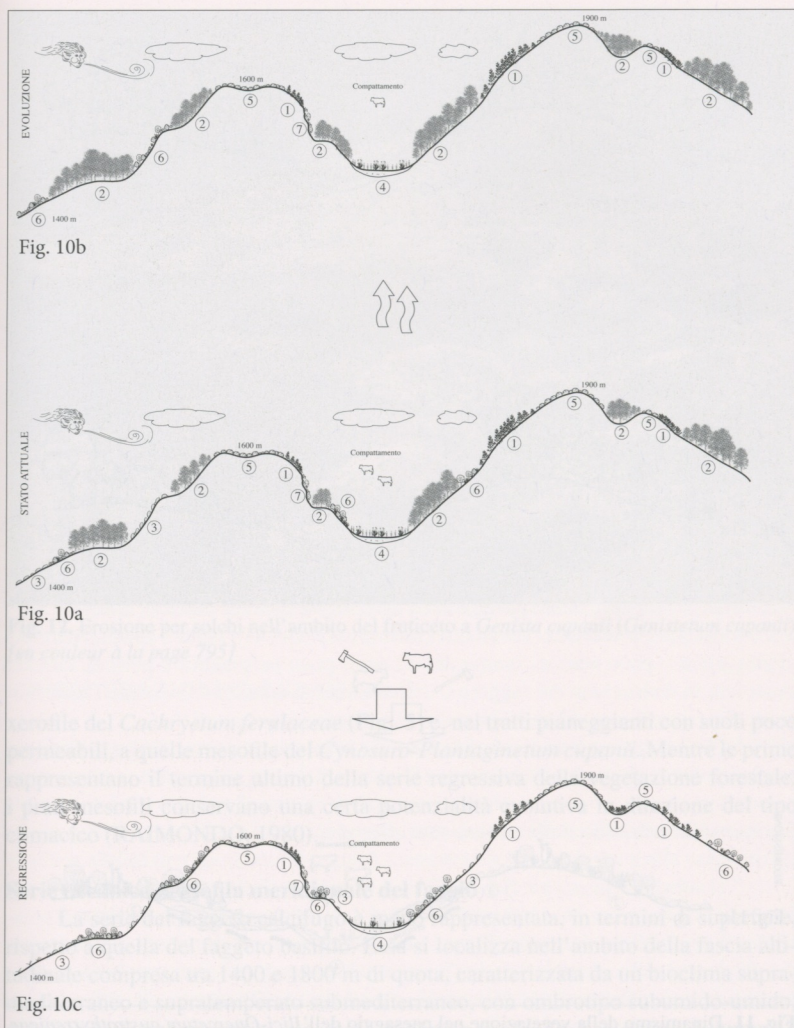


Fig. 10. Dinamismo della vegetazione nel paesaggio dell'*Anemone apenninae-Fagetum*. (1) *Cerastio tomentosum-Juniperetum hemisphaericae* (2) *Anemone apenninae-Fagetum*; (3) *Genistetum cupanii*; (4) *Cynosuro-Plantaginetum cupanii*; (5) *Plantagini-Armerietum nebrodensis*; (6) *Crataegietum laciniatae*; (7) *Teucrio siculi-Quercetum ilicis*.

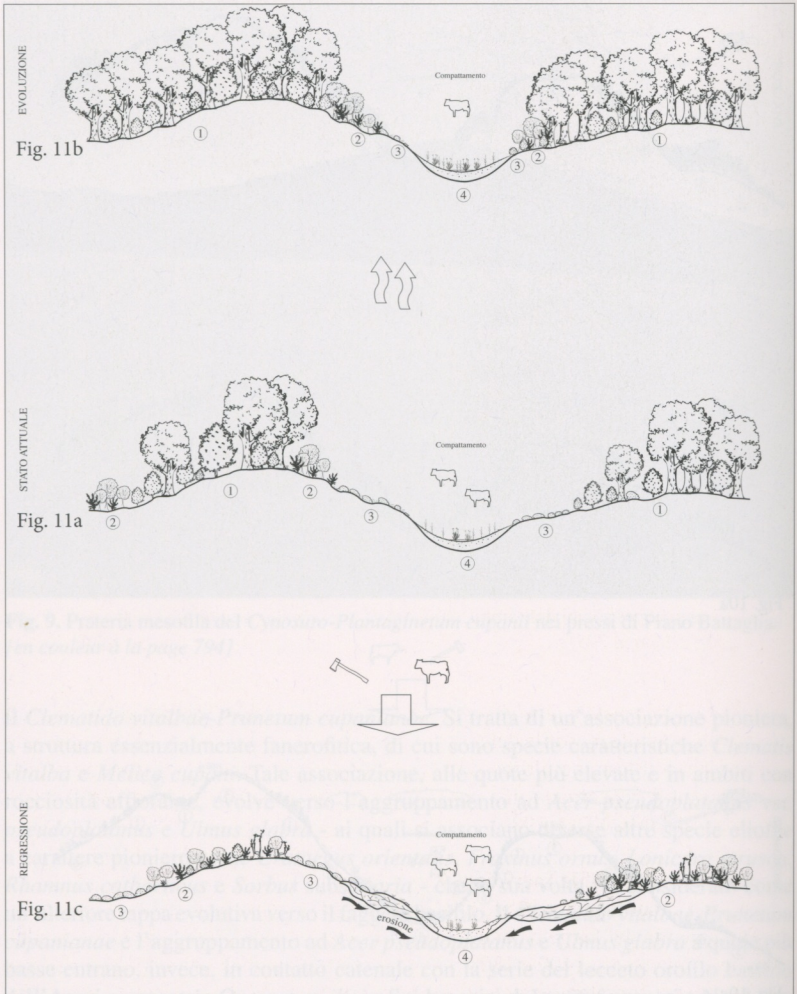


Fig. 11. Dinamismo della vegetazione nel paesaggio dell'*Ilici-Quercetum austrothyrrhenicae*. (1) *Ilici-Quercetum austrothyrrhenicae*; (2) *Crataegietum laciniatae*; (3) *Genistetum cupanii*; (4) *Cynosuro-Plantagnetum cupanii*.



Fig. 12. Erosione per solchi nell'ambito del fruticeto a *Genista cupanii* (*Genistetum cupanii*).
[en couleur à la page 795]

xerofile del *Cachryetum ferulaceae* (Fig. 5) e, nei tratti pianeggianti con suoli poco permeabili, a quelle mesofile del *Cynosuro-Plantaginetum cupanii*. Mentre le prime rappresentano il termine ultimo della serie regressiva della vegetazione forestale, i prati mesofili conservano una certa potenzialità evolutiva in direzione del tipo climacico (RAIMONDO, 1980).

Serie oceanica acidofila meridionale del faggio

La serie del faggeto calcifugo è meno rappresentata, in termini di superficie, rispetto a quella del faggeto basifilo. Essa si localizza nell'ambito della fascia altitudinale compresa tra 1400 e 1800 m di quota, caratterizzata da un bioclima supramediterraneo e supratemperato submediterraneo, con ombrotipo subumido-umido, e da substrati quarzarenitici con suolo evoluto e profondo, ben dotato di humus e con un dicreto contenuto di argilla.

Gli stadi regressivi della serie sono rappresentati da comunità arbustive dell'*Armerion nebrodensis*. L'aspetto strutturalmente meno evoluto alle quote più elevate (1600-1900 m (s.l.m.) è costituito dal *Plantagini-Armerietum nebrodensis*, una formazione di piccoli pulvini emisferici che ha il suo habitat primario nelle zone cacuminali battute dal vento ma che si estende anche negli spazi liberi in seguito alla distruzione del faggeto (BRULLO, 1984). Nei tratti più ripidi meno esposti all'azione del vento essa viene sostituita da una associazione più matura, il *Cerastio tomentosii-Juniperetum hemisphaericae* (Fig. 6), afferente alla classe *Pino-Juniperetea*. Quest'ultima associazione, endemica delle Madonie, è caratterizzata dalla dominanza di *Juniperus hemisphaericae*, arbusto ad habitus tipicamente prostrato al suolo.

Specie caratteristiche dell'associazione, oltre al ginepro, sono *Allium nebrodense*, raro endemismo siculo (RAIMONDO *et al.*, 1980) e *Cerastium tomentosum*. Nelle stazioni cacuminali, caratterizzate da suoli appena evoluti e costantemente battute dal vento, il *Cerastio tomentosii-Juniperetum hemisphaericae* costituisce aspetti durevoli di tipo edafofilo. Soltanto negli ambiti più riparati dall'intensa azione del vento il *Plantagini-Armerietum nebrodensis* ed il *Cerastio tomentosii-Juniperetum hemisphaericae* possono evolvere verso il faggeto (BRULLO, 1984).

Negli ambiti interessati da suoli poco evoluti e con rocciosità affiorante, laddove il faggeto non riesce ad affermarsi, il *Cerastio tomentosii-Juniperetum hemisphaericae* è dinamicamente collegato allo *Junipero hemisphaericae-Abietetum nebrodensis* BRULLO & GIUSSO DEL GALDO (2001). Si tratta di un'associazione endemica delle Madonie, a struttura bistratificata, il cui strato arboreo è caratterizzato da isolati individui di *Abies nebrodensis* mentre lo strato arbustivo è dominato da *Juniperus hemisphaerica* cui si associano *Genista cupanii* e, secondo gli autori, *Rosa hekeliana*. In alcuni tratti, ed in particolare sui substrati detritici consolidati, tra il *Cerastio tomentosii-Juniperetum hemisphaericae* e lo *Junipero hemisphaericae-Abietetum nebrodensis* si interpone il *Pruno cupaniana-Juniperetum hemisphaericae* (RAIMONDO *et al.*, 2010).

La distruzione del faggeto calcifugo, nello spazio altimetrico compreso tra 1300 e 1700 m, favorisce l'affermazione di aspetti arbustivi secondari, riferibili al *Crataegum laciniatae*, che regrediscono nel *Genistetum cupanii*. Quest'ultima è una formazione pulvinante aperta, fisionomizzata da *Genista cupanii*, arbusto endemico formante caratteristici cuscinetti emisferici (PIGNATTI *et al.*, 1980). Nei tratti pianeggianti o poco acclivi, interessati da suoli poco permeabili e periodicamente pascolati, la distruzione del faggeto o delle comunità arbustive favorisce l'affermazione dei pascoli mesofili del *Cynosuro-Plantaginetum cupanii*.

Nelle stazioni più acclive e rocciose, l'*Anemone apenninae-Fagetum* è talora sostituito dal *Teucro siculi-Quercetum ilicis*.

Serie orofila acidofila della rovere meridionale

Nei substrati quarzarenitici del Flysch Numidico di Bosco Pomieri e nelle sue immediate adiacenze, tra 1100 e 1500 m (s.l.m.), si insedia una particolare espressione di vegetazione forestale di tipo relittuale di notevole interesse geobotanico, caratterizzata dalla dominanza di *Quercus petraea* subsp. *austrotyrrhenica* nello strato arboreo e di *Ilex aquifolium* in quello arbustivo. Gli aspetti più espressivi di questa vegetazione si riscontrano soprattutto nei fondovalle e sui versanti più freschi, interessati per quasi tutto l'anno dallo stazionamento di nebbie che agiscono sul macroclima mitigandolo. Si vengono così a determinare peculiari condizioni microclimatiche di tipo temperato umido con marcato carattere di oceanicità. Dal punto di vista bioclimatico, l'associazione trova il proprio *optimum* nella fascia altimetrica soggetta ai bioclimi mesomediterraneo e supramediterraneo con ombrotipo da subumido a umido.

L'aspetto di degradazione del bosco misto di rovere e agrifoglio è rappresentato inizialmente da boscaglie più o meno dense e continue, talora impenetrabili, soprattutto nei tratti più impervi e ripidi, nonché ai margini del bosco misto di rovere e agrifoglio, con funzione ecologica di mantello. Queste formazioni, riferite al *Crataegum laciniatae* (Fig. 7), sono caratterizzate dalla presenza di *Crataegus orientalis*

subsp. *orientalis*, cui si unisce un ricco contingente di specie spinose come *Crataegus monogyna* var. *monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pyrus spinosa*, *Rhamnus catharticus*, *Rosa canina*, ecc. e di specie lianose quali *Clematis vitalba*, *Lonicera etrusca*, *Rubus ulmifolius* e *Tamus communis* (SCHICCHI *et al.*, 2000). L'ulteriore degradazione del *Crataegetum laciniatae* porta all'affermazione del citato *Genistetum cupanii*. Tra le specie caratteristiche dell'associazione figurano, oltre a *Genista cupanii*, *Allium cupanii*, *Avenella flexuosa* e *Tolpis virgata*, cui si associano *Agrostis castellana*, *Aira caryophyllea* subsp. *caryophyllea*, *Cistus salviaefolius* e *Cynosurus echinatus*. Sono frequenti, inoltre, *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Jasione montana* subsp. *montana* ed *Filago gallica*.

La distruzione della copertura arbustiva, per via delle irrazionali utilizzazioni silvo-pastorali, determina l'insediamento, nei tratti poco acclivi ed in corrispondenza di substrati poco permeabili e fortemente compattati dal calpestio del bestiame, di praterie riferibili al *Cynosuro-Plantaginetum cupanii*. Nell'ambito di questa associazione svolgono un ruolo determinante alcune emicriptofite come *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne* var. *perenne*, *Plantago cupanii* e *Trifolium repens* subsp. *repens*, alle quali si associano diverse altre eliofite mesofile. Vi si riscontrano in massima parte specie stolonifere (*Trifolium repens* subsp. *repens*, *Potentilla calabra*, *Hieracium racemosum* subsp. *pignattianum*), a rosetta strettamente appressata al suolo (*Plantago cupanii*, *Crepis vesicaria* subsp. *vesicaria*, *Leontodon tuberosus*, *Hypochaeris radicata*) o cespitose (*Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne* var. *perenne*, *Vulpia sicula*, *Festuca circummediterranea*), considerate indicatrici dei prati pascolati (RAIMONDO, 1980).

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La porzione montana del territorio delle Madonie, compresa tra 1100 e 1900 m di quota, è interessata prevalentemente da tre serie dinamiche di vegetazione. Le prime due sono legate alle cenosi di faggio, rispettivamente su substrati carbonatici (serie mesofila basifila del faggio) e quarzarenitici del Flysch Numidico (serie oceanica acidofila meridionale del faggio), mentre la terza si riferisce alla serie orofila acidofila della rovere meridionale.

I processi evolutivi e regressivi delle suddette serie, fermo restando le attuali condizioni pedoclimatiche sono determinati prevalentemente dall'incidenza delle attività silvo-pastorali. Essi sono evidenziati nei transetti riportati nelle figg. 8, 10, 11.

La fig. 8a-c, schematizza le tappe dinamiche della vegetazione nell'area di pertinenza del *Luzulo siculae-Fagetum*. La riduzione della pressione antropica (Fig. 8b) favorisce la graduale espansione dell'*Astragaletum nebrodensis* nell'ambito della prateria xerofila a *Cachrys ferulacea* e, in parte, sui brecciai consolidati dal *Lino-Seslerietum nitidae*. Nel contempo, il faggeto climatofilo del *Luzulo siculae-Fagetum* aumenta per evoluzione degli arbusteti del *Crataegetum laciniatae* che, a loro volta, si espandono nelle formazioni del *Clematido vitalbae-Prunetum cupaniana* e in quelle pulvinari dell'*Astragaletum nebrodensis*. Quest'ultime, solo nelle zone cacuminali costantemente battute dal vento danno luogo a formazioni durevoli di tipo paraclimacico. Le praterie mesofile del *Cynosuro-Plantaginetum cupanii* si conservano solo se opportunamente pascolate, altrimenti vengono invase dagli arbusti e gradualmente occupati dal faggeto (Fig. 9). La fig. 1c, relativa agli aspetti regressivi, mostra l'espansione

del *Cachryetum ferulaceae*, la riduzione del faggeto, delle formazioni arbustive e la degradazione della prateria mesofila a causa del danneggiamento del cotico erboso ad opera dell'irrazionale carico del bestiame.

La fig. 10a-c riassume il dinamismo della vegetazione del faggeto calcifugo. La diminuzione dell'incidenza delle attività silvo-pastorali favorisce l'ampliamento del faggeto per evoluzione sia del *Crataegetum laciniatae* sia del *Pruno cupanianae-Juniperetum hemisphaericae* e del *Cerastio tomentosum-Juniperetum hemisphaericae* nei tratti più riparati dall'azione del vento. Il faggeto, in alcuni ambiti, entra in contatto con lo *Junipero hemisphaericae-Abietetum nebrodensis* e, più in basso, con il *Teucrio-siculi-Quercetum ilicis* che lo sostituiscono nelle stazioni più acclivi e rocciose. Nelle stazioni cacuminali, costantemente battute dal vento, il *Cerastio tomentosum-Juniperetum hemisphaericae* e il *Plantagini-Armerietum nebrodensis* costituiscono aspetti durevoli di tipo edafo-climatico. Le formazioni pulvinari a *Genista cupanii* si arricchiscono progressivamente di elementi arbustivi del *Crataegetum laciniatae* (Fig. 10b), mentre la permanenza del *Cynosuro-Plantagnetum cupanii* è legata sostanzialmente al razionale esercizio del pascolo.

La distruzione del faggeto calcifugo (Fig. 10c) determina la regressione delle formazioni legnose.

La fig. 11a-c evidenzia il dinamismo della vegetazione, relativo alla serie dell'*Ilici aquifolii-Quercetum austrotyrrhenicae*, sui substrati quarzarenitici del Flysch Numidico. Gli aspetti evolutivi (Fig. 11a) comportano l'aumento progressivo del bosco misto di rovere e agrifoglio e delle formazioni arbustive con funzione ecologica di mantello, a esso collegate, riferite al *Crataegetum laciniatae*. L'azione combinata delle pratiche selvicolturali irrazionali e del sovraccarico di bestiame determina, inizialmente, il diradamento del bosco e l'espansione sia del *Crataegetum laciniatae* che del *Genistetum cupanii* (Fig. 11c). Il persistere delle azioni di disturbo, accentuate dall'azione erosiva delle acque meteoriche, determina la riduzione del grado di copertura degli arbusti ed il trasporto a valle degli strati più fertili del suolo (Fig. 12).

Negli ultimi venti anni, nell'area considerata, dopo l'istituzione del Parco Regionale delle Madonie, prevalgono soprattutto gli stadi evolutivi su quelli regressivi. Questi ultimi persistono nelle aree maggiormente acclivi e soprattutto laddove l'azione antropica è stata più intensa.

LETTERATURA

- ABATE, B., CATALANO, R., D'ARGENIO, B., DI STEFANO, P., RENDA, P., 1982. Carta geologica delle Madonie orientali. In: CATALANO, R., D'ARGENIO, B. (Eds.), Guida alla Geologia della Sicilia Occidentale. Soc. Geol. It., Suppl. A, vol. 26.
- ABATE, B., DI STEFANO, E., FERRUZZA, G., INCANDELA, A., RENDA, P., 1993. Fase tettonica pliocenica nelle Madonie (Sicilia centro-settentrionale). *Rivista Mineraria Siciliana*, 6 (168): 37-45.
- BAZAN, G., MARINO, P., SCHICCHI, R., SURANO, N., 2006. Analisi Geostatistica Integrata come Metodo per la Conoscenza del Bioclima della Sicilia. Atti 10^a Conferenza nazionale ASITA. Bolzano.
- BLASI, C., ZAVATTERO, L., MARIGNANI, M., SMIRAGLIA, D., COPIZA, R., ROSATI, L., DEL VICO, E., 2008. The concept of land ecological network and its design using a land unit approach. *Plant Biosyst.*, 142 (3): 540-549.

- BRULLO, S., 1984. Contributo alla conoscenza della vegetazione delle Madonie (Sicilia settentrionale). *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania*, 16 (322): 351-420.
- BRULLO, S., GIUSSO DEL GALDO, G., GUARINO, R., 2001. The orophilous communities of the *Pino-Juniperetea* class in the Central and Eastern Mediterranean area. *Feddes Repertorium*, 112 (3-4): 261-308.
- CASTELLANO, G., MARINO, P., RAIMONDO, F.M., SPADARO, V., 2012. *Sorbus busambarensis* (Rosaceae), a new endemic species of Sicily. *Plant Biosyst.*, 146 (1): 338-344.
- CATALDO, D., GIARDINA, S.A., MORALDO, B., RAIMONDO, F.M., 2012. *Stipa valdemonensis* (Poaceae), a new species from Sicily. *Plant Biosyst.*, 146 (3): 658-663.
- DI GRISTINA, E., RAIMONDO, F.M., DOMINA, G. 2012. Typification of eight names in *Hieracium* (Asteraceae). *Taxon*, 61 (6): 1317-1320.
- DI MARTINO, A., 1971. Gli *Ilex aquifolium* di Piano Pomo. *Lavori Istituto Botanico Giardino Coloniale Palermo*, 25: 28-36.
- GRASSO, M., LENTINI, F., VEZZANI, L., 1978. Lineamenti stratigrafico-strutturali delle Madonie (Sicilia centro-settentrionale). *Geologica Romana*, 17: 45-69, 1 tab., 1 carta geologica f.t., Roma.
- HOFMANN, A., 1960. Il Faggio in Sicilia. *Flora et Vegetatio Italica*, 2. Gianasso Editore, Milano.
- MARINO, P., CASTELLANO, G., RAIMONDO, F.M., SPADARO, V., 2012a. *Pyrus ciancioi* (Rosaceae) a new species from Sicily. *Plant Biosyst.* 146 (3): 654-657.
- MARINO, P., CASTIGLIA, G., BAZAN, G., DOMINA, G., GUARINO, R., 2013. Tertiary relict laurophyll vegetation in the Madonie mountains (Sicily). *Acta Bot. Gallica*. In press.
- MARINO, P., GUARINO, R., BAZAN, G. 2012b. The Sicilian taxa of *Genista* sect. *Voglera* and their phytosociological framework. *Fl. Medit.*, 22: 169-190.
- MAZZOLENI, S., LO PORTO, A., BLASI, C., 1992. Multivariate-analysis of climatic patterns of the mediterranean basin. *Vegetatio*, 98: 1-12.
- PIGNATTI, E., PIGNATTI, S., NIMIS, P. L., AVANZINI, A., 1980. La vegetazione ad arbusti spinosi emisferici: contributo alla interpretazione delle fasce di vegetazione delle alte montagna dell'Italia mediterranea. *Quad. C.N.R. AQ/1/79*. Roma.
- RAIMONDO, F.M., 1980. Carta della vegetazione di Piano della Battaglia e del territorio circostante (Madonie, Sicilia). *C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'Ambiente*. AQ/1/336: 1-43.
- RAIMONDO, F.M., 1984a. On the natural history of the Madonie mountains. *Webbia*, 38 (1): 29-52.
- RAIMONDO, F.M., 1984b. La vegetazione rupestre delle Serre di Quacella (Madonie, Sicilia). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Pisa*, Mem., s. B, 90: 31-41.
- RAIMONDO, F.M., MARINO, P., SCHICCHI, R., 2010. Osservazioni fitosociologiche su aspetti di vegetazione a *Prunus mahaleb* subsp. *cupaniana* (Rosaceae) dei Monti Madonie (Sicilia). *Quad. Bot. Amb. Appl.*, 21: 275-281.
- RAIMONDO, F.M., SCHICCHI, R., SURANO, N., 2004. Carta del paesaggio e della biodiversità vegetale del Parco delle Madonie (Sicilia). *Naturalista Sicil.* s. 4, 23 (1-2): 71-137.
- RAIMONDO, F.M., 2000. Carta del paesaggio e della biodiversità vegetale della provincia di Palermo. *Quad. Bot. Amb. Appl.*, 9 (1998): 3-160.

- RAIMONDO, F.M., DOMINA, G., SPADARO, V., 2010. Checklist of the vascular flora of Sicily. *Quad. Bot. Amb. Appl.*, 21: 189-252.
- RAIMONDO, F.M., BAZAN, G., TROÌA, A., 2011. Taxa a rischio della flora vascolare siciliana. La Biogeografia della Sicilia. *Biogeographia*, 30: 229-239.
- RAIMONDO, F.M., CASTELLANO, G., BAZAN, G., SCHICCHI, R., 2012. *Sorbus madoniensis* (Rosaceae), a new species from Sicily. *Plant Biosyst.*, 146 (1): 345-351.
- RAIMONDO, F.M., DI GRISTINA, E., 2007. *Hieracium madoniense* (Asteraceae) a new species from Sicily. *Plant Biosyst.*, 141 (1): 86-92.
- RAIMONDO, F.M., DOMINA, G., SPADARO, V., 2010. Checklist of the vascular flora of Sicily. *Quad. Bot. Amb. Appl.*, 21: 189-252.
- RAIMONDO, F.M., SPADARO, V., 2008. A new species of *Centaurea* (Asteraceae) from Sicily. *Bot. J. Linn. Soc.*, 157 (4): 785-788.
- SCHICCHI, R., MANGIONE, M., DIA, M.G., RAIMONDO, F.M., 2000. Un nuovo modello di gestione per il biotopo "Querceti di Pomieri, Piano Farina e Piano Costantino" (Parco delle Madonie, Sicilia). *Quad. Bot. Amb. Appl.*, 8 (1997): 65-100.
- SCHICCHI, R., RAIMONDO, F.M., 1999. Contributo alla conoscenza degli alberi monumentali delle Madonie (Sicilia centro-settentrionale). *Naturalista Sicil.*, s. 4, 23 (1-2): 229-314.
- SCHICCHI, R., RAIMONDO, F.M., 2007. Alberi monumentali delle Madonie. Dip. Scienze Botaniche Università di Palermo.
- TROÌA, A., RAIMONDO, F.M., 2009. *Isoëtes todaroana* (Isoëtaceae, Lycopodiophyta), a new species from Sicily (Italy). *American Fern. Journal*, 99 (4): 238-243.

TAXA CITATI NEL TESTO

- Acer campestre* L.
Acer monspessulanum L.
Acer obtusatum Waldst. Willd.
Acer pseudoplatanus L. var. *pseudoplatanus*
Agrostis castellana Boiss. & Reut.
Aira caryophyllea L. subsp. *caryophyllea*
Allium cupanii Raf.
Allium nebrodense Guss.
Allium pendulinum Ten.
Allium ursinum subsp. *ucrainicum* Kleopow & Oxner
Amelanchier ovalis subsp. *embergeri* Favarger & Stearn
Anemone apennina L.
Anthoxanthum odoratum L.
Anthriscus nemorosa (M. Bieb.) Spreng.
Aquilegia vulgaris L.
Arenaria grandiflora L.
Astragalus nebrodensis (Guss.) Strobl
Avenella flexuosa (L.) Drejer
Cardamine chelidonia L.
Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce
Cephalanthera rubra (L.) De Orchid.
Cerastium tomentosum L.

- Cistus salviifolius* L.
Clematis vitalba L.
Corydalis solida subsp. *densiflora* (C. Presl) Hayek
Crataegus monogyna Jacq. var. *monogyna*
Crataegus orientalis M. Bieb. subsp. *orientalis*
Crepis vesicaria L. subsp. *vesicaria*
Cyclamen hederifolium Aiton subsp. *hederifolium*
Cyclamen repandum Sm.
Cynosurus cristatus L.
Cynosurus echinatus L.
Dactylis glomerata subsp. *hispanica* (Roth) Nyman
Dactylorhiza romana (Sebast.) Soó
Daphne laureola L.
Daphne oleoides Schreb.
Doronicum orientale Hoffm.
Drymochloa drymeia (Mertens & W.D.J. Koch) Holub
Euonymus europaeus L.
Euphorbia meuselii Raimondo & Mazzola
Fagus sylvatica L.
Festuca circummediterranea Patzke
Filago gallica L.
Fraxinus ornus L.
Galium odoratum (L.) Scop.
Genista cupanii Guss.
Geranium versicolor L.
Hieracium racemosum subsp. *pignattianum* (Raimondo & Di Grist.) Greuter
Hypochoeris radicata L.
Iberis violacea R. Br.
Ilex aquifolium L.
Jasione montana L. subsp. *montana*
Juniperus communis subsp. *hemisphaerica* (J. & C. Presl) Arcang.
Lactuca muralis (L.) Gaertn.
Lamium pubescens Benth.
Lathyrus venetus (Mill.) Wohlf.
Leontodon tuberosus L.
Linum punctatum C. Presl
Lolium perenne L. var. *perenne*
Lonicera etrusca Santi
Luzula sylvatica subsp. *sicula* (Parl.) K. Richt.
Malus sylvestris Mill.
Melica cupani Guss.
Monotropa hypopitys L.
Neottia nidus-avis (L.) De Orchid.
Onosma echioides subsp. *canescens* (C. Presl) Peruzzi & N.G. Passal.
Orthilia secunda (L.) House subsp. *secunda*
Pilosella hoppeana subsp. *macrantha* (Ten.) S. Bräut. & Greuter
Plantago cupani Guss.
Potentilla calabra Ten.
Primula acaulis (L.) L.
Prunus mahaleb subsp. *cupaniana* (Guss. ex E. Huet & A. Huet) Arcang.
Prunus spinosa L.
Ptilostemon niveus (C. Presl) Greuter
Pyrus spinosa Forssk.
Quercus petraea subsp. *austrotyrrhenica* Brullo, R. Guarino & G. Siracusa

Ranunculus lanuginosus var. *umbrosus* (Ten. & Guss.) P. Fourn.
Rhamnus cathartica L.
Rosa canina L.
Rosa sicula Tratt.
Rubus ulmifolius Schott
Rumex scutatus L.
Ruscus aculeatus L.
Scilla bifolia L.
Scutellaria rubicunda subsp. *lenneana* (Caruel) Reichb. f.
Sesleria nitida subsp. *sicula* Brullo & Giusso
Sideritis italica (Mill.) Greuter & Burdet
Sorbus aria (L.) Crantz subsp. *aria*
Sorbus madoniensis Raimondo, G. Castellano, Bazan & Schicchi
Sorbus graeca subsp. *graeca* (Spach) Schauer
Sorbus torminalis (L.) Crantz
Symphytum gussonei F.W. Schultz
Tamus communis L.
Tolpis virgata (Desf.) Bertol.
Trifolium bivonae Guss.
Trifolium repens L. subsp. *repens*
Ulmus glabra Huds.
Viola reichenbachiana Boreau
Vulpia sicula (C. Presl) Link

SYNTAXA CITATI NEL TESTO

Aceri campestris-Quercetum ilicis Brullo 1984
Anemone apenninae-Fagetum (Gentile 1969) Brullo 1984
 (= *Aquifolio-Fagetum* Gentile 1969)
Anthriscus siculae-Fagetum Hofmann 1960
Arenario-Rumicetum scutati Raimondo 1980
Armerion nebrodensis Brullo 1984
Astragaletum nebrodensis Pignatti & Nimis in Pignatti *et al.* 1980
Cachryetum ferulaceae Raimondo 1980
Cerastio tomentosum-Juniperetum hemisphaericae Pignatti & Nimis in Pignatti *et al.* 1980
Cerastio-Astragalion nebrodensis Pignatti & Nimis ex Brullo 1984
Clematido viltalbae-Prunetum cupaniana Raimondo, Marino & Schicchi, 2010
Crataegelum laciniatae Brullo & Marcenò in Brullo 1984
Cynosuro-Plantaginetum cupanii Raimondo 1980
Doronico-Fagion (Gentile 1969) Ubaldi *et al.* 1990
Genistetum cupanii Pignatti & Nimis in Pignatti *et al.* 1980
Geranio versicoloris-Fagion Gentile 1969
Ilici aquifolii-Quercetum austrothyrenicae Brullo & Marcenò in Brullo 1984 *corr.* (= *Ilici-Quercetum petraeae* Brullo & Marcenò in Brullo 1984)
Lino-Seslieretum nitidae Pignatti & Nimis in Pignatti *et al.* 1980 *corr.*
Luzulo siculae-Fagetum Brullo *et al.* 1999
Plantagini-Armenietum nebrodensis Pignatti & Nimis in Pignatti *et al.* 1980
Pruno cupaniana-Juniperetum hemisphaericae Raimondo, Marino & Schicchi, 2010
Teucrio siculi-Quercetum ilicis Gentile 1969 *em.* Brullo & Marcenò 1985
Thlaspeetea rotundifolii Br.-Bl. 1947