

La vegetazione dell'Isola di Giannutri (Arcipelago Toscano, Grosseto).

B. Foggi, V. Cioffi, G. Ferretti, L. Dell'Olmo, D. Viciani, L. Lastrucci

Dipartimento di Biologia Evoluzionistica – Laboratori di Botanica, Università degli Studi di Firenze, via La Pira, 4, I-50121 Firenze; bruno.foggi@unifi.it; tel. +390552757371

Abstract

The vegetation of Giannutri island (Tuscan Archipelago, Grosseto, Italy). The phytosociological study of the vegetation of Giannutri is here presented. On the basis of relevés, 12 plant communities have been identified and illustrated. 4 new *syntaxa* are described: *Centaureo melitensis-Asteriscetum aquatici*, *Ononido mitissimae-Galietum muralis*, *Erico multiflorae-Euphorbietum dendroidis*, *Limonio sommieriani-Senecetum cinerariae* subass. *carduetosum pycnocephali*. Two new names are here formalized: *Erico multiflorae-Rosmarinetum officinalis* subass. *rosmarinetosum officinalis* and *Limonio sommieriani-Senecetum cinerariae* subass. *senecetosum cinerariae*. Dynamic and spatial contacts between different vegetation types are recognized and illustrated. Two different landscapes can be recognized: the coastal landscape and the hilly landscape. The first one is formed by the mosaic of lithophylous and aerohaline *Crithmo-Limonieto sommieriani hyposigmetum*, and by the halophylous and nitrophilous communities dominated by *Frankenia pulverulenta* and/or *Mesembryanthemum nodiflorum* and *Frankenia pulverulenta*. The coastal xerophilous-calcareous maquis series belongs to the *Teucrio fruticantis-Junipereto turbinatae* sigmetum. On the hills, the landscape is dominated by the thermo-xerophilous series formed by the *Cyclamino repandi-Querceto ilicis* sigmetum. The presence of habitats deserving conservation according to Habitats Directive 92/43 and following revisions, and in conformity with L.R. 56/2000 and following revisions, is pointed out. For some habitats, the main conservation problems are indicated and some management proposals are suggested. The study of spatial distribution of vegetation types recognized on a physiognomical and phytosociological basis has permitted to distinguish typologies at a scale of 1:5000 and to build up the island vegetation map, which file can be downloaded at http://dl.dropbox.com/u/15732686/Carta_VEG_GIANNUTRI.pdf. By the study of the aerial photos of the years 1954, 1968, 1987, 1994 and 2005 the variation of the landscape is here illustrated. The diachronic analysis highlights that the vegetation types with higher biomass have increased their surface while the more simplified ones have tended to vanish in the island.

Key words: Conservation, diachronic analysis, Giannutri, phytosociology, vegetation map, Tuscan Archipelago.

Riassunto

Viene presentata la descrizione, su base fitosociologica, dei tipi di vegetazione dell'Isola di Giannutri. Sulla base dei rilevamenti effettuati sono state individuate 12 comunità, di queste 4 nuove per la scienza: *Centaureo melitensis - Asteriscetum aquatici*, *Ononido mitissimae-Galietum muralis*, *Erico multiflorae-Euphorbietum dendroidis*, *Limonio sommieriani-Senecetum cinerariae* subass. *carduetosum pycnocephali*. Due nuovi nomi vengono formalizzati: *Erico multiflorae-Rosmarinetum officinalis* subass. *rosmarinetosum officinalis* e *Limonio sommieriani-Senecetum cinerariae* subass. *senecetosum cinerariae*. I rapporti spaziali e dinamici fra i tipi di vegetazione rilevati vengono analizzati per la comprensione del paesaggio vegetale. Due principali tipi di paesaggio sono stati individuati: il paesaggio costiero e quello collinare. Il primo è costituito da due hypogeosigmeti: quello litofilo-casomfilo rappresentato dalle associazioni del *Crithmo-Limonieto sommieriani hyposigmetum* e quello alonitrofilo rappresentato dagli aggruppamenti a *Frankenia pulverulenta* e/o *Mesembryanthemum nodiflorum* e *Frankenia pulverulenta*. La serie costiera delle boscaglie è rappresentata dal *Teucrio fruticantis-Junipereto turbinatae* sigmeto. Sulle colline interne è invece presente la serie termoxerofila del leccio (*Cyclamino repandi-Querceto ilicis* sigmeto) rappresentato dalle associazioni di pratello, da alcuni tipi di macchia a diverso sviluppo verticale e da frammenti di lecceta. La presenza di habitat di interesse conservazionistico europeo e regionale (secondo la Direttiva 92/43 e successive modifiche e la L.R. 56/2000) è messa in evidenza. Per alcuni habitat sono riportati i principali problemi di conservazione e formulate alcune proposte gestionali. L'analisi delle ortofoto e le indagini in campo hanno permesso di mettere a punto la carta della vegetazione dell'isola in scala 1:5000 il cui file è liberamente scaricabile presso: http://dl.dropbox.com/u/15732686/Carta_VEG_GIANNUTRI.pdf. Attraverso l'analisi delle foto aeree degli anni 1954, 1968, 1987, 1994 e 2005 è stata ricostruita la variazione della distribuzione dei principali tipi di vegetazione. L'analisi diacronica ha permesso di mettere in evidenza come sia in atto una forte tendenza all'aumento di superficie dei tipi di vegetazione a maggiore sviluppo fisionomico a danno della vegetazione dei primi stadi del dinamismo.

Parole chiave: Analisi diacronica, Arcipelago Toscano, carta della vegetazione, conservazione, fitosociologia, Giannutri.

Introduzione

Negli ultimi anni il quadro delle conoscenze floristico-vegetazionali circa l'Arcipelago Toscano si è andata sempre più adeguando alle necessità di una corretta conoscenza delle risorse per una loro gestione. L'isola di Giannutri costituisce per i suoi aspetti di naturalità una delle zone più integre e significative, quantomeno dal punto di vista geobotanico e vegetazionale oltre che geomorfologico, dei mari italiani e non solo. Conserva aspetti che in altri luoghi, isole dell'Arcipelago Toscano comprese, sono in parte andati persi o si

sono modificati nel tempo a causa dello sviluppo degli insediamenti e delle attività antropiche o della diffusione del turismo balneare. Lo stato di integrità dell'isola si è mantenuto nei secoli grazie all'assenza di insediamenti umani stabili e di particolari pressioni antropiche che abbiano alterato in maniera irreversibile l'ambiente naturale sia marino che terrestre. Questo equilibrio è cambiato negli anni '60 del secolo scorso, quando un'intensa lottizzazione ha interessato la parte centrale dell'isola e sono sorte numerose costruzioni. La vegetazione di Giannutri era già stata oggetto di indagini alla fine degli anni '70 da parte di Arrigoni

& Di Tommaso (1981). Oggetto del presente studio è quello di fornire un aggiornamento alla conoscenza della vegetazione su base fitosociologia dopo 30 anni, integrando i rilevamenti della fine degli anni '70 anche con tipologie non prese in considerazione a suo tempo. Le unità di vegetazione sono state poi riferite ad habitat di interesse secondo la Direttiva 92/43 e la L.R. 56/2000. E' stata poi prodotta una nuova carta della vegetazione e ricostruito il dinamismo in atto attraverso la ricostruzione della distribuzione delle principali unità di vegetazione negli ultimi 60 anni e fornendo quindi un documento utile alla messa a punto di una gestione "dinamica" delle risorse vegetali.

Area di studio

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'ISOLA

L'Isola di Giannutri è la più meridionale ed al tempo stesso la più orientale dell'Arcipelago Toscano (Fig. 1). Dista circa 11,5 km dal promontorio dell'Argentario e 15,5 km dall'Isola del Giglio. Ha un'estensione, esclusi i piccoli isolotti e scogli di pertinenza, di 2,32 km² e uno sviluppo costiero di 13,7 km. L'ambito amministrativo di cui fa parte è il Comune di Isola del Giglio, Provincia di Grosseto (Toscana). L'isola di Giannutri è parte integrante del Parco Nazionale "Arcipelago Toscano" (D.P.R. 22/07/96, D.M. 19/12/97), è inquadrata all'interno della Rete Natura 2000 (codice sito IT51A0024) come SIC (Sito di Interesse Comunitario Proposto ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat") e come ZPS - Zona di Protezione Speciale ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli". Costituisce inoltre ai sensi del D.C.R. n. 342 del 10/11/98 e success. modifiche un "Sito di Interesse Regionale" (SIR 124 "Isola di Giannutri").

ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

L'isola è caratterizzata da una struttura a pieghe. Lungo la sezione che interessa la direttrice che unisce Monte Adami, Monte Mario e Poggio San Francesco (detto anche Poggio del Cannone) si succedono un'antiforme e una sinforme. L'energia del rilievo è piuttosto modesta e raggiunge il suo culmine con gli 89,4 m di Poggio di Capel Rosso. L'isola è quasi esclusivamente costituita da Dolomie di Monte Argentario, appartenenti al gruppo di Cala Piatti caratterizzante anche il versante occidentale del vicino Monte Argentario. Si tratta di una dolomia grigio scuro, microgranulare, talvolta finemente laminata in banchi di spessore metrico (Pertusati *et al.*, 2006) e con buona probabilità attribuibile al Triassico

superiore. Sui versanti e le pendici di M. Mario, di Poggio San Francesco così come in altre zone di accumulo si trovano depositi continentali pleistocenici (limi e sabbie con frammenti litoidi, terreni residuali e terre rosse) e spesso, sopra questi, depositi eluviali olocenici della stessa natura. Da segnalare, a sud della piana in località Vigna Vecchia, la presenza di depositi marini costituiti da calcareniti chiare con Anomalina Baltica, che ne ha permesso l'attribuzione, «seppur in forma dubitativa», al Calabriano (Alberti *et al.*, 1970). Lungo il perimetro nei settori ovest ed est, quasi a delimitare il corpo centrale dell'isola, essa è interessata da un sistema di faglie con direzione prevalente N-S e riempite da filoni calcitici a testimonianza di una passata intensa circolazione di acque fortemente calcaree (Alberti *et al.*, 1970).

ASPETTI CLIMATICI

Sull'isola non sono presenti stazioni di rilevamento di dati termopluviometrici e non ve ne sono mai state. Possiamo tuttavia assimilare, in accordo con Vittorini (1976) e Pinna (1991), il clima di Giannutri a quello delle altre isole dell'arcipelago e riprendendo Baldini (2001) considerarlo in termini di bilancio idrico come tipo mesotermico, semiarido con eccedenza idrica del tutto assente durante il periodo tardo primaverile-estivo. Per l'inquadramento bioclimatico, seguendo il metodo di Rivas-Martínez (1995) e Rivas-Martínez & Rivas-Saenz (1996-2009), un primo riferimento si può fare con la stazione termopluviometrica del Franco (si veda Baldini, 1998), nell'isola del Giglio, la più prossima a Giannutri tra tutte le isole dell'Arcipelago. Con i dati a disposizione sono stati calcolati gli indici bioclimatici di termicità, ombrotermico e continentalità; il bioclina risulta "oceanico" ($I_c = 14,9$), "mesomediterraneo inferiore" ($I_t = 330$) "secco inferiore" ($I_o = 2,66$). Tuttavia già Baldini (2001) faceva notare come la realtà bioclimatica più strettamente confrontabile con Giannutri sia quella di Pianosa (Baldini, 2000). Per l'inquadramento bioclimatico di Pianosa si può fare riferimento a Foggi *et al.* (2008) che identificano un bioclina "oceanico" ($I_c = 13,5$), "termomediterraneo superiore" ($I_t = 387$) "subumido inferiore" ($I_o = 3,81$). Ambedue le stazioni sono riferibili al macrobioclina Mediterraneo pluviostagionale oceanico.

ESPLORAZIONE BOTANICA

Per quanto concerne l'esplorazione botanica di Giannutri, la prima campagna per scopi scientifici di cui si abbia notizia per l'isola risale al 1832 circa e fu condotta da Giuseppe Giuli (Baldini, 2001). Questi inviò alcune segnalazioni ed i relativi campioni



Fig. 1 - Localizzazione geografica dell'Isola di Giannutri.

riguardanti la flora dell'isola ad Antonio Bertoloni, che cita le specie in questione nella sua Flora Italica (1833-1854). T. Caruel nel 1856, E. Tanfani e V. Simonelli negli anni 1881, 1882, 1885, 1886, ma anche C.I. Forsyth Major nel 1882, S. Sommier e E. Levier nel 1886 e U. Adami nel 1888 effettuarono raccolte di piante a Giannutri. Anche grazie a questi contributi Tanfani (1890) pubblicò il primo lavoro specifico sulla flora dell'isola, la Florula di Giannutri, che contava 127 piante vascolari. Sommier (che aveva contribuito alla stesura della Florula del Tanfani segnalando ben 78 fanerogame diverse) con le erborizzazioni condotte insieme a G. Gemmi nel 1897 implementò la conoscenza della flora dell'isola portando il numero delle piante vascolari a 189 (Sommier, 1897a, 1897b); lo stesso Sommier realizzerà di lì a poco i primi contributi organici sulla flora dell'intero Arcipelago Toscano (1902, 1903a). A seguito di ulteriori raccolte

sempre Sommier (1903b) porta a 280 le entità della flora di Giannutri. Dovette passare oltre metà secolo perché si avessero nuove aggiunte alla flora di Giannutri grazie all'opera di Gramuglio (1966). Ricceri & Rizzotto (1984) portano successivamente a 364 il totale delle fanerogame conosciute per l'isola. Di recente la flora di Giannutri è stata studiata da Baldini (2001) che ritrova 287 specie su 389 segnalate da bibliografia.

INQUADRAMENTO FITO GEOGRAFICO

La flora di Giannutri consta di un solo endemismo: *Limonium sommierianum* (Fiori) Arrigoni in comune al promontorio dell'Argentario e alle isole di Giglio e Montecristo, anche se, secondo Rizzotto (1999) le popolazioni di Giannutri potrebbero essere riferite a *L. dianum* Pignatti. A Giannutri è inoltre da segnalare la presenza di *Helichrysum litoreum*

Guss., endemismo Ligure-Tirrenico) distribuito in tutte le isole dell'Arcipelago Toscano e sulla costa fino al napoletano (Baldini, 1998). Per quanto riguarda l'inquadramento in territori floristici l'isola di Giannutri è da considerarsi facente parte della Regione Mediterranea, Sottoregione Centrale, Dominio Ligure-Provenzale (Arrigoni, 1983; Baldini, 2001; Arrigoni *et al.*, 2003).

Materiali e metodi

LO STUDIO FITOSOCIOLOGICO

Oggetto dei rilevamenti sono state le fitocenosi, unità concrete individuate in campo in funzione della omogeneità fisionomico-stazionale; in particolare sono state ricercate situazioni di "stretta micro-omogeneità fisionomico-stazionale" (Géhu, 1988), in modo da ridurre al massimo l'eterogeneità interna del sito di campionamento. I rilevamenti sono stati effettuati con il metodo di Braun-Blanquet (1932, 1951) per i caratteri floristici tenendo conto degli sviluppi del metodo fitosociologico (Westhoff & Van Der Maarel, 1973; Géhu & Rivas-Martínez, 1981; Biondi, 2011; Blasi *et al.*, 2011; Pott, 2011). Per l'analisi fitosociologica sono stati utilizzati 112 rilevamenti effettuati nel periodo aprile-giugno 2007 con verifiche cartografiche anche nel 2008. Le principali fonti bibliografiche utilizzate sono stati i lavori relativi alle altre isole dell'Arcipelago (Foggi & Grigioni, 1999, Foggi *et al.*, 2000, 2006, 2008; Foggi & Pancioli, 2008), al Lazio (Di Pietro *et al.*, 2002), i lavori di Biondi (1999, 2007), Biondi *et al.* (2003) e quelli di Arrigoni *et al.* (1985), Arrigoni & Di Tommaso (1981, 1997), Arrigoni (1998). Per la nomenclatura dei syntaxa a livello superiore all'alleanza si è fatto riferimento a Biondi (2000), Brullo *et al.* (2001) e Rivas-Martínez *et al.* (2002) salvo casi particolari per i quali si rimanda alla bibliografia, sempre attenendosi alle prescrizioni del Codice di Nomenclatura Fitosociologica (Weber *et al.*, 2000). In alcuni casi è stato utilizzato il software Syntax (Podani, 2002) per l'esplorazione dei dati rilevati. Le unità sono state trattate nel testo seguendo l'ordine della "progressione sociologica dei syntaxa" in accordo a Böttcher (1980) e Julve (1993): da unità di vegetazione a dominanza di terofite a quelle a dominanza di fanerofite, passando per emicriptofite e camefite; da unità caratterizzate da scarsa biomassa verso unità a maggiore biomassa che corrisponde al gradiente dinamico temporale; da unità a dominanza di specie oligotrofiche a quelle a dominanza di eutrofiche, in funzione quindi della disponibilità di nutrienti;

da unità a dominanza di specie acidofile a quelle a dominanza di neutro-basofile. Seguono separatamente i syntaxa legati a condizioni stazionali di forte stress (Grime, 2001), come la presenza del sale. Per le unità a maggiore livello di integrazione dinamiche (seriali) e catenali (spaziali), sono stati utilizzati i concetti espressi in Géhu & Rivas-Martínez (1981), Rivas-Martínez (2005), Theurillat (1992), Biondi (1994; 1996a, 1996b, 2007). La nomenclatura delle specie segue in gran parte la check-list della Flora d'Italia (Conti *et al.*, 2005, 2007) salvo casi particolari che verranno trattati separatamente.

LO STUDIO CARTOGRAFICO

Il metodo usato per la costruzione della "Carta della Vegetazione" è stato il "Photo Guided Method" come viene illustrato in Zonneveld (1979, 1988) e in Janssen (2001). I dati territoriali a nostra disposizione, in formato digitale e georeferenziati nella proiezione Gauss-Boaga, sono stati i seguenti: Carta Tecnica Regionale (CTR formato vettoriale), scala 1:10000 e l'ortofoto a colori in formato digitale, volo Grosseto, anno 2005. L'analisi è stata effettuata ad una scala compresa fra 1:1000 e 1:2000; l'unità minima cartografabile è stata assunta in 250 mq. I risultati delle indagini hanno portato alla realizzazione della carta della vegetazione in scala 1:5000 il cui file in PDF può essere liberamente scaricato presso: http://dl.dropbox.com/u/15732686/Carta_VEG_GIANNUTRI.pdf. Le unità individuate in studio sono state poi controllate e modificate in funzione delle campagne di rilevamento e dei dati desunti dai rilevamenti fitosociologici. Le unità sono quindi fisionomiche e floristico-ecologiche. Per lo studio diacronico della vegetazione sono stati utilizzati i seguenti documenti fotografici: ortofoto in bianco e nero in formato digitale, voli IGM, anni 1954-55 e 1968; ortofoto in bianco e nero in formato digitale, volo Toscana 87, anno 1987; ortofoto in bianco e nero in formato digitale, volo Orbetello, anno 1994. Le tipologie individuate per questi anni sono state successivamente assimilate a quelle rilevate e riconosciute per il 2008. I softwares utilizzati per la parte cartografica sono stati ESRI ArcView 3.3 e ArcGIS 9.2, e l'estensione Spatial Analyst.

Risultati

LA VEGETAZIONE

VEGETAZIONE DEI PRATELLI ANNUI

La vegetazione effimera di Giannutri è dominata da erbe annue, che vanno a costituire fitocenosi che si

distribuiscono su piccole superfici o lungo i margini di sentieri oppure inframezzati all'interno della vegetazione arbustiva. La fenologia è tipicamente tardo vernale o primaverile. In genere possiamo dire che tutti i rilievi effettuati mostrano una buona partecipazione di specie annue subnitrofile gravitanti nella classe *Stellarietea mediae*, anche se una delle specie più frequenti e con maggiori valori di copertura risulta essere *Asteriscus aquaticus* specie calcicola, considerata riferibile alla classe *Stipo-Trachynietea* (Torres *et al.*, 2000, Brullo *et al.*, 2001) in particolare all'ordine *Stipo-Blupearalia semicompositi* Brullo 2001, ma che è stata più volte usata per caratterizzare associazioni della classe *Stellarietea* (Garcia Fuentes *et al.*, 2000). La cluster analysis (Fig. 2) ci permette di individuare due principali gruppi di rilevamenti. I rilievi 1-7 riuniscono fitocenosi caratterizzate da erbe annue di piccole dimensioni; le specie più frequenti della classe *Stellarietea* risultano essere *Galium murale*, *Anagallis arvensis*, *Catapodium rigidum* e *Valantia muralis*. Da sottolineare anche la partecipazione di specie gravitanti nell'ordine *Nanocyperetalia* e *Nanocyperion flavescens* come *Blackstonia perfoliata* e *Centaureum pulchellum* (cfr. Brullo & Minissale, 1998) a segnare la presenza di situazioni con un certo ristagno di acqua durante la stagione piovosa e della classe *Saginetea maritimae* (*Ononis mitissima*). Nel secondo gruppo (rilievi 8-17), composto nel complesso da specie a taglia maggiore rispetto alle precedenti e caratterizzato da coperture totali maggiori, si evidenzia la presenza, insieme ad *Asteriscus aquaticus*, anche di *Centaurea melitensis* e altre specie nitrofile afferenti alla classe *Stellarietea* quali *Sisymbrium polyceratium*, *Sonchus oleraceus*, *Borago officinalis* e *Bromus madritensis*. La diversità di questo tipo di comunità è stata interpretata proponendo due associazioni riferibili a due ordini diversi della classe *Stellarietea mediae*.

Centaureo melitensis - *Asteriscetum aquatici* ass. nova (Tab. 1 ril. 8-17).

Questo tipo di vegetazione annua è dominato e caratterizzato dalla presenza di *Centaurea melitensis* e *Asteriscus aquaticus*. La nuova associazione, per la quale viene proposto il nome *Centaureo melitensis* - *Asteriscetum aquatici* ass. nova hoc loco, holotypus ril. 14 tab. 1, è internamente eterogenea evidenziando aspetti a *Geranium rotundifolium*, indice di una spiccata nitrofilia della stazione e a *Bromus madritensis* nelle zone maggiormente terrose. Da notare la presenza di *Borago officinalis* (probabilmente coltivata nella zona, si veda Baldini, 2001). Nella zona del faro,

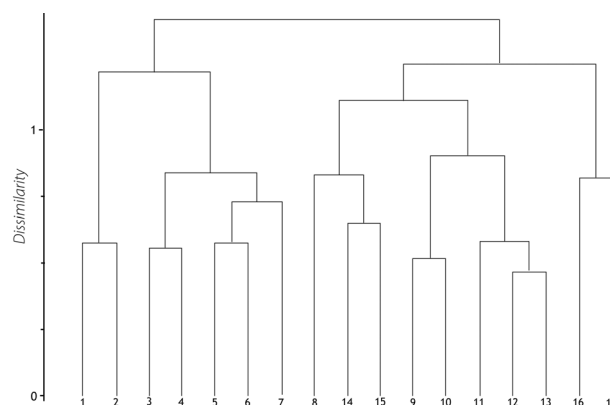


Fig. 2 - Dendrogramma della cluster analysis effettuata sui rilevamenti dei pratelli annuali.

in località Capel Rosso, la presenza con elevate coperture di *Sisymbrium polyceratium*, è indicatrice di un arricchimento in sali del substrato dovuto alla intensa frequentazione da parte dei gabbiani, come osservato già altrove nell'Arcipelago Toscano (Foggi *et al.*, 2000). Per l'inquadramento di queste comunità, con riferimento a Brullo *et al.* (2001), si propone l'inquadramento nell'ordine *Brometalia rubentictori* (vegetazione invernale-primaverile subnitrofila e steppica degli ex coltivi abbandonati, degli incolti e dei bordi dei sentieri e delle strade) e all'alleanza *Hordeion leporini*, diffusa nei territori mediterranei (Brullo, 1983).

Ononido mitissimae-Galietum muralis ass. nova (Tab. 1 ril. 1-7).

Il gruppo dei rilevamenti 1-7 presenta un buon numero di specie della classe *Stellarietea* quali *Galium murale* (talvolta dominante), *Catapodium rigidum* subsp. *rigidum*, *Valantia muralis* e *Anagallis arvensis*; oltre a queste si osserva la presenza costante di *Ononis mitissima* specie subnitrofila e leggermente aeroalina gravitante nella classe *Saginetea maritimae* e *Sagina apetala* legata ai suoli eutrofici e pietrosi. Questa comunità può essere interpretata a livello di associazione per la quale viene proposto il nome *Ononido mitissimae-Galietum muralis* ass. nova hoc loco holotypus ril. 7 tab. 1. Per l'inquadramento a livello di syntaxa superiori la presenza di *Galium murale* e *Valantia muralis* permette di far riferimento all'alleanza *Valantio-Galium muralis* Brullo in Brullo & Marceno 1985 e all'ordine *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae* Brullo in Brullo & Marceno 1985, che raggruppa una vegetazione di terofite di piccola taglia sciafilo-nitrofile a ciclo invernale-primaverile. L'associazione *Ononido mitissimae-*

Tab. 1 - *Ononido mitissimae-Galietum muralis* ass. nova (holotypus: ril. 7); *Centaureo melitensis-Asteriscetum aquaticae* ass. nova (holotypus: ril. 14).

Numero rilevamento	1	2	3	4	5	6	7*	8	9	10	11	12	13	14*	15	16	17
Sup. (m ²)	1	1	0,5	0,5	1	1	1	2	2	5	4	2	1	3	5	5	2
Alt. (m)	30	30	25	25	20	40	40	50	5	15	15	15	15	15	15	15	15
Esp.	S	S	N	N	S	-	-	S	NE	-	-	S	-	-	-	NE	-
Incl. (°)	2	2	15	15	3	-	-	5	15	-	-	2	-	-	-	2	-
Cop. tot. (%)	20	30	40	50	40	50	60	50	50	70	70	60	60	60	70	60	70

Caratt. e diff. *Centaureo melitensis-Asteriscetum aquaticae*, alleanza e ordine:

Asteriscus aquaticus (L.) Less.	.	.	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Centaurea melitensis L.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	+	2	+	2	2	2	+
Sisymbrium polyceratum L.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	3	1	1	1	.	.	.	.
Sonchus oleraceus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	+	+	2	1	1	2
Borago officinalis L. (cult)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	+	+	2	1
Bromus madritensis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	r	.	+	2
Geranium rotundifolium L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	r	2	2	.
Papaver somniferum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+
Hordeum murinum ssp. leporinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Carduus pycnocephalus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.

Caratt. e diff. *Ononido mitissimae-Galietum muralis*, alleanza e ordine

Ononis mitissima L.	1	2	+	1	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium murale (L.) All	.	+	2	+	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catapodium rigidum subsp. rigidum	+	1	1	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sagina apetala (L.) Ard.	r	r	1	1	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaureum pulchellum (Sweet) Druce	+	+	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polycarpon tetraphyllum L.	+	.	+	r	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valantia muralis L.	.	.	+	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blackstonia perfoliata (L.) Hudson	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua L.	.	+	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rostraria cristata (L.) Tzvelev	.	.	r	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Caratt. altre unità della classe *Stellarietea mediae*

Anagallis arvensis L.	1	1	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erodium malacoides (L.) L'Hér	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium glomeratum Thuill.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ecballium elaterium (L.) A. Rich.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Bromus hordeaceus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r

Altre

Galium aparine L.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	r	.
Sedum rubens L.	.	.	.	.	.	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Allium subhirsutum L.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria leptoclados (Rechb.) Guss.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melilotus indica (L.) All.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygomon subspathaceus Req.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio cineraria (DC.) Chater	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Erodium maritimum (L.) L'Hér	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Sp. sporadiche	0	1	0	0	0	1	4	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Galietum muralis si colloca a ridosso della macchia, in condizioni di parziale ombreggiamento. In situazioni più aperte l'associazione cede il passo al *Centaureo melitensis - Asteriscetum aquatici*. La presenza di *Asteriscus aquaticus* nell'*Ononido-Galietum*, testimonia proprio il contatto spaziale tra le due fitocenosi.

VEGETAZIONE DELLE MACCHIE

La vegetazione a arbusti sclerofillici sempreverdi di Giannutri può essere ricondotta a tre principali tipologie in funzione dei caratteri fisionomico-strutturali: una macchia bassa, con altezze fino a 1,5 m, dominata da erica e rosmarino, una macchia media e alta (> 1,5 m) con lentisco, euforbia e mirto in quelle

più basse e in quelle più alte anche fillirea, corbezzolo e alaterno.

MACCHIE BASSE A *ERICA MULTIFLORA*, *ROSMARINUS OFFICINALIS* E *TEUCRIUM FRUTICANS* (*Erico multiflorae-Rosmarinetum officinalis* Di Pietro, Filesi & Blasi 2002 *teucrietosum fruticantis* Foggi & Pancioli 2008) (Tab. 2).

Si tratta di formazioni medio-basse, con altezze in genere inferiori a 1,5 m, in cui le specie dominanti sono rappresentate da arbusti sclerofillici sempreverdi termoxerofili e basofili quali *Erica multiflora* e *Rosmarinus officinalis*. Queste macchie sono state attribuite da Arrigoni e Di Tommaso (1981) all'alleanza *Rosmarino-Ericion* Br.-Bl., 1931, ed in particolare all'*Erico-Rosmarinetum cistetosum* di Horvatic, 1958. Questo tipo di vegetazione è stato recentemente indagato da vari autori anche per aree prossime a Giannutri: alcuni isolotti perielbani (Foggi *et al.*, 2000), sul promontorio del Circeo (Di Pietro *et al.*, 2002), all'Isola del Giglio (Foggi & Pancioli, 2008) ed a Pianosa da Foggi *et al.* (2008). Biondi (2000) riferisce le macchie basse a camefite del Mediterraneo nord occidentale alla classe *Rosmarinetea officinalis*. Di Pietro *et al.* (2002) descrivono per il promontorio del Circeo l'associazione *Erico multiflorae-Rosmarinetum officinalis* Di Pietro, Filesi & Blasi 2002 e la subass. *cistetosum monspeliensis* Di Pietro, Filesi & Blasi 2002; dunque, dal punto di vista prettamente nomenclaturale dobbiamo procedere alla formalizzazione della sottoassociazione tipica che prende il nome: *Erico-Rosmarinetum rosmarinetosum officinalis* subass. nova hoc loco, holotypus ril. 1 tab. 1 in Di Pietro *et al.* (2002: 128). In particolare le fitocenosi di Giannutri si differenziano da quelle descritte per il Circeo da Di Pietro *et al.* (2002) per la presenza di un maggior numero di arbusti dell'ordine *Pistacio-Rhamneta* per questo motivo possono essere riferite alla sottoassociazione descritta per il Giglio da Foggi & Pancioli (2008): *Erico multiflorae-Rosmarinetum officinalis* Di Pietro, Filesi & Blasi, 2002 *teucrietosum fruticantis* Foggi & Pancioli, 2008. Queste macchie basse sono distribuite dal livello del mare fino alla sommità di Poggio Capel Rosso. Le macchie a rosmarino ed erica si dispongono essenzialmente sui versanti in esposizioni meridionali. La macchia bassa ad erica e rosmarino è in contatto spaziale sia con le macchie alte che con le boscaglie di ginepro e si può affermare che essa costituisce uno stadio di transizione verso comunità strutturalmente più complesse, quali sono proprio le macchie alte ed i ginepreti.

MACCHIE MEDIE E ALTE (*Myrto-Pistacietum lentisci* (R. Mol. 1954) Rivas-Martínez 1975, Tab. 3; *Erico multiflorae-Euphorbietum dendroidis* ass. nova, Tab. 4).

Le macchie medie ed alte (altezza maggiore di 1,5 m) sono dominate dalla presenza di arbusti dell'ordine *Pistacio-Rhamneta*. La presenza costante di specie quali *Arisarum vulgare* e *Teucrium fruticans* oltre che la dominanza di *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* portano ad individuare l'associazione *Myrto-Pistacietum lentisci* (R. Molin. 1954) Rivas-Martínez 1975). Questa associazione è presente nelle parti più calde e xeriche della Toscana (Arrigoni, 1998) ed è già stata segnalata per Giannutri (Arrigoni & Di Tommaso, 1981). L'associazione è distribuita su quasi tutta l'isola anche se con aspetti diversi in funzione delle diverse specie dominanti; in particolare le macchie dominate da *Arbutus unedo* (Ril. 7-8) e *Phillyrea latifolia* (Ril. 9-13) si distribuiscono nelle zone più fresche e su substrato più profondo.

La macchia dominata da *Euphorbia dendroides* prevale nelle stazioni ad altitudine superiore a 30 m, in esposizione Est. Queste macchie venivano rappresentate da Arrigoni & di Tommaso (1981) come "Gli aspetti più degradati, meno compatti e più luminosi". Oggi sono invece macchie alte oltre 2 m, generalmente molto chiuse anche se la chioma leggera dell'euforbia lascia filtrare un po' di luce negli strati dominati che permette la permanenza di specie dei *Rosmarinetea* come *Rosmarinus officinalis* e soprattutto *Erica multiflora*. Questo aspetto differenzia gli euforbieti di Giannutri da quelli dell'associazione *Rhamno alaterni-Euphorbietum dendroidis* (Trinajstic 1973) Géhu & Biondi 1997 riportati per Sardegna, Sicilia e l'area sud-tirrenica da Géhu & Biondi (1997). Differenti dal punto di vista ecologico e floristico risultano anche le cenosi a *Euphorbia dendroides* riportate da Foggi & Grigioni (1999) per Capraia (*Cisto salvifolii-Euphorbietum dendroidis* (Mol. 1937) Br.-Bl. 1952) inquadrata nella classe *Cisto-Lavanduletea* Br.-Bl. in Br.-Bl. *et al.* 1940 e quelle su graniti e rioliti della Corsica dell'associazione *Junipero macrocarpae-Euphorbietum dendroidis* descritta da Géhu & Biondi (1994) in entrambi i casi ricche di specie silicicole.

Si possono quindi descrivere le fitocenosi di Giannutri mediante l'istituzione di una nuova associazione termo-mediterranea e calcicola definita *Erico multiflorae-Euphorbietum dendroidis* ass. nova hoc loco (Tab. 4, holotypus Ril. 11).

Fitocenosi a *Euphorbia dendroides* in Toscana, inquadrata talvolta nell'*Oleo-Euphorbietum dendroidis* Trinajstic 1973, sono state rilevate anche

Tab. 3 - *Myrto-Pistacietum lentisci* (R. Mol. 1954) Rivas-Martínez 1975

Numero rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sup. (m ²)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Alt. (m)	21	70	40	28	20	24	49	57	40	19	37	30	71
Esp.	S	-	S	SW	-	E	SE	E	NE	NW	NE	S	N
Incl. (°)	17	-	9	9	-	8	10	8	4	8	18	2	9
Cop. tot. (%)	100	100	60	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100
Caratt. <i>Myrto-Pistacietum lentisci</i>													
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	5	4	3	4	4	4	1	2	3	1	2	1	3
<i>Myrtus communis</i> L.	.	.	2	.	3	3	2	3	.	2	2	1	2
Var. a <i>Arbutus unedo</i>													
<i>Arbutus unedo</i> L.	.	.	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.
Var. a <i>Phillyrea latifolia</i>													
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	4	4	2
Caratt. unità superiori													
<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ. Tozz.	+	1	+	2	+	+	+	.	+	+	+	1	1
<i>Teucrium fruticans</i> L.	+	3	3	1	1	1	1	1	.	.	.	.	3
<i>Olea europea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	2	.	.	2	.	.	.	.	3	.	.	.	.
<i>Juniperus turbinata</i> Guss.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	3	.	3	.
<i>Teucrium flavum</i> L.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Rubia peregrina</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.
<i>Euphorbia dendroides</i> L.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Tamus communis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Trasgressive <i>Rosmarinetea</i>													
<i>Erica multiflora</i> L.	.	.	2	.	.	2	1	1	.	.	1	1	1
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
Altre													
<i>Narcissus tazetta</i> L.	.	1	+	1	1	+	+	.	.	.	.	.	1
<i>Urginea maritima</i> (L.) Beker	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) Beauv.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Urtica membranacea</i> Poir.	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
Sp. sporadiche	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

per le colline dell'Uccellina, in Maremma (Arrigoni *et al.*, 1985).

LA VEGETAZIONE DELLE BOSCAGLIE

Boscaglie termofile costiere a dominanza di *Juniperus turbinata* (*Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae* Arrigoni, Nardi & Raffaelli 1985 corr. Biondi 1998) (Tab. 5).

A Giannutri le formazioni di ginepro rappresentano il tipo di vegetazione più evoluto ovvero quelle fitocenosi che hanno raggiunto maggiore sviluppo di biomassa. Costituiscono formazioni chiuse, dominate da *Juniperus turbinata*, nelle stazioni più prossime alla costa, dove raggiungono estensioni notevoli, ma se ne trovano anche in zone più interne. In queste fitocenosi a causa della povertà della lettiera vi è scarso sviluppo della componente erbacea (Arrigoni & Di Tommaso,

1981) ma poco rilevante è anche la partecipazione delle altre specie. Arrigoni & Di Tommaso (1981) riferivano i ginepreti di Giannutri a "Aggruppamenti a *Juniperus phoenicea*"; successivamente all'istituzione dell'associazione *Teucrio-Juniperetum phoeniceae* da parte di Arrigoni, Nardi e Raffaelli (1985) per il parco della Maremma anche le boscaglie di Giannutri sono state riferite a questa associazione (cfr. Arrigoni, 1998). Cenosi riferibili alla stessa associazione sono state riportate per le aree calcaree di Punta Ala (De Dominicis *et al.*, 1988), Argentario (Arrigoni & Di Tommaso, 1997), Giglio (Foggi & Pancioli, 2008) e Pianosa (Foggi *et al.*, 2008). Le cenosi di Giannutri si distinguono per l'assenza della caratteristica d'associazione *Prasium majus*. In condizioni fresche ed umide (Rill. 10-13) si osservano inoltre aspetti a codominanza o dominanza di *Arbutus unedo*.

Tab. 4 – *Erica multiflorae-Euphorbietum dendroidis* ass. nova (holotypus Ril. 11)

Numero rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11*	12	13	14	15	
Sup. (m ²)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Alt. (m)	34	31	34	37	25	45	57	49	51	33	62	25	31	43	38	
Esp.	N	W	W	NW	SW	SE	NE	SW	NE	NE	NE	W	E	SE	W	
Incl. (°)	7	12	13	10	7	35	8	11	8	12	11	17	18	11	11	
Cop. tot. (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	
Caratt. <i>Erica multiflorae-Euphorbietum dendroidis</i>																
<i>Euphorbia dendroides</i> L.	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	2	2	
<i>Erica multiflora</i> L.	2	2	3	3	.	.	1	1	2	2	1	.	.	.	2	
<i>Teucrium fruticans</i> L.	1	1	.	1	.	.	1	+	1	1	2	1	1	1	2	
Caratt. <i>Oleo-Ceratonion e Pistacio-Rhamnetalia</i>																
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	2	1	3	+	2	2	1	2	1	2	2	3	4	4	3	
<i>Myrtus communis</i> L.	1	2	.	+	1	.	4	3	2	.	.	.	.	.	.
<i>Arbutus unedo</i> L.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium flavum</i> L.	+	.	+	.	1	.	1	.	.	+	1	1	.	1	+	
<i>Olea europea</i> L. var. <i>syvestris</i> Brot.	.	.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Juniperus turbinata</i> Guss.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caratt. <i>Quercetea ilicis</i>																
<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ. Tozz.	+	+	+	+	2	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	3	3	1	+	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Trasgressive <i>Rosmarinetea</i>																
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	.	.	.	3	.	.	1	2	1	1	1	.	.	.	3	
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	.	1	1	.	.	.	1	.	3	.	1	1	1	.	.	
Altre																
<i>Narcissus tazetta</i> L.	+	+	.	+	.	1	+	+	+	+	.	.	1	+	+	
<i>Urginea maritima</i> (L.) Beker	.	.	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	.
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) Beauv.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica membranacea</i> Poir.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Sp. sporadiche	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	

Tab. 5 - *Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae* Arrigoni, Nardi & Raffaelli 1985 corr. Biondi 1998

Numero rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sup. (m ²)	100	60	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Alt. (m)	30	50	30	30	31	11	33	22	34	52	36	29	26
Esp.	-	-	E	-	NW	N	N	SE	W	N	NW	NE	W
Incl. (°)	-	-	10	-	10	6	14	16	14	14	4	7	7
Cop. tot. (%)	90	90	70	95	40	100	100	80	90	100	100	100	100
Caratt. <i>Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae</i>													
<i>Juniperus turbinata</i> Guss.	5	4	3	3	4	4	4	4	5	3	3	3	3
<i>Teucrium fruticans</i> L.	r	+	.	+	1	1	1	1	1	1	1	.	.
Caratt. <i>Pistacio-Rhamnetalia</i>													
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	1	1	1	2	1	1	1	1	r	1	2	2	2
<i>Myrtus communis</i> L.	+	.	.	1	1	1	.	1	+	2	1	2	1
<i>Arbutus unedo</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	3	3
<i>Euphorbia dendroides</i> L.	.	.	r	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium flavum</i> L.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caratt. <i>Quercetea ilicis</i>													
<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ. Tozz.	r	+	r	+	+	+	2	1	1	1	+	1	+
<i>Rubia peregrina</i> L.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	+	.
<i>Tamus communis</i> L.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Altre													
<i>Erica multiflora</i> L.	+	r	1	2	+	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Cneorum tricoccum</i> L.	.	+	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Galium murale</i> (L.) All.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium parisiense</i> L.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium spurium</i> L.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) Beauv.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Sp. sporadiche	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Tab. 6 - *Cyclamino repandi-Quercetum ilicis* Rivas-Martínez, Cantò, Fernandez-Gonzalez & Sanchez-Mata 1995

Numero rilevamento	1	2	3
Sup. (m ²)	150	80	70
Alt. (m)	30	60	45
Esp.	NW	N	-
Incl. (°)	6	5	-
Cop. tot. (%)	85	100	85
<hr/>			
Caratt. <i>Cyclamino repandi-Quercetum ilicis</i>			
<i>Quercus ilex</i> L.	5	5	5
<i>Arbutus unedo</i> L.	+	1	.
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	+	.
Caratt. unità superiori			
<i>Myrtus communis</i> L.	+	+	+
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	+	+	+
<i>Teucrium fruticans</i> L.	+	+	+
<i>Teucrium flavum</i> L.	+	.	+
<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ. Tozz.	+	+	.
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	+
<i>Tamus communis</i> L.	r	.	.
Altre			
<i>Galium murale</i> (L.) All.	.	r	.
<i>Galium parisiense</i> L.	.	r	.
<i>Galium spurium</i> L.	.	r	.

LA VEGETAZIONE FORESTALE

Boschi di leccio (*Cyclamino repandi-Quercetum ilicis* Rivas-Martínez, Cantò, Fernandez-Gonzalez & Sanchez-Mata 1995) (Tab. 6).

I boschetti di leccio si trovano perlopiù sul versante Nord di monte Mario su suoli poco inclinati con esposizione prevalente NE ed occupano generalmente la fascia altitudinale dei 50-60m. Durante i sopralluoghi da noi effettuati ci siamo limitati a verificare la presenza dei boschi di leccio in base alle indicazioni di Arrigoni & Di Tommaso (1981) ed a determinarne l'effettiva localizzazione mediante "battitura" del loro perimetro attraverso punti GPS. Gli stessi autori riconoscendo queste fitocenosi nel *Quercetum ilicis galloprovinciale* Br.-Bl., 1936, le collocavano nell'ambito della vegetazione mediterranea termoxerofila (*Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. & Maire). Arrigoni (1998) successivamente sembra riferirsi a questo tipo di vegetazione di Giannutri descrivendola col sinonimo *Viburno tini-Quercetum ilicis* (Br.-Bl., 1936) Rivas-Martínez 1975 subass. *pistacietosum* Br.-Bl. 1952. Oggi, in accordo con Rivas-Martínez (1995) e alla luce di alcune ridefinizioni sintassonomiche dei boschi a *Quercus ilex* presenti in Italia (Biondi *et al.*, 2003) attribuiamo le leccete di Giannutri al *Cyclamino repandi-Quercetum ilicis* Rivas-Martínez,

Cantò, Fernandez-Gonzalez & Sanchez-Mata 1995 ed all'alleanza *Fraxino-Quercion ilicis*, anche se molto impoverite nel corteggio floristico. Questi pochi lembi residui, cedui, che oggi occupano una superficie pari a circa l'1% del totale dell'isola, suggeriscono che un tempo la lecceta potesse essere più estesa (Arrigoni & Di Tommaso, 1981), almeno nelle aree più interne dell'isola e si ergono a testimonianza dell'antico utilizzo da parte dell'uomo del bosco.

VEGETAZIONE COSTIERA

Dal punto di vista fitosociologico la vegetazione della fascia costiera di Giannutri si presenta piuttosto articolata. Si possono riconoscere aspetti tipicamente casmofitici-litofitico aeroalini e aspetti di pratello alofilo.

Vegetazione casmofitica e litofitica aeroalina (*Crithmo maritimi-Limonietum sommieriani* Arrigoni & Di Tommaso 1981) (Tab. 7).

Questa associazione si trova preferibilmente sui tratti di costa alti e a forte pendenza dove «si sviluppa in modo discontinuo e con bassi valori di copertura» (Arrigoni & Di Tommaso, 1981) e in mosaico con i pratelli alofili dei pianori e microcolluvi costieri dove le pendenze non sono eccessive. È caratterizzata dalla presenza di specie casmofite e litofite aeroaline come *Limonium sommierianum* (Fiori) Arrigoni, specie endemica delle isole di Giannutri, del Giglio e di Montecristo. Le cenosi del critmo-limonieto sono interessate da una buona partecipazione, in termini di presenza/frequenza, di *Senecio cineraria* ed *Helichrysum litoreum*, specie caratteristiche del *Limonio sommieriani-Senecetum cinerariae carduetosum pycnocephali* che trovano nella sommità delle coste rocciose, al di sopra del critmo-limonieto (ma in contatto spaziale con esso) le proprie stazioni di elezione. La stessa associazione si trova anche nella vicina Isola del Giglio (Foggi & Pancioli, 2008), dove si differenzia per l'assenza della trasgressiva *Helichrysum litoreum*, mentre associazioni simili, vicarianti tra loro e caratterizzate da specie diverse di *Limonium* gr. *multiforme* (Rizzotto, 1984; 1999) sono state descritte per altre zone dell'Arcipelago e della costa. In particolare le seguenti associazioni sono state descritte: *Crithmo maritimi-Limonietum multiformis* per la Maremma (Arrigoni *et al.*, 1985), l'Argentario (Arrigoni & Di Tommaso, 1997) e per gli isolotti della Provincia di Grosseto (Foggi *et al.*, 2000), *Crithmo maritimi-Limonietum ilvae* per l'Elba (Foggi *et al.*, 2006) e per gli isolotti circumelbani (Foggi *et al.*, 2000); *Crithmo maritimi-Limonietum doriae*, per le Formiche di Grosseto (Foggi *et al.*, 2000), *Crithmo maritimi-*

Tab. 7 - *Crithmo maritimi-Limonietum sommieranii* Arrigoni & Di Tommaso 1981

Numero rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sup. (m ²)	2	1	3	3	5	4	10	3	5	5
Alt. (m)	6	12	8	4	6	8	9	8	30	10
Esp.	NW	SW	E	E	E	NE	NE	NE	W	W
Incl. (°)	35	40	20	20	20	20	25	20	35	15
Cop. tot. (%)	30	10	12	5	35	40	40	30	10	7
Caratt. <i>Crithmo-Limonietum sommieranii</i>										
Limonium sommieranum (Fiori) Arrigoni	2	1	2	1	3	2	2	3	2	1
Caratt. unità superiori										
Silene sedoides Poiret	r	r	.	.	r	r	r	.	.	.
Daucus carota L. ssp. commutatus (Paol.) Thell.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Crithmum maritimum L.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Trasgressive <i>Senecetalia cinerariae</i>										
Senecio cineraria (DC.) Chater	+	+	+	r	1	2	1	r	+	+
Helichrysum litoreum Guss.	2	+	+	.	r	.	.	.	+	1
Altre										
Dorycnium hirsutum (L.) Ser.	+	.	r	.	.	r	.	.	r	r
Atriplex hastata L.	.	.	.	r	.	+	r	r	.	.
Juniperus turbinata Guss.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Anagallis arvensis L.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Dittrichia viscosa (L.) Greuter	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.
Sisymbrium polyceratium L.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.
Sp. sporadiche	6	0	0	0	1	2	2	0	0	0

Limonietum planasiae per Pianosa (Foggi *et al.*, 2008) ed infine *Crithmo maritimi-Limonietum gorgonae* per Gorgona (Viciani *et al.*, 2011). L'associazione *Crithmo maritimi-Limonietum sommieranii* viene invece riportata per Giannutri (Arrigoni & Di Tommaso, 1981) e per il Giglio (Foggi & Pancioli, 2008). A queste associazioni, che possiamo definire come endemovicarianti (Géhu, 2006) dobbiamo aggiungere *Crithmo maritimi-Limonietum contortiramei* riportato per Capraia (Foggi & Grigioni, 1999) ma caratterizzato da *L. contortirameum* (Mabille) Erben endemismo Sardo-Corso appartenente ad un differente gruppo di *Limonium*.

Pratelli alonitrofilo dei pianori e microcolluvi costieri (Aggruppamento a *Mesembryanthemum nodiflorum* e *Frankenia pulverulenta*, Tab. 8 e Aggruppamento a *Frankenia pulverulenta*, Tab. 9)

In prossimità del mare, laddove le pendenze sono tali da consentire l'accumulo di un sottile strato di suolo - dunque in stazioni pianeggianti - si rinvencono aggruppamenti dominati da *Frankenia pulverulenta* e *Mesembryanthemum nodiflorum*. La presenza di queste specie è legata alla condizione di elevata salinità che in questi ambienti perdura a lungo dal momento che l'acqua salata vi giunge attraverso schizzi ed aerosol ed una volta evaporata il suolo si mantiene umido e con alte concentrazioni di sale. Inoltre la presenza

significativa di *Mesembryanthemum nodiflorum*, specie alofila e nitrofila, suggerisce una relazione con l'apporto di nutrienti (sali azotati e fosfati) dovuto ai gabbiani. Le condizioni sono molto simili a quelle descritte da Foggi *et al.* (2008) a Pianosa e in base a quanto osservato sembra di poter interpretare le cenosi di Giannutri come aspetti impoveriti del *Sileno sedoidis-Frankenietum pulverulentae* Foggi, Cartei & Pignotti 2008 per cui anche le comunità di Giannutri vengono inquadrare nell'alleanza *Frankenion pulverulentae*. I rilevamenti di Tab. 9 a dominanza della sola *Frankenia pulverulenta* hanno significato di aggruppamento di contatto con le cenosi del *Crithmo-Limonietum sommieranii*.

Garighe semialofile della sommità delle coste rocciose (*Limonio sommieranii-Senecetum cinerariae* subass. *senecetosum cinerariae* subass. nova e *carduetosum pycnocephali* subass. nova) (Tab. 10).

Al di sopra della zona della fascia costiera direttamente interessata dagli spruzzi d'acqua salata e dall'aerosol marino (fascia del critmo-limonieto) si colloca quest'associazione dominata da *Senecio cineraria*. A Giannutri oltre alla sottoassociazione tipica dei rill.: 1-3 (*Limonio sommieranii-Senecetum cinerariae senecetosum cinerariae* subass. nova hoc loco, holotypus ril. 13 tab. 12 in Foggi & Pancioli, 2008) sebbene in una forma impoverita rispetto

Tab. 8 - Aggr. a *Mesembryanthemum nodiflorum* e *Frankenia pulverulenta*

Numero rilevamento	1	2	3
Sup. (m ²)	2	1	1
Alt. (m)	11	7	10
Esp.	SE	E	E
Incl. (°)	22	20	15
Cop. tot. (%)	40	70	90

Aggr. a *Mesembryanthemum nodiflorum* e *Frankenia pulverulenta*

<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	4	2	5
<i>Frankenia pulverulenta</i> L.	2	3	+
Caratt. <i>Saginetea maritima</i>			
<i>Sagina maritima</i> G. Don	.	1	.
Altre			
<i>Limonium sommieranum</i> (Fiori) Arrigoni	.	.	+

Tab. 9 - Aggr. a *Frankenia pulverulenta*

Numero rilevamento	4	5	6	7
Sup. (m ²)	0,5	0,5	1	0,5
Alt. (m)	7	4	2	1
Esp.	N	S	N	N
Incl. (°)	26	21	15	14
Cop. tot. (%)	60	60	70	70

Aggr. a *Frankenia pulverulenta*

<i>Frankenia pulverulenta</i> L.	3	3	3	4
Caratt. <i>Saginetea maritima</i>				
<i>Sagina maritima</i> G. Don	.	.	2	1
Altre				
<i>Limonium sommieranum</i> (Fiori) Arrigoni	2	1	+	.
<i>Senecio cineraria</i> (DC.) Chater	+	.	.	.

Tab. 10 - *Limonio sommierani-Senecetum cinerariae* Foggi et Pancioli 2008 *senecetosum cinerariae* subass nova; *carduetosum pycnocephali* subass. nova (holotypus: ril 7).

Numero rilevamento	1	2	3	4	5	6	7*
Sup. (m ²)	5	20	10	10	2	10	10
Alt. (m)	50	4	11	8	10	10	8
Esp.	SW	SW	SE	S	S	SE	SW
Incl. (°)	4	19	22	20	23	15	13
Cop. tot. (%)	90	70	70	50	40	40	70

Caratt. *Limonio sommierani-Senecetum cinerariae*

<i>Senecio cineraria</i> (DC.) Chater	4	3	4	3	+	2	1
<i>Helichrysum litoreum</i> Guss.	2	1	1	.	.	+	.

Diff. subass. *carduetosum pycnocephali*

<i>Urtica membranacea</i> Poir.	+	.	.	+	1	1	2
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	.	.	.	+	.	2	2
<i>Sisymbrium polyceratum</i> L.	.	.	.	.	3	1	+

Altre

<i>Allium commutatum</i> Guss.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Fumaria</i> sp.	.	.	.	1	.	.	2
<i>Solanum nigrum</i> L.	.	r	.	.	+	.	.
<i>Hyosciamus albus</i> L.	.	.	.	1	.	+	.
<i>Crithmum maritimum</i> L.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i> L.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	.	.	.	1	.	.	.
<i>Bromus</i> sp.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea melitensis</i> L.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Chenopodium murale</i> L.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Euphorbia peplus</i> L.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Mercurialis annua</i> L.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Narcissus tazetta</i> L.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Parietaria lusitanica</i> L.	.	.	.	r	.	.	.

a quella descritta da Foggi e Pancioli per l'Isola del Giglio (2008), alcune fitocenosi si presentano dominate da *Carduus pycnocephalus*, *Sisymbrium polyceratum* e *Urtica membranacea*. Queste tre specie nitrofile possono essere usate per differenziare una nuova sottoassociazione per la quale viene proposto il nome *Limonio sommierani-Senecetum cinerariae carduetosum pycnocephali* subass. nova hoc loco, holotypus ril. 7 tab. 10. Una situazione tale si riscontra

anche all'Elba e in alcuni isolotti minori (Foggi *et al.* 2000; 2006) e sembra essere legata alla presenza delle colonie di gabbiano. Questo tipo di vegetazione è stata interpretata all'interno della vegetazione costiera aeroalina riferibile alla classe *Crithmo-Limonieta* (Géhu, 2006; Biondi, 2007) ed in particolare all'ordine *Senecetalia cinerariae* Biondi 2007 e all'alleanza *Anthyllidion barbae-jovis* Brullo & De Marco 1989 in accordo con Foggi & Pancioli (2008).

Schema sintassonomico

STELLARIETEA MEDIAE Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Brometalia rubenti-tectori Rivas-Martínez & Izco 1977

Hordeion leporini Br.-Bl. In Br.-Bl. & al. 1936

Centaureo melitensis-Asteriscetum aquatici ass. nova

Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Valantio muralis-Galion muralis Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Ononido mitissimae-Galietum muralis ass. nova

SAGINETEA MARITIMAE Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962

Frankenetalia pulverulentae Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976

Frankenion pulverulentae Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976

Aggr. a *Mesembryanthemum nodiflorum* e *Frankenia pulverulenta*

Aggr. a *Frankenia pulverulenta*

CRITHMO-LIMONIETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 corr. Rivas-Martínez *et al.* 2002

Crithmo-Limonietalia R. Mol. 1934 nom. mut. propos.. Rivas-Martínez *et al.* 2002

Crithmo-Limonion R. Mol. 1934 nom. mut. propos.. Rivas-Martínez *et al.* 2002

Crithmo maritimi-Limonietum sommierani Arrigoni & Di Tommaso 1981

Senecetalia cinerariae Biondi 2007

Antyllidion barbae-jovis Brullo & De Marco 1989

Limonio sommierani-Senecetum cinerariae Foggi & Pancioli 2008

senecetosum cinerariae subass. nova

carduetosum pycnocephali subass. nova

ROSMARINETEA OFFICINALIS Rivas-Martínez, Diaz, Prieto, Loidi & Penas 2002

Rosmarinetalia officinalis Br.-Bl. Ex Molinier 1934

Cisto eriocephali-Ericion multiflorae Biondi 2000

Erico multiflorae-Rosmarinetum officinalis Di Pietro, Filesi & Blasi 2002

teucrietosum fruticantis Foggi & Pancioli 2008

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolos 1950

Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934

Fraxino-Quercion ilicis Biondi, Casavecchia & Gigante 2003

Cyclamino repandi-Quercetum ilicis Rivas-Martínez, Cantò, Fernandez-Gonzalez & Sanchez-Mata 1995

Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martínez 1975

Oleo-Ceratonion siliquae Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martínez 1975

Myrto communis-Pistacietum lentisci (R. Mol. 1954) Rivas-Martínez 1975

Erico multiflorae-Euphorbietum dendroidis ass. nova

Juniperion lyciae Riv.-Mart. 1975

Teucro fruticantis-Juperetum turbinatae Arrigoni, Nardi & Raffaelli 1985 corr. Biondi 1998

I MODELLI FITOSOCIOLOGICI DEL DINAMISMO DELLA VEGETAZIONE

Dall'analisi della vegetazione attuale e tenendo in considerazione la situazione degli ultimi decenni possiamo individuare tre serie di vegetazione: una climatofila (lecceta termo-xerofila, *Cyclamio repandi-Querceto ilicis sigmetum*) e due edafico-stazionali rappresentate dalla boscaglia di ginepro (*Teucro fruticanti-Junipereto turbinatae sigmetum*) e dalla vegetazione costiera alofila. La serie climatofila del

bosco di leccio si localizza nelle aree a maggiore disponibilità di risorse di acqua e nutrienti come i depositi eluviali (limi e sabbie con frammenti litoidi, terreni residuali e terre rosse) che costituiscono i suoli più profondi presenti sull'isola. La superficie delle cenosi a leccio sono praticamente rimaste le stesse rispetto alla carta di Arrigoni & Di Tommaso (1981) e anche alle carte precedenti. Gli stadi intermedi sono rappresentati dalle macchie dell'*Erico multiflorae-Rosmarinetum officinalis teucrietosum fruticantis* e del

Myrto-Pistacietum lentisci. Risulta difficile capire la posizione delle macchie a euforbia (*Erico multiflorae-Euphorbietum dendroidis*) in quanto la cartografia pregressa non ci ha consentito di riconoscere i vari tipi di macchia e quindi non è stato possibile ricostruire una eventuale espansione o meno di questo tipo di vegetazione. In sostanza risulta difficile capire se sia presente la serie edaofila termo xerofila dell'euforbia almeno delle stazioni più acclivi in esposizioni orientali. Per quanto riguarda la vegetazione costiera la situazione risulta del tutto analoga a quanto rilevato per Pianosa (Foggi *et al.*, 2008). Alla media scala si distingue la seguente condizione: alla roccia nuda si alternano in maniera discontinua e con una certa frammentarietà aree pianeggianti e conchette dove si accumula un sottile strato di detrito proveniente dalla disgregazione delle rocce. Alla scala di dettaglio i tratti di roccia affiorante si presentano intervallati da piccole depressioni e fessure dovute all'azione del sale e del vento che conferiscono a questi spazi una morfologia piuttosto accidentata. La vegetazione si presenta in questo caso come un mosaico nel quale si alternano suffrutici litofitici (*Crithmo-Limonietum sommieranii*) e le cenosi a dominanza di *Frankenia pulverulenta* e *Mesembryanthemum nodiflorum* e di *Frankenia pulverulenta* nei pianori, nelle conchette e nelle micro-tasche. In particolare, in accordo con Tüxen (1978), ci si può riferire ad essi come ad unità catenali – o meglio ipocatenali – che costituiscono un *hypogeosigmeto*. Una tale microdistribuzione delle fitocenosi costiere è stata riscontrata per altre isole e isolotti calcarei a morfologia piana dell'Arcipelago Toscano come alla Formica Grande di Grosseto e alla Formica di Burano (Foggi *et al.*, 2000) e a Pianosa (Foggi *et al.*, 2008). Alla scala di paesaggio, invece, la dislocazione delle fitocenosi si presenta con una sequenza spaziale che vede la fascia del *Crithmo-Limonietum/Frankenion pulverulentae*, più prossima al mare, entrare in contatto con il seneceto, presente sulla sommità delle coste nei tratti a minore pendenza, che a sua volta degrada verso le formazioni arbustive o a boscaglia dell'interno (pistacieto o ginepreto). Questi tipi di vegetazione, se studiati nel loro modello di raggruppamento spaziale, possono essere intesi nel loro insieme come un *complexo*.

Aspetti di conservazione

Dalle indagini effettuate risulta che a Giannutri sono presenti alcuni habitat di interesse conservazionistico o perché inseriti nella Direttiva 92/43 CEE o perché

contemplati dalla L.R. 56/2000 della Regione Toscana. L'interpretazione degli habitat è stata effettuata consultando le varie versioni del Manuale (Romaò, 1996, European Commission, 1999-2007) e il recente Manuale per gli Habitat italiani (Biondi & Blasi, 2009).

1240 SCOGLIERE CON VEGETAZIONE DELLE COSTE MEDITERRANEE CON *LIMONIUM* SPP. ENDEMICI (*Crithmo-Limonietum sommierani*)

In genere questo tipo di habitat risulta ben conservato anche se nell'area dell'ex aeroporto le cenosi costiere sono oggetto di invasione da parte del fico degli Ottentotti (*Carpobrotus acinaciformis*) presente sull'isola nelle due varietà a fiori gialli e a fiori rossi, che si espande sostituendosi ai suffrutici costieri autoctoni nel loro habitat. Le uniche azioni che potrebbero portare ad un miglioramento di alcune situazioni locali sembrano le seguenti: intervenire ove possibile con l'eradicazione delle esotiche e impedirne o regolamentarne severamente l'impiego nel futuro, sia attraverso l'applicazione delle leggi esistenti (L.R. 56/2000) che di nuove normative *ad hoc*, le quali potrebbero essere messe a punto dal Parco Nazionale.

1310 VEGETAZIONE DEI FANGHI SALATI DELLA REGIONE MEDITERRANEA (Aggr. a *Frankenia pulverulenta* e *Mesembryanthemum nodiflorum* e Aggr. a *Frankenia pulverulenta*)

L'habitat è diffuso in tutta l'isola e presenta aspetti piuttosto impoveriti rispetto a quelli riscontrabili a Pianosa (cfr. Foggi *et al.*, 2008). *Mesembryanthemum nodiflorum* in condizioni di particolari concentrazioni di sali azotati (gabbiani) forma aggruppamenti monospecifici che tendono a soppiantare *Frankenia pulverulenta*. Dalla presenza, elevata, dei gabbiani sembra proprio provenire la principale minaccia per questo tipo di habitat.

5210 MATORRAL ARBORESCENTI DI *JUNIPERUS* SPP. (*Teucrio-Juniperetum turbinatae*)

Le boscaglie costiere a ginepro turbinato, i cui nuclei principali sono stati cartografati, rientrano nella circoscrizione del sottotipo 32.132 (cfr. Biondi & Blasi, 2009). Lo stato di conservazione appare buono con evidente tendenza all'espansione.

5320 FORMAZIONI BASSE DI EUFORBIE VICINO ALLE SCOGLIERE (*Limonio-Senecetum cinerariae*)

Le cenosi a dominanza di *Senecio cineraria* con *Helichrysum litoreum* e residuali del *Crithmo-Limonietum* vanno a costituire una fascia pressoché continua lungo tutto il perimetro dell'isola. Al pari

dei critmo-limonieti non sembrano esserci particolari problemi se non quelli riguardanti l'invasione del fico degli Ottentotti in vicinanza dell'ex aeroporto e delle aree di pertinenza dei due porticcioli.

5330 MATORAL ARBORESCENTI CON *EUPHORBIA DENDROIDES* (*Erico multiflorae-Euphorbietum dendroidis*)

Le macchie a *Euphorbia dendroides* sono ben rappresentate in tutta l'isola e abbiamo potuto constatare grazie all'analisi diacronica della vegetazione un'espansione di questo tipo di habitat nel tempo.

La carta della vegetazione attuale

Le unità cartografate individuano unità di vegetazione descritte oltre che dalla tipologia fisionomica prevalente (bosco, boscaglia, macchia, ecc.), anche attraverso le specie dominanti. Dove la superficie della tipologia vegetale era inferiore alla superficie minima cartografata abbiamo utilizzato il concetto di "mosaico". Per ciascuna unità cartografata è stato fatto riferimento ai tipi di vegetazione su base fitosociologica presenti nella campitura.

BOSCHI

Boschi dominanza di leccio (*Cyclamino repandi-Quercetum ilicis*)

BOSCAGLIE

Boscaglie a dominanza di ginepro turbinato (*Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae*)

Boscaglia a dominanza di olivastro, lentisco e ginepro turbinato

Boscaglia giardino

Mosaico di boscaglia a dominanza di ginepro turbinato (*Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae*) e macchia alta a dominanza di lentisco (*Myrto-Pistacietum lentisci*)

Mosaico di boscaglia a dominanza di ginepro turbinato (*Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae*) e macchia alta a dominanza di fillirea (*Myrto-Pistacietum lentisci* var. a *Phillyrea latifolia*) e/o corbezzolo (*Myrto-Pistacietum lentisci* var. a *Arbutus unedo*)

Mosaico di boscaglia a dominanza di ginepro turbinato (*Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae*) e macchia a dominanza di euforbia (*Erico multiflorae-Euphorbietum dendroidis*)

MACCHIE MEDIE E ALTE

Macchia a dominanza di lentisco (*Myrto-Pistacietum*

lentisci)

Macchia a dominanza di euforbia (*Erico multiflorae-Euphorbietum dendroidis*)

Macchia alta a dominanza di fillirea (*Myrto-Pistacietum lentisci* var. a *Phillyrea latifolia*) e/o corbezzolo (*Myrto-Pistacietum lentisci* var. a *Arbutus unedo*)

Mosaico di macchie alte (*Myrto-Pistacietum lentisci*) con piccole aree a bulbose (*Urginea maritima* e *Narcissus tazetta*) e suffruticeti a dominanza di *Senecio cineraria* (*Limonio-Senecetum cinerariae senecetosum cinerariae* e *carduetosum pycnocephali*)

MACCHIE BASSE

Macchie basse a dominanza di erica e rosmarino (*Erico-Rosmarinetum* subass. *teucrietosum fruticantis*)

Mosaico di macchia bassa a dominanza di erica e rosmarino (*Erico-Rosmarinetum teucrietosum fruticantis*) e boscaglia a dominanza di ginepro turbinato (*Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae*)

Mosaico di macchia bassa a dominanza di erica e rosmarino (*Erico-Rosmarinetum teucrietosum fruticantis*) e macchia a dominanza di euforbia (*Erico multiflorae-Euphorbietum dendroidis*)

MACCHIE APERTE-DISCONTINUE

Mosaico di boscaglia a dominanza di macchia bassa e alta, con elementi sparsi di ginepro turbinato e pratelli terofitici

PRATELLI TEROFITICI

Mosaico di pratelli terofitici (*Centaureo melitensis-Asteriscetum aquatici*, *Ononido mitissimae-Galietum muralis*)

Area a *Carpobrotus aciniformis*

VEGETAZIONE COSTIERA

Mosaico di suffruticeti a dominanza di *Senecio cineraria* (*Limonio-Senecetum cinerariae* subass. *senecetosum cinerariae* e subass. *carduetosum pycnocephali*), aggruppamenti a bulbose: *Urginea maritima* e *Narcissus tazetta* e pratelli terofitici (*Centaureo melitensis-Asteriscetum aquatici*).

Suffruticeti alofili a copertura discontinua su roccia affiorante (*Crithmo maritimi-Limonietum sommierani*) in mosaico con pratelli effimeri alo-subnitrofilo (aggruppamento a *Frankenia pulverulenta* e *Mesembryanthemum nodiflorum* e Aggr. a *Frankenia pulverulenta*).

RIMBOSCHIMENTI A PINO D'ALEPPO

AREE URBANIZZATE E ALTRE TIPOLOGIE DI USO DEL SUOLO

Analisi diacronica della vegetazione

Per poter confrontare la situazione attuale con quella dei decenni passati è stato necessario omogeneizzare le informazioni contenute nella carta della vegetazione reale attuale con quelle *solo deducibili* dalle fotografie aeree. Le tipologie principali della carta relativa al presente studio (2008), più dettagliate, sono state semplificate e ricondotte ai seguenti tipi fisionomici prevalenti: Bosco; Boscaglia; Macchia alta; Macchia bassa; Macchia aperta-discontinua; Pratelli; Vegetazione costiera; Seminativo; Rimboschimenti; Edificato. In figura 3 sono rappresentate le carte della vegetazione semplificate e riferite agli anni di studio.

In tabella 11 sono rappresentate le superfici dei principali tipi di vegetazione presenti negli anni presi in considerazione. La figura 4 riporta i grafici riferiti agli andamenti di variazione di copertura di alcune tipologie di vegetazione nel corso degli ultimi 60 anni con le funzioni che mostrano la tendenza in atto.

L'analisi diacronica della vegetazione degli ultimi 60 anni ha messo in evidenza una progressiva espansione della boscaglia di ginepro turbinato e della macchia alta a scapito della macchia bassa continua e discontinua che tende sostanzialmente a scomparire. Del resto già Tanfani (1890), Gramuglio (1966) ed Arrigoni & Di Tommaso (1981) avevano messo in evidenza l'espansione del ginepro nella vegetazione dell'isola, da «comune in tutta l'isola» (Tanfani, 1890) a «molto rappresentato» (Gramuglio, 1966) fino ad essere significativamente cartografato (Arrigoni & Di Tommaso, 1981) indicando una situazione di ripresa che probabilmente succedeva alla pratica di tagli per la produzione di legna come indicato da De Dominicis *et al.* (1988) per Punta Ala e testimoniato da Zuccagni-Orlandini (1836) per Pianosa. La dismissione di questa pratica ha determinato la ricostituzione di questo tipo di vegetazione come evidenziato anche dall'esame delle foto di Figura 5, almeno per la zona di Cala Maestra.

Nel 1954 a Giannutri era presente un solo nucleo insediativo presso Cala Maestra, fatta eccezione per il faro ed un edificio in località Vigna Vecchia. Sull'isola era praticata l'agricoltura e diversi campi coltivati erano distribuiti un po' ovunque da nord a sud. La quasi totalità dell'isola, a parte la zona settentrionale prossima alla costa più boscosa, era occupata da macchia bassa a superficie tendenzialmente discontinua. A distanza di quattordici anni, nel 1968, è ormai stato costruito il complesso immobiliare presso Cala dello Spalmatoio oltre a diverse altre unità residenziali variamente dislocate: l'isola comincia a

Tab. 11 - Variazione percentuale dei principali tipi di vegetazione dell'Isola di Giannutri dal 1954 al 2008.

Tipologia	A n n o				
	1954	1968	1987	1994	2008
Bosco	0,79	0,79	0,83	0,83	0,83
Boscaglia	14,57	14,57	19,62	21,43	33,55
Macchia alta	8,35	8,35	9,05	12,18	24,65
Macchia bassa	28,25	28,08	39,01	34,94	23,23
Macchia aperta discontinua	29,76	31,61	14,43	13,50	0,34
Pratelli	0,00	1,71	0,00	0,00	1,02
Vegetazione costiera	14,00	14,00	14,36	14,43	14,69
Rimboschimento	0,00	0,00	0,46	0,46	0,46
Seminativo	3,56	0,00	0,00	0,00	0,00
Edificato	0,72	0,89	2,24	2,24	1,24

scoprire la sua vocazione turistica e quella agricola viene meno. In questo lasso di tempo la vegetazione non ha subito sostanziali modifiche ed i cambiamenti più evidenti interessano proprio le aree agricole che vengono pian piano riconquistate dalla vegetazione. Con le trasformazioni degli anni '70 (costruzione della pista per avioturismo, espansione dell'abitato, ampliamento della viabilità, costituzione di alcuni rimboschimenti a pino d'Aleppo ed incendio nella parte centro meridionale dell'isola), che hanno fatto seguito alla lottizzazione degli anni '60, si sono perse anche le tracce di vecchi sentieri e, oltre alle attività storiche legate alla natura del territorio, anche quell'identità che da sempre caratterizzava un luogo incontaminato e un po' "dimenticato" come Giannutri. Nel 1987 la metà della aree occupate vent'anni prima da macchia bassa discontinua si è trasformata in una macchia continua ed anche gli stadi di ricostituzione negli ex coltivi (prati) sono colonizzati dalla macchia bassa a copertura continua. In certe zone la macchia bassa, ma soprattutto la macchia alta, raggiunge caratteri strutturali notevolmente più complessi tali da evolvere in boscaglia: situazione evidente al Monte Adami, allo Spalmatoio e presso la Vigna Vecchia. Questo aspetto fisionomico più evoluto si mantiene negli anni successivi, come dimostrato dalla situazione fotografata nel 1994, anno in cui il *trend* sottolinea un ulteriore cambiamento della macchia bassa in macchia alta (Vigna Vecchia, Poggio San Francesco) e della macchia alta in boscaglia (Monte Adami). La situazione attuale (2008) registra un ulteriore aumento generale della complessità ma una riduzione della diversità dei tipi fisionomici. Risultano oggi ben rappresentate le tre principali tipologie fisionomiche (boscaglia, macchia alta e macchia bassa). Le superfici

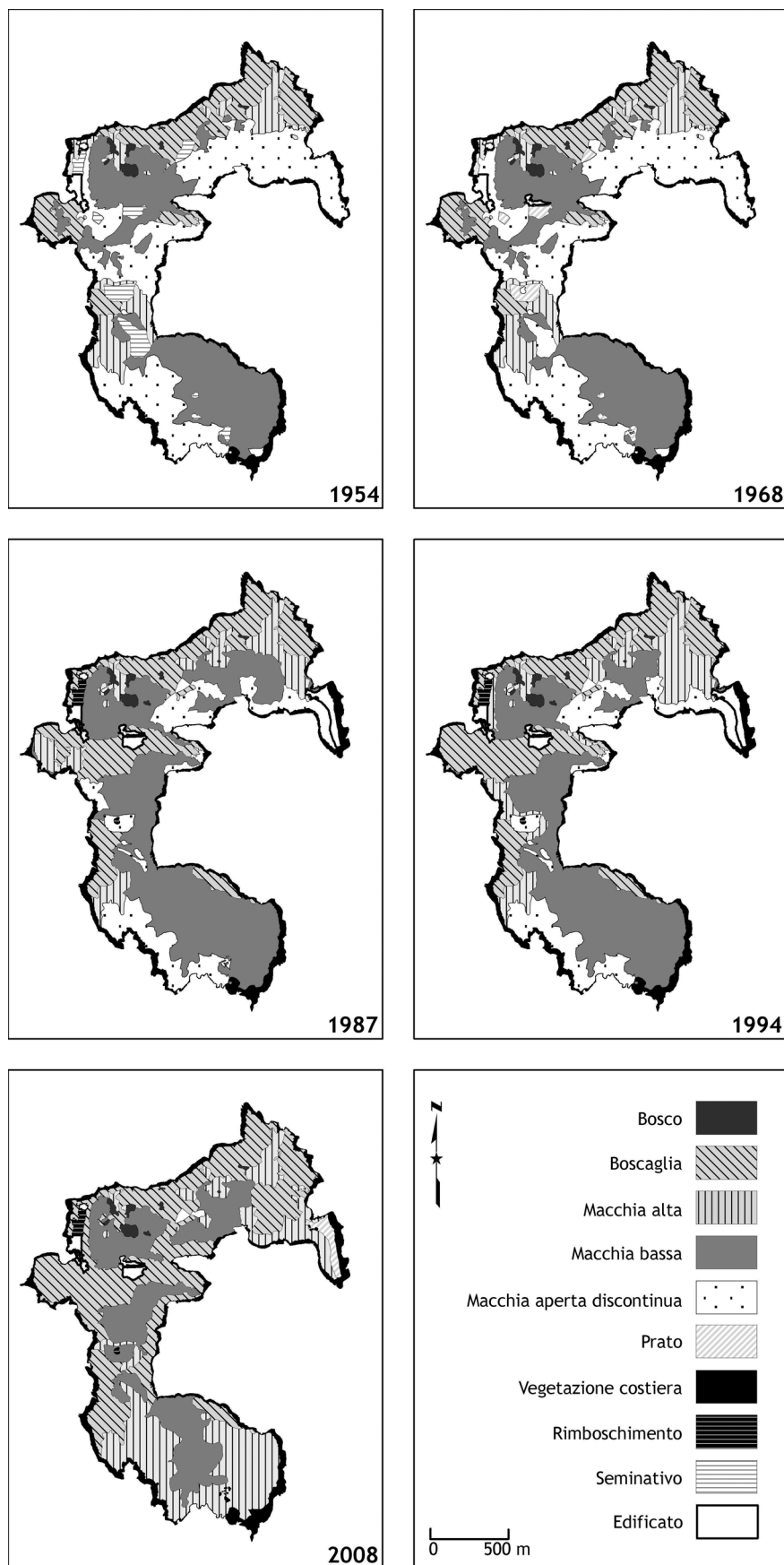


Fig. 3 - Carte della vegetazione elaborate per gli anni 1954, 1968, 1987, 1994 e 2008. Le carte sono state derivate da quella del 2008 "ridotta" e modificate nel loro contenuto sulla base delle fotografie aeree.

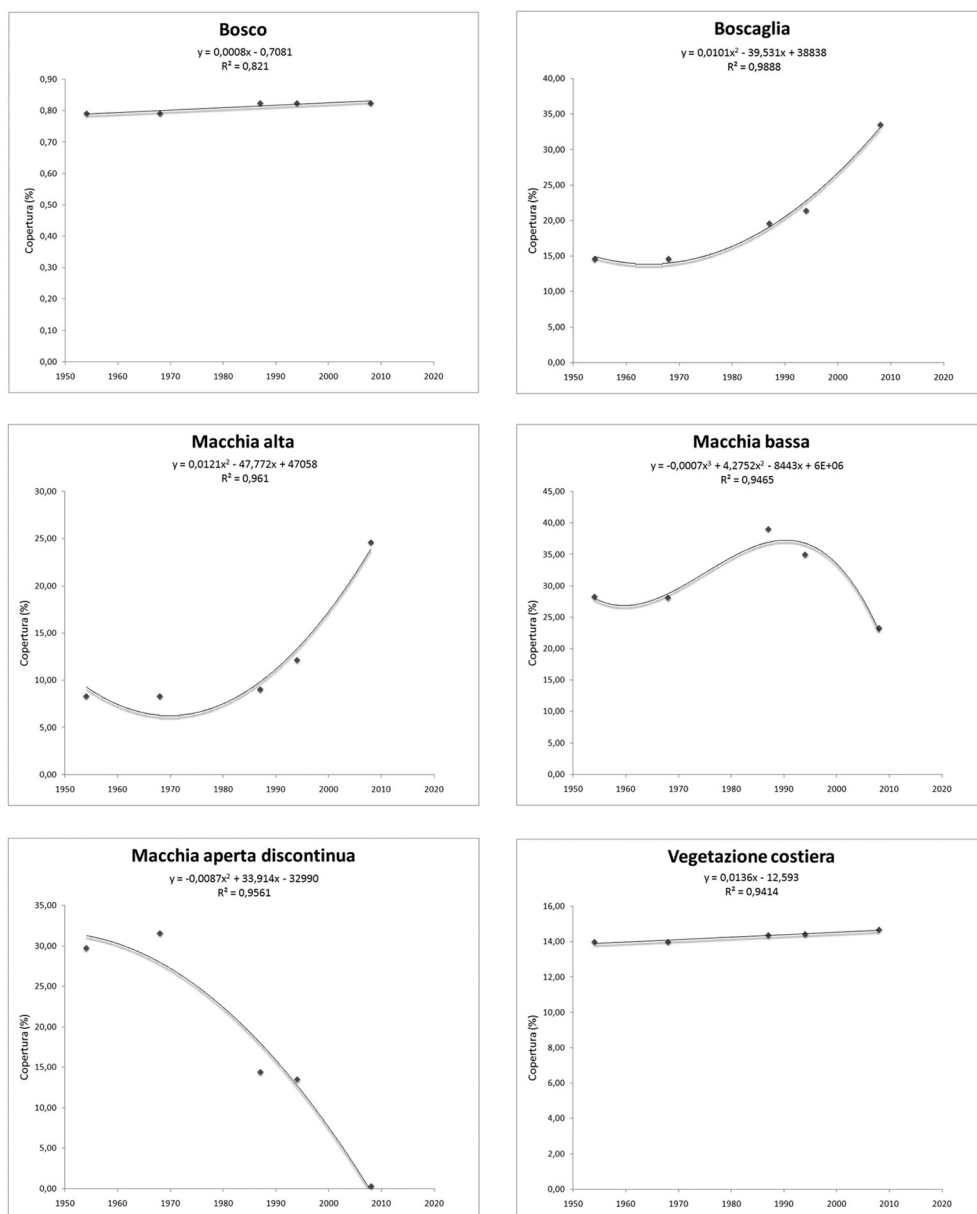


Fig. 4 - Grafici degli andamenti di variazione di copertura di alcune tipologie di vegetazione dal 1954 al 2008. Sono rappresentate le curve della tendenza in atto e le funzioni di regressione.

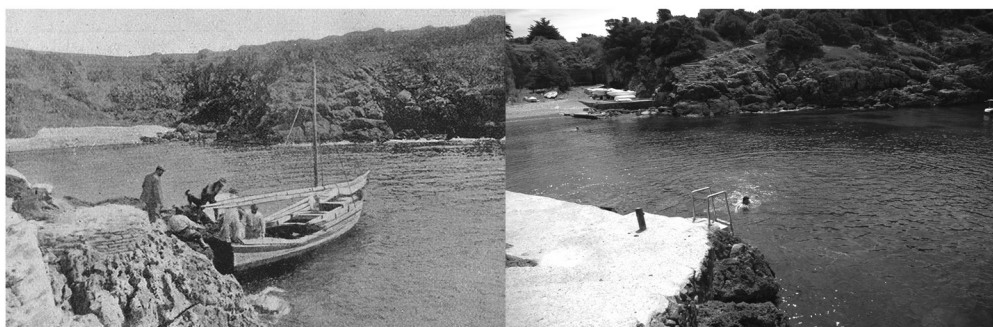


Fig. 5 - Variazione del paesaggio presso l'approdo di Cala Maestra fra il 1914 (a sinistra) e il 2008 (a destra).

occupate dalle altre tipologie finora non menzionate rimangono sostanzialmente stazionarie nel tempo anche se per la vegetazione costiera si ha un leggero incremento dovuto all'espansione verso l'interno delle comunità a dominanza di *Senecio cineraria* nella zona del faro da mettere in parte in relazione con l'aumento delle colonie di gabbiano reale.

Conclusioni

Dal punto di vista conservazionistico sull'isola sono presenti 5 habitat della Direttiva 92/43 CEE e della L.R. 56/2000. È auspicabile un maggiore controllo relativamente all'utilizzo di piante esotiche ed ornamentali da parte degli abitanti dell'isola: *Carpobrotus acinaciformis* e *Opuntia ficus-indica* sono specie invasive che tendono a naturalizzarsi modificando la vegetazione autoctona. La presenza delle specie invasive potrebbe diventare un problema di difficile risoluzione senza l'attivazione di risorse economiche di un certo rilievo.

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento va al Parco Nazionale "Arcipelago Toscano" per la collaborazione, e alla IUCN-SSC per la concessione del programma Arc-Gis che ha permesso di effettuare numerose elaborazioni cartografiche. Si ringrazia inoltre il prof. E. Biondi ed un anonimo revisore del manoscritto per i preziosi suggerimenti.

Specie sporadiche

Tab. 1: *Melilotus sulcata* Desf. (+, 8); *Narcissus tazetta* L. (+, 12); *Silene nocturna* L. (r, 9); *Trifolium tomentosum* L. (+, 7); *Vicia tenuissima* (Bieb.) Schinz & Thell. (r, 2); *Campanula erinus* L. (r, 7); *Asterolinon linum-stellatum* (L.) Duby (r, 7); *Catapodium hemipoa* (+, 6); *Cuscuta planiflora* (r, 7); *Sonchus asper* (L.) Hill. (+, 8).

Tab. 2: *Clematis flammula* L. (+, 1), *Olea europea* L. var. *sylvestris* Brot. (+, 4; +, 16), *Phillyrea latifolia* L. (+, 1).

Tab. 3: *Gallium verrucosum* Hudson (r, 1), *Ranunculus arvensis* L. (r, 6).

Tab. 4: *Allium subhirsutum* L. (+, 15), *Clematis flammula* L. (r, 2), *Cneorum tricoccum* L. (+, 10; r, 1), *Mercurialis annua* L. (r, 14), *Senecio cineraria* (DC.) Chater (r, 6), *Sonchus asper* (L.) Hill (r, 8).

Tab. 5: *Euphorbia pappoides* L. (+, 2), *Dorycnium hirsutum*

(L.) Ser. (r, 3), *Valantia muralis* L. (r, 3), *Urginea maritima* (L.) Baker (+, 9).

Tab. 7: *Asteriscus aquaticus* (L.) Less. (+, 7), *Carduus pycnocephalus* L. (r, 5), *Catapodium loliaceum* (Hudson) Link (r, 1), *Valantia muralis* L. (r, 1), *Centaureum pulchellum* (Sweet) Druce (r, 1), *Galium spurium* L. (r, 6), *Melilotus indica* (L.) All. (r, 1), *Parietaria diffusa* Mert. & Koch (r, 1), *Sedum rubens* L. (r, 1), *Polypogon subspatheus* Req. (r, 6), *Sagina maritima* G. Don (r, 7).

Bibliografia

- Alberti A., Bertini M., Del Bono G. L., Nappi G. & Salvati L., 1970. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, Foglio 136 Toscana e Foglio 142 Civitavecchia. Servizio Geologico d'Italia, Poligrafico & Cartevalori, Ercolano (Napoli).
- Arrigoni P.V., 1983. Aspetti corologici della flora sarda. Lavori della Società Italiana di Biogeografia, n.s. 8: 81-109 (1980).
- Arrigoni P.V., 1998. La vegetazione forestale. Serie boschi e macchie di Toscana. Regione Toscana, Dipartimento allo Sviluppo Economico, Edizioni Regione Toscana, Firenze.
- Arrigoni P.V., Baldini R.M., Foggi B. & Signorini M.A., 2003. Analysis of the floristic diversity of the Tuscan Archipelago for conservation purposes. *Bocconea*, 16 (1): 245-259. (2001).
- Arrigoni P.V. & Di Tommaso P.L., 1981. Carta della vegetazione dell'isola di Giannutri (Provincia di Grosseto). C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente, AQ/1/130.
- Arrigoni P.V. & Di Tommaso P.L., 1997. La vegetazione del Monte Argentario (Toscana meridionale). *Parlatorea* 2: 5-38.
- Arrigoni P.V., Nardi E. & Raffaelli M., 1985. La vegetazione del parco naturale della Maremma (Toscana). Università degli Studi di Firenze, Firenze.
- Baldini R.M., 1998. Flora vascolare dell'Isola del Giglio (Arcipelago Toscano): revisione tassonomica ed aggiornamento. *Webbia*, 52 (2): 307-404.
- Baldini R.M., 2000. Flora vascolare dell'isola di Pianosa, (Arcipelago Toscano): Revisione tassonomica ed aggiornamento. *Webbia* 55 (1): 107-189.
- Baldini R.M., 2001. Flora vascolare dell'isola di Giannutri (Arcipelago Toscano), *Webbia* 56 (1): 69-125.
- Biondi E., 1994. The Phytosociological Approach to Landscape Study. *Ann. Bot. (Roma)* 52: 135-141.
- Biondi E., 1996°. Il ruolo della fitosociologia nell'ecologia del paesaggio: 51-63. In: Ingegnoli V. & Pignatti S. L'ecologia del paesaggio in Italia. Città Studi Edizioni.

- Biondi E., 1996b. L'analisi fitosociologica nello integrato studio del paesaggio. *Avances en Fitosociologia*: 13-22.
- Biondi E., 1999. Diversità fitocenotica degli ambienti costieri italiani. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 49 (suppl.): 39-105.
- Biondi E., 2000. Syntaxonomy of the mediterranean chamaephytic and nanophanerophytic vegetation in Italy. *Colloq. Phytosoc.* 27: 123-145 (1997).
- Biondi E., 2007. Thoughts on the ecology and syntaxonomy of some vegetation typologies of the Mediterranean coast. *Fitosociologia* 44 (1): 3-10.
- Biondi E., 2011. Phytosociology today: methodological and conceptual evolution. *Plant Biosyst* 145: 19-29.
- Biondi E., Casavecchia S. & Gigante D., 2003. Contribution to the syntaxonomic knowledge of the *Quercus ilex* L. woods of the Central European Mediterranean Basin. *Fitosociologia* 40 (1): 129-156.
- Biondi E. & Blasi C., 2009. Manuale italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43 SBI. <http://vnr.unipg.it/habitat/>
- Blasi C., Biondi E. & Izco J., 2011. 100 years of plant sociology: A celebration. *Plant Biosyst* 145: 1-3.
- Böttcher H., 1980. Die soziologische Progression als Anordnungsprinzip der Gesellschaften im pflanzensoziologischen System. *Phytocoenologia* 7:8-20.
- Braun-Blanquet J., 1932. *Plant Sociology*. Mac Graw Hill Book Company, New York.
- Braun-Blanquet J., 1951. *Pflanzensoziologie*. Springer Verlag, Wien and New York.
- Brullo S., 1983. Le associazioni subnitrofile dell'Echio-Galactition tomentosae in Sicilia. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, 15 (320): 405-452.
- Brullo S. & Minissale P., 1998. Considerazioni sintasonomiche sulla classe *Isoeto-Nanojuncetea*. *Itinera Geobotanica* 11: 263-290.
- Brullo S., Scelsi F. & Spampinato G., 2001. La Vegetazione dell'Aspromonte. Studio fitosociologico. Laruffa Editore. 368 pp.
- Conti F., Abbate S., Alessandrini A. & Blasi C., 2005. An annotated Check-List of the Italian Flora. Ministero per l'Ambiente, Roma.
- Conti F., Alessandrini A., Bacchetta G., Banfi E., Barberis G., Bartolucci F., Bernardo L., Bonacquisti S., Bouvet D., Bovio M., Brusa G., Del Guacchio E., Foggi B., Frattini S., Galasso G., Gallo L., Gangale C., Gottschlich G., Grunanger P., Gubellini L., Iiriti G., Lucarini D., Marchetti D., Moraldo B., Peruzzi L., Poldini L., Prosser F., Raffaelli M., Santangelo A., Scassellati E., Scortegagna S., Selvi F., Soldano A., Tinti D., Ubaldi D., Uzunov D. & Vidali M., 2007. Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina* 10(2006): 5-74.
- De Dominicis V., Casini S., Mariotti M. & Boscagli V., 1988. La vegetazione di Punta Ala (Prov. Di Grosseto). *Webbia* 42 (1): 101-143.
- Di Pietro R., Filesi L. & Blasi C., 2002. Una nuova associazione del Cisto-Ericion nel Lazio meridionale. *Informatore Botanico Italiano* 34 (1): 125-135.
- Foggi B., Cartei L. & Pignotti L., 2008. La vegetazione dell'Isola di Pianosa (Arcipelago Toscano, Livorno). *Braun-Blanquetia* 43.
- European Commission, 1999-2007. Interpretation Manual of European Habitat, vers. 15-27. D. G. Environment, Brussel.
- Foggi B., Cartei L., Pignotti L., Signorini M.A., Viciani D., Dell'Olmo L. & Menicagli E., 2006. Il paesaggio vegetale dell'Isola d'Elba (Arcipelago Toscano): studio fitosociologico e cartografico. *Fitosociologia* 43 (1) suppl. 1: 3-94. Carta allegata scala 1:25000.
- Foggi B. & Grigioni A., 1999. Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'isola di Capraia (Arcipelago Toscano). *Parlatorea* 3: 5-33.
- Foggi B. & Pancioli V., 2008. Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'Isola del Giglio (Arcipelago Toscano, Toscana meridionale). *Webbia* 63 (1): 25-48.
- Foggi B., Signorini M.A., Grigioni A. & Clauser M., 2000. La vegetazione di alcuni isolotti dell'Arcipelago Toscano. *Fitosociologia* 37 (1): 69-91.
- Garcia Fuentes A., Torres J.A., Salazar C. & Cano E., 2000. Estudio fitosociologico de la alianza *Taeniatheo-Aegilopion geniculatae* y valor pascícola en la Provincia de Jaen (España). *Studia Botanica*, 16: 39-56
- Géhu J.M., 1988. L'analyse symphytosociologique de l'espace. *Coll. Phytosoc.* 17: 11-46.
- Géhu J.M., 2006. *Dictionnaire de Sociologie et Synécologie végétales*. J.Cramer, Berlin-Stuttgart.
- Géhu J.M. & Biondi E., 1994. La vegetation du littoral de la Corse. Essai de synthese phytosociologique. *Braun-Blanquetia* 13: 3-150.
- Géhu J.M. & Biondi E., 1997. Sur les variations floristico-ecologiques de l'Oleo-Euphorbietum dendroidis Trinajstic (1973) 1984. *Fitosociologia* 32: 153-159.
- Géhu J. M. & Rivas-Martínez S., 1981. Notions fondamentales de phytosociologie. *Berich. int. Symp. int. Verein Vegetationsk. Syntaxonomie*: 5-33. Vaduz.
- Gramuglio G., 1966. Resoconto di una erborizzazione nell'isola di Giannutri (Arcipelago Toscano). *Giorn. Bot. Ital.* 73: 175-181.
- Grime J. P., 2001. *Plant Strategies, Vegetation processes and Ecosystem Properties*. II ed. John Wiley & sons, West Sussex, England.
- Janssen J., 2001. Field sampling (appendix 3). In: *Monitoring of salt-marsh vegetation by sequential mapping*. Ph.D thesis.

- Julve P., 1993. Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia* n.s. 140.
- Pertusati P.C., Musumeci G. & Trumpy E., 2006. Carta Geologica della Toscana 1:10000, Sezioni 352100-352140 Giannutri.
- Pinna M., 1991. Sui caratteri climatici dell'Arcipelago Toscano.
- Podani J., 2002, SYNTAX V. Scientia Publishing, Budapest.
- Pott R., 2011. Phytosociology - A modern geo-botanical method. *Plant Biosyst* 145: 9-18.
- Ricceri C., Rizzotto M., 1984. Entità nuove per la flora dell'isola di Giannutri. (Provincia di Grosseto) *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 23: 161-164.
- Rivas-Martínez S., & Rivas-Saenz S., 1996-2009. Worldwide Bioclimatic Classification System. Phytosociological Research Center, Spain. <http://www.globalbioclimatics.org>.
- Rivas-Martínez S., 1995. Clasificación bioclimática de la Tierra. *Folia Bot. Matritensis* 16: 1-29.
- Rivas-Martínez S., 2005. Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosystems* 139 (2): 135-144.
- Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousã M. & Penas A., 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15 (1 and 2): 1-922
- Rizzotto M., 1999. Research on the genus *Limonium* (Plumbaginaceae) in the Tuscan Archipelago (Italy). *Webbia*, 53 (2): 241-282.
- Rizzotto M., 1984. A systematic study of the *Limonium* population of the Tuscan peninsular coast. *Webbia* 37 (2): 259-275.
- Romañ C., 1996. Interpretation Manual of European Union Habitats, vers. EUR 15. Commission of the European Communities, Brussel.
- Sommier S., 1897a. La microflora mediterranea precoce ed alcuni appunti sulla flora di Giannutri. *Boll. Soc. Bot. Ital.*: 122-129.
- Sommier S., 1897b. Piante vascolari nuove raccolte a Giannutri dal 3 al 7 Marzo 1987. *Boll. Soc. Bot. Ital.*: 129-136.
- Sommier S., 1902. La Flora dell'Arcipelago Toscano. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* n.s. 9: 319-354.
- Sommier S., 1903a. La Flora dell'Arcipelago Toscano. Nota II. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* n.s. 10: 133-200.
- Sommier S., 1903b. Nuove aggiunte alla flora di Giannutri. *Boll. Soc. Bot. Ital.* 228-232.
- Tanfani E., 1890. Flora di Giannutri. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 22: 153-216.
- Theurillat J.P., 1992. Etude et cartographie du paysage végétal (symphytoecoenologie) dans la région d'Aletsch. *Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse* 68: 3-368, Arts Graphique, Lousanne.
- Torres J.A., Garcia Fuentes A., Salazar C. & Cano E., 2000. Aportaciones al estudio de la alianza *Trachynion distachyae* Rivas-Martínez 1978 en el sector Subbético (Andalucía, España). *Lazaroa*, 21: 19-23.
- Tüxen R., 1978. Grundlagen der synsoziologie. *Assoziationskomplexe (Sigmäten)*. Ed. Cramer J., Vaduz.
- Viciani D., Albanesi D., Dell'Olmo L. & Foggi B., 2011. Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'Isola di Gorgona (Arcipelago Toscano) (con carta 1: 5.000). *Fitosociologia* 48 (2): 45-64.
- Vittorini S., 1976. Le condizioni climatiche dell'Arcipelago Toscano. *L'Universo* 41 (1): 147-176.
- Weber H.E., Moravec J. & Theurillat J.P., 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature, 3rd edition. *J. Veg. Sc.* 11: 739-768.
- Westhoff V. & Van Der Maarel E., 1973. The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker R. H., editor: *Ordination and classification of communities. Handbook of Veg. Science*. Vol. 5, The Hague: Junk. 617-626.
- Zonneveld I.S., 1979. Land evaluation and land(scape) science. ITC textbook of photointerpretation. Volume VII: use of aerial photographs in geography and geomorphology. ITC.
- Zonneveld I.S., 1988. Survey approaches, cap 16: 203-213. In Zonneveld I.S., Kuchler A.W.: *Vegetation mapping. Handbook of vegetation science*, Vol. 10. Kluwer academic publisher, Dordrecht.
- Zuccagni-Orlandini A., 1836. Topografia fisico-storica dell'Isola di Pianosa nel Mar Tirreno. Firenze.