

BRAUN-BLANQUETIA

RECUEIL DE TRAVAUX DE GEOBOTANIQUE/ REVIEW OF GEOBOTANICAL MONOGRAPHS

43

LA VEGETAZIONE DELL'ISOLA DI PIANOSA
(ARCIPELAGO TOSCANO, LIVORNO)

Bruno Foggi, Leonardo Cartei, Lia Pignotti

CAMERINO
2008

INTRODUZIONE

La vegetazione di Pianosa non è stata oggetto di studi specifici (BALDINI, 2000), da qui l'esigenza di condurre una ricerca vegetazionale dell'isola finalizzata a descrivere le tipologie di vegetazione individuate (caratterizzate dal punto di vista fisionomico, floristico ed ecologico) e a realizzare una carta della vegetazione di dettaglio.

Questo lavoro può essere considerato di sintesi in quanto:

- 1) concentra le conoscenze attuali di tipo floristico, ecologico e fisionomico-strutturale;
- 2) consente di individuare gli habitat di maggiore interesse a fini conservazionistici (Direttiva 92/43 CEE, L.R., 56/2000);
- 3) permette di pianificare e monitorare gli interventi di gestione (conservazione) di habitat e di specie vegetali, infatti è stata proposta come Sito d'Interesse Comunitario ai sensi della Direttiva "Habitat" (Direttiva 92/43/UE e successive modifiche) e come Zona di Protezione Speciale ai sensi della Direttiva "Uccelli" (Direttiva 79/409/UE e successive modifiche).

Lo studio rientra nell'ambito degli accordi di collaborazione scientifica stipulati tra l'Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano e il Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Firenze: una convenzione di durata biennale (dic 2003-dic 2005) in cui il Dipartimento si è impegnato a fornire nuove conoscenze su flora e vegetazione e a studiare aspetti conservazionistici di habitat e specie vegetali delle isole toscane (FOGGI *et al.*, 2006a); un progetto Life-Natura (LIFE04NAT/000172 "Isole di Toscana: nuove azioni per uccelli marini e habitat") finalizzato, per la parte botanica, alla conservazione dei gineprei costieri dell'Isola di Pianosa.

CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO

Geografia

L'Isola di Pianosa è situata nel Mar Tirreno settentrionale, a circa 60 km dalla costa italiana e circa 40 km dalla Corsica; ha una superficie di 10,25 kmq (MORI, 1896) e uno sviluppo costiero di circa 20 km. La vicina Isola d'Elba, la maggiore dell'Arcipelago Toscano, dista circa 13 km in direzione N-NE (fig.1).

Dal punto di vista amministrativo fa parte del Comune di Campo nell'Elba (Livorno) ed è compresa nel Parco Na-

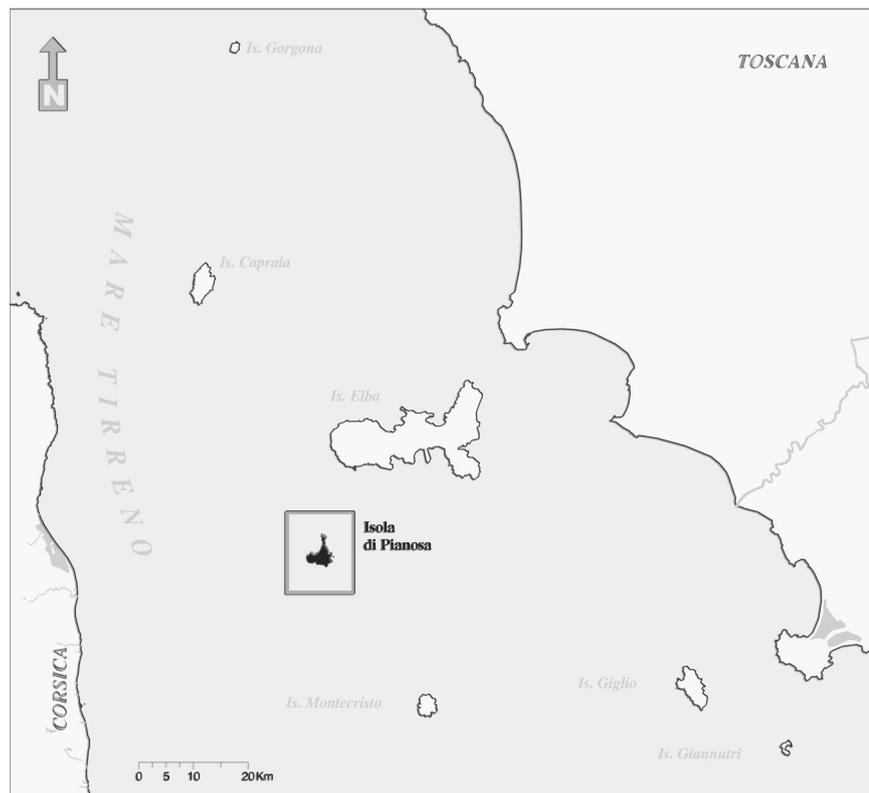


Fig. 1 – Inquadramento geografico dell'Isola di Pianosa e delle altre isole dell'Arcipelago Toscano.

zionale dell'Arcipelago Toscano (D.P.R. 22/7/1996).

Tra le isole dell'Arcipelago Toscano, Pianosa si presenta come la più omogenea dal punto di vista geo-topografico, essendo, come suggerisce il nome stesso, piatta; un tabulato pianeggiante, con leggere ondulazioni e depressioni (doline), che si alza dal livello del mare ai 29 metri de "Il Belvedere". L'isolotto de La Scola, prospiciente il paese, lo supera di 5 metri. Un secondo isolotto, La Scarpa, con un'altitudine di circa 10 metri s.l.m., è situato di fronte a Punta del Marchese, estremità settentrionale dell'isola.

Le coste sono in grande maggioranza rocciose, alte e strapiombanti sul lato occidentale e in alcuni tratti di quello meridionale (Cala della Ruta), basse su buona parte del lato orientale e meridionale. Le falesie sono generalmente separate dal mare da accumuli di massi franati. Gli unici tratti sabbiosi degni di nota sono quelli di Cala Giovanna, prospiciente il paese, e di Porto Romano presso Punta del Marchese, mentre quelli, minori, individuabili a Cala dell'Alga e a Cala del Bruciato, sono costantemente e abbondantemente ricoperti da posidonia.

L'isola, a causa della sua uniformità geomorfologica, non presenta alcun reticolo idrografico; alcune pozze nelle depressioni interne costituiscono l'unica possibilità di accumulo idrico in

superficie durante il periodo invernale e tardo-invernale. Sono presenti alcuni stillicidi (Lavanderia Vecchia, nel Golfo della Botte) dovuti ad incavi realizzati lungo la costa dai Romani. Nonostante le scarse precipitazioni meteoriche, l'isola ha una buona disponibilità idrica nel sottosuolo, grazie alla presenza di una falda acquifera. Sono presenti molti pozzi, alcuni risalenti all'epoca romana, altri al secondo dopoguerra, utilizzati per le irrigazioni dei campi della colonia penale e per l'uso potabile; con la scomparsa del carico del bestiame e la drastica riduzione della popolazione del penitenziario, si sono ridotti i fenomeni di inquinamento organico e di salinizzazione della falda, frequenti in passato. D'altra parte, l'elevata permeabilità del substrato litologico, il ridotto spessore del suolo e l'attuale livello della falda nei primi orizzonti, facilita la percolazione e la contaminazione di inquinanti in prossimità delle numerose discariche, frutto dell'attività penitenziaria e tuttora presenti, in accordo a SANESI (1998), all'interno dell'isola.

Geologia

La prima indagine sulla geologia di Pianosa si deve a PARETO (1845) che indicò sommariamente la serie dei terreni, mentre SIMONELLI (1889) precisò meglio la stratigrafia e compilò i primi elenchi dei numerosi fossili miocenici, pliocenici

e quaternari rinvenuti. Seguono gli studi paleontologici di GIOLI (1889), NEVIANI (1902), GASTALDI (1886), DE STEFANO (1913 e 1914) e CATERINI (1921) e quello biostratigrafico di COLANTONI, BORSETTI (1973).

L'Isola di Pianosa è una piccola porzione emersa di una dorsale sottomarina che, isolata da faglie ad andamento N-S e delimitata dall'isobata dei 100 m, si allunga dallo Scoglio Africa (alcune miglia ad ovest di Montecristo) in direzione nord, chiudendosi poche miglia ad est dell'Isola di Capraia (GABIN, 1972).

L'isola è composta da rocce sedimentarie di origine marina e continentale, prevalentemente di natura calcarea e ricche di macrofossili (COLANTONI, BORSETTI, 1973; fig. 2). La formazione

più antica (Formazione di Marina del Marchese) è datata Miocene superiore ed è costituita da marne e marne argillose, con intercalazioni sabbiose (prevalentemente silicee e ricche di macrofauna) e conglomerati (prevalentemente calcarei). Affiora lungo la costa NW, da Marina del Marchese al Golfo della Botte e nella costa meridionale a Cala della Ruta. La formazione che costituisce quasi l'intero blocco isolano e che con la sua giacitura suborizzontale conferisce all'isola il suo tipico aspetto tabulare, è la Formazione di Pianosa, risalente al Pliocene Medio (circa 3 milioni di anni fa). Essa è costituita da sabbie cementificate a netta prevalenza di granuli carbonatici, stratificate con livelli di conglomerati (ciottoli calcarei e

quarzosi, associati a frammenti di rocce metamorfiche, vulcaniti acide, selci e serpentini) e di calcari compatti e calcareniti organogene molto compatte, ricche di macrofauna. La formazione sovrastante è la Panchina, una calcarenite biancastra, talora di aspetto terroso, anch'essa ricca di macrofauna. Essa poggia su un ripiano, una superficie di erosione marina riconducibile alla trasgressione dell'interglaciale Riss-Wurm, che si può seguire per tutto il periplo dell'isola a 2-3 m s.l.m., e che affiora più estesamente nella costa orientale (Cala dei Turchi) e a Porto Romano. Sottili strati di depositi quaternari di origine continentale (loess rosso con breccie e conglomerati, loess giallo, loess bruno) ricoprono a tratti la Formazione di Pianosa e la Panchina, affiorando sia nell'interno dell'isola che lungo le coste (Cala Giovanna, Porto Romano).

CLIMA

Il clima dell'Isola di Pianosa è prettamente mediterraneo, con inverni miti e piovosi ed estati caldo-aride. Lunghi sono i periodi di assenza di precipitazioni piovose; ciononostante l'umidità dell'aria si mantiene elevata per la presenza del mare. Data la mancanza di rilievi significativi, il vento influenza in modo determinante il regime termico dell'isola. I venti predominanti nel corso dell'anno sono quelli di nord (N, NE, NW) e di sud (S, SE) (VITTORINI, 1976).

I dati disponibili per la collocazione climatica dell'isola sono costituiti da una serie di rilevazioni delle precipitazioni (annate 1951-1980) e delle temperature (annate 1956-1985) effettuate nella stazione del paese (MIN. LL. PP., SERVIZIO IDROGRAFICO, tab. 1). La temperatura media del mese più freddo risulta quella di gennaio (10,9°C) e quella del mese più caldo quella di agosto (24,4°C). Il calcolo del bilancio idrico (THORNTHWAITE, 1948; THORNTHWAITE, MATER, 1957; fig. 3) evidenzia un clima formulabile in B'2 a' D d, ovvero di tipo mesotermico a carattere oceanico e semiarido con forte deficit idrico estivo e riconducibile perciò a quello delle Isole di Capraia (VITTORINI, 1976; FOGGI, GRIGIONI, 1999) e del Giglio (VITTORINI, 1976; BALDINI, 1998).

In accordo con quanto proposto da RIVAS-MARTINEZ (1995, 2004) il bioclima dell'isola può essere definito come "oceanico" ($I_c = 13.5$), "termomediterraneo superiore" ($I_t = 387$) "subumido inferiore" ($I_o = 3.81$).

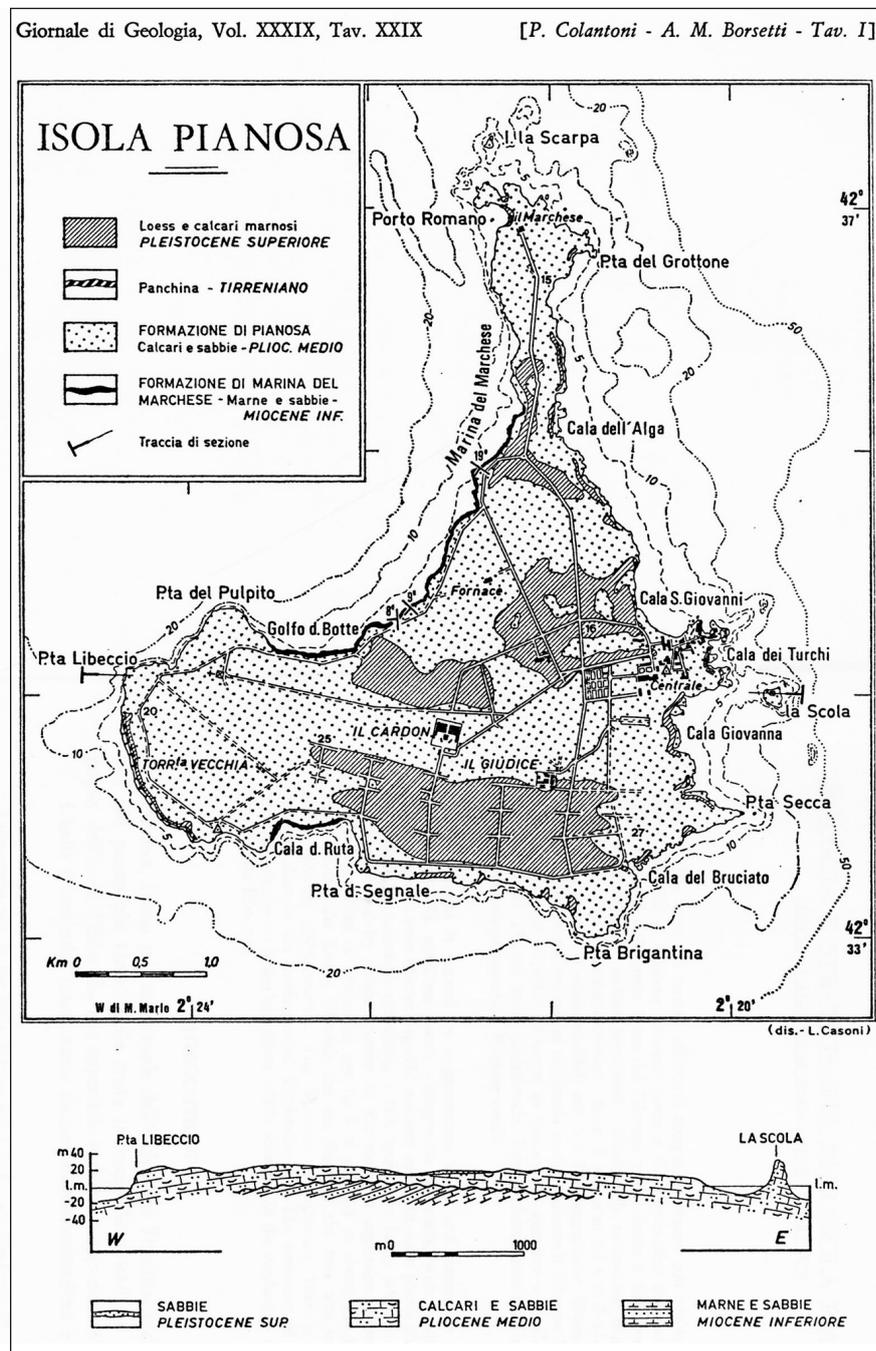


Fig. 2 - Carta geologica dell'Isola di Pianosa tratta da COLANTONI e BORSETTI (1973).

STATO DELLE CONOSCENZE SU FLORA E VEGETAZIONE

Per quanto concerne l'intero arcipelago, i primi studi botanici sono di tipo floristico e risalgono agli inizi del '900 (SOMMIER, 1909-1910). A partire dalla seconda metà del secolo appena trascorso, quel primo inventario floristico è stato oggetto di numerosi aggiornamenti, riportati interamente nell'analisi di GORI (1993). La letteratura botanica sull'arcipelago risulta particolarmente abbondante; ci limitiamo qui a ricordare solo i lavori più significativi, quali i contributi floristici su Montecristo (PAOLI, ROMAGNOLI, 1976; FILIPELLO, SARTORI, 1983), Gorgona (MOGGI *et al.* 1991; GORI, 1993), Giglio (BALDINI, 1998), Giannutri (BALDINI, 2001), Capraia (FOGGI *et al.*, 2001), isolotti minori (BALDINI, 1990, 1991) e quelli a carattere vegetazionale su Montecristo (FILIPELLO *et al.*, 1977; FILIPELLO, SARTORI, 1983), Giannutri (ARRIGONI, DI TOMMASO, 1981), Capraia (FOGGI, GRIGIONI, 1999; ALDIGHERI *et al.*, 2000), isolotti minori (FOGGI *et al.*, 2000) ed Elba (FOGGI *et al.*, 2006a).

Per quanto riguarda Pianosa, vari contributi alla sua conoscenza floristica si sono succeduti nel corso degli ultimi 170 anni. Se ne ricordano qui i più importanti, effettuati nell'ultimo secolo. SOMMIER (1909-1910) riconosce la presenza di 510 entità vascolari (piante superiori e pteridofite), oltre a 36 muschi, 16 epatiche, 33 licheni e 59 *fungi*. Nel lavoro di SABATO (1977) il numero complessivo di entità vascolari sale a 515. Infine BALDINI (2000), con un completo aggiornamento e revisione tassonomica della flora vascolare dell'isola, conferma, mediante nuove raccolte, 398 entità spontanee; le nuove acquisizioni sono 40, di cui 9 coltivate e 31 spontanee. Lo studio conferma la spiccata mediterraneità della flora, con una certa influenza di specie a gravitazione occidentale. Dallo spettro biologico risultano nettamente dominanti le terofite (56%), seguite dalle emicriptofite (21%) e geofite (11%), mentre scarsamente rappresentate sono le specie arbustive ed arboree (camefite, nanofanerofite, fanerofite). Tutto ciò si spiega anche tenendo conto del notevole impatto antropico (disboscamento, incendio, messa a coltura, pascolo) succedutosi nel corso dei secoli e soprattutto a partire dall'istituzione della colonia penale agricola nella seconda metà dell'800.

Per quanto riguarda la vegetazione, oltre alle brevi note contenute nelle ricerche floristiche sopra citate, non è stato pubblicato nessuno studio detta-

Tab. 1 – Valori delle temperature e delle precipitazioni relativi alla stazione di Pianosa (alt. 17 m s.l.m.).

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	ANNO
Temperature* (°C)	10,9	11,1	12,0	14,2	17,5	21,1	24,1	24,4	22,1	18,5	15,0	11,8	16,9
Precipitazioni** (mm)	47	37	36	35	24	13	6	18	37	55	53	57	418

*Periodo di osservazione: 1956-1985 (19 anni) **Periodo di osservazione: 1951-1980 (27 anni)

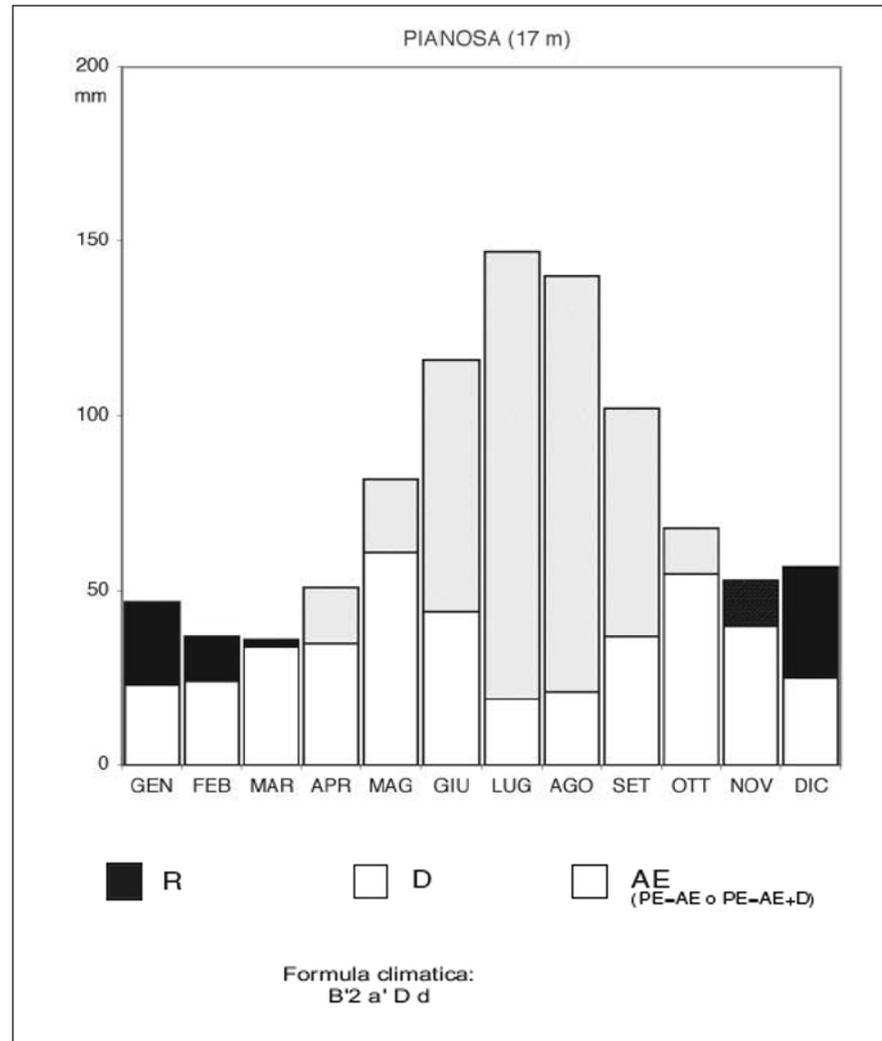


Fig. 3 – Diagramma del bilancio idrico secondo THORNTHWAITE (1948) e THORNTHWAITE e MATER (1957) per la stazione di Pianosa. AE: evapotraspirazione reale; PE: evapotraspirazione potenziale; R: ricarica idrica; D: deficit idrico (Elaborazione dati a cura del Laboratorio di Fitogeografia, Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Firenze).

gliato. MONDINO *et al.* (1998) includono l'intera isola nell'area potenziale delle "Boscaglie e macchie costiere di sclerofille termomediterranee". COLOM *et al.* (2004) hanno definito e cartografato, tramite fotointerpretazione e controlli di campo, tre principali tipi di ecosistemi (boschi, macchie, prati *ex* coltivati/pascoli); il loro studio, che fornisce utili informazioni su biodiversità, struttura e funzionamento di queste unità, è però di natura prettamente ecologico-funzionale e non ha come obiettivo principale quello di definire analiticamente delle tipologie vegetazionali.

MATERIALI E METODI

Rilevamento della vegetazione

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, oltre 150 distribuiti in modo da coprire la variazione locale di ciascun tipo di vegetazione

di forte stress (GRIME, 2001), come la presenza del sale.

Note floristiche

Le entità vegetali di dubbia attribuzione tassonomica incontrate nei sopralluoghi di campagna sono state raccolte e successivamente analizzate ed identificate in laboratorio, sotto forma di *exsiccata*, con l'ausilio di microscopio binoculare, manuali, flore e monografie su gruppi tassonomici specifici (PIGNATTI, 1982; TUTIN *et al.*, 1964-1980; ROSSI, 2002; ZOHARY, HELLER, 1984; HEYN, 1963; BRULLO *et al.*, 2003). La nomenclatura fa fede a CONTI *et al.* (2005).

In alcuni casi si è ricorso al confronto con i campioni di precedenti erborizzazioni effettuate nell'isola, depositati presso l'Erbario Centrale (FI) e l'Erbario dell'Orto Botanico dell'Università di Firenze (FI-HORT).

I campioni da noi raccolti sono depositati presso i medesimi erbari.

Nel corso dei sopralluoghi sono state rinvenute 9 specie non note in precedenza per l'isola ed è stata riconfermata la presenza di altre 10 specie raccolte agli inizi del secolo scorso da S. Sommier

[SOMMIER, 1901-1909 (FI); SOMMIER, 1909-1910] e da allora non più osservate.

Si tratta di specie autoctone relativamente comuni in Toscana, che tuttavia nel loro insieme apportano un ulteriore contributo alla conoscenza della flora di Pianosa, recentemente revisionata e aggiornata da BALDINI (2000). Con queste segnalazioni, il contingente floristico dell'isola raggiunge le 597 entità.

Le stazioni di rinvenimento di ogni specie sono presentate nelle cartine distributive (figg. 5 e 6).

Gli *exsiccata* sono depositati presso l'Herbarium Centrale Italicum (FI) ad eccezione di quello di *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall, depositato presso l'Erbario Toscano (HOR). Per *Galactites elegans*, *Ophrys apifera*, *Juncus maritimus*, *Juncus acutus* e *Carex distachya* non sono stati depositati campioni.

Cartografia

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.

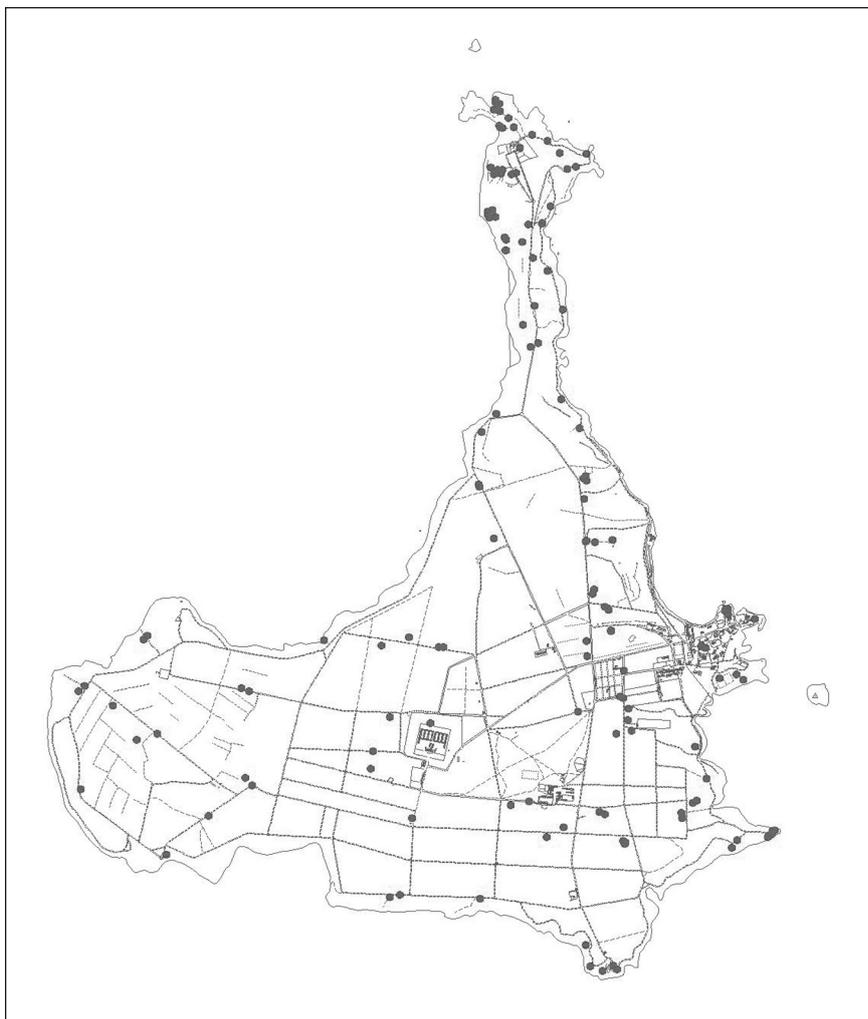


Fig. 4 – Distribuzione dei rilievi fitosociologici effettuati nell'isola.

(fig. 4) sono stati effettuati con il metodo di BRAUN-BLANQUET (1932, 1951) per i caratteri floristici. Ciò è stato possibile grazie all'uso delle informazioni derivate dal processo parallelo di realizzazione della carta della vegetazione.

Irilevi effettuati in alcune tipologie vegetazionali caratterizzate da una variabilità interna particolarmente elevata e apparentemente continua, per i quali non è risultato agevole l'individuazione manuale di gruppi omogenei, sono stati sottoposti ad un'analisi esplorativa attraverso cluster-analysis; il programma utilizzato è stato Syntax V (PODANI, 2002). La cluster analysis è stata effettuata su una matrice specie x rilievi, con i dati di abbondanza-dominanza modificati secondo VAN DER MAAREL (1979) e utilizzando come indice di similarità la distanza euclidea. I gruppi di fitocenosi individuati sono stati successivamente confrontati con i syntaxa riportati in letteratura. In particolare sono stati utilizzati i recenti contributi sulla vegetazione di aree limitrofe e le più aggiornate revisioni sulle principali tipologie di vegetazione presenti nell'isola.

La nomenclatura delle specie segue in gran parte la check-list della Flora d'Italia (CONTI *et al.*, 2005); i nomi degli Autori sono riportati in appendice I. Per la nomenclatura dei syntaxa si è fatto riferimento a BIONDI *et al.* (2001), BRULLO *et al.* (2001), RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (2002), sempre attenendosi alle prescrizioni del Codice di Nomenclatura Fitosociologica (WEBER *et al.*, 2000).

Attraverso le informazioni ricavabili dai tipi di vegetazione individuati, dai dati riguardanti la loro distribuzione spaziale e dalle caratteristiche dell'ambiente fisico (in particolare geologia, geomorfologia e clima), sono state ricostruite le unità di vegetazione a maggiore livello di integrazione: le unità dinamiche (seriali) e quelle catenali (spaziali), secondo i concetti espressi in GÉHU, RIVAS-MARTÍNEZ (1981), THEURILLAT (1992) e BIONDI (1994; 1996a, 1996b).

Le unità vengono di seguito presentate seguendo l'ordine della "progressione sociologica dei syntaxa" in accordo a 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 neutrobasofile. Viene inoltre data la precedenza ai syntaxa legati a condizioni stazionali

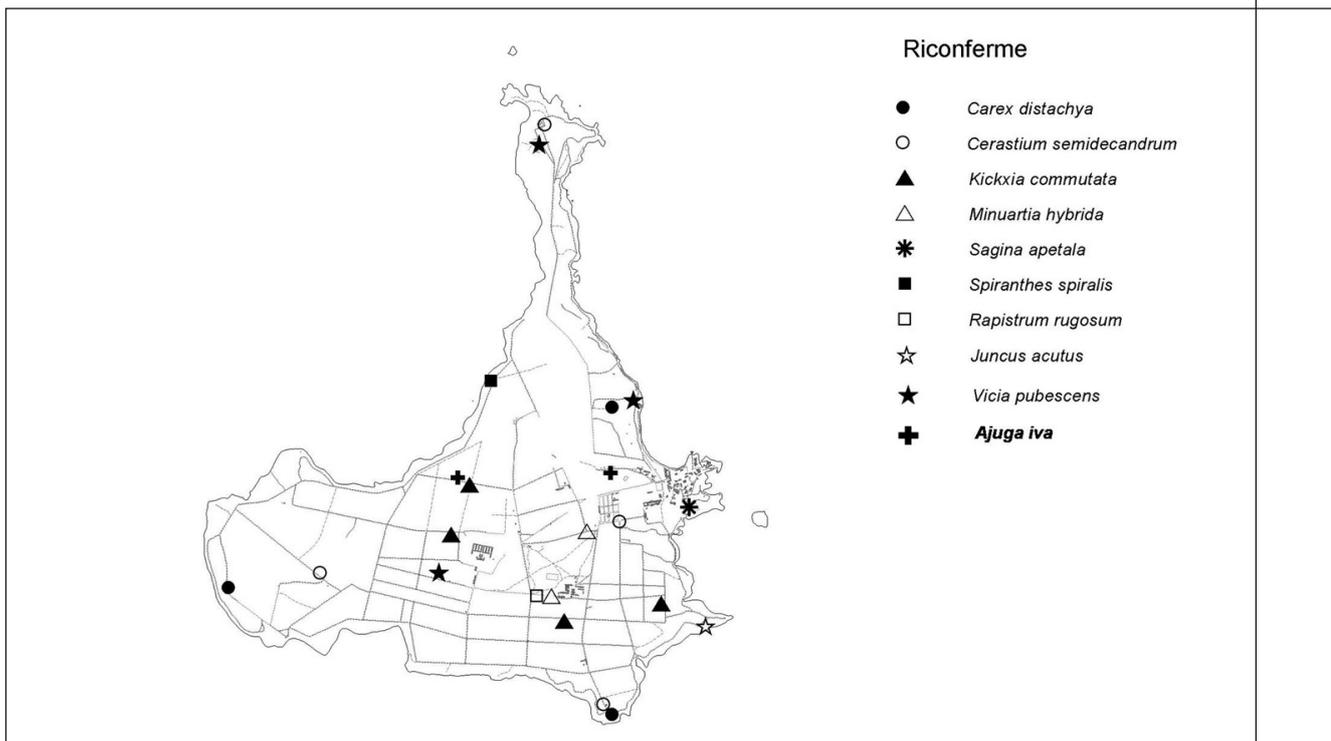


Fig. 5 – Distribuzione dei siti di ritrovamento delle specie raccolte agli inizi del secolo scorso.

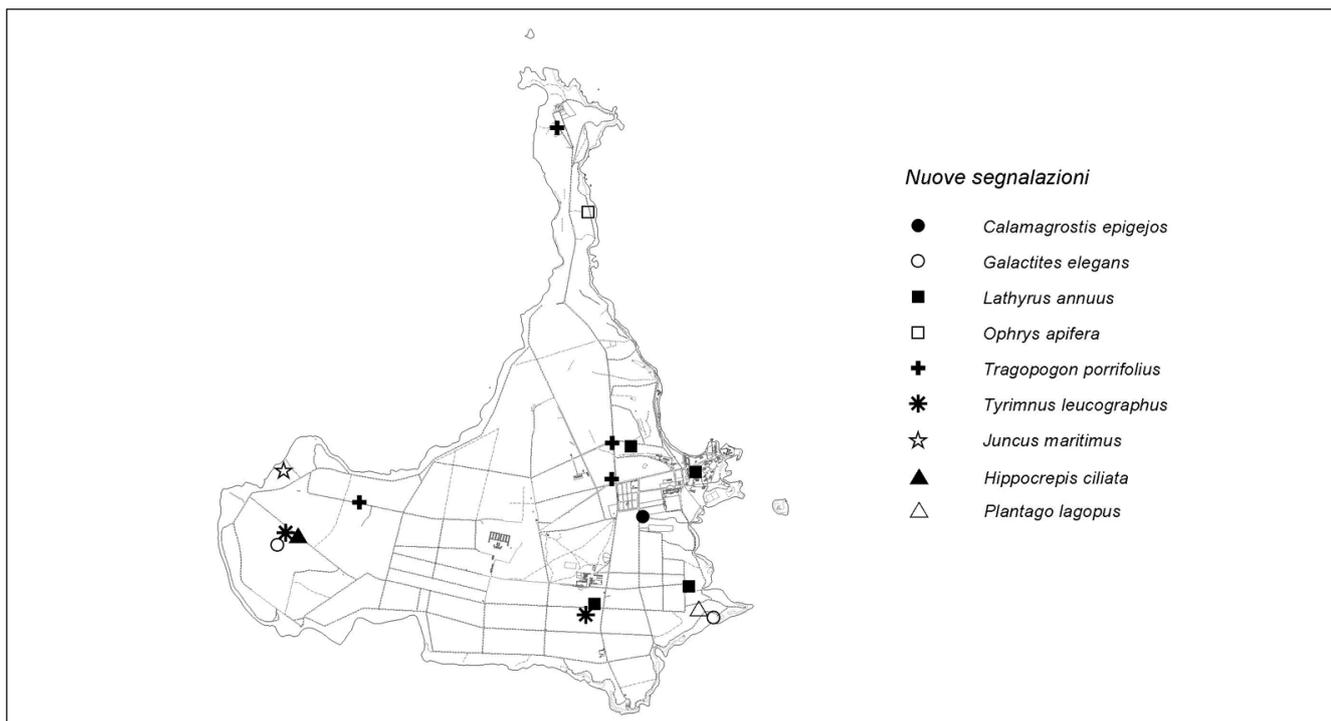


Fig. 6 – Distribuzione dei siti di ritrovamento delle specie non note in precedenza per l'isola.

Fogli n° 328130, 328140, 341010, 341020

- Ortofoto in bianco e nero (formato raster), volo AGEA 2000.

La natura dei dati, gli strumenti e le risorse a nostra disposizione, hanno permesso di allestire un progetto in ambiente GIS in cui, inseriti i files relativi alle basi topografiche e le ortofoto, creare un nuovo tematismo in formato vettoriale (shapefile) relativo alla vegetazione.

Il software utilizzato è stato ESRI ArcView 3.3.

Il metodo usato per la costruzione

della “Carta della Vegetazione” è stato il “Photo Guided Method” come viene illustrato in ZONNEVELD (1979, 1988a) e in JANSSEN (2001). In accordo con tale metodologia, è stata effettuata una prima fotointerpretazione in laboratorio attraverso la delimitazione e digitalizzazione delle aree omogenee per tonalità e tessitura (punti di grigio), è stata quindi stampata una carta preliminare in scala 1: 5000, ove sono state riportate le sole delimitazioni. I sopralluoghi, effettuati sul terreno, hanno permesso di individuare le principali “forme della vegeta-

zione” che corrispondono alle tipologie fisionomiche (ARRIGONI, 1996a, 1996b, 1998) alle quali sono state aggiunte le specie dominanti. L'area minima cartografata, scelta in funzione della qualità/risoluzione delle fotografie aeree e della scala grafica a cui ci siamo preposti di realizzare la carta, è stata di 500 mq. All'interno di queste aree sono stati eseguiti i rilevamenti fitosociologici in modo da caratterizzare ciascun poligono sotto l'aspetto sintassonomico.

Pratelli annui

STUDIO FITOSOCIOLOGICO DELLA VEGETAZIONE

Schema sintassonomico

- SAGINETEA MARITIMAE Westhoff, Van Leeuwen *et* Adriani 1962
 FRANKENETALIA PULVERULENTAE Rivas-Martinez *ex* Castroviejo *et* Porta 1976
 Frankenion pulverulentae Rivas-Martinez *ex* Castroviejo *et* Porta 1976
Catapodio balearicae-Plantaginetum weldenii Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
Sileno sedoidis-Frankenietum pulverulentae Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
Catapodio zwierleinii-Evacetum pygmaeae Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
- STIPO CAPENSIS-TRACHYNIETEA DISTACHYAE Brullo in Brullo, Scelsi *et* Spampinato 2001
 STIPO-BUPLEURETALIA SEMICOMPOSITI Brullo in Brullo, Scelsi *et* Spampinato 2001
 Stipion capensis Braun-Blanquet *ex* de Bolos 1957
 Aggr. a *Trifolium scabrum* e *Trifolium stellatum*
Laguro ovati-Trifolietum scabri Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
Plantago afrac-Stipetum capensis Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
- STELLARIETEA MEDIAE Tüxen, Lohmeyer *et* Preising *ex* von Rochow 1951
 BROMETALIA RUBENTI-TECTORI Riv.-Mart. *et* Izco 1977
 Hordeion leporini Br.-Bl. in Br.-Bl. *et* al. 1936
 Aggr. a *Lagurus ovatus* e *Avena barbata*
 Aggr. a *Avena sterilis*
 Aggr. a *Bromus diandrus* ssp. *maximus*
- ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising *et* Tüxen *ex* von Rochow 1951
 BRACHYPODIO RETUSI-DACTYLETALIA HISPANICAE Biondi, Filigheddu *et* Farris 2001
 Thero-Brachypodion ramosi Br.-Bl. 1925 nom. mut. propos. Rivas-Martinez *et* al. 2002
 Aggr. a *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*
Convolvulo arvensis-Daucetum maximi Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
Thapsio garganicae-Asphodeletum ramosi Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
- PEGANO-SALSOLETEA Br.-Bl. *et* O. Bolòs 1958
 SALSOLO VERMICULATAE-PEGANETALIA HARMALAE Br.-Bl. *et* O. Bolòs 1954
 Artemision arborescentis Géhu *et* Biondi (1986) 1994
Allio commutati-Lavateretum arboreae Foggi *et* al. 2000 *ex* Biondi *et* Bagella 2005
- CRITHMO-LIMONIETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine *et* Negre 1952 corr. Rivas-Martinez *et* al. 2002
 CRITHMO-LIMONIETALIA R. Mol. 1934 nom. mut. propos. Rivas-Martinez *et* al. 2002
 Crithmo-Limonion R. Mol. 1934 nom. mut. propos. Rivas-Martinez *et* al. 2002
Crithmo maritimi-Limonietum planasiae Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
 subass. *limonietosum planasiae* Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
 subass. *frankenietosum laevis* Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
- HELICHRYSO STOECHADIS-CRUCIANELLETEA MARITIMAE (Géhu, Rivas-Martinez, R. Tüxen 1973
 in Bon *et* Géhu 1973) Sissingh 1974 em. Géhu *et* Biondi 1994
 HELICHTYSETALIA ITALICI Biondi *et* Géhu 1994
 Antyllidion barbae-jovis Brullo *et* De Marco 1989
Euphorbio pineae-Helichrysetum litorei Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
 subass. *helichrysetosum litorei* Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
 subass. *thymelaetosum hirsutae* Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
- ROSMARINETEA OFFICINALIS Rivas-Martinez, T.E. Diaz, F. Prieto, Loidi *et* Penas 1991
 ROSMARINETALIA OFFICINALIS Br.-Bl. *ex* Molinier 1934
 Cisto eriocephali-Ericion multiflorae Biondi 2000
Coronillo valentinae-Rosmarinetum officinalis Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
- QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. *ex* A. *et* O. Bolos 1950
 PISTACIO-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martinez 1975
 Oleo-Ceratonion siliquae Br.-Bl. *ex* Guinochet *et* Drouineau 1944 em. Rivas-Martinez 1975
Pistacio lentisci-Pinetum halepensis De Marco, Veri *et* Caneva 1984
 subass. *pinetosum halepensis* De Marco, Veri *et* Caneva 1984
 subass. *quercetosum ilicis* De Marco, Veri *et* Caneva 1984
 subass. *pistacietosum lentisci* Foggi, Cartei *et* Pignotti 2008
 Juniperion turbinatae Rivas-Martinez 1975 corr. 1987
Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae Arrigoni, Nardi *et* Raffaelli 1988 corr. Biondi 1998

I caratteri bioclimatici e la natura chimica del substrato dell'isola è tale da favorire lo sviluppo delle specie annuali oligotrofiche, neutrofile o neutrobasi-fiche, che gravitano nella classe *Stipo capensis-Trachynietea distachyae* (Br.-Bl. 1947) Brullo 2001; pochissime e sporadiche, sono le specie della classe *Tuberieratea guttatae* Br.-Bl. 1952. Nelle aree di ex-coltivi ed ex-pascoli, dove il suolo contiene ancora una certa disponibilità di nutrienti, sono favorite le specie più eutrofiche e nitrofile tipiche della classe *Stellarietea mediae* Tx., Lohmeyer et Preising in Tx. 1950 e soprattutto quelle appartenenti all'ordine *Brometalia rubencti-tectori* Riv.-Mart. et Izco 1977. In genere le fitocenosi riferibili all'ordine *Brometalia rubencti-tectori* si dispongono in un fine mosaico con quelle di erbe nitrofile perenni riferibili alla classe *Artemisietea vulgaris* (sensu BIONDI et al., 2001).

I pratelli oligotrofici della classe *Stipo-Trachynietea* sono distribuiti su gran parte dell'isola dove il suolo, ai primi stadi della sua evoluzione, è dotato di scarso spessore e di pochi nutrienti. Queste condizioni si realizzano al margine delle mulattiere, sulla sommità dei muri a secco e al margine e all'interno delle macchie (soprattutto quelle a copertura discontinua).

Lungo il margine costiero roccioso sono stati individuati e rilevati altri tipi di fitocenosi di erbe annue adattate a condizioni di elevato stress per scarsità di nutrienti, elevati livelli di salinità nel suolo ed aerosol marino. Queste fitocenosi sono inquadrabili nella classe *Saginetea maritima* Westhoff, val Leeuwen et Adriani 1961.

Le fitocenosi di erbe annue rilevate a Pianosa sono in definitiva riferibili a tre diverse classi:

- 1) *Saginetea maritima* Westhoff, val Leeuwen et Adriani 1961: pratelli effimeri alo-subnitrofilo;
- 2) *Stipo capensis-Trachynietea distachyae* (Br.-Bl. 1947): pratelli effimeri oligotrofici e neutro-basofili;
- 3) *Stellarietea mediae* Tx., Lohmeyer et Preising in Tx. 1950: prati annui nitrofilo, neutro-basofili.

Spesso i confini fra le fitocenosi delle tre classi non sono evidenti, o almeno lo sono solo per quelle riferite alle associazioni poste al centro del range ecologico della classe; man mano che le condizioni ecologiche si fanno meno selettive, specie con limiti di tolleranza più ampi, in genere caratteristiche di unità sintassonomiche di rango elevato, tendono a diventare dominanti e a determinare situazioni mal tipicizzabili, per queste situazioni abbiamo usato il

termine "aggruppamento" in accordo a POLDINI, SBURLINO (2005).

Pratelli effimeri alo-subnitrofilo

Catapodio balearicae-Plantaginietum weldeniae ass. nova (tab. 2)

In prossimità del litorale costiero, in stazioni pianeggianti, su suoli debolmente salsi e con una certa presenza di nitrati, sono state rilevate delle fitocenosi di erbe annue di piccole dimensioni, dominate e/o caratterizzate dalle specie del genere *Catapodium* (secondo la recente revisione per l'Italia di BRULLO et al. 2003). È stata definita una nuova associazione a cui vengono riferite le fitocenosi caratterizzate dalla presenza costante di *Catapodium balearicum*, *Centaurium tenuiflorum* e *Plantago weldenii*. Si tratta di cenosi affini a *Catapodio balearici-Evacetum rotundatae* Géhu, Géhu-Frank et Biondi, 1989 corr. Brullo et Giusso del Galdo 2003 (GÉHU-FRANK, BIONDI, 1989; BIONDI, 2000; BRULLO et al., 2003), da queste differenziate per la costante presenza di *Centaurium tenuiflorum* e *Plantago weldenii* e, dal punto di vista ecologico, per la preferenza verso litosuoli calcarei o arenaceo-calcarei anziché granitici. Per queste ragioni è proposta la nuova associazione *Catapodio balearicae-Plantaginietum weldeniae* ass. nova hoc

Tab. 2 – *Catapodio balearicae-Plantaginietum weldeniae* ass. nova hoc loco.

N. ril.	65	66	36*	48	Pres.
Cop. (%)	30	15	50	75	
Sup. (mq)	0,1	0,5	0,5	1	
Esp.	-	-	-	-	
Incl. (°)	-	-	-	-	
Caratt. e diff. dell'associazione:					
<i>Catapodium balearicum</i>	2	2	+	2	4
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	r	+	+	r	4
Var. a <i>Sedum rubens</i>:					
<i>Sedum rubens ecoph. marino</i>	2	1	.	.	2
Caratt. e diff. delle unità superiori					
<i>Polypogon subspathaceus</i>	.	r	2	+	3
<i>Blackstonia perfoliata</i>	.	1	+	r	3
<i>Plantago weldeni</i>	.	+	3	2	3
<i>Plantago coronopus</i>	1	.	+	3	3
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	1	1
<i>Sagina maritima</i>	.	.	.	+	1
<i>Silene sedoides</i>	.	+	.	.	1
<i>Trifolium scabrum</i>	.	.	.	+	1
Altre:					
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	.	r	1
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	+	.	1
<i>Galium murale</i>	.	.	+	.	1
<i>Lotus cytisoides</i>	.	.	1	.	1
<i>Daucus</i> sp.	.	.	+	.	1
<i>Helichrysum litoreum</i>	.	+	.	.	1
* rilievo tipo					

loco, holotypus ril. 36.

Silene sedoides-Frankenietum pulverulentae ass. nova (tab. 3)

Lungo il margine roccioso costiero, appena sopra il livello del mare, areosol e acqua marina producono delle forme di erosione, descrivibili come piccole tasche a fondo subpianeggiante, ove si forma un sottile strato di suolo sabbioso-limoso che, durante i periodi secchi, si arricchisce di uno strato più o meno spesso di sale. In queste condizioni *Silene sedoides* e *Frankenia pulverulenta* trovano le stazioni di elezione. A queste specie si aggiunge la rarissima *Hymenolobus procumbens* ssp. *revelieri*. Le fitocenosi individuate in queste microstazioni (fino a 0,15 mq di superficie), vengono riferite ad una nuova associazione per la quale viene proposto il nome di *Silene sedoides-Frankenietum pulverulentae* ass. nova hoc loco, holotypus ril. 61. Essa si presenta affine a *Silene sedoides-Hymenolobetum revelieri* Brullo et Giusso del Galdo 2003 descritta per la Puglia presso Taranto (BRULLO, GIUSSO DEL GALDO, 2003), ma si differenzia da questa per l'estrema sporadicità di *Hymenolobus procumbens* ssp. *revelieri* e per la presenza costante di *Frankenia pulverulenta*.

Catapodio zwierleinii-Evacetum pygmaeae ass. nova (tab. 4)

Tab. 3 – *Sileno sedoidis-Frankenietum pulverulentae* ass. nova hoc loco.

N. ril.	13	42	51	61*	57	58	Pres.
Cop. (%)	80	50	40	50	10	30	
Sup. (mq)	0,25	0,15	1	1	1	6	
Esp.	-	-	-	-	-	-	
Incl. (°)	-	-	-	-	-	-	
Caratt. e diff. dell'associazione:							
<i>Silene sedoides</i>	3	2	+	1	2	2	6
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	2	.	3	1	+	+	5
<i>Catapodium pauciflorum</i>	.	1	+	1	+	+	5
Saginetea maritima:							
<i>Frankenia pulverulenta</i>	.	1	1	3	1	r	5
<i>Plantago coronopus</i>	.	r	+	1	.	r	4
<i>Parapholis incurva</i>	3	2	r	+	.	.	4
<i>Himenolobus procumbens</i> ssp. <i>revelieri</i>	.	.	.	.	r	+	2
<i>Spergularia marina</i>	2	.	.	.	.	.	1
<i>Polypogon subspathaceus</i>	.	.	r	.	.	.	1
Crithmo-Limonietum planasiae:							
<i>Limonium planasiae</i>	1	1	2	+	r	2	6
<i>Crithum maritimum</i>	.	2	.	.	.	.	1
<i>Euphorbia pinea</i>	.	.	.	+	.	.	1
<i>Lotus cytisoides</i>	.	.	+	.	.	.	1
<i>Filago vulgaris</i>	.	.	.	r	.	.	1
* rilievo tipo							

Tab. 4 – *Catapodio zwierleinii-Evacetum pygmaeae* ass. nova hoc loco.

N. ril.	6	90*	130	3	47	Pres.
Cop. (%)	80	40	50	40	90	
Sup. (mq)	1	0,5	1	1	1	
Esp.	-	W	-	-	-	
Incl. (°)	-	1	-	-	-	
Caratt. e diff. dell'associazione:						
<i>Catapodium zwierleinii</i>	2	+	+	1	+	5
<i>Evax pygmaea</i>	4	3	3	2	2	5
<i>Plantago coronopus</i>	1	+	.	1	1	4
Var. a Trititicum ovatum:						
<i>Lagurus ovatus</i>	.	.	.	.	3	1
<i>Triticum ovatum</i>	.	.	.	.	4	1
<i>Plantago weldenii</i>	.	.	.	.	2	1
Caratt. e diff. delle unità superiori:						
<i>Trifolium scabrum</i>	1	1	+	.	2	4
<i>Linum strictum</i>	.	.	r	1	+	3
<i>Medicago minima</i>	+	.	.	1	.	2
<i>Medicago littoralis</i>	1	.	.	.	+	2
<i>Polypogon subspathaceus</i>	.	.	+	.	1	2
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	+	.	.	1
<i>Catapodium balearicum</i>	2	.	.	.	.	1
<i>Plantago bellardii</i>	.	.	2	.	.	1
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	.	.	.	.	+	1
<i>Sagina maritima</i>	.	.	.	+	.	1
Altre:						
<i>Vulpia ciliata</i>	+	.	r	+	+	4
<i>Rostraria cristata</i>	.	+	r	.	.	2
<i>Parentucellia viscosa</i>	.	.	.	r	+	2
<i>Sixalix atropurpurea</i> ssp. <i>grandiflora</i>	.	.	r	+	.	2
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	.	2	.	1
<i>Galium murale</i>	1	.	.	.	.	1
N. sporadiche	5	1	8	6	3	
* rilievo tipo						
Sporadiche: <i>Anagallis arvensis</i> (6), <i>Anthemis maritima</i> (6), <i>Avena fatua</i> (6), <i>Bellardia trixago</i> (130), <i>Blackstonia perfoliata</i> (90), <i>Campanula erinus</i> (47), <i>Catapodium pauciflorum</i> (3), <i>Centaurium pulchellum</i> (3), <i>Cerastium semidecandrum</i> (130), <i>Cistus monspeliensis</i> (130), <i>Cynodon dactylon</i> (3), <i>Fumana thymifolia</i> (130), <i>Galium parisiense</i> (6), <i>Gastridium ventricosum</i> (3), <i>Hippocrepis biflora</i> (3), <i>Holcus lanatus</i> (47), <i>Hypochaeris glabra</i> (130), <i>Hippocrepis ciliata</i> (3), <i>Linum strictum</i> (6), <i>Linum tryginum</i> (130), <i>Lotus cytisoides</i> (130), <i>Poa bulbosa</i> (130), <i>Romulea columnae</i> (47).						

Le fitocenosi raggruppate in questa tabella sono situate su substrato finemente ciottoloso, povero di materia organica e piuttosto compatto in superficie. Il disturbo provocato dal transito di mezzi e persone, non eccessivo e concentrato nel periodo primaverile-estivo, in coincidenza della stasi vegetativa delle specie di queste fitocenosi, è tale da creare e mantenere queste particolari condizioni nei luoghi calpestati, come la parte carreggiata delle mulattiere, che sono indicate dalla presenza di *Evax pygmaea* e *Catapodium zwierleinii*. Queste specie possono essere usate per caratterizzare una nuova associazione per la quale viene proposto il nome di *Catapodio zwierleinii-Evacetum pygmaeae* ass. nova hoc loco, holotypus ril. 6.

Le fitocenosi attribuite a questa associazione si collocano in stazioni nei pressi della costa e nello stesso tempo delle aree di ex-coltivo/pascolo. In questo caso si assiste alla penetrazione di alcune specie, più esigenti di nutrienti, della classe *Stellarietea mediae*. Questa nuova associazione viene da noi attribuita, almeno in via provvisoria, alla classe *Saginetea maritima*, anche se si avvicina alle associazioni dell'alleanza *Plantagini coronopi-Catapodium marini* Brullo 1985 attribuita da FOUCAULT (1999) alla classe *Stipo-Trachynietea*.

Pratelli effimeri oligotrofici e neutro-basofili

Aggruppamento a *Plantago afra* (tab. 5)

Si tratta dei pratelli caratteristici della sommità dei muri a secco, dove il substrato si presenta più o meno finemente ciottoloso. I muri a secco, opere talvolta di notevoli dimensioni e pregio architettonico (in particolare il muro che circonda il pollaio), delimitano i campi e fiancheggiano le principali mulattiere. Purtroppo sono spesso soggetti a crolli e sono invasi da piante legnose (rovi e lentisco). Il rilevamento n. 30 rappresenta l'unica stazione rilevata di *Tillea muscosa*, una piccola specie effimera che trova il suo optimum nella classe *Tuberarietea*.

Aggruppamento a *Trifolium scabrum* e *Trifolium stellatum* (tab. 6)

Questo tipo di pratelli si rinviene ai lati e nella parte mediana delle mulattiere, dove, data l'assenza di disturbo da transito di veicoli, si riesce ad accumulare un sia pur sottile spessore di suolo.

Tab. 5 – Aggruppamento a *Plantago afra*.

N. ril.	30
Cop. (%)	50
Sup. (mq)	1
Esp.	E
Incl. (°)	1
Aggr. a <i>Plantago afra</i>:	
<i>Plantago afra</i>	3
<i>Tillaea muscosa</i>	r
Stipo capensis-Trachynietea distachyae:	
<i>Trifolium stellatum</i>	+
<i>Medicago truncatula</i>	1
<i>Vulpia ciliata</i>	1
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	2
<i>Scorpiurus muricatus</i>	r
<i>Filago vulgaris</i>	+
Altre:	
<i>Catapodium balearicum</i>	1
<i>Bromus rubens</i>	+
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>incrassata</i>	+
<i>Cynodon dactylon</i>	r
<i>Geranium molle</i>	r
<i>Hyoseris scabra</i>	2
<i>Cerastium semidecandrum</i>	+
<i>Gastidium ventricosum</i>	+
<i>Melilotus infestus/sulcatus</i>	r

Laguro ovati-Trifolietum scabri ass. nova (tab. 7)

Questa associazione riunisce le fitocenosi che si rinvergono su substrati sciolti per alterazione degli strati superficiali della Formazione di Pianosa; sono state rilevate ai margini delle zone calpestate e all'interno delle formazioni di macchia, soprattutto aperta. Si possono individuare due sottoassociazioni: *Laguro ovati-Trifolietum scabri trifolietosum scabri* ass. nova hoc loco, holotypus ril. 32, che rappresenta la sottoassociazione tipica (*Laguro ovati-Trifolietum scabri trifolietosum scabri* subass. nova hoc loco, holotypus ril. 32) e *Laguro ovati-Trifolietum scabri brachypodietosum distachyae* subass. nova hoc loco, holotypus ril. 45, differenziata da un gruppo di specie legate a substrati più compatti.

Plantago aefrae-Stipetum capensis ass. nova (tab. 8)

Le fitocenosi di questa nuova associazione sono caratterizzate dalla presenza di *Plantago aefra* e dominate da *Stipa capensis* che le rende facilmente riconoscibili in campagna. L'associazione, per la quale viene proposto il nome *Plantago aefrae-Stipetum capensis* ass. nova hoc loco, holotypus ril. 78, è stata attribuita alla classe *Stipo-Trachynietea*, anche se sono presenti alcune specie dei *Brometalia rubenti-tectori* e della classe *Artemisietea vulgaris*. Rispetto alle cenosi tipiche degli ex-coltivi, sia annuali che perenni, si nota una minore

Tab. 6 – Aggruppamento a *Trifolium stellatum* e *Trifolium scabrum*.

N. ril.	92	83	
Pres.			
Cop. (%)	95	95	
Sup. (mq)	1	1	
Esp.	-	N	
Incl. (°)	-	1	
Aggr. a <i>Trifolium stellatum</i> e <i>T. scabrum</i>:			
<i>Trifolium stellatum</i>	5	4	2
<i>Trifolium scabrum</i>	1	3	2
Stipo capensis, Brachypodietea dystachyae:			
<i>Vulpia myuros</i>	+	+	2
<i>Vulpia ciliata</i>	+	+	2
<i>Parentucellia viscosa</i>	r	.	1
<i>Scorpiurus muricatus</i>	r	.	1
<i>Linum strictum</i>	+	.	1
<i>Trifolium angustifolium</i>	+	.	1
<i>Lagurus ovatus</i>	.	1	1
<i>Plantago aefra</i>	.	r	1
<i>Trachynia distachya</i>	.	+	1
<i>Cerastium glomeratum</i>	.	+	1
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	+	1
Stellarietea mediae, Brometalia rubenti-tectori:			
<i>Bromus rubens</i>	2	+	2
<i>Avena barbata</i>	r	.	1
<i>Bromus madritensis</i>	+	.	1
<i>Anagallis arvensis</i>	.	r	1
Altre:			
<i>Rostraria cristata</i>	+	+	2
<i>Crepis foetida</i>	r	.	1
<i>Medicago polymorpha</i>	+	.	1
<i>Urospermum dalechampii</i>	+	.	1
<i>Vicia</i> sp.	r	.	1
<i>Crepis zacinta</i>	+	.	1
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	.	r	1
<i>Catapodium zwierleinii</i>	.	+	1
<i>Euphorbia peplus</i>	.	+	1
<i>Anthemis arvensis</i> ssp. <i>incrassata</i>	.	r	1
<i>Trifolium campestre</i>	.	1	1
<i>Micromeria graeca</i>	.	+	1
<i>Minuartia hybrida</i>	.	r	1
<i>Sixalix atropurpurea</i> ssp. <i>grandiflora</i>	.	r	1
<i>Hippocrepis biflora</i>	.	r	1
<i>Hypericum perforatum</i>	.	r	1

partecipazione delle specie nitrofile e subnitrofile, forse da mettere in relazione alla loro posizione marginale rispetto ai campi un tempo coltivati e quindi non direttamente interessate alle concimazioni e trattamenti agricoli.

Prati annui nitrofilii**Aggruppamento a *Lagurus ovatus* e *Avena barbata*** (tab. 9)

Si tratta di fitocenosi ricche di specie (fino a 43 specie per fitocenosi), sia annue che perenni, dominate da *Avena barbata* e caratterizzate da *Lagurus ovatus*, che indica la presenza di una rilevante componente sabbiosa nel substrato. Poiché le specie dei *Brometalia*

rubenti-tectori sono numericamente e quantitativamente superiori a quelle dei *Brachypodio-Dactyletalia*, l'aggruppamento è stato riferito a questo ordine.

Aggruppamento a *Avena sterilis* (tab. 10)

La componente floristica delle tre fitocenosi rilevate, a netta dominanza di *Avena sterilis*, non sembra molto diversa da quella delle fitocenosi del *Laguro ovati-Avenetum barbatae*; con ulteriori dati ed analisi potrebbero essere trattate come una variante di questo syntaxon oppure anche a livello di sottoassociazione.

Aggruppamento a *Bromus diandrus* ssp. *maximus* (tab. 11)

In questo aggruppamento la domi-

Tab. 7 – *Laguro ovati-Trifolietum scabri* ass. nova hoc loco
 aspetti tipici: *trifolietosum scabri* subass. nova hoc loco
brachypodietosum distachyae subass. nova hoc loco.

N. ril.	31	32*	101	102	34	46	45*	52	
Pres.									
Cop. (%)	90	80	100	80	70	75	75	80	
Sup. (mq)	1	1	1,5	0,5	1	1	1	0,5	
Esp.	-	-	SW	SW	-	-	-	-	
Incl. (°)	-	-	1	1	-	-	-	-	
<i>Pleurochaete squarrosa</i>	.	.	5	2	.	.	.	.	2
Caratt. e diff. dell'associazione:									
<i>Lagurus ovatus</i>	1	1	+	+	1	1	1	1	8
<i>Trifolium scabrum</i>	1	3	+	+	3	1	+	1	8
Diff. della subass. trachynietosum distachyae									
<i>Trachynia distachya</i>	.	.	.	.	3	4	4	2	4
<i>Parentucellia latifolia</i>	.	.	.	.	r	.	+	r	3
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	.	.	.	.	.	+	+	r	3
<i>Blackstonia perfoliata</i>	.	.	.	.	.	+	+	r	3
Caratt. e diff. delle unità superiori:									
<i>Vulpia ciliata</i>	2	.	r	+	.	+	1	.	5
<i>Medicago minima</i>	4	+	.	.	.	.	+	+	4
<i>Linum strictum</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	3
<i>Plantago afra</i>	.	+	r	.	1	.	.	.	3
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	+	1	.	.	.	.	+	.	3
<i>Trifolium stellatum</i>	.	.	.	.	+	.	.	2	2
<i>Stipa capensis</i>	.	.	r	.	.	.	.	1	2
<i>Euphorbia exigua</i>	.	.	.	.	.	r	.	r	2
<i>Sideritis romana</i>	.	.	r	.	.	.	+	.	2
<i>Linum tryginum</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	1
<i>Medicago truncatula</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	1
<i>Triticum ovatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Trifolium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	1
Altre:									
<i>Catapodium zwierleinii</i>	.	+	.	r	+	+	.	.	4
<i>Bromus rubens</i>	.	.	3	+	+	.	.	3	4
<i>Ononis reclinata</i>	.	+	r	r	r	.	.	.	4
<i>Euphorbia peplus</i>	.	r	r	+	.	.	.	.	3
<i>Vulpia sp.</i>	.	1	.	.	1	.	.	.	2
<i>Anagallis arvensis</i>	.	+	.	.	.	.	r	.	2
<i>Crepis foetida</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	2
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	2
<i>Plantago bellardii</i>	.	.	+	3	.	.	.	.	2
<i>Centaurium pulchellum</i>	.	r	.	.	.	r	.	.	2
<i>Fumana thymifolia</i>	.	.	r	r	.	.	.	.	2
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	r	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Erodium cicutarium</i>	.	1	r	.	.	.	.	.	2
<i>Romulea ramiflora</i>	.	.	.	.	.	.	+	r	2
<i>Medicago polymorpha</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	1
<i>Bellardia trixago</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	1
<i>Ammoides pusilla</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	1
N. sporadiche	10	7	2	1	6	3	6	2	

* rilievo tipo

Sporadiche: *Allium roseum* (101), *Allium sphaerocephalon* (31), *Allium subhirsutum* (32), *Allium tenuifolium* (34), *Anthemis arvensis*, ssp. *incrassata* (32), *Asphodelus fistulosus* (45), *Asphodelus ramosus* (34), *Avena barbata* (46), *Avena fatua* (45), *Briza maxima* (31), *Bromus fasciculatus* (31), *Campanula erinus* (34), *Catapodium balearicum* (102), *Cistus monspeliensis* (32), *Convolvulus arvensis* (34), *Dactylis glomerata* (31), *Geranium molle* (46), *Glebionis segetum* (101), *Juniperus turbinata* (32), *Lotus edulis* (45), *Lotus sp.* (32), *Melilotus indicus* (45), *Mercurialis annua* (45), *Micromeria graeca* (31), *Minuartia hybrida* (34), *Muscari comosum* (52), *Onopordum illyricum* (32), *Petrorrhagia saxifraga* (31), *Poa bulbosa* (31), *Romulea columnae* (45), *Scorpiurus muricatus* (45), *Serapias sp.* (32), *Sherardia arvensis* (52), *Silene gallica* (31), *Sonchus oleraceus* (34), *Sulla capitata* (46), *Trifolium sp.* (31), *Trifolium scabrum* (31), *Urospermum picroides* (45), *Veronica cymbalaria* (31).

nanza delle erbe perenni è maggiore rispetto ai precedenti; *Convolvulus arvensis* risulta sempre presente e con medi valori di copertura. Oltre alle specie della *Stellarietea* si nota la presenza di *Vicia hybrida* (*Stipo-Trachynietea distachyae*), che sembra indicare una minore nitrofilia delle fitocenosi.

Prati bienni e perenni

Queste formazioni prative a dominanza di erbe perenni e/o bienni, estese per la maggior parte della superficie dell'isola, occupano le aree adibite, all'epoca della colonia penale agricola, a coltivazioni erbacee ed arboree e a pascoli. La cessazione delle pratiche agro-pastorali non è avvenuta contemporaneamente in tutto il territorio. I primi appezzamenti ad essere stati abbandonati, intorno alla metà degli anni '80, sono stati quelli della parte settentrionale dell'isola, dove le piante legnose in ricolonizzazione, quali pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), timelea (*Thymelaea hirsuta*) ed elicriso (*Helichrysum litoreum*), già presentano una copertura relativamente alta, in confronto alla situazione osservabile negli ex-coltivi/pascoli della parte centrale e meridionale, in uso fino a tempi più recenti. Le forme di coltivazione praticate dalla colonia penale agricola sono state soprattutto le colture erbacee ed il pascolo. Alcuni impianti arborei (vigneto, oliveto, frutteto), attualmente in stato di abbandono, si trovano nei pressi del paese. La coltivazione dell'olivo era però ampiamente diffusa in passato, come viene riportato in un censimento voluto da Napoleone nel 1814 (ZUCCAGNI-ORLANDINI, 1836; SOMMIER, 1909-10) e come testimoniano i numerosi esemplari, più o meno inselvaticati, che si ritrovano nelle macchie e nelle boscaglie.

Le specie erbacee rilevate, in netta maggioranza nitrofile o subnitrofile, sono distribuite in rapporti di dominanza/codominanza molto variabili da punto a punto; ciò determina una fine e intricata mosaicità di fitocenosi spesso difficilmente tipizzabili.

Per esplorare questa diversità dal punto di vista fitosociologico, abbiamo distinto i rilevamenti dominati da piante annue da quelli dominati da piante bienni-perenni. Data la compenetrazione osservata tra le fitocenosi della classe *Stellarietea mediae*, soprattutto *Brometalia rubencti-tectori* (erbe annue nitrofile) e *Artemisietea vulgaris*, in particolare *Brachypodio-Dactyletalia* (erbe bienni e perenni subnitrofile), vengono evidenziate, nelle rispettive

Tab. 8 – *Plantago afrac-Stipetum capensis* ass. nova hoc loco.

N. ril.	70	94	78*	86	99	110	Pres.
Cop. (%)	90	85	100	100	80	95	
Sup. (mq)	1	1	16	2	4	2	
Esp.	-	-	S	-	SW	SE	
Incl. (°)	-	-	3	-	1	1	
Caratt. e diff. dell'associazione:							
<i>Trifolium scabrum</i>	2	1	1	+	.	+	5
<i>Plantago afrac</i>	.	+	+	+	+	r	5
<i>Trifolium stellatum</i>	+	3	1	.	.	+	4
Stipi capensis, Trachynietea dystachyae:							
<i>Stipa capensis</i>	4	3	5	5	4	5	6
<i>Lagurus ovatus</i>	2	+	1	r	.	.	4
<i>Parentucellia viscosa</i>	.	r	.	+	+	r	4
<i>Medicago minima</i>	.	+	2	r	.	.	3
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	r	.	+	.	.	2
<i>Linum strictum</i>	.	r	.	.	.	.	1
<i>Trachynia distachya</i>	.	.	.	.	.	r	1
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	.	+	.	.	.	.	1
Stellarietea mediae, Brometalia rubencti-tectori:							
<i>Avena barbata</i>	+	.	1	+	+	+	5
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	+	+	+	.	3
<i>Bromus rubens</i>	.	.	+	2	.	.	2
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	+	.	.	.	1
<i>Vicia hybrida</i>	.	.	.	+	.	.	1
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	+	.	.	1
Altre:							
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	r	.	+	r	3
<i>Convolvulus althaeoides</i>	+	+	.	.	.	.	2
<i>Medicago polymorpha</i>	.	.	.	+	r	.	2
<i>Asphodelus fistulosus</i>	.	.	+	r	.	.	2
<i>Catapodium zvierleinii</i>	+	r	.	.	.	.	2
<i>Daucus carota</i> ssp. <i>maximus</i>	.	.	.	.	r	.	1
<i>Reichardia picroides</i>	.	.	.	.	+	.	1
<i>Geranium molle</i>	.	.	+	.	.	.	1
<i>Lolium rigidum</i>	.	.	+	.	.	.	1
<i>Hypericum perforatum</i>	.	r	.	.	.	.	1
<i>Urospermum picroides</i>	.	r	.	.	.	.	1
<i>Bellardia trixago</i>	.	.	.	.	+	.	1
<i>Rostraria cristata</i>	.	r	.	.	.	.	1
<i>Cynodon dactylon</i>	.	+	.	.	.	.	1
<i>Micromeria graeca</i>	.	+	.	.	.	.	1
* rilievo tipo							

tabelle, le specie che gravitano in questi due syntaxa.

Aggruppamenti a *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum* (tab. 12)

Queste cenosi si dispongono essenzialmente ai margini degli ex-coltivi/pascoli, soprattutto dove sono presenti muretti di delimitazione e lungo le mulattiere a formare una sorta di mantello o barriera verso le aree che erano adibite a coltivazioni. Le specie caratterizzanti, *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*, *Dittrichia viscosa* e *Piptatherum miliaceum*, sono erbe perenni subtermofile e subnitrofile, gravitanti nell'ordine *Brachypodio retusi-Dacty-*

letalia hispanicae Biondi, Filigheddu et Farris 2001. Sebbene BRULLO et al. (2001) attribuiscono le cenosi a dominanza di *Foeniculum piperitum*, *Dittrichia viscosa* e *Piptatherum miliaceum* alla classe *Lygeo-Stipetea* Riv.-Mart. et al. 2002, abbiamo preferito riferirci all'ordine *Brachypodio-Dactyletalia* (*Artemisietea vulgaris* von Rochow 1951) per la scarsa partecipazione di specie termofile e xerofile. La presenza di *Dittrichia viscosa* e *Piptatherum miliaceum* porta all'attribuzione delle cenosi di Pianosa all'associazione *Dittrichio viscosae-Oryzopsietum miliaceae* (O. de Bolos 1955) 1957.

Convolvulo arvensis-Daucetum maxi-

Tab. 9 – Aggruppamento a *Lagurus ovatus* e *Avena barbata*.

N. ril.	82	114	85	117	97	77	84	Pres.
Cop. (%)	100	100	100	90	100	100	100	
Sup. (mq)	100	10	100	100	15	100	100	
Esp.	-	-	N	-	-	-	-	
Incl. (°)	-	-	1	-	-	-	-	
Aggr. a <i>Lagurus ovatus</i> e <i>Avena barbata</i>:								
<i>Avena barbata</i>	4	+	3	4	4	4	5	7
<i>Bromus madritensis</i>	3	5	2	+	+	3	.	6
<i>Lagurus ovatus</i>	+	+	+	+	.	+	+	6
Stellarietea mediae, Brometalia rubencti-tectori:								
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	+	+	+	r	1	+	6
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	+	r	.	r	+	4
<i>Trachynia distachya</i>	+	.	1	1	.	+	.	4
<i>Lolium rigidum</i>	.	.	r	r	+	r	.	4
<i>Vicia sativa</i>	.	.	+	+	+	2	.	4
<i>Bromus diandrus</i> ssp. <i>maximus</i>	1	+	.	.	+	.	+	4
<i>Vicia hybrida</i>	.	+	2	+	2	.	.	4
<i>Sideritis romana</i>	.	+	r	r	.	+	.	4
<i>Crepis foetida</i>	.	.	.	+	.	1	r	3
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	r	.	.	+	1	3
<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	.	.	r	.	+	r	3
<i>Medicago polymorpha</i>	.	+	.	r	.	2	.	3
<i>Urospermum picroides</i>	.	.	+	+	.	.	.	2
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	r	.	.	+	.	2
<i>Trifolium stellatum</i>	.	+	.	r	.	.	.	2
<i>Avena sterilis</i>	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Stipa capensis</i>	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Glebionis coronaria</i>	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	r	.	.	1
Brachypodio-Dactyletalia, Artemisietea vulgaris:								
<i>Daucus carota</i> ssp. <i>maximus</i>	+	1	2	2	+	2	+	7
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	+	1	+	2	2	1	7
<i>Plantago lanceolata</i>	1	.	+	r	+	+	+	6
<i>Reichardia picroides</i>	.	r	1	+	.	r	1	5
<i>Lathyrus cicera</i>	.	r	+	1	1	r	.	5
<i>Reseda lutea</i>	+	r	+	r	.	.	.	4
<i>Carduus pycnocephalus</i>	.	.	.	r	.	+	+	3
<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	.	r	+	.	1	3
<i>Cynoglossum creticum</i>	.	.	2	.	.	2	1	3
<i>Urospermum dalechampii</i>	.	r	.	+	r	.	.	3
<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	.	.	.	.	+	+	2
<i>Foeniculum vulgare</i> ssp. <i>piperitum</i>	.	.	.	.	+	1	.	2
<i>Hordeum murinum</i> ssp. <i>leporinum</i>	.	.	r	.	.	+	.	2
<i>Sixalis atropurpurea</i> ssp. <i>grandiflora</i>	.	.	.	+	.	.	r	2
<i>Anthemis arvensis</i> ssp. <i>incrassata</i>	.	.	.	r	.	.	.	1
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	+	1
Altre:								
<i>Euphorbia pinea</i>	+	+	r	2	.	1	.	5
<i>Geranium molle</i>	.	.	r	.	r	+	+	4
<i>Silene vulgaris</i>	+	+	.	+	.	1	.	4
<i>Asphodelus fistulosus</i>	r	r	.	+	.	1	.	4
<i>Calendula arvensis</i>	.	.	+	.	.	1	+	3
<i>Reseda alba</i>	.	.	.	.	+	+	r	3
<i>Hirschfeldia incana</i>	.	.	r	r	.	1	.	3
<i>Muscari comosum</i>	.	.	+	r	.	.	.	2
<i>Conyza</i> sp.	.	.	.	.	r	.	1	2
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	.	.	2	r	2
N. sporadiche	1	.	1	4	3	7	7	
Sporadiche: <i>Allium roseum</i> (84), <i>Anagallis arvensis</i> (84), <i>Asphodelus ramosus</i> (117), <i>Bellardia trixago</i> (84), <i>Catapodium zweierleinii</i> (84), <i>Galium verrucosum</i> (77), <i>Hedypnois rhagadioloides</i> (77), <i>Helichrysum litoreum</i> (84), <i>Kickxia commutata</i> (117), <i>Lathyrus annuus</i> (97), <i>Lavatera cretica</i> (77), <i>Lotus ornithopodioides</i> (117), <i>Medicago sativa</i> (2), <i>Medicago truncatula</i> (77), <i>Parentucellia viscosa</i> (84), <i>Pistacia lentiscus</i> (117), <i>Prasium majus</i> (77), <i>Rostraria cristata</i> (84), <i>Rumex pulcher</i> (82), <i>Salvia verbenaca</i> (77), <i>Silybum marianum</i> (97), <i>Torilis nodosa</i> (77), <i>Tragopogon porrifolius</i> (97).								

mi ass. nova hoc loco (tab. 13)

Le formazioni di erbe perenni e bienni a dominanza di *Daucus carota* ssp. *maximus* si trovano nella parte centrale degli ex-coltivi/pascoli, nelle aree dove le coltivazioni sono state abbandonate da minor tempo, per cui nel suolo permangono ancora buone quantità di sostanze nutritive. La preferenza di *Daucus carota* ssp. *maximus* verso condizioni di nitrofilia spiega anche la sua presenza in stazioni topograficamente più basse e in aree di colluvio. Le fitocenosi rilevate presentano una certa affinità con quelle riferite all'associazione *Dauco maximi-Oryzopsietum miliaceae* O. Bolos 1975 ma, come nel caso precedente manca la componente più prettamente termofila e termoxerofila dei *Lygeo-Stipetea*, per cui anche queste cenosi sono state riferite ai *Brachypodio-Dactyletalia* dei quali rappresentano uno degli aspetti più nitrofilii. La presenza costante di *Daucus carota* ssp. *maximus*, *Convolvulus arvensis*, *Vicia hybrida* e *Carduus pycnocephalus* caratterizza la nuova associazione *Convolvulo arvensis-Daucetum maximi* ass. *nova hoc loco*, holotypus ril. 115.

Thapsio garganicae-Asphodeletum ramosi ass. *nova* (tab. 14)

Thapsia garganica è segnalata per la Toscana in tre sole località: Monte Argentario (BALDINI, 1995); Isola d'Elba, dove è stata segnalata da FIORI (1923-1929) ma non più riconfermata (FOSSI-INNAMORATI, 1983); Isola di Pianosa, (BALDINI, 2000). Si tratta di una specie termofila, spesso legata a substrati calcarenitici, con buona disponibilità di nutrienti; viene considerata specie caratteristica dell'associazione *Thapsio garganicae-Feruletum communis* Brullo 1984, descritta per la Sicilia (BRULLO, 1984). Gli autori riportavano la specie come gravitante nell'ordine *Hyparrietalia*, alleanza *Bromo-Oryzopsietum miliaceae*. A Pianosa le specie della classe *Lygeo-Stipetea* e dei syntaxa subordinati sono poche e sporadiche. Analogamente all'interpretazione sintassonomica data per le precedenti formazioni di prati bienni e perenni subnitrofilii, si preferisce perciò riferire le fitocenosi raggruppate in tab. 14, dominate da *Asphodelus ramosus* e caratterizzate da *Thapsia garganica* e *Allium subhirsutum*, alla classe *Artemisietea*, ordine *Brachypodio-Dactyletalia*; definiamo una nuova associazione di cui proponiamo il nome di *Thapsio garganicae-Asphodeletum ramosi* ass. *nova hoc loco*, holotypus ril. 91.

VEGETAZIONE SINANTROPICA:
FORMAZIONI NITROFILE TERMO-

Tab. 10 – Aggruppamento a *Avena sterilis*.

N. ril.	88	100	125	Pres.
Cop. (%)	100	100	100	
Sup. (mq)	100	15	25	
Esp.	-	-	-	
Incl. (°)	-	-	-	
<i>Avena sterilis</i>	5	5	5	3
<i>Bromus madritensis</i>	2	+	1	3
Stellarieta mediae, Brometalia rubencti-tectori:				
<i>Vicia hybrida</i>	+	.	+	2
<i>Lagurus ovatus</i>	+	.	r	2
<i>Avena barbata</i>	.	r	.	1
<i>Bromus diandrus</i> ssp. <i>maximus</i>	.	.	1	1
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	r	.	.	1
<i>Trachynia distachya</i>	r	.	.	1
<i>Sideritis romana</i>	r	.	.	1
<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	r	.	1
<i>Kickxia commutata</i>	+	.	.	1
<i>Parentucellia viscosa</i>	.	r	.	1
Nitrofile bienni e perenni:				
<i>Daucus carota</i> ssp. <i>maximus</i>	+	+	r	3
<i>Sixalix atropurpurea</i> ssp. <i>grandiflora</i>	1	+	r	3
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	+	+	3
<i>Reichardia picroides</i>	+	+	.	2
<i>Lathyrus cicera</i>	+	.	+	2
<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	r	2
<i>Carduus pycnocephalus</i>	r	.	.	1
<i>Reseda lutea</i>	.	.	r	1
<i>Dittrichia viscosa</i>	1	.	.	1
<i>Convolvulus althaeoides</i>	1	.	.	1
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	r	.	.	1
<i>Urospermum dalechampii</i>	+	.	.	1
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	r	1
Altre:				
<i>Vicia sativa</i>	+	.	+	2
<i>Silybum marianum</i>	.	r	+	2
<i>Pallenis spinosa</i>	+	r	.	2
<i>Asphodelus ramosus</i>	r	r	.	2
<i>Medicago polymorpha</i>	r	r	.	2
<i>Allium roseum</i>	+	.	r	2
<i>Euphorbia pinea</i>	+	.	.	1
<i>Cynoglossum creticum</i>	.	.	r	1
<i>Muscari comosum</i>	+	.	.	1
<i>Rumex pulcher</i>	.	.	r	1
<i>Lotus ornithopodioides</i>	.	+	.	1
<i>Hypericum perforatum</i>	r	.	.	1
<i>Pistacia lentiscus</i>	r	.	.	1
<i>Lathyrus ochrus</i>	.	.	+	1

Tab. 11 – Aggruppamento a *Bromus diandrus* ssp. *maximus*.

N. ril.	79	113	80	98	Pres.
Cop. (%)	100	100	100	100	
Sup. (mq)	16	10	20	15	
Esp.	-	-	-	-	
Incl. (°)	-	-	-	-	
<i>Bromus diandrus</i> ssp. <i>maximus</i>	4	5	4	4	4
<i>Avena barbata</i>	2	+	3	1	4
<i>Hordeum murinum</i> ssp. <i>leporinum</i>	.	r	2	r	3
Stellarietea mediae, Brometalia rubencti-tectori:					
<i>Trachynietea distachyae</i>					
<i>Vicia hybrida</i>	2	+	+	r	4
<i>Bromus madritensis</i>	.	.	.	3	1
<i>Medicago sativa</i>	.	1	.	.	1
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	r	.	1
<i>Galium aparine</i>	1	.	.	.	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	+	.	1
<i>Rumex pulcher</i>	.	.	.	r	1
<i>Medicago polymorpha</i>	.	.	+	.	1
<i>Glebionis coronaria</i>	.	.	+	.	1
<i>Vicia sativa</i>	.	.	.	r	1
Artemisietea vulgaris, Brachypodio-Dactyletalia:					
<i>Convolvulus arvensis</i>	3	+	2	2	4
<i>Daucus carota</i> ssp. <i>maximus</i>	+	.	+	+	3
<i>Piptatherum miliaceum</i>	+	.	1	.	2
<i>Reichardia picroides</i>	.	.	+	.	1
<i>Lathyrus cicera</i>	.	.	.	+	1
<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	.	+	1
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	.	1
<i>Reseda alba</i>	.	.	.	+	1
<i>Silene vulgaris</i>	.	r	.	.	1
<i>Silybum marianum</i>	.	.	.	+	1
<i>Geranium molle</i>	.	.	1	.	1
<i>Lotus ornithopodioides</i>	.	.	1	.	1
<i>Calendula arvensis</i>	.	.	+	.	1
<i>Conyza</i> sp.	.	.	+	.	1
<i>Hirschfeldia incana</i>	.	.	.	r	1
<i>Lathyrus annuus</i>	.	.	.	+	1

Tab. 12 – Aggruppamento a *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*.

N. ril.	143	87	Pres.
Cop. (%)	100	100	
Sup. (mq)	10	100	
Esp.	-	-	
Incl. (°)	-	-	
Aggr. a <i>Foeniculum vulgare</i> ssp. <i>piperitum</i>			
<i>Foeniculum vulgare</i> ssp. <i>piperitum</i>	5	4	2
<i>Dittrichia viscosa</i>	1	2	2
<i>Piptatherum miliaceum</i>	1	+	2
Brachypodio-Dactyletalia:			
<i>Convolvulus althaeoides</i>	+	+	2
<i>Plantago lanceolata</i>	r	r	2
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	1
<i>Reichardia picroides</i>	r	.	1
<i>Urospermum dalechampii</i>	.	r	1
<i>Sanguisorba minor</i>	.	+	1
<i>Pallenis spinosa</i>	.	r	1
<i>Sixalix atropurpurea</i> ssp. <i>grandiflora</i>	.	+	1
Altre:			
<i>Daucus carota</i> ssp. <i>maximus</i>	1	+	2
<i>Bromus madritensis</i>	r	1	2
<i>Convolvulus arvensis</i>	r	1	2
<i>Vicia hybrida</i>	r	+	2
<i>Lagurus ovatus</i>	r	+	2
<i>Bromus diandrus</i> ssp. <i>maximus</i>	+	1	2
<i>Vicia sativa</i>	r	+	2
<i>Silybum marianum</i>	r	+	2
<i>Galium aparine</i>	+	1	2
<i>Prasium majus</i>	r	r	2
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	.	1
<i>Lavatera cretica</i>	r	.	1
<i>Glebionis coronaria</i>	+	.	1
<i>Carduus pycnocephalus</i>	.	.	1
<i>Avena barbata</i>	.	2	1
<i>Avena sterilis</i>	.	+	1
<i>Lathyrus cicera</i>	.	+	1
<i>Hordeum murinum</i> ssp. <i>leporinum</i>	.	+	1
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	+	1
<i>Euphorbia pinea</i>	.	+	1
<i>Geranium molle</i>	.	+	1
<i>Cynoglossum creticum</i>	.	r	1
<i>Asphodelus fistulosus</i>	.	r	1
<i>Asphodelus ramosus</i>	.	+	1
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	1
<i>Thapsia garganica</i>	.	r	1
<i>Trifolium campestre</i>	.	r	1

MEDITERRANEE COSTIERE

***Allio commutati-Lavateretum arboreae* Foggi et al. 2000 ex Biondi et Bagella 2005** (tab. 15)

Lungo le coste rocciose attorno al paese sono state individuate alcune fitocenosi dominate da *Lavatera arborea* e con presenza di *Parietaria judaica*, *Lotus cytisoides* e, raramente, *Allium commutatum*; possono essere riferite ad *Allio commutati-Lavateretum arboreae*, descritto invalidamente da FOGGI et al. (2000) per gli isolotti e formalizzato da BIONDI, BAGELLA (2005).

VEGETAZIONE CAMEFITICA

***Crithmo maritimi-Limonietum planasiae* ass. nova** (tab. 16)

Le fitocenosi di casmofite e litofite aeroaline vengono inquadrare in questa associazione che si differenzia dalle analoghe descritte per le altre isole dell'Arcipelago Toscano e per la costa toscana, per la presenza di *Limonium planasiae*, endemismo (unico) di Pianosa, che vicaria nell'isola le altre specie appartenenti al ciclo di *Limonium multiforme* (RIZZOTTO, 1984, 1999).

La nuova associazione, *Crithmo maritimi-Limonietum planasiae* ass. nova hoc loco, holotypus ril. 12, si presenta articolata in due sottoassociazioni: *Crithmo maritimi-Limonietum planasiae limonietosum planasiae* subass. nova hoc loco, holotypus ril. 12, corrispondente

all'associazione tipica e *Crithmo maritimi-Limonietum planasiae frankenietosum laevis* subass. nova holotypus ril. 39, che si differenzia da quella tipica per la presenza costante di *Frankenia laevis* e *Mesembryanthemum nodiflorum*. Quest'ultima sottoassociazione è legata alle stazioni subpianeggianti, dove l'azione del vento ha portato alla creazione di piccoli ristagni d'acqua marina che durante la stagione secca si trasformano in crostoni di cloruro di sodio; la presenza di *Mesembryanthemum nodiflorum*, specie alofila e nitrofila, potrebbe essere legata all'apporto di sali azotati e fosfati dovuti alle colonie di gabbiano reale e corso.

I rilevamenti n. 8 e 62 di tab. 16 possono essere considerati come un passaggio spaziale verso le formazioni suffruticose a dominanza di elicriso, descritte di seguito.

***Euphorbia pineae-Helichrysetum litorei* ass. nova** (tab. 17)

La vegetazione suffruticosa di Pianosa è principalmente costituita da elicriso (*Helichrysum litoreum*^(*)), spesso affiancato da *Euphorbia pinea* e/o *Thymelaea hirsuta*. Possiamo distinguere due tipologie di elicriseti in funzione del substrato e della posizione geomorfologica occupata: quelli su roccia affiorante in contatto spaziale con le fitocenosi dei *Crithmo-Limonietea* e, in posizione più interna, su suolo più evoluto e ricco di nutrienti, quelli che colonizzano le aree agricole abbandonate. Le due situazioni sono mal differenziabili dal punto di vista floristico, soprattutto nelle zone dove manca una barriera litoranea di vegetazione legnosa che ostacoli il flusso di aerosol marino verso l'interno dell'isola.

Gli elicriseti costieri della parte centrale della penisola italiana sono stati recentemente studiati da FANELLI et al. (2004); oltre agli studi già presi in considerazione in questa sintesi, si devono aggiungere quelli riguardanti più in particolare la situazione delle coste toscane: FOGGI, GRIGIONI (1999), FOGGI et al. (2001); FOGGI et al. (2006a, b). Le associazioni descritte e riportate per questa area sono: *Helichryso litoreum-Anthyllido-Helichrysetum pseudolitorei*

(*) Come riportato più volte nella letteratura riguardante la flora e la vegetazione delle isole e isolotti dell'Arcipelago Toscano e della costa toscana, *Helichrysum pseudolitoreum* (Fiori) Brullo è considerato incluso nella circoscrizione di *H. litoreum* Guss. (BALDINI, 1995 e 2001; FOGGI, GRIGIONI, 1999): anche per Pianosa vale la stessa considerazione.

Tab. 13 – *Convolvulo arvensis-Daucetum maximi* ass. nova hoc loco.

N. ril.	145	115	111*	112	96	116	81	105	118	129	Pres.
Cop. (%)	100	100	95	100	90	100	100	90	100	100	
Sup. (mq)	20	15	10	30	15	100	100	15	15	15	
Esp.	W	-	S	-	-	W	-	-	-	-	
Incl. (°)	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	
Caratt. e diff. dell'associazione:											
<i>Daucus carota</i> ssp. <i>maximus</i>	5	5	5	5	3	3	2	3	1	+	10
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	+	1	+	2	+	2	r	+	.	9
<i>Vicia hybrida</i>	.	1	+	+	1	+	1	r	+	+	9
<i>Carduus pycnocephalus</i>	.	.	+	.	r	+	+	.	.	r	5
Var. a <i>Dittrichia viscosa</i>:											
<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	1	1	r	3	4	.	.	.	5
Artemisietea vulgaris, Brachypodio-Dactyletalia:											
<i>Reichardia picroides</i>	.	r	+	+	.	r	+	+	r	.	7
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+	+	+	.	1	+	+	+	7
<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	.	.	+	1	.	+	.	+	+	5
<i>Urospermum dalechampii</i>	.	r	.	r	.	.	.	r	.	r	4
<i>Urospermum picroides</i>	.	r	+	r	r	.	.	.	.	.	4
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	+	+	.	r	.	.	r	.	4
<i>Cynoglossum creticum</i>	.	+	.	r	.	.	.	.	+	4	4
<i>Silybum marianum</i>	+	+	+	+	4
<i>Reseda lutea</i>	.	r	.	.	.	r	r	.	.	.	3
<i>Rumex pulcher</i>	.	r	r	.	.	+	.	.	.	.	3
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	r	.	.	.	.	2	4	.	3
<i>Sixalix atropurpurea</i> ssp. <i>grandiflora</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	3	.	3
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	2
<i>Carlina corymbosa</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1	2
<i>Sideritis romana</i>	.	.	+	+	2
<i>Asphodelus ramosus</i>	+	r	2
<i>Bituminaria bituminosa</i>	1	1
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	+	.	.	1
<i>Piptatherum miliaceum</i>	+	1
Stellarietea mediae:											
<i>Bromus madritensis</i>	.	+	+	+	+	r	.	+	r	2	8
<i>Avena barbata</i>	.	+	r	+	.	r	1	+	+	+	8
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	+	r	.	+	.	r	.	.	4
<i>Avena sterilis</i>	.	r	r	r	.	.	+	.	.	.	4
<i>Lolium rigidum</i>	.	r	.	r	.	r	r	.	.	.	4
<i>Vicia sativa</i>	.	r	.	.	1	r	r	.	.	.	4
<i>Galium aparine</i>	r	+	+	.	.	.	3
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	2
<i>Anagallis arvensis</i>	r	.	.	1
<i>Bromus rubens</i>	+	.	.	1
<i>Medicago minima</i>	r	.	.	.	.	.	1
<i>Medicago polymorpha</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Altre:											
<i>Lathyrus cicera</i>	.	+	+	+	2	+	r	r	+	r	9
<i>Bromus sterilis</i>	r	+	r	.	+	r	3	.	.	r	7
<i>Lagurus ovatus</i>	.	r	r	r	.	+	.	+	r	.	6
<i>Euphorbia pinea</i>	+	+	r	.	.	.	+	1	+	.	6
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	5
<i>Silene vulgaris</i>	.	+	+	r	.	r	1	.	.	.	5
<i>Trachynia distachya</i>	.	1	.	+	.	+	+	r	.	.	5
<i>Crepis foetida</i>	.	.	.	r	+	+	.	+	.	.	4
<i>Muscari comosum</i>	.	.	r	r	.	.	.	+	.	r	4
<i>Euphorbia helioscopia</i>	.	.	.	r	r	.	.	.	r	.	3
<i>Geranium molle</i>	+	r	.	.	.	+	3
<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	3
<i>Kickxia commutata</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	2
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	1	.	.	r	.	.	.	.	2
<i>Sulla coronaria</i>	2	.	.	.	1
N. sporadiche	1	1	4	7	2	5	3	3	2	2	
* rilievo tipo											
Sporadiche: <i>Allium roseum</i> (112), <i>Allium subhirsutum</i> (118), <i>Ammoides pusilla</i> (111), <i>Anthemis arvensis</i> ssp. <i>incrassata</i> (81), <i>Asphodelus fistulosus</i> (81), <i>Briza maxima</i> (111), <i>Calendula arvensis</i> (111), <i>Coryza</i> sp. (116), <i>Coronilla scorpioides</i> (112), <i>Cynodon dactylon</i> (96), <i>Galium verrucosum</i> (118), <i>Glebionis coronaria</i> (105), <i>Hordeum murinum</i> ssp. <i>leporinum</i> (145), <i>Hypericum perforatum</i> (112), <i>Lathyrus annuus</i> (116), <i>Lathyrus ochrus</i> (115), <i>Lavatera cretica</i> (81), <i>Linum strictum</i> (112), <i>Lotus ornithopodioides</i> (111), <i>Medicago littoralis</i> (105), <i>Micromeria graeca</i> (116), <i>Nigella damascena</i> (112), <i>Parentucellia viscosa</i> (112), <i>Pistacia lentiscus</i> (112), <i>Reseda alba</i> (96), <i>Thapsia garganica</i> (129), <i>Torilis nodosa</i> (129), <i>Trifolium angustifolium</i> (116), <i>Trifolium campestre</i> (116), <i>Trifolium scabrum</i> (105).											

Tab. 14 – *Thapsia garganicae-Asphodeletum ramosii* ass. nova hoc loco.

N. ril.	91*	93	109	120	138	Pres
Cop. (%)	100	100	100	100	100	
Sup. (mq)	30	100	30	15	30	
Esp.	-	-	E	S	W	
Incl. (°)	0	0	1	1	5	
Caratt. e diff. dell'associazione:						
<i>Asphodelus ramosus</i>	3	5	5	3	5	5
<i>Thapsia garganica</i>	2	+	+	+	r	5
<i>Allium subhirsutum</i>	1	r	.	+	+	4
Artemisietea vulgaris, Brachypodio-Dactyletalia:						
<i>Daucus carota</i> ssp. <i>maximus</i>	1	+	1	+	+	5
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	+	+	r	4
<i>Dactylis glomerata</i>	1	2	.	+	+	4
<i>Briza maxima</i>	+	+	+	.	+	4
<i>Carlina corymbosa</i>	+	+	1	.	1	4
<i>Reichardia picroides</i>	+	r	r	.	.	3
<i>Convolvulus althaeoides</i>	+	1	1	.	.	3
<i>Urospermum dalechampii</i>	+	+	r	.	.	3
<i>Sanguisorba minor</i>	+	1	.	.	.	2
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	+	+	.	2
<i>Sixalis atropurpurea</i> ssp. <i>grandiflora</i>	.	.	+	.	r	2
<i>Brachypodium retusum</i>	3	.	.	.	.	1
<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	+	.	.	1
<i>Vicia sativa</i>	+	.	.	.	.	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	r	.	.	1
<i>Carduus pycnocephalus</i>	.	r	.	.	.	1
<i>Micromeria graeca</i>	.	r	.	.	.	1
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	r	.	.	.	.	1
<i>Bituminaria bituminosa</i>	r	.	.	.	.	1
<i>Cynoglossum creticum</i>	.	r	.	.	.	1
Stellarietea mediae:						
<i>Lathyrus cicera</i>	+	+	+	r	r	5
<i>Avena barbata</i>	.	+	+	r	.	3
<i>Vicia hybrida</i>	r	+	+	.	.	3
<i>Bromus madritensis</i>	.	+	1	.	r	3
<i>Lagurus ovatus</i>	+	+	.	r	.	3
<i>Avena sterilis</i>	.	r	+	.	.	2
<i>Medicago truncatula</i>	.	r	+	.	.	2
<i>Nigella damascena</i>	.	r	r	.	.	2
<i>Medicago minima</i>	r	.	.	.	.	1
<i>Anagallis arvensis</i>	.	.	.	.	r	1
<i>Rostraria cristata</i>	.	r	.	.	.	1
<i>Sherardia arvensis</i>	.	.	+	.	.	1
Altre:						
<i>Euphorbia pinea</i>	.	r	.	+	+	3
<i>Pallenis spinosa</i>	+	+	+	.	.	3
<i>Medicago polymorpha</i>	r	r	+	.	.	3
<i>Lotus ornithopodioides</i>	r	.	r	.	+	3
<i>Trifolium campestre</i>	r	r	r	.	.	3
<i>Trifolium stellatum</i>	+	+	r	.	.	3
<i>Trifolium angustifolium</i>	+	+	r	.	.	3
<i>Bellardia trixago</i>	+	r	r	.	.	3
<i>Linum strictum</i>	+	r	.	.	r	3
N. sporadiche	7	10	8	3	6	
* rilievo tipo						
Sporadiche: <i>Hypochaeris achyrophorus</i> (91, 93), <i>Silene vulgaris</i> (93, 109), <i>Lolium rigidum</i> (109, 120), <i>Sideritis romana</i> (109, 120), <i>Hypericum perforatum</i> (93, 109), <i>Allium roseum</i> (91, 120), <i>Hedypnois rhagadioloides</i> (93, 138), <i>Prasium majus</i> (93, 138), <i>Parentucellia viscosa</i> (91, 93), <i>Trifolium scabrum</i> (91, 93), <i>Catapodium zwierleinii</i> (91, 93), <i>Coronilla scorpioides</i> (91, 138), <i>Salvia verbenaca</i> (91, 93), <i>Geranium molle</i> (120), <i>Muscari comosum</i> (109), <i>Pistacia lentiscus</i> (138), <i>Lathyrus annuus</i> (109), <i>Ammoides pusilla</i> (93), <i>Asparagus acutifolius</i> (109), <i>Tragopogon porrifolius</i> (138), <i>Trachynia distachya</i> (138), <i>Medicago littoralis</i> (109), <i>Helichrysum litoreum</i> (138).						

Tab. 15 – *Allio commutati-Lavateretum arboreae*.

N. ril.	146	147
Cop. (%)	60	70
Sup. (mq)	15	8
Esp.	NW	W
Incl. (°)	90	90
Allio commutati-Lavateretum arboreae:		
<i>Lavatera arborea</i>	4	4
<i>Allium commutatum</i>		+
Altre:		
<i>Parietaria judaica</i>	+	r
<i>Daucus gingidium</i>	1	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	r	+
<i>Lotus cytisoides</i>	r	+
<i>Hordeum murinum</i>	1	+
<i>Bromus diandrus</i> ssp. <i>maximus</i>	+	
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	
<i>Euphorbia pinea</i>		+
<i>Ecballium elaterium</i>	r	
<i>Anthemis maritima</i> L.		+
<i>Glaucium flavum</i>		r

Brullo *et De Marco* 1989, diffusa lungo la costa tra Livorno e Castiglioncello, Argentario, Talamone, Isola d'Elba e isolotti toscani (BRULLO, DE MARCO, 1989; BRULLO, MINISSALE, 1997; BIONDI, 2000; BIONDI *et al.*, 2000); *Senecio cinerarie-Helichrysetum litorei* Foggi 1999 per le coste dell'Isola di Capraia (FOGGI, GRIGIONI, 1999); infine, per il Promontorio di Piombino è stata recentemente descritta la nuova associazione *Asterisco maritimi-Helichrysetum litorei* Foggi, Cheggia *et* Viciani 2006 (FOGGI *et al.*, 2006b). A queste dobbiamo aggiungere *Thymelaeo hirsutae-Helichrysetum italicum* Mol. 1959, descritta per la Provenza e segnalata per la Corsica (GÉHU, BIONDI, 1994) e per le Isole Tremiti (Puglia) da DE MARCO *et al.* (1984), molto simile per contesto ecologico e composizione floristica a quelle precedentemente riportate.

Dal punto di vista floristico le cenosi di Pianosa si differenziano per la presenza costante di *Euphorbia pinea*, l'assenza di *Anthyllis barba-jovis* e la presenza molto sporadica di *Senecio cineraria*. Viene pertanto proposta la nuova associazione *Euphorbio pineae-Helichrysetum litorei* ass. nova hoc loco, ril. 127.

Verso l'interno, l'associazione si impoverisce delle specie erbacee maggiormente alofile e alotolleranti mentre si arricchisce di quelle subnitrifile; aumenta inoltre la copertura di *Thymelaea hirsuta*, specie arbustiva che, come riportato da GAMISANS, MURACCIOLE (1985) e FOGGI, GRIGIONI (1999), denota sia una buona tollerabilità verso areosol marino e suoli sub-salsi, sia una preferenza per suoli ricchi di nutrienti. A proposito di quest'ultimo aspetto, la

Tab. 16 – *Crithmo-Limonietum planasiae* ass. nova hoc loco
 subass. *limonietosum planasiae* subass. nova hoc loco
 subass. *frankenietosum laevis* subass. nova hoc loco.

N. ril.	33	8	62	10	12*	40	41	59	9	38	14	136	37	39*	Pres.
Cop. (%)	95	60	80	70	60	20	15	40	10	50	60	75	25	30	
Sup. (mq)	8	10	20	5	20	3	3	2	1	0,7	3	0,5	0,15	0,2	
Esp.	E	W	-	N	W	SE	SE	N	-	-	-	-	-	SE	
Incl. (°)	30	2	-	10	40	90	90	90	-	-	-	-	-	2	
Caratt. e diff. dell'associazione:															
<i>Limonium planasiae</i>	.	2	3	4	3	1	2	3	1	2	3	r	.	.	11
<i>Crithum maritimum</i>	+	.	.	+	3	2	1	2	.	.	1	.	.	.	6
Diff. della subass. frankenietosum laevis:															
<i>Frankenia laevis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	1	2	1	4	2	2	7
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	1	2	5
Altre:															
<i>Helichrysum litoreum</i>	.	2	2	+	.	r	r	.	.	.	.	+	.	.	6
<i>Euphorbia pinea</i>	2	3	3	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	5
<i>Lotus cytisoides</i>	+	1	2	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	4
<i>Anthemis maritima</i>	5	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	4
<i>Silene sedoides</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	r	3
<i>Catapodium pauciflorum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	3
<i>Dactylis glomerata</i> var. <i>marina</i>	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	2
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	2
<i>Himenolobus procumbens</i> ssp. <i>revelieri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	1
<i>Spergularia marina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Silene gallica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Senecio cineraria</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
<i>Plantago weldeni</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Hordeum murinum</i> ssp. <i>leporinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1
<i>Daucus gingidium</i>	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Centarium maritimum</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Trachynia distachya</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Allium commutatum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Aetheorrhiza bulbosa</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Cynodon dactylon</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Lavatera arborea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
* rilievo tipo															

Tab. 17 – *Euphorbia pineae-Helichrysetum litorei* ass. nova hoc loco
 apetti tipici: *helichrysetosum litorei* subass. nova hoc loco
 subass. *thymelaetosum hirsutae* subass. nova hoc loco (segue).

N. ril.	15	64	43	50	127*	7	63	2	126	20	104	140	128	106	133	134	4	108*	132	124	135	21	123	
Pres.	100	95	90	75	95	90	90	70	100	95	100	100	95	100	100	100	100	100	100	100	100	95	100	
Cop. (%)	80	10	40	30	10	10	10	10	10	15	10	5	10	15	15	15	10	10	10	5	5	15	10	
Sup. (mq)	80	10	40	30	10	10	10	10	10	15	10	5	10	15	15	15	10	10	10	5	5	15	10	
Esp.	N	-	SE	E	N	W	-	W	N	N	S	SE	-	N	-	SE	E	-	E	-	-	-	-	
Incl. (°)	2	-	5	2	1	2	-	2	1	2	1	2	-	1	-	5	2	-	10	-	-	-	-	
Caratt. e diff. dell'associazione:																								
<i>Helichrysum litoreum</i>	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	.	4	.	1	3	4	21
<i>Euphorbia pinea</i>	r	2	1	1	+	+	+	r	r	+	+	+	.	r	+	.	r	+	.	1	+	+	r	20
Diff. della subass. thymelaetosum hirsutae:																								
<i>Thymelea hirsuta</i>	2	3	2	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	3	5	2	4	5	4	3	16
<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	+	.	.	4	.	1	+	r	+	10
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	+	.	+	r	.	r	+	2	.	8
<i>Bromus madritensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	3	.	1	1	.	.	4
Diff. nitrofile																								
<i>Daucus carota</i> ssp. <i>maximus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	r	r	+	+	r	+	1	.	2	+	2	+	21
<i>Carlina corymbosa</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	r	r	+	r	+	.	r	.	.	.	+	10
<i>Asphodelus ramosus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	r	1	+	.	.	+	.	.	8
<i>Lagurus ovatus</i>	.	+	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	r	7

Tab. 17 – *Euphorbio pineae-Helichrysetum litorei* ass. nova hoc loco
 apetti tipici: *helichrysetosum litorei* subass. nova hoc loco
 subass. *thymelaetosum hirsutae* subass. nova hoc loco (segue).

N. ril.	15	64	43	50	127*	7	63	2	126	20	104	140	128	106	133	134	4	108*	132	124	135	21	123			
Pres.																										
Cop. (%)	100	95	90	75	95	90	90	70	100	95	100	100	95	100	100	100	100	100	100	100	100	95	100			
Sup. (mq)	80	10	40	30	10	10	10	10	10	15	10	5	10	15	15	15	10	10	10	5	5	15	10			
Esp.	N	-	SE	E	N	W	-	W	N	N	S	SE	-	N	-	SE	E	-	E	-	-	-	-			
Caratt. unità superiori																										
<i>Daucus gingidium</i>	+	+	r	r	+	r	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8		
<i>Lotus cytisoides</i>	.	+	.	.	1	2	+	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	6		
Altre:																										
<i>Dactylis glomerata</i>	3	2	+	1	+	1	+	1	+	2	+	+	.	+	+	+	2	.	+	3	4	2	1			
<i>Sixalis atropurpurea</i> ssp. <i>grandiflora</i>	r	.	1	r	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r	.	1	.	.	+	.	1	.	9			
<i>Juniperus phoenicea</i>	2	1	1	.	+	.	+	.	.	.	r	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	8		
<i>Pistacia lentiscus</i>	+	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	+	+	+	+	.	.	.	.	1	.	.	8		
<i>Rubia peregrina</i>	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	r	+	.	r	+	.	.	.	8		
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	+	.	.	r	.	.	1	1	.	r	7		
<i>Orobancha minor</i>	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	7		
<i>Prasium majus</i>	1	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	7		
<i>Thapsia garganica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	r	.	+	+	7		
<i>Avena barbata</i>	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	6	
<i>Trachynia distachya</i>	+	.	+	+	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	6	
<i>Dorycnium hirsutum</i>	+	+	+	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
<i>Hypochaeris achyrophorus</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	+	r	.	+	6	
<i>Arisarum vulgare</i>	1	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	5	
<i>Reichardia picroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	r	.	.	.	.	r	.	r	5
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	+	r	.	.	.	r	.	r	5
<i>Sherardia arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	r	r	4
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	r	r	r	4
<i>Allium roseum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	r	r	.	.	.	.	4
<i>Brachypodium retusum</i>	.	3	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	4
<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	+	.	.	.	4
<i>Limonium planasiiae</i>	.	+	.	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Linum strictum</i>	.	.	+	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
<i>Pallenis spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	r	+	.	.	4
<i>Urospermum dalechampii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	+	.	4
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r	r	3
<i>Lathyrus cicera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	3
<i>Linum tryginum</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	3
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	3
<i>Sideritis romana</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	3
<i>Trifolium angustifolium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3
<i>Trifolium stellatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	3
<i>Vicia hybrida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	3
<i>Vicia sativa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	.	.	+	3
<i>Aetheorrhiza bulbosa</i>	1	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Bellardia trixago</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	3
<i>Bromus diandrus</i> ssp. <i>maximus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
<i>Centaurium tenuiflorum</i>	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Coronilla valentina</i>	3	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Ruta chalepensis</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Senecio cineraria</i>	.	r	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Silene latifolia</i> ssp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2
N. sporadiche	1	1	.	4	.	2	1	4	.	3	.	3	5	.	2	.	1	.	1	6	8	3	1			

* rilievo tipo

Sporadiche: *Allium sphaerocephalon* (50), *Allium subhirsutum* (7), *Anthemis maritima* (140), *Avena sterilis* (15), *Bituminaria bituminosa* (20), *Blackstonia perfoliata* (133), *Briza maxima* (124), *Bromus hordeaceus* (2), *Bromus rigidus* (128), *Bromus rubens* (124), *Carduus pycnocephalus* (128), *Catapodium zwierleinii* (140), *Cistus monspeliensis* (20), *Convolvulus cantabrica* (50), *Coronilla scorpioides* (133), *Crepis foetida* (2), *Cynodon dactylon* (21), *Cynoglossum creticum* (20), *Cynosurus echinatus* (128), *Echium parviflorum* (128), *Fumana laevipes* (135), *Fumana thymifolia* (50), *Galium aparine* (128), *Geranium molle* (135), *Hedypnois rhagadioloides* (124), *Kundmannia sicula* (135), *Lotus ornithopodioides* (135), *Malva* sp. (21), *Medicago littoralis* (140), *Medicago lupulina* (135), *Medicago minima* (135), *Medicago polymorpha* (128), *Medicago truncatula* (21), *Micromeria graeca* (124), *Muscari comosum* (123), *Nigella damascena* (135), *Olea europea* (124), *Orobancha ramosa* ssp. *nana* (135), *Parentucellia latifolia* (124), *Parentucellia viscosa* (7), *Pulicaria odora* (64), *Rosmarinus officinalis* (50), *Rubus ulmifolius* (63), *Salvia verbenaca* (2).

consultazione della Carta dell'uso del suolo dell'Isola d'Elba ovest e isole minori (AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI LIVORNO, 1993) ci ha fatto notare una discreta corrispondenza tra le aree attribuite a "pascolo e prato-pascolo" e la localizzazione delle cenosi dominate da *Thymelaea hirsuta*; queste vengono da noi inquadrare nella sottoassociazione *thymelaetosum hirsutae*. La composizione floristica di questi rilievi presenta una forte analogia con quella delle fitocenosi di *Senecio cineraria-Helichrysetum litorei* subass. *thymelaetosum hirsutae* rilevate a Capraia (FOGGI, GRIGIONI, 1999). Quest'ultima situazione sembra strettamente legata all'apporto di nitrati dalle colonie nidificanti di gabbiano reale; nel caso di Pianosa, l'elevato contenuto di nitrati nel suolo potrebbe essere da relazionare alla presenza di bestiame al pascolo all'epoca della colonia penale agricola.

Interpretiamo le due sottoassociazioni come appartenenti a due diverse serie dinamiche: la sottoassociazione tipica è un tipo di vegetazione stabile, posta a contatto spaziale fra la vegetazione della classe *Crithmo-Limonietea* e le formazioni di boschaglie e macchie; la sottoassociazione *thymelaetosum hirsutae* rappresenta invece uno stadio iniziale, quello della colonizzazione dei prati abbandonati dal pascolo, della serie della vegetazione climatofila. Il livello di sottoassociazione di questi due aspetti vegetazionali è giustificato dal fatto che a Pianosa, data la scarsa altitudine dell'isola, la mancanza, in alcuni tratti, di una barriera di vegetazione legnosa che protegga dagli effetti dell'aerosol marino le cenosi più interne, non è possibile distinguere chiaramente una zona esterna, influenzata dalla "costa", da una più interna ove tale influenza è minore.

VEGETAZIONE FORESTALE E ARBUSTIVA

Le specie legnose arbustive più rappresentate nell'isola sono *Pistacia lentiscus*, *Juniperus turbinata* e *Rosmarinus officinalis*. Le formazioni dominate da queste tre specie entrano in contatto tra di loro e con quelle dei boschi di pino d'Aleppo, determinando un "continuum" spaziale e temporale in funzione del tempo trascorso dall'abbandono dell'uso agro-silvo-pastorale. Considerando la composizione floristica delle fitocenosi rilevate in queste formazioni, la situazione può essere vista come un mosaico senza evidenti soluzioni di continuità. L'elaborazione tramite cluster analysis ha messo in evidenza la presenza di

due gruppi principali di fitocenosi (fig. 5): gruppi A e B. Il gruppo A è risultato ulteriormente suddiviso nei due sottogruppi A1 e A2. L'interpretazione che è stata data a questi gruppi e sottogruppi sarà illustrata nei paragrafi che seguono.

Coronillo valentinae-Rosmarinetum officinalis ass. nova (tab. 18)

I rilevamenti inclusi in questa tabella, corrispondenti ai numeri 5-20 (gruppo B) di fig. 5, sono stati effettuati in fitocenosi chiaramente dominante da rosmarino e lentisco e caratterizzate dalla presenza costante di *Coronilla valentina*. Questa specie presenta in Italia e in genere nel Mediterraneo un areale frammentato, in Toscana è indicata da ARRIGONI, DI TOMMASO (1997) per le formazioni costiere a dominanza di ginepro dell'Argentario, con bassi valori di copertura e di frequenza. Dalla analisi della letteratura disponibile per la penisola italiana e le isole tirreniche *Coronilla valentina* è quasi del tutto assente nei rilevamenti di vegetazioni simili. Per tali ragioni si ritiene opportuno riferire le fitocenosi di Pianosa ad una nuova associazione per la quale viene proposto il nome di *Coronillo valentinae-Rosmarinetum officinalis* ass. nova *hoc loco*, holotypus ril. 54. I rilevamenti 53 e 69, riferiti alla nuova sottoassociazione *Coronillo valentinae-Rosmarinetum officinalis juniperetosum turbinatae* subass. *nova hoc loco*, holotypus ril. 53, di contatto, con le fitocenosi a dominanza di ginepro riferibili a *Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae* Arrigoni, Nardi et Raffaelli 1985 corr. Biondi 1998.

La nuova associazione viene collocata nell'alleanza *Cisto eriocephali-Ericion multiflorae* Biondi 2000.

Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae Arrigoni, Nardi et Raffaelli 1985 corr. Biondi 1998 (tab. 19)

Juniperus turbinata, in passato considerata specie all'interno della variabilità di *J. phoenicea*, è stata recentemente rivalutata (RIVAS-MARTINEZ *et al.*, 1993; ADAMS, 2000) a livello di specie *Juniperus turbinata* o di sottospecie (*J. phoenicea* ssp. *turbinata*). Le due entità, ambedue appartenenti alla flora mediterranea termofila e termoxerica, sono morfologicamente mal distinguibili e le loro rispettive distribuzioni non sono state ancora ben definite. Ciò complica molto l'interpretazione dei dati bibliografici precedenti al 1993. *J. turbinata* è diviso in due sottospecie: la sottospecie tipica *J. turbinata* ssp. *turbinata* del bacino del Mediterraneo e *J. turbinata* ssp. *canariensis* delle isole atlantiche. Recentemente, LEBRETON,

PEREZ PAZ (2001) hanno evidenziato la presenza, all'interno di *J. turbinata* ssp. *turbinata* di tre razze, trattate a livello di varietà: *J. turbinata* ssp. *turbinata* var. *turbinata*, *J. turbinata* ssp. *turbinata* var. *occidentalis* e *J. turbinata* ssp. *turbinata* var. *montana*. Anche queste tre varietà sono difficilmente riconoscibili sul piano morfologico.

Dal punto di vista bio-ecologico la vegetazione a *J. turbinata* ssp. *turbinata* appartiene al gruppo delle formazioni zonali termomediterranee; può trovarsi sia in aree litoranee (su coste basse e sabbiose e su substrati da fangosi, più o meno salati, fino a rocciosi) che in aree interne su substrati rocciosi. Le sue stazioni di elezione, nella parte nord del bacino del Mediterraneo, rientrano in un clima termo e mesomediterraneo, da subumido a debolmente umido, in stazioni subrupestri e su creste ventose.

Si tratta di una specie estremamente longeva che può stabilizzarsi in un sito idoneo permanendovi anche dopo una eventuale distruzione o drastica riduzione della copertura vegetale di origine naturale o antropica; per questo motivo può essere presente in vari tipi di formazioni vegetali legate fra loro dinamicamente. Ginepretti costieri a dominanza di *J. turbinata* sono stati segnalati da vari autori per molte aree della penisola (BIONDI, 2000) e informazioni sulla distribuzione di questo habitat si possono trovare anche per le descrizioni dei SIC in Rete Natura 2000 (Direttiva n. 92/43/CEE). *J. turbinata* ssp. *turbinata* (spesso segnalato come *J. phoenicea*) si trova associato a specie termoxeriche come *Teucrium fruticans*, *Pistacia lentiscus*, *Juniperus macrocarpa* e altre. Partecipa a formazioni subarboree con *P. halepensis* o *Olea europea* var. *sylvestris* come riportato da PIGNATTI (1998) per la Sardegna e la Sicilia. È caratteristico dell'alleanza *Juniperion turbinatae* (RIVAS-MARTINEZ *et al.*, 2001, 2002).

Le formazioni delle coste rocciose su substrato calcareo devono essere considerate come climatiche e stabili. Molte sono le associazioni descritte per le coste rocciose soprattutto calcaree della parte nord del bacino del Mediterraneo: in Spagna (RIVAS-MARTINEZ *et al.*, 1990), Francia (LOISEL, 1976), Corsica (PARADIS, 1993), Sardegna (ARRIGONI, DI TOMMASO, 1991), Toscana (ARRIGONI *et al.*, 1985), Italia (BIONDI, 1999; PIGNATTI, 1998), Croazia (TRINAJSTIC, 2000).

La vegetazione a *J. turbinata* ssp. *turbinata*, facies termoxerofila della vegetazione mediterranea climax, è molto diffusa nella parte centro-orientale e meridionale del bacino mediterraneo. Data la sua rarità nel Mediterraneo occidentale

Tab. 19 – *Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae* Arrigoni, Nardi et Raffaelli 1985 corr. Biondi 1998.

N. ril.	11	55	56	60	19	68	71	74	75*	76	
Pres.											
Cop. (%)	100	90	100	95	95	100	100	100	100	100	
Sup. (mq)	50	50	80	100	70	100	70	100	100	100	
Esp.	-	N	SW	-	SW	W	-	SO	SO	SO	
Incl. (°)	-	20	5	-	2	1	-	10	10	5	
Caratt. e diff. dell'associazione:											
<i>Juniperus turbinata</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
<i>Prasium majus</i>	1	.	+	.	1	1	2	1	2	1	8
<i>Teucrium fruticans</i>	.	.	.	.	1	1	.	1	1	1	5
Var. locale a Coronilla valentina:											
<i>Coronilla valentina</i>	.	+	1	.	1	+	+	1	1	+	8
Caratt. e diff. delle unità superiori:											
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	10
<i>Arisarum vulgare</i>	1	1	+	+	1	2	1	.	1	1	9
<i>Rubia peregrina</i>	.	.	+	.	r	+	+	+	+	+	7
<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	5
<i>Lonicera implexa</i>	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	2
<i>Olea europea</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Carex distachya</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Myrtus communis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Altre:											
<i>Brachypodium retusum</i>	.	+	.	.	.	+	2	+	r	+	6
<i>Tamus communis</i>	.	r	.	+	.	.	1	.	+	r	5
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	.	.	.	r	+	.	r	r	4
<i>Geranium purpureum</i>	.	.	r	.	.	r	+	+	.	.	4
<i>Limonium planasiae</i>	.	1	+	1	.	.	.	.	r	.	4
<i>Senecio cineraria</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	4
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	3
<i>Dactylis glomerata</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	+	+	3
<i>Pinus halepensis</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1
<i>Trachynia distachya</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
N. sporadiche	.	.	.	3	2	.	2	.	1	.	
* rilievo tipo											
Sporadiche: <i>Aetheorrhiza bulbosa</i> (75), <i>Allium triquetrum</i> (19), <i>Cistus creticus</i> ssp. <i>eriocephalus</i> (71), <i>Daucus carota</i> ssp. <i>maximus</i> (27), <i>Dorycnium hirsutum</i> (71), <i>Helichrysum litoreum</i> (60), <i>Linum strictum</i> (60), <i>Lobularia maritima</i> (60), <i>Ruta chalepensis</i> (19), <i>Thymelea hirsuta</i> (60).											

e settentrionale, dove è presente solo in alcuni tratti costieri e/o sui versanti meridionali caldi e secchi, costituisce uno degli aspetti vegetazionali di maggior importanza dell'Arcipelago Toscano, di interesse conservazionistico primario, come riportato nell'Allegato 1 della Direttiva CEE 92/43.

Per la presenza costante di *Prasium majus* e *Teucrium fruticans*, le fitocenosi rilevate vengono ricondotte all'associazione *Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae* Arrigoni, Nardi et Raffaelli 1985 corr. Biondi 1998, descritta per il Parco Naturale della Maremma (ARRIGONI, NARDI, RAFFAELLI, 1985).

***Pistacio lentisci-Pinetum halepensis* De Marco, Veri et Caneva 1984 (tab. 20)**

I rilievi inclusi in questa tabella

presentano una composizione floristica del tutto simile a quella delle fitocenosi rilevate da DE MARCO *et al.* (1984) nelle Isole Tremiti; riteniamo pertanto di inquadrarli nella stessa associazione *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis* De Marco, Veri et Caneva 1984. Per i rilievi (7) riportati a destra della tab. 20, caratterizzati dalla maggiore copertura di lentisco e dalla contemporanea assenza di pino d'Aleppo, si propone la nuova sotto-associazione *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis pistacietosum lentisci* subass. *nova* holotipus ril. 107. La cluster analysis ha raggruppato questi sette rilievi nel sottogruppo A2 (fig. 7, numerazione 21-27) che risulta affiancato al sottogruppo A1 dei boschi di pino d'Aleppo con sottobosco ricco di specie legnose. DE MARCO *et al.* (1984) mettono infatti in

evidenza come le formazioni dominate da lentisco si trovino spesso in contatto spaziale e dinamico con le pinete di pino d'Aleppo, permanendo nel sottobosco e talvolta sviluppandosi ulteriormente, anche quando sono superate in altezza dal pino. L'unico rilievo (n. 25) effettuato in un boschetto di leccio viene riferito alla sottoassociazione *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis quercetosum ilicis* De Marco, Veri et Caneva 1984.

In accordo a PRICE *et al.* (1998), *P. halepensis* Mill. appartiene ad un complesso di specie distribuite nell'area mediterranea, in Asia occidentale e Caucaso. Più in dettaglio l'areale di distribuzione di *Pinus halepensis* è esteso nel Mediterraneo occidentale, dalla Spagna fino alla Grecia, in Africa settentrionale dal Marocco fino alla

Tab. 20 – *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis* De Marco, Veri et Caneva 1984
 subass. *pinetosum halepensis* De Marco, Veri et Caneva 1984
 subass. *pistacietosum lentisci* subass. *nova hoc loco*.

N. ril.	5	22	73	131	25	27	44	107*	122	121	24	Pres.
Cop. (%)	100	100	100	95	100	100	100	100	100	100	95	
Sup. (mq)	100	100	100	30	100	40	25	10	100	100	50	
Esp.	-	-	-	NE	-	-	-	-	-	-	-	
Incl. (°)	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	
Caratt. e diff. dell'associazione:												
<i>Juniperus turbinata</i>	3	+	2	1	.	.	.	.	1	.	1	6
<i>Pinus halepensis</i>	4	4	4	5	.	.	.	.	.	.	.	4
Diff. della subass. pistacietosum lentisci:												
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	3	1	2	3	5	4	5	4	3	2	11
<i>Rosmarinus officinalis</i>	+	1	.	r	.	+	.	.	.	1	3	6
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	3
Diff. della subass. quercetosum ilicis:												
<i>Quercus ilex</i>	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	1
Caratt. e diff. delle unità superiori:												
<i>Prasium majus</i>	1	1	.	+	.	2	2	+	1	+	1	9
<i>Asparagus acutifolius</i>	1	.	.	+	+	+	1	+	+	+	+	9
<i>Arisarum vulgare</i>	2	2	1	.	1	1	.	.	+	r	1	8
<i>Smilax aspera</i>	+	.	.	+	.	1	+	2	1	1	+	8
<i>Rubia peregrina</i>	+	1	.	.	+	+	.	+	+	+	.	7
<i>Lonicera implexa</i>	.	.	.	r	.	1	1	.	.	+	.	4
<i>Olea europea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	3	3
<i>Myrtus communis</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1
<i>Teucrium flavum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
Altre:												
<i>Brachypodium retusum</i>	.	+	+	.	.	.	3	+	1	+	.	6
<i>Tamus communis</i>	+	.	.	.	.	.	1	1	+	.	1	5
<i>Cistus monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1	3	1	4
<i>Allium subhirsutum</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	3
<i>Geranium purpureum</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	1	3
<i>Trachynia distachya</i>	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	3
<i>Teucrium fruticans</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	2
<i>Dorycnium hirsutum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	2
<i>Osiris alba</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	2
<i>Thymelea hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Carex distachya</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Allium triquetrum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Asphodelus ramosus</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
N. sporadiche	.	.	.	.	.	2	.	2	2	.	4	
* rilievo tipo												
Sporadiche: <i>Aetheorrhiza bulbosa</i> (27), <i>Allium triquetrum</i> (24), <i>Cistus creticus</i> ssp. <i>eriocephalus</i> (107), <i>Daucus carota</i> ssp. <i>maximus</i> (27), <i>Dorycnium hirsutum</i> (107), <i>Helichrysum litoreum</i> (24), <i>Linum strictum</i> (122), <i>Lobularia maritima</i> (24), <i>Ruta chalepensis</i> (122), <i>Thymelea hirsuta</i> (24).												

Cirenaica e, in modo frammentato, in Libano e Israele, dove è sostituito dalle entità del gruppo *P. brutia*.

Si tratta di una specie ad elevato tasso di crescita e poco esigente in termini d'umidità del suolo e nutrienti. Trova le stazioni di elezione su substrati calcarei, calcareo-marnosi e marnosi (MOLINIER, 1934; BRAUN-BLANQUET, 1936). In Provenza *P. halepensis* si trova anche su substrati silicei (LOISEL, 1971) e nei monti livornesi (DI TOMMASO, SIGNORINI, 1999) si rinviene in condizioni edafiche molto simili, benché tendenti alla neutrobasicità.

La distribuzione altitudinale delle stazioni di *P. halepensis* va dal livello del mare fino ai 2800 m in Marocco; nella parte nord del bacino Mediterraneo fino a 800-900 m. Dal punto di vista bioclimatico il pino d'Aleppo si trova in stazioni con precipitazioni annuali che variano da 200 a 1500 mm. È quindi una specie estremamente plastica che riesce a vivere sia nelle condizioni di estrema aridità dell'Africa Nord Sahariana, sia nelle aree di condensazione delle correnti umide, come sulle alte montagne dell'Atlas marocchino, dove riesce a sopportare anche una prolungata copertura nevosa.

Nella parte settentrionale del Mediterraneo, è stato osservato nel pino d'Aleppo un forte potere espansionistico nei terreni abbandonati dall'agricoltura (BARBERO *et al.*, 1990), ovvero su suoli profondi e ricchi di nutrienti. Al pino subentrano ben presto le specie arboree submediterranee come *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*. In stazioni lontane da aree excoltivate, caratterizzate da suoli più xerici e poveri di nutrienti, si possono individuare situazioni stabili come ha dimostrato LOISEL (1971, 1976) per le aree silicee della Provenza; qui sono state riconosciute associazioni con specie forestali mediterranee quali in primo luogo *Quercus ilex* e secondariamente *Quercus suber*. In stazioni a bioclima con impronta spiccatamente termoxerica, come nel Marocco e nelle aree presahariane, *P. halepensis* dà luogo a formazioni preforestali, boscaglie con *Juniperus turbinata* oppure entra a far parte, con copertura rada, di macchie e steppe a *Stipa tortilis* (QUEZEL, BARBERO, 1990). Nelle regioni settentrionali del Mediterraneo la situazione risulta più confusa anche nelle stazioni più termoxeriche, in quanto fuoco, pascolo e influenza antropica in generale, hanno contribuito alla distruzione di questi stadi preforestali, sostituiti da macchie più o meno alte, garighe e pratelli ricchi di specie nitrofilo-ruderali (BARBERO *et al.*, 1990; BARBERO, QUEZEL, 1995).

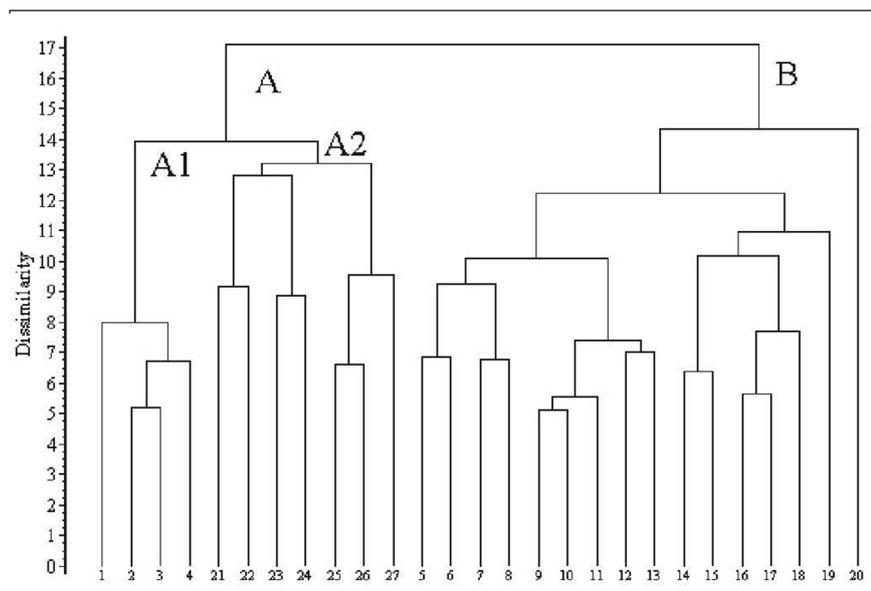


Fig. 7 – Risultato della cluster analysis effettuata con i rilevamenti fitosociologici delle cenosi con *Juniperus turbinata*.

Particolarmente importante è il ruolo degli incendi nella colonizzazione dello spazio da parte di *P. halepensis*. A differenza dei cisti e di alcune leguminose, in questo pino la rigenerazione per semi è favorita dalle alte temperature ma non dal fuoco; temperature che superano i 120-150 °C per tempi superiori ad 1 min. tendono ad inibire la germinazione e non a favorirla, oppure ad aumentare di pochissimo la germinabilità. La presenza di conifere serotini sposta la germinabilità dei semi verso la fine dell'anno, determinando una migliore resistenza al calore rispetto agli altri pini; ciò facilita la germinazione in massa dopo le prime piogge autunnali. Secondo MARTINEZ SANCHEZ *et al.* (1996) la rigenerazione del pino d'Aleppo dopo l'incendio risulta più efficace nelle esposizioni meridionali e quando è presente un sottobosco arbustivo a dominanza di rosmarino, mentre risulta minore con un sottobosco a dominanza di leccio. Secondo TRABAUD (2000) questa situazione non è affatto legata al tipo di struttura della vegetazione e questo giustifica la presenza del pino d'Aleppo in tipi di vegetazione appartenenti a diversi stadi di rigenerazione della foresta: steppe, garighe, macchie e preforeste.

Il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) è presente a Pianosa con certezza dal 1909, osservato da SOMMIER (1909-1910) "sparso nella macchia specialmente in vicinanza del mare, non comune". SABATO (1977) e BALDINI (2000) confermano la presenza della specie nell'isola. Sicuramente questa specie è stata utilizzata nei rimboschimenti, eseguiti a più riprese ed in modo estensivo anche in altre isole dell'Arcipelago Toscano (GATTESCHI, ARRETINI, 1989); di

questi vi è testimonianza nella regolare disposizione di molte piante in filari paralleli. SABATO (1977) valuta "falliti i tentativi di rimboschimento delle zone costiere con *Pinus halepensis* e *Quercus ilex*". Da ciò risulta non facile stabilire se il pino d'Aleppo è, a Pianosa, una specie spontanea oppure no. Si può comunque affermare che su quest'isola dimostra pienamente le sue caratteristiche bioecologiche di specie a comportamento "espansionistico" (QUEZEL, MEDAIL, 2003), soprattutto nelle fasi di ricolonizzazione dei coltivi abbandonati da parte della vegetazione spontanea (BARBERO, QUEZEL, 1990).

Il pino d'Aleppo costituisce foreste miste climatiche soprattutto nelle aree di altitudine del Mediterraneo occidentale, a bioclima submediterraneo; tali foreste sono state inquadrare da LOISEL (1971, 1976) nella classe dei *Quercetea ilicis*, con precisione nell'associazione *Pino halepensis-Quercetum ilicis*, a cui sono state riferite anche le fitocenosi rilevate nelle montagne livornesi (DI TOMMASO, SIGNORINI, 1999). BRAUN-BLANQUET (1936) e MOLINIER (1937) considerano le pinete a *P. halepensis* come una sorta di stadio, più o meno bloccato, nella successione di ricostituzione della lecceta mediterranea. Attualmente la maggior parte dei popolamenti a *P. halepensis* si rinvengono nelle cenosi a dominanza di *Rosmarinus officinalis* (*Rosmarinetea*), raggruppamenti stadiali di ricostituzione della foresta di sclerofille sempreverdi su substrati calcarei (RIVAS-MARTINEZ *et al.* 2001, 2002) e, più raramente, nelle cenosi a dominanza di cisti (*Cisto-Lavanduletea*) della serie delle sclerofille sempreverdi su suoli silicei più o meno acidi. In Andalusia, su suoli calcarei,

lenticus e macchie basse a rosmarino. Questi tipi di vegetazione sono talvolta sostituiti o dominati da impianti più o meno naturalizzati di *Pinus halepensis* (fig. 9).

Lungo le coste si rinvengono vari tipi di vegetazione che entrano in contatto spaziale, anche su piccole superfici, e che vanno a costituire l'ipogeosigmeto delle coste rocciose. Questi tipi di vegetazione seriale, in genere serie costituite da un solo tipo di vegetazione, rappresentano uno degli aspetti più caratteristici dell'isola. Il paesaggio delle coste rocciose è quindi rappresentato dai seguenti ipogeosigmeti:

Limonio planasiae-Crithmo maritimi iposigmetum delle stazioni rocciose, verticali o pianeggianti (fig. 10);

Sileno sedoidis-Frankenieta pulverulenta iposigmetum delle piccole conche di accumulo di sabbia e sale (fig. 10); *Euphorbia pineae-Helichryseto litorei*

iposigmetum della sommità delle coste (fig. 10);

Teucrofruticanti-Junipereto turbinatae sigmetum, che ha nelle boscaglie costiere il tipo di vegetazione maggiormente evoluto (fig. 11).

CARTOGRAFIA DELLA VEGETAZIONE

Boschi

Le formazioni forestali di Pianosa, ben riconoscibili su ortofoto aerea sono state ulteriormente classificate in base alla loro struttura verticale osservata in campagna, in particolare sulla presenza o assenza di sottobosco legnoso. La specie arborea dominante è sempre *Pinus halepensis*, mentre nel sottobosco la maggiore copertura è effettuata da *Rosmarinus officinalis*, *Pistacia lentiscus* e talvolta, in prossimità del margine

costiero, da *Juniperus turbinata*, anche in rinnovazione. Tra le due tipologie, quella maggiormente rappresentata nell'isola è nettamente la seconda.

Queste formazioni forestali sono riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis*, mentre il sottobosco legnoso è interpretabile come un mosaico di *Coronillo valentinae-Rosmarinetum officinalis* e *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis pistacietosum lentisci*.

Boscaglie e macchie

Boscaglie e macchie di sclerofille sempreverdi sono situate in uno stretto bordo costiero e circondano la parte centrale in passato coltivata e pascolata.

La classificazione al secondo livello è basata sul tipo fisionomico dominante, in accordo ad ARRIGONI (1996a, 1996b), mentre quella del terzo livello sul grado di copertura legnosa. Nelle formazioni a copertura discontinua, le radure tra alberelli e arbusti possono essere occupate, oltre che da suolo nudo e roccia affiorante, da prati, suffruticeti, e/o dai prati effimeri annui non cartografati.

Boscaglie

Formazioni a dominanza di alberelli sclerofillici sempreverdi, con altezza media di circa 3 m. Le boscaglie situate lungo il margine costiero roccioso, a dominanza di *Juniperus turbinata* e a codominanza di *Juniperus turbinata* e *Pistacia lentiscus*, rappresentano formazioni vegetazionali molto diffuse nella parte centro-orientale e meridionale del bacino mediterraneo, facies termoxerofila della vegetazione mediterranea climax. Data la loro rarità nel Mediterraneo occidentale e settentrionale, dove sono situate solo in alcuni tratti costieri e/o sulle pendici meridionali calde e secche, costituiscono uno degli aspetti vegetazionali di maggior importanza dell'Arcipelago Toscano e sono segnalate nell'Allegato 1 della Direttiva CEE 92/43 come habitat di interesse conservazionistico primario.

A Pianosa sono stati osservati ginepri di notevole dimensione che vanno a costituire delle formazioni chiuse e molto dense, di notevole sviluppo sia in superficie che in altezza e, almeno nell'ambito delle isole toscane e della costa tirrenica, di grande pregio paesaggistico. Le formazioni chiuse sono riferibili all'associazione *Teucrofruticanti-Juniperetum turbinatae*, mentre

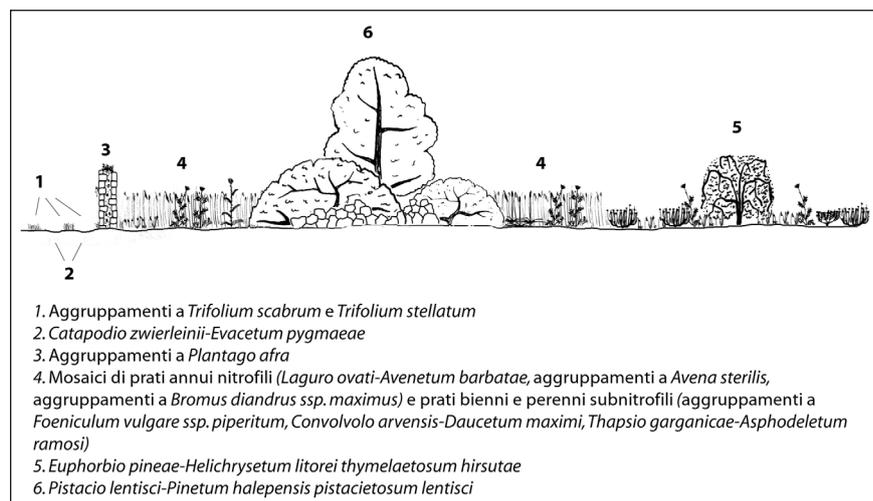


Fig. 8 - Transetto della vegetazione presente nelle aree più interne dell'isola, su coltivi e pascoli abbandonati, riferibile al *Cyclamino repandi-Querceto ilicis* sigmetum.

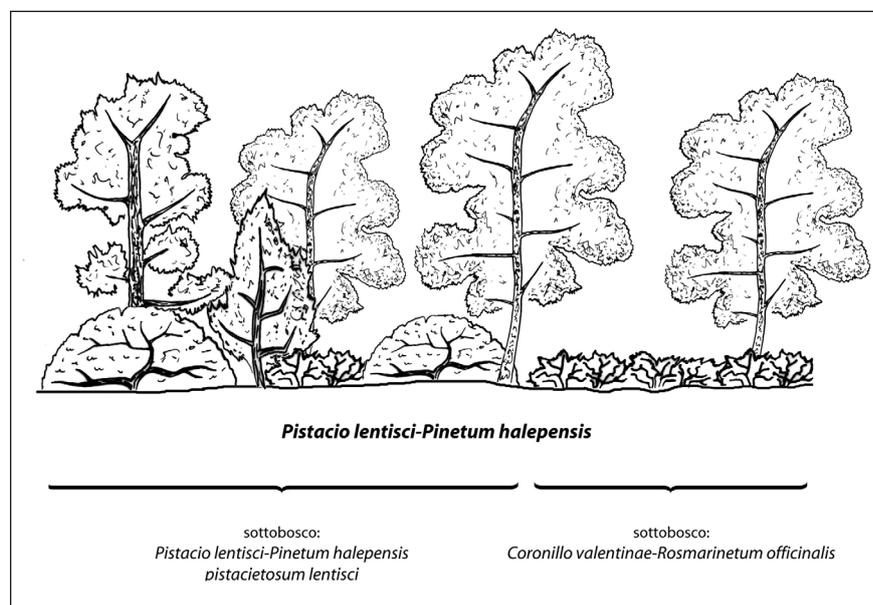


Fig. 9 - Transetto di impianto, più o meno naturaliforme, di *Pinus halepensis*, con macchie e boscaglie di sclerofille sempreverdi in sottobosco.

in versanti fortemente inclinati ed in stazioni semiruprestri, ad altitudini comprese fra 800 e 1200 m, è stata rilevata la presenza di cenosi miste a *P. halepensis* e *J. phoenicea*, interpretate come raggruppamenti climax in quanto in tali condizioni edafo-stazionali l'evoluzione della foresta di leccio (*Q. rotundifolia*) risulta impossibile (CUATRECASAS, 1928; TORRES *et al.*, 1999). Anche a Pianosa, in prossimità del margine costiero roccioso, è stato osservato *P. halepensis* insieme al ginepro (*Juniperus turbinata*), con cui entra perciò in competizione per l'utilizzo delle risorse.

La vegetazione forestale di Pianosa può essere quindi considerata come dominata da un'unica specie, *Pinus halepensis*, che entra a far parte di varie formazioni, da quelle più semplici, come i suffruticeti a elicriso, fino a formare boschetti in gran parte dovuti alla rinaturalizzazione di antichi rimboschimenti. Da tenere presente che le pinete delle Isole Tremiti, la cui associazione di riferimento è stata da noi adottata, sono considerate, dagli autori citati in precedenza, completamente spontanee.

In base a queste informazioni, interpretiamo le pinete di pino d'Aleppo di Pianosa, formazioni in via di espansione a partire da rimboschimenti effettuati in periodi diversi e presumibilmente con popolazioni di diversa origine: sono state infatti osservate alcune nette differenze in caratteri morfologici (foglie, ritidoma) e di portamento. Dai nuclei originari impiantati, il pino si sarebbe successivamente largamente diffuso in tutta l'isola anche grazie alla presumibile differente plasticità ecologica dovuta alle varie popolazioni utilizzate. A questo riguardo si segnala che è in corso uno studio, da parte del Dipartimento di Biologia Vegetale sulla variabilità genetica del pino d'Aleppo a Pianosa per poter risalire alle popolazioni geneticamente più vicine.

IL PAESAGGIO VEGETALE

L'isola è piatta e presenta coste rocciose talvolta a picco sul mare, talvolta degradanti a formare tavolati in leggera pendenza; una sola piccola area presenta substrati sabbiosi. In queste condizioni la vegetazione climacica è rappresentata da un unico tipo di vegetazione che, in funzione dei dati bioclimatici, è riferibile alla serie nord tirrenica, climatofila termomediterranea secca, neutrofila del leccio, che viene riferita al *Cyclamino repandi-Querceto ilicis* sigmetum (fig. 8). Nell'isola non si rinvencono lembi di lecceta ma solo stadi di degradazione, rappresentati da macchie alte a *Pistacia*

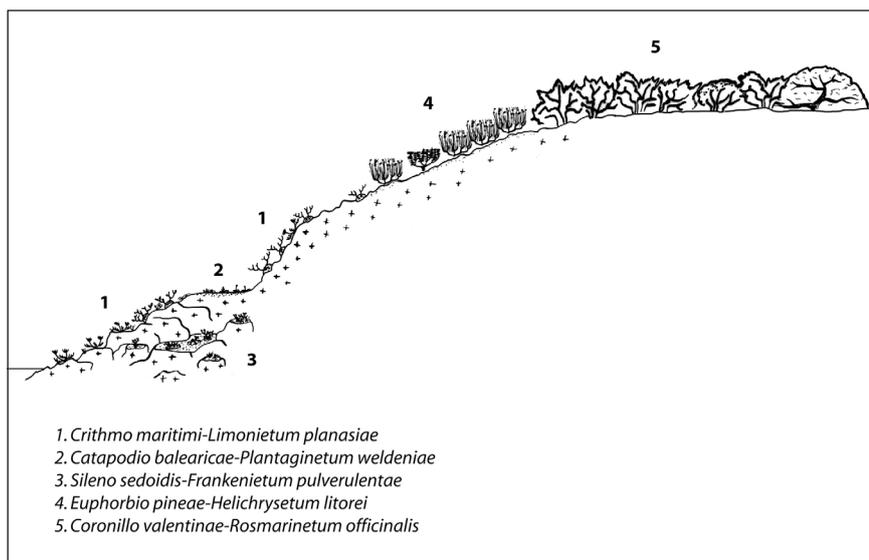


Fig. 10 - Transetto della vegetazione dei litorali rocciosi degradanti verso il mare.

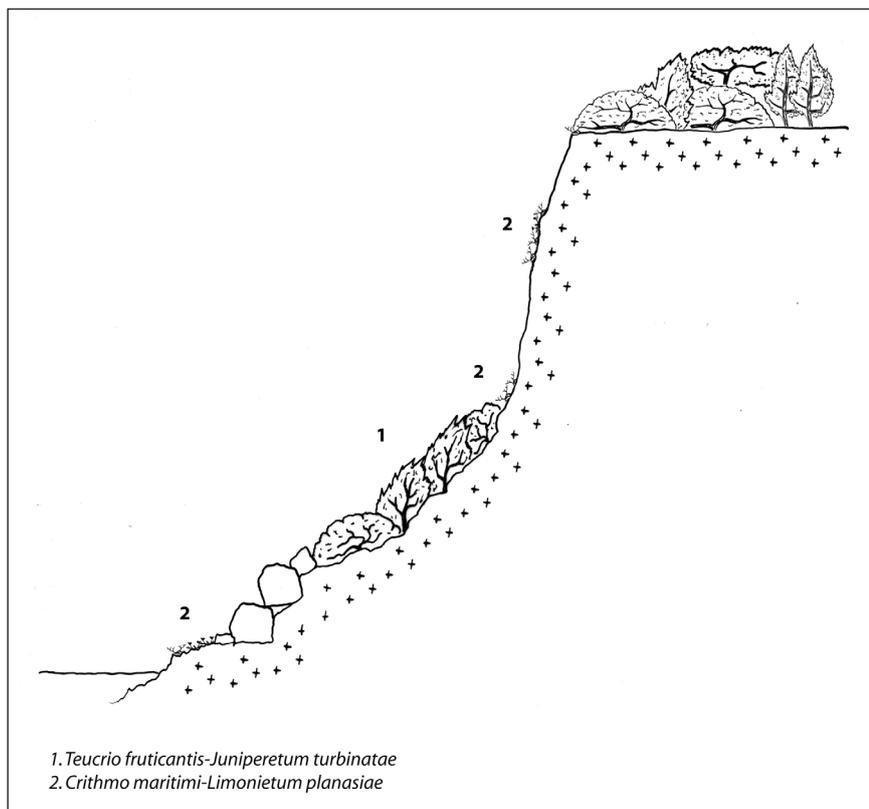


Fig. 11 - Transetto della vegetazione delle coste rocciose alte, a strapiombo sul mare.

quelle aperte ai mosaici di *Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae* e *Catapodio balearicae-Plantagnetum weldeniae*.

Verso l'interno dell'isola il ginepro si fa più raro e le specie più rappresentate nelle formazioni di boscaglia (spesso disposti in piccoli nuclei su macie, accumuli di pietre tolte dai campi per il dissodamento e la messa a coltura), sono lentisco e alaterno (*Rhamnus alaternus* L.), spesso accompagnati da vecchi ulivi, superstiti degli antichi impianti.

Queste formazioni sono riferibili al *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis pistacietosum lentisci*, in mosaico nelle aree aperte con prati annui nitrofilo (*La-*

guro ovati-Avenetum barbatae, aggruppamento a *Avena sterilis*, aggruppamento a *Bromus diandrus* ssp. *maximus*) e prati bienni e perenni subnitrofilo (aggruppamento a *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*, *Convolvulo arvensis-Daucetum maximi*, *Thapsio garganicae-Asphodeletum ramosi*).

Solo due piccole aree, una situata in località Grotta delle Vacche e l'altra tra Il Cardon e Punta del Segnale (impianto artificiale) sono state cartografate come boscaglia a copertura continua a dominanza di leccio, riferibili al *Pistacio lentisci-Pinetum quercetosum ilicis*. Non è stato invece possibile cartografare i lecci di Poggio alla Quercia, citati da BALDINI

prati annui e prati bienni-perenni.

Le attività della colonia penale agricola sono state soprattutto le colture erbacee ed i pascoli. Alcuni impianti arborei (vigneto, oliveto, frutteto), attualmente in stato di abbandono si trovano nei pressi del paese. La coltivazione dell'olivo era però ampiamente diffusa in passato, come viene riportato in un censimento voluto da Napoleone nel 1814 (ZUCCAGNI-ORLANDINI, 1836; SOMMIER, 1909-10) e come testimoniano i numerosi esemplari, più o meno inselvatichiti, che si ritrovano nelle macchie e nelle boscaglie.

Le specie erbacee rilevate nei prati ex-pascoli/coltivi, in netta maggioranza nitrofile, sono distribuite in rapporti di dominanza/codominanza molto variabili da punto a punto; ciò determina una fine e intricata mosaicatura di aree che, sebbene dal vero possano risultare circoscrivibili e attribuibili a una o due specie dominanti, non è stato possibile cartografare a causa della loro ridotta estensione (minore dell'area minima cartografabile di 500 mq) e del loro identico aspetto mostrato su foto aerea.

Lo studio sintassonomico ci porta a descrivere questi prati come mosaici di prati annui nitrofilo (*Laguro ovati-Avenetum barbatae*, aggruppamento a *Avena sterilis*, aggruppamento a *Bromus diandrus* ssp. *maximus*) e prati bienni e perenni subnitrofilo (aggruppamento a *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*, *Convolvulo arvensis-Daucetum maximi*, *Thapsio garganicae-Asphodeletum ramosi*).

Formazioni di erbe psammofite

A Pianosa le aree sabbiose litorali e le relative caratteristiche formazioni vegetazionali sono rare e di ridotta dimensione. È stata mappata solo quella di Cala Giovanna, mentre un'altra degna di nota, quella di Porto Romano, è risultata inferiore all'area minima cartografabile. Non è stato ritenuto possibile rilevare alcuna fitocenosi, né tanto meno individuare rapporti di dominanza tra le specie, prevalentemente erbacee, presenti.

APPENDICE FLORISTICA

Nuove segnalazioni per l'Isola di Pianosa

Lathyrus annuus L.

Reperti: Vigneto abbandonato, presso il paese, 12/5/06, *Cartei L., Pignotti L.* (FI).
Distr. gen.: sud Europa, dalla Penisola Iberica al Caucaso, Asia centrale e sud-occidentale, Nord Africa e Macaronesia (Azzorre, Canarie, Madeira) (GALLEGRO, 1999).

Distr. in Italia: comune in tutte le regioni centro-meridionali. A nord, presente solo in Liguria, Friuli-Venezia Giulia ed Emilia-Romagna (PIGNATTI, 1982; CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: in passato indicata per l'area mediterranea della regione (CARUEL, 1860-64) comprese le Isole d'Elba e Giglio, sulle colline intorno a Firenze e nel Valdarno (BARONI, 1897-1908). Più recentemente, riportata per l'area apuana, per vari rilievi preappenninici e per alcune località costiere, nonché per altre isole dell'Arcipelago Toscano [Giglio (BALDINI, 1998), Gorgona (GORI, 1993)].
Ecologia: campi, pascoli, incolti (PIGNATTI, 1982).

Ophrys apifera Hudson

Reperti: prato ex coltivo, tra Cala dell'Alga e Il Marchese, 15/5/06, *Cartei L., Pignotti L.*

Distr. gen.: specie mediterraneo-atlantica, diffusa verso nord fino all'Irlanda, verso est fino in Crimea e in Turchia settentrionale lungo le coste del Mar Nero, con presenze isolate in Siria, Giordania e coste iraniane del Mar Caspio (SOÓ, 1980; MEUSEL *et al.*, 1965; ROSSI, 2002).
Distr. in Italia: presente in tutte le regioni (CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: in passato veniva indicata per numerose località della regione, sia costiere che interne, preappenniniche e appenniniche, nonché per le Isole di Capraia (CARUEL, 1860-64), Elba e Giglio (BARONI, 1897-1908). Più di recente, l'ampia diffusione della specie nella Toscana peninsulare è stata nuovamente attestata, mentre nell'Arcipelago Toscano *O. apifera* era stata finora confermata solo al Giglio (BALDINI, 1998).

Ecologia: prati, garighe, arbusteti e boschi aperti, da asciutti a mediamente umidi, su substrato calcareo, dal livello del mare fino a 1400 (-1500) m (PIGNATTI, 1982; ROSSI, 2002).

Tragopogon porrifolius L. ssp. *porrifolius*

Reperti: oliveto abbandonato, presso Il Sembolello, 9/5/06, *Cartei L., Pignotti L.* (FI).

Distr. gen.: specie euro-mediterranea (PIGNATTI, 1982); forse nativa della regione mediterranea centrale e orientale, coltivata nella maggior parte dell'Europa e largamente naturalizzata (RICHARDSON, 1976).

Distr. in Italia: presente in tutte le regioni tranne che in Val d'Aosta e Trentino-Alto Adige (CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: diffusa in tutto il territorio toscano peninsulare. Nell'Arcipelago Toscano, era finora nota solo per l'Elba (FOSSI INNAMORATI, 1989).

Ecologia: prati aridi, incolti, margini di vie e di campi (PIGNATTI, 1982).

Galactites elegans (All.) Soldano

Reperti: prato ex coltivo, tra Torretta Vecchia e il cimitero, 14/5/06, *Cartei L., Pignotti L.*

Distr. gen.: specie steno-mediterranea (PIGNATTI, 1982).

Distr. in Italia: Liguria e regioni peninsulari, comprese le isole maggiori (CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: presente in tutta l'area mediterranea della regione. Nell'Arcipelago Toscano, era finora nota per l'Elba (FOSSI INNAMORATI, 1989), Giglio (BALDINI, 1998) e Giannutri (BALDINI, 2001).
Ecologia: incolti, ruderi, margini di vie (PIGNATTI, 1982).

Calamagrostis epigejos (L.) Roth

Reperti: frutteto abbandonato, presso il paese, 10/5/06, *Cartei L., Pignotti L.* (FI).
Distr. gen.: specie eurosiberica (PIGNATTI, 1982) diffusa in gran parte dell'Europa, ma rara nel sud-ovest (CLARKE, 1980).
Distr. in Italia: presente in tutte le regioni, ma con distribuzione lacunosa (PIGNATTI, 1982; CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: in passato conosciuta solo per l'Appennino lucchese, San Rossore, il Monte Amiata (CARUEL, 1860-64) e la Val di Nievole (BARONI, 1897-1908). Più recentemente, confermata in vari rilievi preappenninici e appenninici e in diverse zone umide, sia costiere che interne. Finora non segnalata nell'Arcipelago Toscano.

Ecologia: radure, boscaglie, luoghi umidi e ambienti disturbati (PIGNATTI, 1982; CLARKE, 1980).

Tyrimnus leucographus (L.) Cass.

Reperti: Prati ex coltivi, presso Il Giudice, 13/5/06, *Cartei L., Pignotti L.* (FI).
Distr. gen.: specie steno-mediterranea (PIGNATTI, 1982).

Distr. in Italia: presente nelle regioni centro-meridionali (CONTI *et al.*, 2005).
Distr. in Toscana: specie in passato conosciuta per la Maremma livornese e grossetana e, nell'Arcipelago, per Capraia, Palmiolo, Elba, Giannutri e Giglio (CARUEL, 1860-64; BARONI, 1897-1908). Più recentemente la sua presenza è stata confermata sia in Maremma che nell'Arcipelago, per Capraia (FOGGI *et al.*, 2001), Giglio (BALDINI, 1998) e Giannutri (BALDINI, 2001).

Ecologia: Luoghi aperti e abbandonati, suoli sabbiosi o rocciosi (AMARAL FRANCO, 1976).

Plantago lagopus L.

Reperti: bordo strada, tra Punta Secca e Cala del Bruciato, 14/5/05, *Cartei L., Foggi B.* (FI).

(2000), perché presenti in modo troppo discontinuo all'interno della pineta.

Mosaici di boscaglie e macchie

Le boscaglie-macchie a codominanza di *Juniperus turbinata* e *Rosmarinus officinalis* possono essere interpretate come mosaici di *Teucrio fruticantis-Juniperetum turbinatae* e *Coronillo valentinae-Rosmarinetum officinalis*; nelle radure delle corrispondenti formazioni a copertura discontinua si trovano le cenosi del *Catapodio balearicae-Plantaginetum weldeniae*. Le boscaglie a codominanza di *Pistacia lentiscus* e *Cistus monspeliensis*, *Pistacia lentiscus* e *Rosmarinus officinalis*, *Pistacia lentiscus* e *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus* possono essere invece interpretate come mosaici di *Pistacio lentisci-Pinetum halepensis pistacietosum lentisci* e *Coronillo valentinae-Rosmarinetum officinalis*; nelle radure, prati annui nitrofilo (*Laguro ovati-Avenetum barbatae*, aggruppamento a *Avena sterilis*, aggruppamento a *Bromus diandrus* ssp. *maximus*) e prati bienni e perenni subnitrofilo (aggruppamento a *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*, *Convolvulo arvensis-Daucetum maximi*, *Thapsio garganicae-Asphodeletum ramosi*), *Laguro ovati-Trifolietum scabri*.

Macchie

Formazioni medio-basse, d'altezza media stimata in 0,8 m, dominate da arbusti sclerofillici sempreverdi, principalmente rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), lentisco, coronilla (*Coronilla valentina*) e, nelle aree ex-coltivate/pascolate, cisti (*Cistus monspeliensis* e *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*) e timelea (*Thymelaea hirsuta*). Le macchie a dominanza di *Rosmarinus officinalis*, a codominanza di *Rosmarinus officinalis* e *Cistus monspeliensis*, *Rosmarinus officinalis* e *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*, *Pistacia lentiscus* e *Rosmarinus officinalis*, sono riferibili al *Coronillo valentinae-Rosmarinetum officinalis*, mentre le macchie a dominanza di *Cistus monspeliensis* e di *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*, sono state descritte come aggruppamento a *Cistus monspeliensis*; nelle radure delle corrispondenti formazioni aperte sono presenti le cenosi del *Laguro ovati-Trifolietum scabri*.

Le piante di timelea sono tipicamente distribuite nello spazio in piccoli e numerosi aggregati, spesso costituiti

da solo uno o due individui con chiome molto ampie. Le formazioni a copertura discontinua che vanno a costituire sono state cartografate nei pressi di Marina del Marchese e del Golfo della Botte e sono riferibili a mosaici di *Euphorbio pineae-Helichrysetum litorei thymelaetosum hirsutae*, prati annui nitrofilo (*Laguro ovati-Avenetum barbatae*, aggruppamento a *Avena sterilis*, aggruppamento a *Bromus diandrus* ssp. *maximus*) e prati bienni e perenni subnitrofilo (aggruppamento a *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*, *Convolvulo arvensis-Daucetum maximi*, *Thapsio garganicae-Asphodeletum ramosi*).

Fruticeti, suffruticeti, prati

Tre tipologie caratterizzate da altrettante e differenti forme di crescita, quali frutici, suffruticeti ed erbe, sono risultate da foto aerea difficilmente distinguibili tra loro e perciò riunite al primo livello e separate al secondo.

Fruticeti

I fruticeti si presentano sia sotto forma di aree all'interno dei campi abbandonati, che di formazioni lineari (siepi) per lo più situate lungo i muri a secco che fiancheggiano le mulattiere e circondano i campi; in tutte le situazioni la specie dominante è il rovo (*Rubus ulmifolius*). Non sono stati effettuati rilevamenti fitosociologici in questa tipologia.

Suffruticeti

Le formazioni dominate dalla forma di crescita "suffrutice" (ARRIGONI, 1996a, 1996b) presentano generalmente copertura discontinua, e radure occupate da suolo nudo, roccia affiorante, prati annuali e perenni. Per l'impossibilità di distinguere, alla scala di rappresentazione prescelta e in funzione della risoluzione delle foto aeree, le aree uniformemente coperte da questa forma di crescita, la tipologia è definita come un mosaico di più tipi fisionomici.

I suffruticeti a dominanza di *Crithmum maritimum* e *Limonium planasiae* sono situati presso il margine roccioso costiero, appena sopra il livello del mare e perciò direttamente esposti a vento, aerosol marino e spruzzi di acqua salata. Sono descrivibili come mosaici delle formazioni casmofitiche e litofitiche aeroaline del *Crithmo maritimi-Limonietum planasiae* e dei pratelli alo-subnitrofilo (*Sileno sedoidis-Frankenietum pulverulentae* e *Catapodio balearicae-Plantaginetum weldeniae*). Tutte

queste formazioni sono distribuite in modo molto discontinuo e frammentario, tra ampi spazi di roccia nuda.

In posizione appena più interna rispetto ai suffruticeti a *Crithmum maritimum* e *Limonium planasiae*, ma sempre su roccia affiorante, si trovano le formazioni a copertura discontinua a dominanza di *Helichrysum litoreum*. Sono descrivibili come mosaici di *Euphorbio pineae-Helichrysetum litorei helichrysetosum litorei*, e pratelli alo-subnitrofilo (*Catapodio balearicae-Plantaginetum weldeniae*, *Sileno sedoidis-Frankenietum pulverulentae*).

Altre formazioni suffruticose a copertura discontinua, sempre a dominanza di *Helichrysum litoreum*, sono situate su suoli più profondi e più ricchi di nutrienti rispetto alle precedenti, nella stretta striscia di terra che porta a Il Marchese, in aree in passato adibite a coltivazione o pascolo. In questo caso riteniamo di interpretare le cenosi dell'*Euphorbio pineae-Helichrysetum litorei helichrysetosum litorei* in mosaico con i prati annui nitrofilo (*Laguro ovati-Avenetum barbatae*, aggruppamento a *Avena sterilis*, aggruppamento a *Bromus diandrus* ssp. *maximus*) e i prati bienni e perenni subnitrofilo (aggruppamento a *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*, *Convolvulo arvensis-Daucetum maximi*, *Thapsio garganicae-Asphodeletum ramosi*). L'influenza dell'aerosol marino è comunque rilevante e determina la presenza di molte delle specie alofile rilevate nelle formazioni del margine costiero.

Prati

La tipologia che occupa la maggiore superficie dell'isola è quella dei prati, mosaici di prati annui e prati bienni-perenni a copertura continua, situati nelle aree coltivate e pascolate all'epoca della colonia penale agricola.

La cessazione delle pratiche agropastorali non è avvenuta contemporaneamente in tutto il territorio. I primi appezzamenti ad essere stati abbandonati, intorno alla metà degli anni '80, sono stati quelli della parte settentrionale dell'isola, dove le piante legnose in ricolonizzazione, quali pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), timelea (*Thymelaea hirsuta*) ed elicriso (*Helichrysum litoreum*), già presentano una copertura relativamente alta, in confronto alla situazione osservabile negli ex-coltivi/pascoli della parte centrale e meridionale, in uso fino a tempi più recenti; nel primo caso le aree sono state perciò attribuite alle macchie a copertura discontinua a dominanza di timelea, mentre nel secondo caso ai mosaici di

(CARUEL, 1860-64; BARONI, 1897-1908). Più recentemente, ne è stata confermata la presenza in numerose località costiere e nelle due suddette isole (FOGGI *et al.*, 2001, FOSSI INNAMORATI, 1989).

Ecologia: paludi e prati salmastri (SNOGERUP, 1980).

Riconferme di antiche segnalazioni

Carex distachya Desf.

Reperti: Boscaglia a *Juniperus turbinata*, Punta Brigantina, 11/4/05, *Cartei L., Foggi B., Pignotti L.*

Distr. gen.: Europa meridionale, principalmente nell'area mediterranea, Balcani, Nord Africa (NILSSON, 1985). Distr. in Italia: comune in tutte le regioni centro-meridionali comprese Sicilia e Sardegna; a nord presente in Liguria, Veneto, Piemonte e non confermata in Friuli-Venezia Giulia (CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: diffusa principalmente nei luoghi boschivi dell'area mediterranea della regione. Nell'Arcipelago Toscano, presente nelle Isole del Giglio (BALDINI, 1998), di Giannutri (ARRIGONI e DI TOMMASO, 1981) e di Gorgona (GORI, 1993).

Ecologia: leccete, macchie, radure (PIGNATTI, 1982).

Cerastium semidecandrum L.

Reperti: pratello terofitico, Il Marchese, 10/4/05, *Cartei L., Foggi B., Pignotti L.* (FI).

Distr. gen.: Europa, Asia occidentale, Nord Africa, naturalizzata in Nord America (NOGUEIRA, RICO, 1990)

Distr. in Italia: comunissimo in tutte le regioni (PIGNATTI, 1982; CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: ampiamente diffusa nell'area mediterranea della regione e indicata in varie località dell'Appennino. Presente anche nelle altre isole dell'Arcipelago Toscano, benché non confermata a Capraia (FOGGI *et al.*, 2001) e Giannutri (BALDINI, 2001).

Ecologia: ambienti aridi e soleggiati su ogni tipo di substrato (PIGNATTI, 1982).

Sagina apetalata Ard.

Reperti: Pratello terofitico, campo sportivo presso il paese, 9/4/05, *Cartei L., Foggi B., Pignotti L.* (FI).

Distr. gen.: Europa, Nord Africa, Asia sud-occidentale, Nord America, Macaronesia. Introdotta in America meridionale e in molti altri luoghi del mondo (MONTSERRAT MARTÍ, MONTSERRAT MARTÍ, 1990).

Distr. in Italia: diffusa in tutte le regioni (CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: ampiamente distribuita nell'area mediterranea della regione. Se-

gnalata in tutte le isole dell'Arcipelago Toscano.

Ecologia: terreni incolti e aridi (PIGNATTI, 1982).

Rapistrum rugosum (L.) Arcang.

Reperti: Prato *ex* coltivo, presso Il Giudice, 10/5/06, *Cartei L., Pignotti L.* (FI). Distr. gen.: Europa centrale e meridionale, Nord Africa, Asia sud-occidentale, avventizia in molte altre parti del mondo (CATALÁN, 1993).

Distr. in Italia: comune in tutte le regioni (CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: comune nell'area mediterranea della regione e presente nell'Arcipelago Toscano, dove è stata confermata di recente solo nelle isole del Giglio (BALDINI, 1998) e di Gorgona (GORI, 1993).

Ecologia: ruderi, terreni incolti e aridi, pascoli, bordi di vie (PIGNATTI, 1982).

Kickxia commutata (Bernh. ex Rchb.) Fritsch

Reperti: prato *ex* coltivo, presso Cala di Biagio, 13/5/06, *Cartei L., Pignotti L.* (FI).

Distr. gen.: regione mediterranea, dalla Bulgaria sud-orientale alla Francia occidentale (FERNANDES, 1972).

Distr. in Italia: presente, seppur sporadica, in tutte le regioni centro-meridionali, isole comprese; a nord presente in Emilia-Romagna, Liguria e Veneto (CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: riportata per numerose località sia interne che costiere. Nell'Arcipelago Toscano, segnalata in tutte le isole eccetto Montecristo.

Ecologia: pascoli e terreni incolti aridi, campi (PIGNATTI, 1982).

Ajuga iva (L.) Schreb.

Reperti: prato arbustato *ex* coltivo, tra il paese e Il Sembolello, 12/5/06, *Cartei L., Pignotti L.* (FI).

Distr. gen.: Europa meridionale (BALL, 1972).

Distr. in Italia: presente nelle regioni centro-meridionali, soprattutto sul versante tirrenico, isole comprese, tranne le Marche; dubbia in Umbria; a nord presente solo in Liguria (PIGNATTI, 1982; CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: in passato riportata per numerose località dell'area mediterranea della regione e per le Isole di Pianosa ed Elba (CARUEL, 1860-64; BARONI, 1897-1908). Più recentemente, indicata solo per il promontorio dell'Argentario (BALDINI, 1995), il Monte Leoni (SELVI, 1998) e il Parco della Maremma (ARRIGONI, 2003).

Ecologia: prati aridi, pascoli, terreni incolti (PIGNATTI, 1982).

Spiranthes spiralis (L.) Chevall.

Reperti: Pratello tra la macchia, tra Golfo della Botte e Marina del Marchese, 20/10/2004, *Cartei L.* (HOR).

Distr. gen.: specie europeo-caucasica, presente nell'Europa meridionale, occidentale e centrale, verso nord fino alla Danimarca (PIGNATTI, 1982; WEBB, 1980); presente anche in Africa settentrionale (Tunisia e Algeria, ROSSI 2002). Distr. in Italia: segnalata in tutte le regioni (CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: in passato, data per diffusa su tutto il territorio regionale (CARUEL, 1860-64) e, nell'Arcipelago, per le Isole d'Elba e di Pianosa (BARONI, 1897-1908). Più di recente, confermata sul continente in diverse aree, come il distretto apuano (FERRARINI *et al.*, 2001), il Monte Pisano (DEL PRETE *et al.*, 1991), Monsummano (ARRIGONI, 2003), il Monteferrato (BIAGIOLI *et al.*, 2002), il padule di Fucecchio (TOMEI, CENNI, 1986), la Val di Farma (CHIARUCCI *et al.*, 1993), il Monte Leoni (SELVI, 1998) e in varie località costiere, come la Macchia Lucchese (ARRIGONI, 1990), il Parco della Maremma (ARRIGONI, 2003) e l'Argentario (BALDINI, 1995).

Ecologia: prati e pascoli, pinete, garighe, su suoli da alcalini a moderatamente acidi, da asciutti a umidi, fino a 1000 m di quota (ROSSI, 2002).

Minuartia hybrida (Vill.) Schisch

Reperti: pratello terofitico, presso Il Sembolello, 12/4/05, *Cartei L., Foggi B., Pignotti L.* (FI).

Distr. gen.: Europa centrale, occidentale e meridionale, Russia meridionale, Crimea e Asia sud-occidentale fino all'Afghanistan (FAVARGER, MONTSERRAT, 1990).

Distr. in Italia: presente in tutte le regioni (CONTI *et al.*, 2005); molto diffusa nella zona mediterranea; limitata ai versanti aridi sulle Alpi e assai rara nella Pianura Padana (PIGNATTI, 1982).

Distr. in Toscana: in passato conosciuta per numerosi settori della regione, sia costieri che interni, molti dei quali confermati. Nell'Arcipelago, fu raccolta da Sommier anche all'Elba e a Montecristo, ma da allora non è più stata osservata (PAOLI e ROMAGNOLI, 1976; FOSSI INNAMORATI, 1983).

Ecologia: incolti aridi, su substrato calcareo (PIGNATTI, 1982).

Vicia pubescens (DC.) Link

Reperti: pratelli nelle radure tra macchie e boscaglie presso Il Cardon, 13/5/06, *Cartei L., Pignotti L.* (FI).

Distr. gen.: Europa meridionale, Caucaso, Asia minore, Siria, Africa nord-occidentale e Macaronesia (ROMERO

Distr. gen.: Europa meridionale (CHARTER, CARTIER, 1976).

Distr. in Italia: presente nelle regioni centro-meridionali, comprese Sicilia e Sardegna. A nord presente solo in Veneto e non confermata per la Liguria (CONTI *et al.*, 2005)

Distr. in Toscana: in passato indicata per l'area mediterranea della regione (Maremma livornese e grossetana) e per la sola Isola di Giannutri (CARUEL, 1860-64). Più recentemente, riportata per alcuni rilievi preappenninici, per varie località costiere e, nell'Arcipelago, per le Isole di Capraia (FOGGI *et al.*, 2001) e Giglio (BALDINI, 1998), mentre non è stata confermata a Giannutri (BALDINI, 2001).

Ecologia: pascoli aridi, incolti (PIGNATTI, 1982).

***Hippocrepis ciliata* Willd.**

Reperti: Bordo strada, tra Torretta Vecchia e Punta del Libeccio, 14/5/06, *Cartei L.*, Pignotti L. (FI).

Distr. gen.: regione mediterranea e Crimea (TALAVERA, DOMÍNGUEZ, 2000).

Distr. in Italia: comune in Italia centro-meridionale, comprese Sicilia e Sardegna. A nord presente con certezza solo in Liguria (PIGNATTI, 1982; CONTI *et al.*, 2005)

Distr. in Toscana: in passato indicata per la Maremma livornese e grossetana, compreso il promontorio dell'Argentario (CARUEL, 1860-64; BARONI, 1897-1908). Più recentemente, la sua presenza è stata confermata in tre località: Argentario (BALDINI, 1995), Monte Leoni (SELVI, 1998) e Parco della Maremma (ARRIGONI, 2003). Finora non conosciuta per l'Arcipelago.

Ecologia: pascoli e coltivi asciutti, luoghi ruderali, preferibilmente con substrato calcareo e marnoso (TALAVERA, DOMÍNGUEZ, 2000).

***Juncus maritimus* Lam.**

Reperti: pozze temporanee sul litorale roccioso, tra Punta del Pulpito e Punta Libeccio, 11/4/05, *Cartei L.*, Foggi B., Pignotti L.

Distr. gen.: coste atlantiche dell'Europa, a nord fino alla Scozia e alla Svezia sud-orientale; nell'Europa centro-orientale e nell'area mediterranea può localmente spingersi all'interno (SNOGERUP, 1980).

Distr. in Italia: presente in tutte le regioni affacciate sul mare, ma dubbia nel Lazio (CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: in passato comune su tutto il litorale toscano, ma presente anche in alcune località dell'interno (presso Lucca, Volterra, Pomarance e Impruneta.); nell'Arcipelago Toscano, era conosciuta solo per Capraia ed Elba

ZARCO, 1999)

Distr. in Italia: presente nelle regioni centro-meridionali, soprattutto sul versante tirrenico, isole comprese, tranne nelle Marche e in Molise; dubbia in Umbria; a nord presente solo in Liguria (PIGNATTI, 1982; CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: in passato è stata segnalata in molte località lungo tutta la fascia litoranea e nelle Isole di Capraia, Giannutri, Giglio (CARUEL, 1860-64; BARONI, 1897-1908). Più recentemente, confermata per questi luoghi, è stata inoltre rinvenuta all'Argentario (BALDINI, 1995), nelle Isole Elba, Gorgona, Montecristo (FOSSI INNAMORATI, 1983; GORI, 1993; PAOLI, ROMAGNOLI, 1976) e, più all'interno, sul colle di Monsummano (ARRIGONI, 2003).

Ecologia: campi e pascoli aridi (PIGNATTI, 1982)

***Juncus acutus* L.**

Reperti: pozze temporanee sul litorale roccioso, tra Punta Secca a Cala del Bruciato, 14/10/05, *Cartei L.*, Foggi B.

Distr. gen.: regione mediterranea ed Europa atlantica, a nord fino all'Irlanda (SNOGERUP, 1980).

Distr. in Italia: presente in tutte le regioni affacciate sul mare (CONTI *et al.*, 2005).

Distr. in Toscana: in passato comunissima su tutto il litorale toscano, ma indicata anche per diverse località dell'interno (Volterra, Siena, Val d'Orcia, Monte Amiata, Val di Chiana, Impruneta, Monteferrato); nell'Arcipelago Toscano, era conosciuta per Capraia, Elba, Giglio, Gorgona e Pianosa (CARUEL, 1860-64; BARONI, 1897-1908). Più recentemente, risulta confermata l'ampia diffusione della specie lungo il litorale, la presenza al Monteferrato (BIAGIOLI *et al.*, 2002) e anche la presenza nelle altre isole dell'Arcipelago Toscano.

Ecologia: sabbie marittime; più raramente, nell'interno su suoli saturi d'acqua o salmastri (SNOGERUP, 1980).

CONCLUSIONI

La conoscenza della biodiversità presente nel territorio di un Parco Nazionale costituisce la base per una "gestione" della stessa. Gestione significa pianificazione nello spazio e nel tempo di interventi mirati alla conservazione di specie e habitat. Solo se possediamo delle solide basi conoscitive riguardo ai vari aspetti dell'ambiente, si può prevedere cosa può essere perso e come agire affinché questo non succeda.

L'indagine floristica, presupposto per quella vegetazionale ha permesso di quantificare il contingente di specie

presenti e gli elementi di maggiore rarità e/o di importanza geobotanica e naturalistica.

L'indagine fitosociologica ha portato all'individuazione di 24 comunità, interpretate a rango d'associazione o di sottoassociazione; di queste, 4 risultano nuove per la scienza. Si tratta in gran parte di comunità vegetali poco conosciute per l'Italia e per la Toscana in particolare, il cui rilevamento ed analisi per l'Isola di Pianosa fornisce un importante contributo alla conoscenza del patrimonio vegetazionale dell'Arcipelago Toscano. I risultati migliori che escono da questo studio e a cui si deve guardare con maggior interesse, sono quelli relativi alla cartografia della vegetazione e alla definizione delle unità vegetazionali individuate e cartografate. Tali unità, descritte sia negli aspetti fisionomico-strutturali che sintassonomici, portano un ricco contenuto informativo che permette un loro riconoscimento in campo ed una loro caratterizzazione floristico-ecologica. Inoltre, la legenda delle unità fisionomico-strutturali è stata compilata seguendo i caratteri di "consistenza" che ZONNEVELD (1988b) definisce come fondamentali di un documento cartografico. Le informazioni fornite da questo lavoro riguardano il paesaggio vegetale sotto vari aspetti e a vari livelli di scala spaziale. Le metodologie impiegate, descritte passo passo e dettagliatamente, sono in gran parte riproducibili e verificabili nelle loro parti. Il documento cartografico, realizzato in formato digitale vettoriale ed inserito in un GIS, è aggiornabile in tempi rapidi, con relativa facilità di esecuzione e con basso impiego di mezzi e risorse. Inoltre, gli attributi contenuti nel database della vegetazione, strutturati in modo gerarchico-inclusivo, possono essere utilizzati, al livello di dettaglio che gli obiettivi e la scala di lavoro e di rappresentazione grafica impongono, in analisi ambientali di vario tipo, condotti anche in sovrapposizione (overlay) ad altri dati territoriali georeferenziati. Si può quindi concludere che i risultati forniti da questo lavoro possono essere di elevato interesse informativo per tutte le problematiche che giornalmente emergono nella gestione del patrimonio naturale di un Parco Nazionale e che fanno parte della sua "normale" vita amministrativa.

RIASSUNTO

Vengono presentati la metodologia adottata ed i risultati ottenuti da uno studio sulla vegetazione attuale dell'Isola di Pianosa (Arcipelago Toscano) realizzato negli anni 2004-2006. Il lavoro è stato condotto seguendo parallelamente due linee metodologiche complementari, una ad approccio fisionomico-strutturale e l'altra ad approccio fitosociologico. La prima ha portato, attraverso analisi di fotografie aeree e verifiche di campagna, all'individuazione, mappatura e classificazione di formazioni vegetazionali; la seconda, attraverso il rilevamento di fitocenosi secondo il metodo di BRAUN-BLANQUET (1932, 1951), all'individuazione di unità floristico-ecologiche e alla loro classificazione in un sistema di riferimento sintassonomico. I risultati ottenuti dai due tipi di classificazione sono stati confrontati e sintetizzati nelle unità presentate nel documento cartografico allegato, prodotto in scala 1:7500.

SUMMARY

The island of Pianosa, 10,25 Km² of extension, is located in the Tuscan Archipelago, northern Tirrenian Sea, about 60 km from the coast of the Italian peninsula and about 30 from the coast of Corse. The actual vegetation of the island has been analysed and described during the years 2004-2006 through two different but complementary methodologies. On the one hand, we focused on the physiognomic and structural aspects of vegetation and, by analysis of aerial photographs and field checks, we identified, mapped and classified different types of vegetation stands; on the other hand, following the phytosociological methodology of BRAUN-BLANQUET (1932, 1951), we carried out 147 phytosociological relevés which have been grouped into syntaxa and placed in the syntaxonomical classification system. 24 phytosociological vegetation types are recognized: 10 new associations and 4 new subassociation are described. The two classification systems have been compared and synthesised into 21 units, presented in the attached 1:7500 vegetation map.

BIBLIOGRAFIA

- ALDIGHIERI B., FOGGI B., GROPELLI G., MORELLI E., TESTA B., VICIANI D., 2000 - *Cartografia multitematica: un esempio di applicazione all'Isola di Capraia*. Atti 4a Conf. Naz. ASITA, vol. I: 395-400. Genova.
- AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI LIVORNO, 1993 - *Carta dell'uso del suolo dell'Isola d'Elba ovest e isole minori*. Scala 1:25000.
- AMARAL FRANCO J., do, 1976 - *Galactites Moench*: 244. In: TUTIN T.G. et al. (eds.), *Flora Europaea 4*. Cambridge University Press, Cambridge.
- ARRIGONI P.V., 1989 - *Caratteri della vegetazione*. In: *Il Parco della Maremma. Storia e natura*. Giunta Regionale Toscana, Marsilio editori.
- ARRIGONI P.V., 1990 - *Flora e vegetazione della Macchia lucchese di Viareggio (Toscana)*. Webbia, 44 (1): 1-62.
- ARRIGONI P.V., 1996a - *Documenti per la carta della vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale*. Parlatorea, 1: 5-33.
- ARRIGONI P.V., 1996b - *A classification of plant growth forms applicable to the floras and vegetation types of Italy*. Webbia, 50 (2): 193-203.
- ARRIGONI P.V., 1998 - *La Vegetazione Forestale*. Serie "Boschi e Macchie di Toscana". Regione Toscana, Giunta Regionale.
- 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., 1991 - *La vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 27: 205-219.
- 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, Dipartimento di Biologia vegetale.
- ARRIGONI P.V., 2003 - *La flora vascolare del Parco della Maremma (Toscana, Italia Centrale)*. Webbia, 58 (1): 151-240.
- ARRIGONI P.V., 2003 - *Flora e vegetazione del colle di Monsummano in Toscana*. Parlatorea, 6: 5-47.
- BALDINI R.M., 1990 - *Florula delle Isole Formiche di Grosseto (Arcipelago Toscano)*. Webbia, 44 (2): 271-278.
- BALDINI R.M., 1991 - *Flora delle isole satelliti del Monte Argentario (Arcipelago Toscano)*. Webbia, 47 (1): 1-53.
- BALDINI R.M., 1995 - *Flora vascolare del Monte Argentario (Arcipelago Tosca-*
- no)*. Webbia, 50 (1): 67-91.
- BALDINI R.M., 1998 - *Flora vascolare dell'Isola del Giglio (Arcipelago Toscano): revisione tassonomica e 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.
- BALL. P.W., 1972 - *Ajuga L.*: 128-129. In: TUTIN T.G. et al. (eds.), *Flora Europaea 3*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BARBERO M., BONIN G., LOISEL R., QUEZEL P., 1990 - *Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the Mediterranean Basin*. Vegetatio, 87: 151-173.
- BARBERO M., QUEZEL P., 1990 - *La déprisé rurale et ses effect sur la superficies forestières dans la ragion Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Bull. Soc. Linn. Provence, 41: 77-88.
- BARBERO M., QUEZEL P., 1995 - *Desertification, desertization, aridification in the mediterranean region and "global change"*. In: BELLAN D., BONIN G., EMIG C. (eds.), *Functioning and dynamics of natural and perturbed ecosystems*. Lavoisier Intercepted Ltd., Paris.
- BARONI E., 1897-1908 - *Supplemento generale al Prodromo della flora toscana*. Società Botanica Italiana. Firenze.
- BIAGIOLI M., GESTRI G., ACCIAI B., MESSINA A., 2002 - *Fiori sulla pietra. Flora vascolare illustrata delle ofioliti e delle altre terre del Monteferrato in Toscana*. Gramma-Perugia ed., Comune di Montemurlo.
- BIONDI E., 1994 - *The Phytosociological Approach to Landscape Study*. Ann. Bot., 52: 135-141.
- BIONDI E., 1996a - *Il ruolo della fitosociologia nell'ecologia del paesaggio*: 51-63. In: INGEGNOLI V., PIGNATTI S., *L'ecologia del paesaggio in Italia*. Città Studi Edizioni, Milano.
- BIONDI E., 1996b - *L'analisi fitosociologica nello studio del paesaggio*. Avances en Fitosociologia: 13-22.
- BIONDI E., 1999 - *Diversità fitocenotica degli ambienti costieri italiani*. In: BON M., SBURLINO G., ZUCCARELLO V. (a cura di), *Aspetti ecologici e naturalistici dei sistemi lagunari e costieri*. Suppl. Boll. Museo Civ. St. Nat. Venezia, 49: 39-105.
- BIONDI E., 2000 - *Syntaxonomy of the mediterranean chamaephytic and nanophanerophytic vegetation in Italy*. Coll. Phytosoc., 27: 123-145 (1997).
- BIONDI E., VAGGE I., MOSSA L., 2000 - *On the phytosociological importance of Anthyllis barba jovis L.* Coll. phytosoc., 27: 95-104 (1997).
- BIONDI E., FILIGHEDDU R., FARRIS E., 2001 - *Il paesaggio vegetale della Nurra*. Fitosociologia, 38 (2) suppl. 2: 1-105.
- BIONDI E., BAGELLA S., 2005 - *Vegetazione e paesaggio vegetale dell'Arcipelago di La Maddalena (Sardegna nord-orientale)*. Fitosociologia, 42 (2) suppl. 1: 3-99.
- BRAUN-BLANQUET J., 1932 - *Plant Sociology: the study of plant communities*. Mac Graw-Hill Book Company, New York and London.
- BRAUN-BLANQUET J., 1936 - *La forêt d'yeuse languedocienne (Quercion ilicis), monographie ecologique*. Mém. Soc. Etud. Sci. Nat., 5: 1-147.
- BRULLO S., 1984 - *L'alleanza Bromo-Oryzopsis miliaceae in Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 17 (323): 239-258.
- BRULLO S., DE MARCO G., 1989 - *Anthyllidion barbae-jovis alleanza nuova dei Crithmo-Limonietea*. Arch. Bot. Ital., 65: 109-120.
- BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G. 2003 - *La classe Saginetea maritimae in Italia*. Fitosociologia, 40 (2): 29-42.
- BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G., MINISSALE P., SPAMPINATO G., 2003 - *Considerazioni tassonomiche sui generi Catapodoim Link., Desmazeria Dumort. e Castellia Tineo in Italia*. Informatore Botanico Italiano, 35 (1): 158-170.
- BRULLO S., MINISSALE P., 1997 - *Su alcune associazioni dell'alleanza Anthyllidion barbae-jovis del Mediterraneo occidentale*. Fitosociologia, 32: 161-169.
- BRULLO S., SCELSI F., SPAMPINATO G., 2001 - *La vegetazione dell'Aspromonte. Studio fitosociologico*. Laruffa editore, Reggio Calabria.
- CARUEL T., 1860-64 - *Prodromo della flora toscana*. Le Monnier, Firenze.
- CATALÁN P., 1993 - *Rapistrum Crantz*: 426-428. In: CASTROVIEJO S. et al. (eds.), *Flora Iberica 4. Cruciferae-Monotropaceae*. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- CATERINI F., 1921 - *Resti fossili di uccelli nella breccia ossifera del Monte Argentario e del deposito quaternario dell'Isola di Pianosa*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb., XXX: 75-80.
- CHARTER A.O., CARTIER D., 1976 - *Plantago L.* In: TUTIN T.G. et al. (eds.), *Flora Europaea 4*. Cambridge University Press, Cambridge.
- CHIARUCCI A., MARIOTTI M.G., DE DOMINICIS V., 1993 - *Ricerche geobotaniche in Val di Merse (Toscana meridionale)*. 4. *Contributo alla conoscenza della Flora della Val di Farma*. Webbia, 47 (2): 277-311.
- CLARKE G.C.S., 1980 - *Calamagrostis Adanson.*: 236-239. In: TUTIN T.G. et al.

- (eds.), *Flora Europaea* 5. Cambridge University Press, Cambridge.
- COLANTONI P., BORSETTI A. M., 1973 - *Geologia e stratigrafia dell'Isola di Pianosa (Arcipelago Toscano - Mar Tirreno)*. Giorn. Geol., 39 (1): 287-302.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 - *An annotated checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi editore, Roma.
- COLOM M.R., VACCARI F.P., SCARTAZZA A., BRUGNOLI E., ZERBI G., SFORZI S., BARALDI R., CORTUFO M.F., D'AQUI L., SANTI C., VAZZANA C., VIVOLI R., SPACCINO L., 2004 - *Pianosa island: structure, functioning and biodiversity of main ecosystems*. Journal of Mediterranean Ecology, 5 (1): 31-40.
- CUATRECASAS J., 1928 - *Estudios sobre la flora y la vegetación del macino de Magina*. Trab. Mus. Sci. Nat., 12: 3-510.
- DE MARCO G., VERI L., CANEVA G., 1984 - *Analisi fitosociologica, cartografia della vegetazione e trasformazioni ambientali nel periodo 1955-1981 delle Isole Tremiti (Adriatico centro-meridionale)*. Ann. Bot., Studi sul territorio, suppl. 2: 17-47.
- DE STEFANO G., 1913 - *Studio sopra due forme fossili del genere Bos L. attribuite al Quaternario dell'Isola di Pianosa*. Boll. Soc. Geol. It., XXXII: 49-100.
- DE STEFANO G., 1914 - *I cervi e le antilopi fossili attribuite al Quaternario dell'Isola di Pianosa*. Atti Soc. It. Sc. Nat., LII: 1-31.
- DEL PRETE C., BALDERI F., GARBARI F., 1991 - *Studi geobotanici sul Monte Pisano (Toscana, Italia), VIII. Lista preliminare della flora vascolare*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Serie B, 97 (1990): 121-192.
- DI TOMMASO P.L., SIGNORINI M.A., 1999 - *Aspetti fitosociologici delle pinete ai pino d'Aleppo (Pinus halepensis Miller) sulle colline Livornesi*. Parlatorea, 3: 35-44.
- FAVARGER G., MONTERRAT P., 1990 - *Minuartia L.*: 233-252. CASTROVIEJO S. et al. (eds.), *Flora Iberica 2, Platanaceae-Plumbaginaceae (Partim)*. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- FERNANDES R., 1972 - *Kickxia Dumort.* In: TUTIN T.G. et al. (eds.), *Flora Europaea* 3. Cambridge University Press, Cambridge.
- FERRARINI E., PICHISERMOLLI R.E.G., BIZZARRI M.P., RONCHIERI I., 2001 - *Prodromo alla flora della Regione Apuana. Parte terza (Compositae - Orchidaceae)*. Acc. Lunig. Sci. G. Capellini. La Spezia.
- FILIPPELLO S., SARTORI F., 1983 - *La vegetazione dell'Isola di Montecristo (Arcipelago Toscano)*. Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt., Pavia, ser. 6, 14: 113-202 (1980-1981).
- FILIPPELLO S., SARTORI F., TOMASELLI R., 1977 - *Presentazione della carta fisionomica strutturale della vegetazione dell'Isola di Montecristo (Arcipelago Toscano)*. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 6 (12): 181-182.
- FIORIA A., 1923 - 1929 - *Nuova Flora Analitica d'Italia*. Firenze.
- FOGGI B., CARTEI L., PIGNOTTI L., SIGNORINI M.A., VICIANI D., DELL'OLMO L., MENICAGLI E., 2006a - *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., CHEGIA B., VICIANI D., 2006b - *Contributo alla conoscenza della vegetazione del Promontorio di Piombino*. Parlatorea, 8: 121-139.
- FOGGI B., GRIGIONI A., 1999 - *Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'Isola di Capraia (Arcipelago Toscano)*. Parlatorea, 3: 5-33.
- FOGGI B., GRIGIONI A., LUZZI P., 2001 - *La flora vascolare dell'Isola di Capraia (Arcipelago Toscano): aggiornamento, aspetti fitogeografici e di conservazione*. Parlatorea, 5: 5-53.
- FOGGI B., SIGNORINI M.A., GRIGIONI A., CLAUSER M., 2000 - *La vegetazione di alcuni isolotti dell'Arcipelago Toscano*. Fitosociologia, 37 (1): 69-91.
- FOSSI-INNAMORATI T., 1983 - *La flora vascolare dell'Isola d'Elba (Arcipelago Toscano) - Parte I*. Webbia, 36 (2): 273-411.
- FOSSI-INNAMORATI T., 1989 - *La flora vascolare dell'Isola d'Elba (Arcipelago Toscano) - Parte II*. Webbia, 43 (2): 201-267.
- FOSSI-INNAMORATI T., 1991 - *La flora vascolare dell'Isola d'Elba (Arcipelago Toscano) - Parte III*. Webbia, 45 (1): 137-185.
- FOUCAULT B., 1999 - *Nouvelle contribution a une synsystème des pelouses sèches à thérophytes*. Doc. Phytosoc., n.s., 19: 47-105. (1999).
- GABIN R., 1972 - *Resultats d'une étude de sismique reflexion dans le Canal de Corse, et de sondeur de vase dans le bassin Toscan*. Marine Geology, 13 (4): 267-286.
- GALLEGO J., 1999 - *Lathyrus L.*: 423-482. In: CASTROVIEJO S. (ed.), *Flora Iberica 7(1), Leguminosae (Partim)*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- GAMISANS J., MURACCIOLE M., 1985 - *La végétation de la Réserve de la presque ile de Scandole (Corse)*. Ecologia Mediterranea, 10 (3-4): 159-205.
- GASTALDI B., 1886 - *Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana*. Mem. R. Acc. Sc. Torino, XXIV (2).
- GATTESCHI P., ARRETINI C., 1989 - *Indagine sui rimboschimenti dell'Arcipelago Toscano*. Regione Toscana Dipartimento Agricoltura e Foreste, Corpo Forestale dello Stato Coordinamento regionale Toscana. Firenze.
- GÉHU J.M., BIONDI E., 1994 - *La végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique*. Braun-Blanquetia, 13: 3-150.
- GÉHU J.M., RIVAS-MARTÍNEZ S., 1981 - *Notions fondamentales de phytosociologie*. Ber. Int. Symp. Int. Vereinigung Vegetationsk., 1980: 5-33.
- GIOLI G., 1889 - *Briozoi neogenici dell'Isola di Pianosa nel Mar Tirreno*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., X: 251-266.
- GORI C., 1993 - *Inventario floristico ed analisi fitogeografica delle isole dell'Arcipelago Toscano*. Tesi di dottorato, a.a. 1989-1992. Università degli Studi di Firenze.
- GRIME J.P., 2001 - *Plant strategies, vegetation processes and ecosystems properties*. John Wiley & Sons, Chichester.
- HEYN C., 1963 - *The annual species of Medicago*. Jerusalem, Magnes press, 1963.
- JANSSEN J., 2001 - *Field sampling (appendix 3)*. In: *Monitoring of salt-marsh vegetation by sequential mapping*. Ph.D thesis.
- JULVE PH., 1993 - *Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires)*. Lejeunia, 140: 1-160.
- LEBRETON P., PEREZ DE PAZ P.L., 2001 - *Définition du genre de Phénicie (Juniperus agg. Phoenicea) reconsideré à ses limites biogéographique: Méditerranée orientale (Crète et Chypre) et Atlantique (Iles Canaries)*. Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon, 70: 73-92.
- LOISEL R., 1971 - *Séries de végétation propres, en Provence, aux massifs des Maures et de l'Estérel (ripisylves exclues)*. Bull. Soc. Bot. Fr., 118: 203-236.
- LOISEL R., 1976 - *Place et rôle des espèces du genre Pinus dans la végétation du sud-est méditerranéen français*. Ecol. Médit., 2: 131-152.
- MARTINEZ-SANCHEZ J.J., HERRANZ J.M., GUERRA J., TRABAUD L., 1996 - *Natural recolonization of Pinus halepensis Mill. and Pinus pinaster Aiton in burnt forests of the Sierra de Alcaraz-Segura mountain system (SE Spain)*. Ecol. Médit., 22: 17-24.
- MC CUNE B., GRACE J.B., 2002 - *Species diversity (cap. 4)*. In: MC CUNE B., GRACE J.B., *Analysis of ecological communities*. MJM, Glneden Beach, Oregon.
- MEUSEL H., JÄGER E., WEINERT E., 1965 - *Vergleichende Chorologie der Zentral-europäischen Flora I*. Jena.
- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI, SERVIZIO IDROGRAFICO - *Annali Idrologici*. Ufficio Idrografico, Pisa.
- MOGGI G., RIZZOTTO M., GORI C., 1991 - *Aspetti significativi della flora dell'isola di Gorgonia (Arcipelago Toscano), ai fini della sua protezione*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., ser. B, 97: 103-120 (1990).
- MOLINIER RE., 1934 - *Études phytosociologique ed écologique en Provence occidentale*. Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille, 27: 1-274.

- MOLINIER RE., 1937 - *Les îles d'Hyères, étude phytosociologique*. Ann. Mus. His. Nat. Toulon, 21: 91-129.
- MONDINI G.P., GRIBAUDO L., NAVONE P., 1998 - *Carta della vegetazione potenziale della Toscana*. Regione Toscana, Giunta Regionale.
- MONTELUCCI G., 1964 - *Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria XIII. Materiali per la flora e la vegetazione di Viareggio*. Webbia, 19 (1): 73-347.
- MONTERRAT MARTÍ G., MONTERRAT MARTÍ J.M., 1990 - *Sagina L.*: 293-299. In: CASTROVIEJO S. (ed.), *Flora Iberica 2, Platanaceae-Plumbaginaceae (Partim)*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- MORI A., 1896 - *L'area delle minori isole italiane*. Riv. Geogr. Ital., 3: 563-568.
- NEVIANI A., 1902 - *I briozoi pliocenici e miocenici di Pianosa*. Boll. Soc. Geol. It., XXI: 329-343.
- NILSSON O., 1985 - *Carex L.* In: DAVIS P.H. (ed.), *Flora of Turkey and East Aegean Islands 9*: 73-158. Edinburgh University Press. Edinburgh.
- NOGUEIRA I., RICO E., 1990 - *Cerastium L.*: 260-283. In: CASTROVIEJO S. (ed.), *Flora Iberica 2, Platanaceae-Plumbaginaceae (Partim)*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- PAOLI P., ROMAGNOLI G., 1976 - *La flora vascolare dell'Isola di Montecristo (Arcipelago Toscano)*. Webbia, 30: 303-456.
- PARADIS G., 1993 - *Les formations à Juniperus phoenicea et J. oxycedrus subsp. macrocarpa sur le littoral de la Corse*. Coll. Phytosoc., 20: 345-358.
- PARETO L., 1845 - *Sulla costituzione geologica delle Isole di Pianosa, Giglio, Giannutri, Montecristo e Formiche di Grosseto*. Ann. Univ. Di Pisa, vol. I.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., 1998 - *I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità*. UTET, Torino.
- PODANI J., 2002 - *SYNTAX V*. Scientia Publishing, Budapest.
- PRICE R.A., LISTON A., STRASS S.H., 1998 - *Phylogeny and systematics of Pinus*. In: RICHARDSON D.M. (ed.), *Ecology and biogeography of Pinus*. Cambridge University Press, Cambridge.
- QUEZEL P., BARBERO M., 1990 - *Les forêts méditerranéennes. Problèmes posés par leur signification historique, écologique et leur conservation*. Acta Bot. Malacitana, 15: 145-178.
- QUEZEL P., MEDAIL F., 2003 - *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Elsevier, Paris.
- RAFFAELLI M., RIZZOTTO M., 1991 - *Contributo alla conoscenza della flora dell'Alpe della Luna (Appennino Aretino, Toscana)*. Webbia, 46 (1): 19-79.
- RICHARDSON J.B.K., 1976 - *Tragopogon L.*: 322-325. In: TUTIN T.G. et al. (eds.), *Flora Europaea 4*. Cambridge University Press, Cambridge.
- RIVAS-MARTINEZ S., LOUSA M., DIAZ T.E., FERNANDEZ-GONZALES F., COSTA J.C., 1990 - *La vegetación do Portugal*. Itinera Geobot., 3: 5-126.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1995 - *Clasificación bioclimática de la Tierra*. Folia Bot. Matritensis, 16: 1-29.
- RIVAS-MARTINEZ S., WILDPRET W., PEREZ DE PAZ P.L., 1993 - *Datos sobre Juniperus phoenicea aggr. (Cupressaceae)*. Itinera Geobot., 7: 509-512.
- RIVAS-MARTINEZ S., DIAZ T.E., FERNANDEZ-GONZALES F., IZCO J., LOIDI J., LOUSA M., PENAS M., 2002 - *Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001*.
- RIVAS-MARTINEZ S., FERNANDEZ-GONZALES F., LOIDI J., LOUSA M., PENAS M., 2001 - *Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level*. Itinera Geobot., 14: 5-341.
- RIVAS-MARTINEZ S., 2004 - *Clasificación Bioclimática de la Tierra*. (Versión 27-08-04). www.globalbioclimatics.org
- RIZZOTTO M., 1984 - *A systematic study of the Limonium population of the Tuscan peninsular coast*. Webbia, 37 (2): 259-275.
- RIZZOTTO M., 1999 - *Research on the genus Limonium (Plumbaginaceae) in the Tuscan Archipelago (Italy)*. Webbia, 52 (2): 241-282.
- ROMERO ZARCO C., 1999 - *Vicia L.*: 360-417. In: CASTROVIEJO S. et al. (eds.), *Flora Iberica 7(1), Leguminosae (Partim)*. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- ROSSI W., 2002 - *Orchidee d'Italia*. Quad. Cons. Natura, 15, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- SABATO S., 1977 - *Note sulla flora e sulla vegetazione di Pianosa (Arcipelago Toscano)*. Webbia, 32 (1): 189-196.
- SANESI., 1998 - *Rapporto sull'azienda agricola della colonia penale dell'Isola di Pianosa*. In: AA.VV., *Studio tecnico-scientifico sull'Isola di Pianosa*. Relazione preliminare. Museo Zoologico "La Specola" Università degli Studi, Firenze.
- SELVI F., 1998 - *Flora vascolare del Monte Leoni (Toscana meridionale)*. Webbia, 52 (2): 265-306.
- SIMONELLI V., 1889 - *Terreni e fossili dell'Isola di Pianosa nel Mar Tirreno*. Boll. R. Com. Geolo. It., X (2): 193-237.
- SMITH P.M., 1980 - *Bromus L.*: 182-189. In: TUTIN T.G. et al. (eds.), *Flora Europaea 5*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SNOGERUP S., 1980 - *Juncus L.*: 102-111. In: TUTIN T.G. et al. (eds.), *Flora Europaea 5*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SOMMIER S., 1909-1910 - *L'Isola di Pianosa nel Mar Tirreno e la sua Flora*. Pellas, Firenze. [Raccolta di estratti da: Riv. Geogr. Ital., Anno XVI, 8-9. 1909; Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 16: 357-438. 1909; Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., 17: 123-164. 1910].
- Soó, de R., 1980 - *Ophrys L.*: 344-349. In: TUTIN T.G. et al. (eds.), *Flora Europaea 5*. Cambridge University Press, Cambridge.
- TALAVERA S., DOMÍNGUEZ E., 2000 - *Hippocrepis L.*: 897-935. In: CASTROVIEJO S. et al. (eds.), *Flora Iberica 7(2), Leguminosae (Partim)*. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- THEURILLAT J.P., 1992 - *Étude et cartographie du paysage végétal (symphytocoenologie) dans la région d'Aletsch*. Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse, 68: 3-368, Arts Graphique, Lousanne.
- THORNTHWAITE C.W., MATHER J.R., 1957 - *Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance*. Publ. Climatol., 10 (3): 1-311.
- THORNTHWAITE C.W., 1948 - *An approach toward a natural classification of climate*. Geogr. Rev., 38: 55-94.
- TOMEI P.E., CENNI M., 1986 - *Il Bosco di Chiusi e la Paduletta di Ramone (PT): note floristiche e vegetazionali*. Quad. Mus. St. Nat. Livorno, 7: 55-79.
- TORRES J.A., GARCIA-FUENTES A., SALAZAR C., CANO E., VALLE F., 1999 - *Caracterización de los pinares de Pinus halepensis Mill. en el sur de la Péninsula Ibérica*. Ecol. Medit., 25 (2): 135-146.
- TRABAUD L., 2000 - *Post-fire regeneration of Pinus halepensis forests in the west Mediterranean*. In: NÉEMAN G., TRABAUD L. (eds.), *Ecology, biogeography and management of Pinus halepensis and P. brutia forest ecosystems in the Mediterranean Basin*. Backhuys Publ., Leiden.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A., 1964-80 - *Flora europaea*. Vol. 1-5. Cambridge University Press, Cambridge.
- VAN DER MAAREL E., 1979 - *Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity*. Vegetatio, 39: 97-114.
- VITTORINI S., 1976 - *Le condizioni climatiche dell'Arcipelago Toscano*. L'Universo, 41 (1): 147-176.
- WEBB D.A., 1980 - *Spiranthes L.C.M. Richard*: 330. In: TUTIN T.G. et al. (eds.), *Flora Europaea 5*. Cambridge University Press, Cambridge.
- ZOHARY M., HELLER D., 1984 - *The Genus Trifolium*. Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.
- 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., 1988a - *Survey approaches*, cap 16: 203-213. In: ZONNEVELD I.S., KUCHLER A.W., *Vegetation mapping*. Handbook of vegetation science, 10. Kluwer academic publisher, Dordrecht.
- ZONNEVELD I.S., 1988b - *The legend: organizing the map content*, cap 11: 121-147. 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.

RINGRAZIAMENTI

A Lorella Dell'Olmo ed Elia Menicagli, tecnici del Laboratorio di Fito-geografia del Dipartimento di Biologia Vegetale, la prima per l'allestimento e la stampa della carta allegata, il secondo per l'elaborazione dei dati termo-pluviometrici e l'allestimento delle figg. 8-11.

Agli agenti della Polizia Penitenziaria del Presidio di Pianosa, per la simpatia e l'ospitalità mostrata verso tutto il gruppo di lavoro.

Un particolare ringraziamento alla redazione di Braun-Blanquetia.

INDIRIZZO DEGLI AUTORI

Dipartimento di Biologia Vegetale
Università degli Studi di Firenze
Via La Pira, 4 - 50121 Firenze

APPENDICE 1 - Elenco delle specie (con Autori) riportate nei rilievi fitosociologici.

- Crepis foetida L.
Crepis zacintha (L.) Loisel.
Crithmum maritimum L.
Crupina crupinastrum (Moris) Vis.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Cynoglossum creticum Mill.
Cynosurus echinatus L.
Dactylis glomerata L.
Dactylis glomerata L. var. marina Borrill
Daucus carota L. ssp. maximus
Daucus gingidium
Dittrichia viscosa (L.) Greuter
Dorycnium hirsutum (L.) Ser.
Ecballium elaterium (L.) A. Rich.
Echium parviflorum Moench
Erodium cicutarium (L.) L' Hér.
Erodium malacoides (L.) L' Hér.
Euphorbia exigua L.
Euphorbia helioscopia L.
Euphorbia peplus L.
Euphorbia pinea L.
Filago pygmaea L.
Filago vulgaris Lam.
Foeniculum vulgare Mill. ssp. piperitum (Ucria) Coutinho
Frankenia laevis L.
Frankenia pulverulenta L.
Fumana arabica (L.) Spach
Fumana laevipes (L.) Spach
Fumana thymifolia (L.) Spach *ex* Webb
Fumaria bicolor Nicotra
Fumaria capreolata L.
Galactites elegans (All.) Soldano
Galium aparine L.
Galium murale (L.) All.
Galium verrucosum Huds.
Gastridium ventricosum (Gouan) Schinz *et* Thell.
Geranium columbinum L.
Geranium molle L.
Geranium purpureum Vill.
Gladiolus inarimensis Guss.
Glaucium flavum Crantz
Glebionis coronaria (L.) Spach
Glebionis segetum (L.) Fourr.
Hedypnois rhagadioloides (L.) F.W. Schmidt
Helichrysum litoreum Guss.
Hippocrepis biflora Spreng.
Hippocrepis ciliata Willd.
Hirschfeldia incana
Holcus lanatus
Hordeum murinum L. ssp. leporinum (Link) Arcang.
Hornungia procumbens (L.) Hayek
Hyoseris scabra L.
Hypericum perforatum L.
Hypochaeris achyrophorus L.
Hypochaeris glabra L.
Juniperus phoenicea L.
Kickxia commutata (Bernh *ex* Rchb.) Fritsch
Kundmannia sicula (L.) DC.
Lactuca saligna L.
Lagurus ovatus L.
Lathyrus annuus L.
Lathyrus aphaca L.
Lathyrus cicera L.
Lathyrus ochrus (L.) DC.

- Adiantum capillus-veneris* L.
Aetheorrhiza bulbosa (L.) Cass.
Agave americana L.
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle
Ajuga iva (L.) Schreb
Allium ampeloprasum L.
Allium commutatum Guss.
Allium roseum L.
Allium sphaerocephalon L.
Allium subhirsutum L.
Allium tenuifolium Ten.
Allium triquetrum L.
Ammoides pusilla (Brot.) Breistr.
Anagallis arvensis L.
Anchusa undulata L. ssp. *hybrida* (Ten.) Bég.
Anemone hortensis L.
Anthemis arvensis L. ssp. *incrassata* (Loisel) Nyman
Anthemis maritima L.
Arbutus unedo L.
Arenaria serpyllifolia L.
Arisarum vulgare Targ. Tozz.
Asparagus acutifolius L.
Asphodelus fistulosus L.
Asphodelus ramosus L.
Asterolinum linum-stellatum (L.) Duby
Avena barbata Pott. *ex* Link
Avena sterilis L.
Bartsia trixago L.
Bituminaria bituminosa (L.) C.H. Stirt.
Blackstonia perfoliata (L.) Huds.
Brachypodium retusum (Pers.) P. Beauv.
Briza maxima L.
Bromus diandrus Roth ssp. *Maximus* (Desf.) Soò
Bromus hordeaceus L.
Bromus madritensis L.
Bromus rubens L.
Bunium bulbocastanum L.
Calamagrostis epigejos (L.) Roth
Calendula arvensis L.
Campanula erinus L.
Capparis spinosa L. ssp. *rupestris* (Sm.) Nyman
Carduus pycnocephalus L.
Carex distachya Desf.
Carlina corymbosa L.
Carthamus lanatus L.
Catapodium balearicum (Willk) H. Scholz
Catapodium pauciflorum (Merino) Brullo, Giusso, Minisale *et* Spamp.
Catapodium zwierleinii (Lojac.) Brullo
Centarium maritimum (L.) Fritsch
Centarium tenuiflorum (Hoffmanns *et* Link) Fritsch
Centarium pulchellum (Sw.) Druce
Cerastium glomeratum Thuill.
Cerastium semidecandrum L.
Charybdis maritima (L.) Speta
Cichorium intybus L.
Cistus creticus L. ssp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter *et* Burdet
Cistus monspeliensis L.
Clematis flammula L.
Convolvulus althaeoides L.
Convolvulus arvensis L.
Convolvulus cantabrica L.
Coronilla scorpioides (L.) W.D.J. Koch
Coronilla valentina L.
Linaria triphylla (L.) Mill.
Linum strictum L.
Linum tryginum L.
Lobularia maritima (L.) Desv.
Lolium rigidum Gaudin
Lonicera implexa Aiton
Lotus cytisoides L.
Lotus edulis L.
Lotus ornithopodioides L.
Malva sylvestris L.
Medicago littoralis Loisel
Medicago lupulina L.
Medicago minima (L.) L.
Medicago polymorpha L.
Medicago sativa L.
Medicago truncatula Gaertn.
Melilotus indicus (L.) All.
Melilotus infestus/sulcatus
Mercurialis annua L.
Mesembryanthemum nodiflorum L.
Micromeria graeca (L.) Benth. *ex* Rchb
Minuartia hybrida (Vill.) Shischk.
Misopates orontium (L.) Raf.
Muscari comosum (L.) Mill.
Myrtus communis L.
Nigella damascena L.
Olea europea L.
Ononis mitissima L.
Ononis reclinata L.
Ononis viscosa L. ssp. *breviflora* (DC.) Nyman
Onopordum illyricum L.
Orobanche minor Sm.
Orobanche ramosa L. ssp. *nana* (Reut.) Cout.
Osyris alba L.
Pallenis spinosa (L.) Cass
Papaver rhoeas L.
Parapholis incurva L.
Parentucellia latifolia (L.) Caruel
Parentucellia viscosa (L.) Caruel
Parietaria judaica L.
Periploca graeca L.
Petrorhagia saxifraga (L.) Link
Phillyrea angustifolia L.
Phillyrea latifolia L.
Pinus halepensis Mill.
Piptatherum miliaceum (L.) Coss
Pistacia lentiscus L.
Plantago afra L.
Plantago bellardii All.
Plantago coronopus L.
Plantago lanceolata L.
Plantago weldeni Rehb.
Pleurochaete squarrosa (Muschi)
Poa bulbosa L.
Polypogon subspatheus Req.
Prasium majus L.
Pulicaria odora (L.) Rchb.
Quercus ilex L.
Rapistrum rugosum (L.) Arcang.
Reichardia picroides (L.) Roth
Reseda alba L.
Reseda lutea L.
Rhamnus alaternus L.
Romulea columnae Sebast. *et* Mauri
Romulea ramiflora Ten.
Rosmarinus officinalis L.

Lavatera arborea L.
 Lavatera cretica L.
 Limonium planasiae Pignatti
 Rostraria cristata (L.) Tzvelev
 Rubia peregrina L.
 Rubus ulmifolius Schott
 Rumex crispus L.
 Rumex pulcher L.
 Ruta chalepensis L.
 Sagina apetala Ard.
 Sagina maritima G. Don
 Salvia verbenaca L.
 Sanguisorba minor Scop.
 Scorpiurus muricatus L.
 Sedum rubens L.
 Senecio cineraria DC.
 Serapias parviflora Parl.
 Sherardia arvensis L.
 Sideritis romana L.
 Silene gallica L.
 Silene latifolia Poir. ssp. alba (Mill.) Greuter *et* Burdet
 Silene neglecta Ten.
 Silene sedoides Poiret
 Silene vulgaris (Moench) Garcke
 Silybum marianum (L.) Gaertn
 Sixalix atropurpurea (L.) Greuter *et* Burdet ssp. grandiflora (Scop.) Soldano *et* F. Conti
 Smilax aspera L.
 Smyrniolum olusastrum L.
 Sonchus oleraceus L.
 Spergularia marina (L.) Griseb.
 Stipa capensis Thunb.
 Sulla capitata (Desf.) B.H. Choi *et* H. Ohashi
 Sulla coronaria (L.) Medik.
 Tamus communis L.
 Teucrium flavum L.
 Teucrium fruticans L.
 Thapsia garganica L.
 Thymelaea hirsuta (L.) Endl.
 Tillaea muscosa L.
 Tordylium apulum L.
 Torilis nodosa (L.) Gaertn.
 Trachynia distachya (L.) Link
 Tragopogon porrifolius L.
 Trifolium angustifolium L.
 Trifolium campestre Schreb.
 Trifolium scabrum L.
 Trifolium stellatum L.
 Trifolium strictum L.
 Triticum ovatum (L.) Raspail
 Tyrimnus leucographus (L.) Cass.
 Urospermum dalechampii (L.) F.W. Schmidt
 Urospermum picroides (L.) Scop. *ex* F.W. Schmidt
 Verbascum sinuatum L.
 Veronica cymbalaria Bodard
 Vicia benghalensis L.
 Vicia hybrida L.
 Vicia pubescens (DC.) Link
 Vicia sativa L.
 Vinca major L.
 Vitis vinifera L.
 Vulpia ciliata Dumort.
 Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel.

APPENDICE 2 - Località e data dei rilievi fitosociologici.

N. RILIEVI	LOCALITÀ E DATA
1-2	Presso il cimitero del paese, 9/4/05
3	ex campo sportivo, 9/4/05
4-5	tra Cala San Giovanni e Cala di Biagio, 9/4/05
6	Il Marchese, 10/4/05
7-9	Porto Romano, 10/4/05
10-15	presso Punta del Marchese, 10/4/05
16	Il Marchese, 10/4/05
18, 19	Punta Brigantina, 11/4/05
20-22	Marina del Marchese, 11/4/05
23-24	Il Belvedere, 11/4/05
25	Grotta delle Vacche, 11/4/05
26	Grotta delle Vacche, 11/4/05
27	Grotta delle Vacche, 11/4/05
28	Tra Marina del Marchese e Golfo della Botte, 11/4/05
29	Tra Marina del Marchese e Golfo della Botte, 11/4/05
30-32	Presso il pollaio, 12/4/05
33	Paese, 14/5/05
34	Presso il pollaio, 14/5/05
35-42	Punta Secca, 14/5/05
43-45	Il Marchese, 15/5/05
46	Presso Punta del Grottone, 15/5/05
47-48	Tra Punta del Grottone e Cala dell'Alga, 15/5/05
49	Presso Punta del Grottone, 15/5/05
50	Tra Punta del Grottone e Scoglio della Lancia, 15/5/05
51	Presso Punta del Grottone, 15/5/05
52-56	Il Marchese, 15/5/05
57-64	L'Arco, 15/5/05
65-66	Tra l'Arco e Marina del Marchese, 15/5/05
67-68	Punta Libeccio, 15/5/05
69	Tra Punta Libeccio e Torretta San Marco, 15/5/05
70	Torretta San Marco, 15/5/05
71-72	Presso Punta del Segnale, 15/5/05
73	Tra Punta del Segnale e Punta Brigantina, 15/5/05
74-76	Punta Brigantina, 15/5/05
77-78	Presso Sembolello, 9/5/06
79-81	presso Pollaio, 10/5/06
82	A sud del pollaio, 10/5/06
83-86	Il Giudice, 10/5/06
87-88	Il Cordon, 11/5/06
89-90	Presso Golfo della Botte, 11/5/06
91-92	Torretta Vecchia, 11/5/06
93	Tra Torretta Vecchia e Torretta San Marco, 11/5/06
94-98	Presso Paese, 12/5/06
99-100	Tra Belvedere, Sembolello e Paese, 12/5/06
101-102	Belvedere, 12/5/06
103	Grotta delle Vacche, 12/5/06
104-105	Presso Cala dell'Alga-Marina del Marchese, 12/5/06
106-107	Marina del Marchese, 12/5/06
108	Tra Sembolello e Marina del Marchese, 12/5/06
109-112	Presso Cala di Biagio, 13/5/06
113-115	Poggio alla Quercia, 13/5/06
116-117	Il Giudice, 13/5/06
118-120	Il Cordon, 13/5/06
121-124	Tra Sembolello e Golfo della Botte, 14/5/06
125	Presso Golfo della Botte, 14/5/06
126-127	Tra Punta del Pulpito e Punta Libeccio, 14/5/06
128	Tra il cimitero e Punta Libeccio, 14/5/06
129-130	Tra Torretta Vecchia e Punta Libeccio, 14/5/06
131	Tra Grotta delle Vacche e Cala dell'Alga, 15/5/06
132-133	Cala dell'Alga, 15/5/06
134	Presso Scoglio della Lancia, 15/5/06
135	Tra Scoglio della Lancia e Il Marchese, 15/5/06
136	Punta del Marchese, 15/5/06
137-139	Il Marchese, 15/5/06
140	Marina del Marchese, 15/5/06
141-147	Paese, 16/5/06

INDICE

INTRODUZIONE	3
CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO	3
Geografia	3
Geologia	3
CLIMA.....	4
STATO DELLE CONOSCENZE SU FLORA E VEGETAZIONE	5
MATERIALI E METODI	5
Rilevamento della vegetazione	5
Note floristiche.....	6
Cartografia.....	6
STUDIO FITOSOCIOLOGICO DELLA VEGETAZIONE	8
Schema sintassonomico	8
Pratelli annui	9
Pratelli effimeri alo-subnitrofilo.....	9
Pratelli effimeri oligotrofici e neutro-basofili.....	10
Pratelli annui nitrofilo	11
Prati bienni e perenni	13
VEGETAZIONE SINANTROPICA: FORMAZIONI NITROFILE TERMO-MEDITERRANEE COSTIERE	16
VEGETAZIONE CAMEFITICA.....	16
VEGETAZIONE FORESTALE E ARBUSTIVA.....	21
IL PAESAGGIO VEGETALE	26
CARTOGRAFIA DELLA VEGETAZIONE	27
Boschi	27
Boscaglie e macchie.....	27
Boscaglie.....	27
Mosaici di boscaglie e macchie	28
Fruticeti, suffruticeti e macchie	28
Fruticeti	28
Suffruticeti	28
Prati	28
Formazioni di erbe psammofile	29
APPENDICE FLORISTICA.....	29
Nuove segnalazioni per l'Isola di Pianosa	29
Riconferme di antiche segnalazioni	30
CONCLUSIONI	31
RIASSUNTO	32
SUMMARY	32
BIBIOGRAFIA.....	33
RINGRAZIAMENTI.....	36
INDIRIZZO DEGLI AUTORI	36
APPENDICE 1 - Elenco delle specie (con Autori) riportate nei rilievi fitosociologici.....	36
APPENDICE 2 - Località e data dei rilievi fitosociologici	39

