

Bagella, Simonetta (1985) *Indagini floristiche e fenologiche sulle coste settentrionali della Sardegna: la spiaggia del Liscia*. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 24 (1985), p. 171-206. ISSN 0392-6710.

<http://eprints.uniss.it/3293/>

ISSN: 0392-6710

VOL. XXIV

S. S. S. N.

1985

---

# BOLLETTINO

della

SOCIETÀ SARDA  
DI SCIENZE NATURALI

---

GALLIZZI - SASSARI - 1985

La Società Sarda di Scienze Naturali ha lo scopo d'incoraggiare e stimolare l'interesse per gli studi naturalistici, promuovere e sostenere tutte le iniziative atte alla conservazione dell'ambiente e costituire infine un Museo Naturalistico Sardo.

S.S.S.N.  
SOCIETÀ SARDA di SCIENZE NATURALI

Via Muroni, 25 - 07100 Sassari.

CONSIGLIO DIRETTIVO (1983-1985)

*Presidente:* Franca Valsecchi.

*Segretario:* Bruno Corrias.

*Consiglieri:* Giovanni Cordella, Franca Dalmasso, Paolo Roberto Federici,  
Maria Pala.

*Revisori dei Conti:* Aurelia Castiglia, Enrico Pugliatti, Giovanni M. Testa.

*Collegio Probiviri:* Tullio Dolcher, Giovanni Manunta, Vico Mossa.

*Consulenti editoriali per il XXIV Volume:*

Prof. Pier Virgilio ARRIGONI (Firenze)  
Prof. Paolo BALDACCINI (Sassari)  
Prof. Daria BERTOLANI MARCHETTI (Modena)  
Prof. Carlo BOTTEGHI (Venezia)  
Prof. Antonello CROVETTI (Pisa)  
Prof. Paolo Roberto FEDERICI (Pisa)  
Prof. Anna FONTANA (Torino)  
Prof. Anastasios KOTSAKIS (Roma)  
Prof. Elena MENESINI (Pisa)  
Prof. Rosario MOSELLO (Pallanza)  
Prof. Enio NARDI (Firenze)  
Prof. Umberto TOSCO (Torino)

Direttore Responsabile e Redattore  
Prof. FRANCA VALSECCHI

---

*Autorizzazione Tribunale di Sassari n. 70 del 29.V.1968*

## **Indagini floristiche e fenologiche sulle coste settentrionali della Sardegna: la spiaggia del Liscia\***

**SIMONETTA BAGELLA**

Istituto di Coltivazioni Arboree  
Via De Nicola, 07100 Sassari

**Bagella S., 1984 - Floristical and phenological research on the coast of north Sardinia: the Liscia beach. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 171-206.**

Results of floristic and phenological research carried out between 1983 and 1985 on the beach around the mouth of the river Liscia (North-eastern Sardinia) are reported.

304 species, belonging to 208 genera and 63 families, including a considerable number of species of phytogeographic interest, were found.

Data about the anthesis rhythm of each species have been collected; considerations about the synphenology of the community and of the different types of biological forms are discussed. Relationships of synphenological rhythms, biological spectrum and climate are considered.

**KEY WORDS:** Flora, North coast of Sardinia, Phenology, Synphenology.

### **IL TERRITORIO**

La spiaggia del Liscia, chiamata così in quanto su di essa si apre la foce dell'omonimo fiume, è la più estesa del litorale Nord-orientale della Sardegna (Fig. 1). È infatti lunga 8,8 Km e occupa una superficie pari a circa 87 ha.

Ricade interamente nel foglio I.G.M. n. 168, quadrante I° SO - Porto Pozzo e I° SE - La Maddalena.

---

\* Lavoro eseguito presso l'Istituto di Botanica dell'Università, via Muroni 25, Sassari.



Fig. 1 - La spiaggia del Liscia (il doppio tratteggio indica l'antico corso del fiume secondo Ozer). Nel riquadro: localizzazione geografica della zona.

Dal punto di vista amministrativo appartiene in parte al comune di Palau (circa 50 ha), e in parte a quello di Santa Teresa di Gallura (circa 37 ha) ed è proprio la foce del Liscia che segna il confine.

Con il termine «spiaggia» si intende qui indicare non solo quella definita in senso geomorfologico come «zona del litorale costituita da materiale sciolto che può subire movimento per azione del moto ondoso» (CASTIGLIONI, 1979), ma anche le retrostanti dune, in quanto il nome geografico corrente del tratto costiero preso in esame, è appunto «Spiaggia del Liscia».

## MORFOLOGIA

La porzione inferiore del fiume Liscia che originariamente, secondo quanto riportato da OZER (1976), doveva essere sommersa dal mare, ha subito un processo di ricolmamento, avvenuto piuttosto lentamente con il passaggio attraverso la fase di stagno costiero. A testimonianza di ciò sono ancora presenti paludi relitte e, sotto i primi due metri di terra, nella zona della bonifica di Barrabisa, si possono rinvenire frammenti di conchiglie e sabbia, che ci fanno pensare ad una avanzata del mare in questo settore, dove, in epoche passate, si apriva la foce del fiume (Fig. 1). Successivamente essa si è spostata verso Nord e attualmente si apre proprio in questa direzione.

L'interramento dello stagno ha portato alla formazione di due tomboli, per unione delle due isole di Culuccia e Isuledda (o Cavalli) con la terraferma e quindi alla divisione dell'insenatura, originariamente unica, in tre porzioni in ciascuna delle quali si riversa un corso d'acqua (Vardabasso, 1957).

Le tre insenature, procedendo da Ovest verso Est, prendono il nome di: Porto Pozzo col rio di Lu Banconi, Porto Liscia col fiume Liscia, Porto Puddu col rio Scopa (Fig. 1).

Esse sono soggette, in maniera differente, a fenomeni di asportazione e deposito di materiale dovuti non solo a cause naturali: azione del vento, del mare e dei corsi d'acqua, ma anche all'intervento dell'uomo.

SPANO e PINNA (1956) hanno studiato l'andamento di questi fenomeni. Secondo questi Autori solo Porto Pozzo si troverebbe attualmente in una situazione di stabilità. La rada del Liscia, fin al 1848,

sarebbe in fase di regressione, fatta eccezione per il suo estremo lembo occidentale e per il lobo sinistro piú vicino alla foce. Il fenomeno è visibile soprattutto nella porzione destra, che presenta un vistoso gradino di zappamento. L'azione del Ponente e, in via secondaria quella del Maestrale, causa lo spostamento delle dune verso Est con una continua asportazione di materiale, che viene ridepositato nella porzione piú interna di Porto Puddu che si trova infatti in fase di innalzamento. Da non trascurare l'azione delle mareggiate che agiscono specialmente a livello dei due istmi causando una variazione del loro spessore in maniera nettamente opposta. Infatti, mentre l'istmo di Culuccia è in fase di crescita, quello dell'Isuledda va via via restringendosi. Infine, di rilevante importanza, è stata la costruzione di un canale per il convogliamento delle acque dolci nella Peschiera di Porto Pozzo, che ha portato come conseguenza una notevole diminuzione dei materiali apportati al litorale. La situazione è aggravata dal fatto che questo afflusso si verifica solo per circa la metà dell'anno, in quanto per l'altra metà la foce è occlusa, quindi nessun tipo di materiale può essere fluitato fino alla spiaggia.

Porto Puddu, infine, presenta, come già accennato, un rapido accrescimento lungo tutta la falcatura orientale, mentre è in ritiro nella porzione occidentale.

Di notevole interesse le formazioni dunali di Porto Liscia e di Porto Puddu. In particolare queste ultime che nella porzione orientale arrivano direttamente a picco sul mare e, poiché la spiaggia è completamente assente, costituiscono una vera e propria parete verticale.

## IL CLIMA

### LE TEMPERATURE E LE PRECIPITAZIONI

La stazione termopluviometrica piú vicina è quella di La Maddalena (29 m s.l.m.). Le considerazioni inerenti il clima vengono quindi riferite ad essa, dal momento che presenta delle caratteristiche molto simili a quelle del tratto di costa adiacente.

Le medie termometriche (Tab. 1), che si riferiscono a 33 anni di osservazioni, nel periodo compreso tra il 1937 e il 1981, sono state ottenute aggiornando i dati riportati da ARRIGONI (1968) con quelli forniti dal MINISTERO LL.PP. (1966-1975) e dall'ISTAT (1977-1983).

**Tab. 1** - Temperature per la stazione di La Maddalena, 29 m s.l.m.

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno
Medie max	13,9	14,3	15,6	18,1	22,0	25,7	28,5	28,0	25,0	21,2	17,4	14,6	20,4
Medie min.	8,3	8,5	9,5	12,1	14,9	18,3	20,8	20,6	18,4	14,8	11,8	9,3	13,9
Medie	11,1	11,4	12,6	15,1	18,5	22,0	24,6	24,3	21,7	18,0	14,6	11,9	17,2

I dati pluviometrici (Tab. 2), riferiti a 52 anni di osservazioni, dal 1949 al 1979 sono tratti da «Ricerche idriche sotterranee in Sardegna» (ISTITUTO DI MINERALOGIA E GEOLOGIA, UNIVERSITÀ DI SASSARI, 1979-80).

**Tab. 2** - Precipitazioni in mm per la stazione di La Maddalena

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno
72,4	76,2	73,9	40,1	30,2	15,1	6,2	14,5	42,7	82,6	81,1	97,5	629,9

I dati termopluviometrici hanno consentito l'elaborazione del diagramma di Walter e Lieth (Fig. 2), che permette di individuare le principali caratteristiche climatiche e, in particolare, di evidenziare il periodo di aridità, che si protrae dalla metà di aprile fino ai primi di ottobre, e quello di surplus idrico.

Secondo la classificazione fitoclimatica di ARRIGONI (1968) la zona in esame rientra nel climax delle «Boscaglie e macchie termoxerofile litoranee», con clima semiarido, caratterizzato da un periodo caldo piuttosto lungo, durante il quale le elevate temperature sono però mitigate dall'azione del mare, e da un periodo freddo breve o, in alcuni casi, inesistente. L'aridità è dovuta al forte deficit idrico della stagione estiva che il surplus invernale non riesce a compensare.

La Maddalena ricade secondo quanto riportato da Arrigoni (1968):

- nell'orizzonte inferiore del bioclina mediterraneo semiarido di Emberger;
- nel tipo subumido del sottoclima mediterraneo caldo di Giacobbe;
- nel mesotermico B'3 secco subumido con ampio surplus idrico invernale, oceanico marittimo di Thornthwaite.

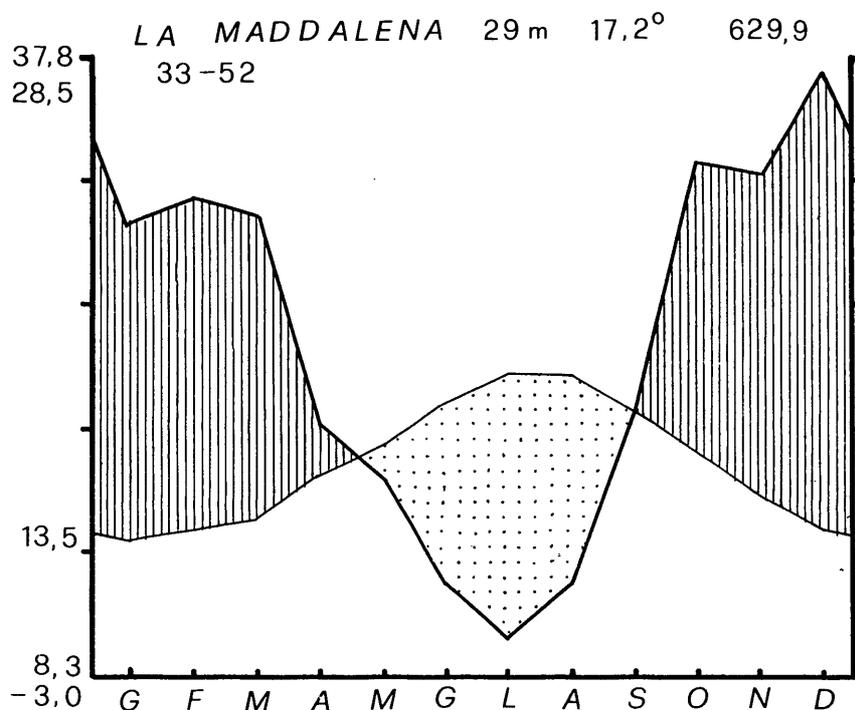


Fig. 2 - Diagramma di Walter e Lieth.

## I VENTI

I dati anemometrici disponibili (Tab. 3), rilevati nella stazione di Guardia Vecchia (177 m s.l.m.), si riferiscono a 4 anni di osservazioni nel periodo compreso tra il 1975 e il 1981 (ISTAT, 1977-83).

Tab. 3 - Frequenze percentuali dei venti per la stazione di Guardia Vecchia

N	NW	O	SE	S	SW	E	NE	Calme
2,7	8,4	44,8	5,5	0,6	4,2	14,6	8,2	11,0

I venti influenzano notevolmente, come già detto, l'andamento delle dune e, di conseguenza, la distribuzione della vegetazione. Il netto predominio dei venti provenienti da Ovest fa sì che le fasce di vegetazione non siano parallele alla linea di costa, ma inclinate rispetto ad essa.

## LA FLORA

Le prime osservazioni, anche se piuttosto sporadiche, sulla flora della spiaggia del Liscia, risalenti al secolo scorso, sono dovute a MORIS (1837-59).

A cavallo tra la fine del secolo scorso e l'inizio di questo, VACCARI (1894, 1896, 1899, 1908, 1928), pubblica una serie di lavori sull'arcipelago della Maddalena, includendo anche il vicino litorale della Sardegna settentrionale.

Successivamente, nell'ambito degli studi sulla distribuzione geografica di *Ephedra distachya* L., DESOLE (1965), prende in esame anche questo settore costiero, riportando due rilievi effettuati nella zona di Barrabisa.

## METODO

I dati floristici sono stati raccolti dal mese di gennaio del 1983, al mese di ottobre del 1985.

La classificazione e la nomenclatura sono basate per lo più su «Flora d'Italia» (PIGNATTI, 1982). Sono state inoltre utilizzate: «Nuova flora analitica d'Italia» (FIORI, 1923-1929), «Flora europaea» (TUTIN et al., 1964-1980), «Flora italica» (ZANGHERI, 1976).

L'elenco floristico comprende 304 entità ripartite in 208 generi e 63 famiglie (exsiccata in SS).

Per ciascuna entità è indicata la forma biologica (accompagnata dalla sottoforma) secondo quanto riportato da PIGNATTI (1982) e l'ambiente in cui vive nella zona in studio.

Per alcune entità si è ritenuto opportuno aggiungere anche delle annotazioni specifiche. I diversi ambienti che sono stati identificati vengono indicati nell'elenco floristico mediante una apposita sigla, come di seguito specificato.

Le aree sabbiose, che costituiscono la maggior parte del territorio comprendono tre differenti fasce:

- una prima fascia prospiciente il mare, la spiaggia propriamente detta (S);
- una fascia di sabbie non consolidate che formano un vero e proprio cordone dunale (D);
- una fascia più interna costituita da sabbie consolidate (SC).

Anche nell'ambito delle zone umide sono stati identificati tre diversi ambienti:

- zone di foce, con particolare riferimento alla foce del Liscia, ma anche a quella degli altri corsi d'acqua che si riversano in questo tratto di costa (FF);
- zone umide salmastre, dove si ha un ristagno di acqua ad elevata salinità (US);
- zone umide piú interne localizzate in depressioni dove sono in atto processi di humificazione (HU).

Sono poi presenti:

- aree rocciose piuttosto limitate, localizzate esclusivamente nella baia di Porto Puddu (R);
- aree degradate e ruderali caratterizzate da un rimaneggiamento molto accentuato (AD).

## ELENCO FLORISTICO

### OSMUNDACEAE

*Osmunda regalis* L. - G rhiz - HU

La sua presenza, assieme a quella di altre entità, come *Alnus glutinosa* e *Salix atrocinerea*, in un'area nella quale, secondo Ozer, passava l'ultimo tratto del Liscia, quando la sua foce si apriva in una direzione diversa da quella attuale (Fig. 1), è una valida conferma di questa ipotesi.

### HYPOLEPIDACEAE

*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn - G rhiz - HU

### POLYPODIACEAE

*Polypodium cambricum* L. - H ros - D

È piuttosto singolare la sua presenza sulle creste dunali.

### CUPRESSACEAE

*Juniperus oxycedrus* L. ssp. *macrocarpa* (S. e S.) Ball - P caesp - D. SC

*Juniperus phoenicea* L. - P caesp - D. SC

### EPHEDRACEAE

*Ephedra distachya* L. - NP - D

### SALICACEAE

*Salix atrocinerea* Brot. - P caesp - FF. HU

Vedi nota relativa a *Osmunda regalis*.

## BETULACEAE

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner - P scap - FF  
Vedi nota relativa a *Osmunda regalis*.

## FAGACEAE

*Quercus ilex* L. - P caesp - SC

## URTICACEAE

*Urtica membranacea* Poir. - T scap - HU  
*Parietaria diffusa* M. e K. - H scap. - HU  
*Parietaria lusitanica* L. - T rept - HU

## SANTALACEAE

*Osyris alba* L. - NP - SA

## POLYGONACEAE

*Polygonum maritimum* L. - H rept - S  
*Rumex acetosella* L. - H scap - SC  
*Rumex crispus* L. - H scap - HU  
*Rumex pulcher* L. - H scap - AD  
*Rumex bucephalophorus* L. - T scap - D, HU

## CHENOPODIACEAE

*Beta vulgaris* L. ssp. *maritima* (L.) Arcang. - H scap - US  
*Chenopodium album* L. - T scap - AD  
*Atriplex patula* L. - T scap - D, AD  
*Halimione portulacoides* (L.) Aellen - Ch frut - US  
*Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq. - Ch succ - US  
*Salsola soda* L. - T scap - D, US  
*Salsola kali* L. - T scap - S

## PORTULACACEAE

*Portulaca oleracea* L. - T scap - AD

## CARYOPHYLLACEAE

*Stellaria media* (L.) Vill. - T rept - FF, HU  
*Cerastium glomeratum* Thuill. - t scap - D  
*Corrigiola litoralis* L. - T scap - D, HU  
*Paronychia echinulata* Chater - T scap - SC  
*Paronychia argentea* Lam. - H caesp - D

- Spergularia macrorhiza* (Reg. ex Loisel.) Heynh. - Ch suffr - SC  
*Spergularia rubra* (L.) Presl - Ch suffr - D, SC  
*Silene vulgaris* (Moench.) Garcke - H scap - D  
*Silene latifolia* Poiret - T scap - D, HU  
*Silene laeta* (Aiton) Godron - T scap - D  
*Silene nicaeensis* All. - T scap - D  
*Silene gallica* L. - T scap - D, HU  
*Silene colorata* Poiret - T scap - D, AD  
*Petrorhagia prolifera* (L.) P.W. Ball. e Heywood - T scap - D

## RANUNCULACEAE

- Anemone hortensis* L. - G bulb - HU  
*Clematis vitalba* L. - P lian - SC  
*Ranunculus macrophyllus* Desf. - H scap - HU  
*Ranunculus bulbosus* L. - H scap - HU  
*Ranunculus muricatus* L. - T scap - HU  
*Ranunculus arvensis* L. - T scap - D

## GUTTIFERAE

- Hypericum australe* Ten. - H scap - D  
 Poiché si tratta di una specie tipicamente montana si può presupporre che sia arrivata sulla spiaggia tramite il Liscia.

## PAPAVERACEAE

- Hypocoum procumbens* L. - T scap - D  
*Papaver rhoeas* L. - T scap - AD  
*Papaver pinnatifidum* Moris - T scap - D, AD  
*Glaucium flavum* Crantz - H scap - D, S  
*Fumaria capreolata* L. - T scap - D, HU  
*Fumaria officinalis* L. - T scap - D, HU

## CRUCIFERAE

- Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. - T scap - D  
*Malcomia ramosissima* (Desf.) Thell. - T scap - D  
*Matthiola sinuata* (L.) R. Br. - H scap - D  
*Cardamine hirsuta* L. - T scap - D  
*Erophila verna* (L.) Chevall. - T scap - D  
*Sinapis alba* L. - T scap - SC

*Hirschfeldia incana* (L.) - H scap - D  
*Cakile maritima* Scop. - T scap - S  
*Cakile maritima* Scop. ssp. *latifolia* Desf. - T scap - S  
*Raphanus raphanistrum* L. - T scap - D

## RESEDACEAE

*Sesamoides pygmaea* (Scheele) O. Kuntze - H scap - D

## CRASSULACEAE

*Umbilicus horizontalis* (Guss.) DC. - G bulb - D, HU  
*Sedum stellatum* L. - T scap - D

## ROSACEAE

*Rubus ulmifolius* Schott. - NP - HU  
*Sanguisorba minor* Scop. - H scap - HU

## LEGUMINOSAE

*Calycotome villosa* (Poiret) Link - P caesp - SC  
*Genista corsica* (Loisel.) DC. - NP - SC  
 Endemica  
*Lupinus angustifolius* L. - T scap - D  
*Vicia pseudocracca* Bertol. - T scap - SC  
*Vicia atropurpurea* Desf. - T scap - SC  
*Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray - T scap - SC  
*Vicia tetrasperma* (L.) Schreber - T scap - SC  
*Vicia sativa* L. - T scap - SC  
*Lathyrus articulatus* L. - T scap - HU  
*Ononis dentata* Solander - T scap - D  
*Melilotus messanensis* (L.) All. - T scap - SC  
*Medicago marina* L. - Ch rept - S  
*Medicago rigidula* (L.) All. - T scap - D  
*Medicago hispida* Gartner - T scap - FF  
*Trifolium strictum* L. - H rept - SC, HU  
*Trifolium repens* L. - H rept - SC, HU  
*Trifolium glomeratum* L. - T scap - SC, FF  
*Trifolium nigrescens* Viv. - T scap - FF  
*Trifolium campestre* Schreber - T scap - D

- Trifolium micranthum* Viv. - T scap - FF  
*Trifolium arvense* L. - T scap - SC  
*Trifolium scabrum* L. - T rept - SC  
*Trifolium incarnatum* L. - T scap - SC  
*Trifolium angustifolium* L. - T scap - D  
*Trifolium subterraneum* L. - T rept - SC, HU  
*Lotus tenuis* L. - H scap - D  
*Lotus cytisoides* L. - Ch suffr - D  
*Ornithopus compressus* L. - T scap - D  
*Ornithopus pinnatus* (Miller) Druce - T scap - D, SC

## OXALIDACEAE

- Oxalis pes-caprae* L. - G bulb - AD  
*Oxalis articulata* Savigny - G rhiz - AD  
 Si tratta di una avventizia che viene qui segnalata per la prima volta per la flora sarda.

## GERANIACEAE

- Geranium molle* L. - T scap - D  
*Geranium dissectum* L. - T scap - FF  
*Geranium purpureum* Vill. - T scap - D, SC  
*Erodium laciniatum* (Cav.) Willd. - T scap - SC  
*Erodium cicutarium* (L.) L'Her. - T scap - SC

## LINACEAE

- Linum strictum* L. - T scap - D, SC  
*Linum bienne* Miller - H bienn - D

## EUPHORBIACEAE

- Euphorbia peplus* L. - T scap - S  
*Euphorbia pubescens* Vahl. - G rhiz - FF, D  
*Euphorbia pterococca* Brot. - T scap - SC  
*Euphorbia helioscopia* L. - T scap - SC, HU  
*Euphorbia paralias* L. - Ch frut - S, D, SC

## ANACARDIACEAE

- Pistacia lentiscus* L. - P caesp - SC

## RHAMNACEAE

- Rhamnus alaternus* L. - P caesp - SC

## MALVACEAE

*Malva sylvestris* L. - H scap - AD

*Lavatera arborea* L. - H bienn - AD, HU

## THYMELEACEAE

*Daphne gnidium* L. - Ch frut - R, HU

*Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. - NP - D, SC

## CISTACEAE

*Cistus monspeliensis* L. - NP - SC

*Cistus salvifolius* L. - NP - SC

*Halimium halimifolium* (L.) Wilk. - NP - D, SC

*Tuberaria guttata* (L.) Fourr. - T scap - D

## TAMARICACEAE

*Tamarix africana* Poiret - P scap - D, SC

## FRANKENIACEAE

*Frankenia intermedia* DC. - Ch suffr - R, US

## MYRTACEAE

*Myrtus communis* L. - P caesp - SC

## UMBELLIFERAE

*Eryngium maritimum* L. - G rhiz - D

*Eryngium campestre* L. - H scap - SC

*Echinophora spinosa* L. - H scap - D

*Smyrniium olusatrum* L. - H bienn - FF

*Crithmum maritimum* L. - Ch suffr - R

*Oenanthe fistulosa* L. - H scap - FF

*Oenanthe crocata* L. - H scap - FF

*Foeniculum vulgare* Miller - H scap - AD

*Thapsia garganica* L. - H scap - D, SC

*Daucus carota* L. - H bienn - D, FF, HU

## ERICACEAE

*Erica arborea* L. - P caesp - SC

*Erica scoparia* L. - P caesp - SC

*Arbutus unedo* L. - P caesp - SC

## PRIMULACEAE

*Anagallis arvensis* L. - T rept - D, SC, HU

*Samolus valerandi* L. - H scap - FF

## PLUMBAGINACEAE

*Armeria pungens* (Link) Hoffm. & Link - Ch frut - D

*Limonium angustifolium* (Tausch) Degen - H ros - US

*Limonium «divaricatum»* auct. - Ch suffr - US

## OLEACEAE

*Olea europaea* L. var. *sylvestris* (Brot.) Miller - P caesp - SC

*Phillyrea angustifolia* L. - P caesp - SC

## GENTIANACEAE

*Centaurium maritimum* (L.) Fritsch - T scap - D

## RUBIACEAE

*Sherardia arvensis* L. - T scap - D, SC

*Galium palustre* L. - H scap - FF, HU

*Galium aparine* L. - T scap - HU

*Galium verrucosum* Hudson - T scap - D

*Valantia muralis* L. - T scap - D, SC

*Rubia peregrina* L. - P lian - SC, FF, HU

## CONVOLVULACEAE

*Calystegia soldanella* (L.) R. Br. - G rhiz - D

*Calystegia sepium* (L.) R. Br. - H scand - FF, HU

## BORAGINACEAE

*Heliotropium europaeum* L. - T scap - SC, AD

*Echium plantagineum* L. - H bienn - D, SC

*Myosotis pusilla* Loisel. - T scap - D, SC

*Myosotis arvensis* (L.) Hill - T scap - D

## LABIATEAE

*Teucrium massiliense* L. - Ch suffr - SC

*Marrubium vulgare* L. - H scap - AD

*Lamium album* L. - H scap - HU

*Lamium amplexicaule* L. - T scap - D

*Ballota nigra* L. - H scap - AD

*Stachys glutinosa* L. - Ch frut - D, SC  
Endemica

*Mentha pulegium* L. - H scap - FF

*Lavandula stoechas* L. - NP - D, SC

SOLANACEAE

*Solanum nigrum* L. - T scap - AD

SCROPHULARIACEAE

*Scrophularia ramosissima* Loisel. - Ch suffr - D, SC

*Misopates orontium* (L.) Rafin. - T scap - D, SC

*Linaria flava* (Poiret) Desf. ssp. *sardoa* (Sommier) Arrigoni - T scap  
Endemica

*Linaria pelisseriana* (L.) Miller - H scap - D, RD, HU

*Linaria arvensis* (L.) Desf. - T scap - D

*Veronica arvensis* L. - T scap - D

*Parentucellia viscosa* (L.) Caruel - T scap - D, SC

*Bellardia trixago* (L.) All. - T scap - D, SC

OROBANACEAE

*Orobanche ramosa* L. - T par - Su *Lotus*

*Orobanche minor* Sm. - T par - Su *Leguminosae*

*Orobanche rigens* Loisel. - T par - Su *Genista corsica* (Loisel.) DC.  
Endemica

PLANTAGINACEAE

*Plantago coronopus* L. - H ros - D, SC

*Plantago lanceolata* L. - H ros - SC, FF, HU

*Plantago lagopus* L. - T scap - SC

*Plantago bellardi* All. - T scap - D, SC

VALERIANACEAE

*Valerianella eriocarpa* Desf. - T scap - D

*Centranthus calcitrapa* (L.) Dufresne - T scap - D, SC

DIPSACACEAE

*Dipsacus ferox* Loisel. - H bienn - D, SC

CAMPANULACEAE

*Jasione montana* L. - H bienn - D, SC, HU

## COMPOSITAE

- Aster tripolium* L. - H bienn - US  
*Aster squamatus* (Sprengel) Hieron. - T scap - D, HU, FF  
*Conyza canadensis* (L.) Cronq. - T scap - SC  
*Bellis annua* L. - T scap - HU  
*Bellium bellidioides* L. - H ros - HU  
 Endemica  
*Helichrysum italicum* (Roth) Don ssp. *microphyllum* (Willd.) Nyman - Ch suff - D, SC  
*Inula crithmoides* L. - Ch suffr - US  
*Inula graveolens* (L.) Desf. - T scap - SC, FF  
*Inula viscosa* (L.) Aiton - H scap - SC, FF  
*Anthemis arvensis* L. - T scap - D, SC, HU  
*Anthemis mixta* L. - T scap - D  
*Otanthus maritimus* (L.) Hoffm. & Link - Ch suffr - D  
*Chrysanthemum coronarium* L. - T scap - HU  
*Coleostephus myconis* (L.) Cass. - T scap - FF, SC  
*Artemisia densiflora* Viv. - Ch suffr - SC, HU  
 Endemica  
*Senecio leucanthemifolius* Poir. - T scap - D, FF, SC, HU  
*Senecio vulgaris* L. - T scap - D, FF, SC, HU  
*Calendula officinalis* L. - T scap - AD  
*Calendula arvensis* L. - T scap - D, HU  
*Carduus pycnocephalus* L. - H bienn - SC  
*Silybum marianum* (L.) Gaertner - H bienn - FF  
*Galactites tomentosa* Moench - H bienn - SC, HU, FF  
*Centaurea napifolia* L. - T scap - D, FF  
*Carlina corymbosa* L. - H scap - D, SC  
*Scolymus hispanicus* L. - H scap - D, SC  
*Cichorium intybus* L. - H scap - FF, HU  
*Hyoseris radiata* L. - H ros - FF  
*Hedypnois cretica* (L.) Willd. - T scap - SC  
*Hypochoeris radicata* L. - H ros - D, SC  
*Hypochoeris achyrophorus* L. - T scap - D, SC  
*Urospermum dalechampii* (L.) Schmidt - H scap - D

*Leontodon tuberosus* L. - H ros - H ros - HU

*Picris echioides* L. - T scap - SC, HU

*Andryala integrifolia* L. - T scap - D, SC, FF

*Chondrilla juncea* L. - H scap - D, SC

*Sonchus arvensis* L. - H scap - FF

*Sonchus tenerrimus* L. - T scap - D, AD

*Reichardia picroides* (L.) Roth - H scap - D, SC, FF, AD

*Aetheorrhiza bulbosa* (L.) Cass. - G bulb - D, SC

*Crepis leontodontoides* All. - H scap - D, FF

#### ALISMATACEAE

*Baldellia ranunculoides* (L.) Parl. - I rad - HU

#### JUNCAGINACEAE

*Triglochin laxiflorum* Guss. - G bulb - HU

#### LILIACEAE

*Asphodelus microcarpus* Salzm. e Viv. - G rhiz - SC, FF

*Urginea maritima* (L.) Baker - G bulb - D, SC

*Allium commutatum* Guss. - G bulb - D, SC

*Allium subhirsutum* L. - G bulb - SC, HU

*Allium triquetrum* L. - G bulb - FF

*Asparagus albus* L. - Ch frut - SC, HU

*Ruscus aculeatus* L. - G rhiz - SC

*Smilax aspera* L. - NP - SC, HU

#### AMARYLLIDACEAE

*Leucojum aestivum* L. ssp. *pulchellum* (Salisb.) Briq. - G bulb - HU

*Pancratium maritimum* L. - G bulb - D

#### DIOSCOREACEAE

*Tamus communis* L. - G rad - SC

#### IRIDACEAE

*Iris pseudacorus* L. - G rhiz - FF

*Iris sisyriuchium* L. - G bulb - SC

*Crocus minimus* DC. - G bulb - SC, HU

Endemica

*Romulea requienii* Parl. - G bulb - SC  
Endemica

*Romulea rollii* Parl. - G bulb - SC

## JUNCACEAE

*Juncus tenageja* Ehrh. - T caesp - US

*Juncus bufonius* L. - T caesp - US, FF

*Juncus effusus* L. - H caesp - US

*Juncus acutus* L. - H caesp - FF, US, HU

*Juncus pygmaeus* Richard - T caesp - FF

*Juncus maritimus* Lam. - G rhiz - FF

*Juncus articulatus* L. - G rhiz - US

## TYPHACEAE

*Typha angustifolia* L. - G rhiz - HU

## GRAMINACEAE

*Cynosurus cristatus* L. - H caesp - D, SC

*Cynosurus echinatus* L. - T scap - D, SC

*Briza maxima* L. - T scap - D, SC, HU

*Briza minor* L. - T scap - HU

*Aeluropus litoralis* (Gouan) Parl. - G rhiz - D

*Dactylis glomerata* L. - H caesp - SC, HU

*Poa annua* L. - T scap - HU

*Poa infirma* H.B.K. - T caesp - SC

*Poa trivialis* L. - H caesp - HU

*Vulpia sicula* (Presl) Link - H caesp - D, SC

*Vulpia ciliata* (Danth.) Link - T caesp - SC

*Vulpia membranacea* (L.) Link - T caesp - D, SC

*Festuca arundinacea* Schreber - H caesp - HU

*Catapodium rigidum* (L.) Hubbard - T scap - D

*Melica ciliata* L. - H caesp - D, SC

*Melica arrecta* O. Kuntze - H caesp - FF

*Lolium multiflorum* Lam - T scap - D, SC, HU

*Bromus madritensis* L. - T scap - SC

*Bromus gussonei* Parl. - T scap - D, SC, HU

*Bromus hordeaceus* L. - T scap - SC  
*Brachypodium ramosum* (L.) R. et S. - H caesp - SC  
*Hordeum murinum* L. - T scap - D, SC  
*Agropyron junceum* (L.) Beauv. - G rhiz - D  
*Agropyron repens* (L.) Beauv. - G rhiz - SC  
*Avena barbata* Potter (ex Link) - T scap - D, SC, FF, HU  
*Gaudinia fragilis* (L.) Beauv. - T scap - HU  
*Holcus lanatus* L. - H caesp - SC, FF  
*Gastridium ventricosum* (Gouan) Sch. et Th. - T scap - SC  
*Polypogon maritimus* Willd. - T scap - US  
*Lagurus ovatus* L. - T scap - D, SC  
*Aira cupaniana* Guss. - T scap - D  
*Corynerophorus divaricatus* (Poiret) Breistr. - T scap - D  
*Ammophila littoralis* (Beauv.) Rothm. - G rhiz - D  
*Phragmites australis* (Cav.) Trin. - G rhiz - FF, US  
*Anthoxantum odoratum* L. - H caesp - D, SC, HU  
*Anthoxantum aristatum* Boiss. - T scap - HU  
*Oryzopsis miliacea* (L.) Asch. et Schweinf. - H caesp - D  
*Cynodon dactylon* (L.) Pers. - G rhiz - FF, HU, SC  
*Paspalum paspaloides* (Michx.) Scribn. - G rhiz - FF  
*Setaria viridis* (L.) Beauv. - T scap - SC  
*Imperata cylindrica* (L.) Beauv. - G rhiz - SC, HU

## CYPERACEAE

*Carex divisa* Hudson - G rhiz - US  
*Carex distachya* Desf. - H caesp - FF, HU  
*Carex extensa* Good - H caesp - US  
*Bolboschoenus maritimus* (L.) Pallas - G rhiz - FF  
*Holoschoenus romanus* (L.) Fritsch - G rhiz - US, HU, FF  
*Schoenus nigricans* L. - H caesp - US  
*Cyperus longus* L. - G rhiz - US

## ORCHIDACEAE

*Serapias lingua* L. - G bulb - HU  
*Serapias cordigera* L. - G bulb - HU

*Orchis papilionacea* L. ssp. *grandiflora* (Boiss.) Nelson - G bulb - HU

*Orchis laxiflora* Lam. - G bulb - HU

#### ENTITÀ DI PARTICOLARE INTERESSE FITOGEOGRAFICO

##### *Ephedra distachya* L.

Si tratta di una specie che, per la sua rarità, è stata inclusa nell'elenco delle specie accantonate in biotopi italiani in pericolo (RAIMONDO, 1981).

Il suo areale è limitato a Liguria, Puglia, Sardegna, Sicilia e Corsica, ma in aree piuttosto sporadiche (DESOLE, 1965). In Sardegna presenta una distribuzione molto particolare essendo presente solo sulla costa occidentale e settentrionale (MORIS 1827). È straordinariamente abbondante sia sulle dune di Porto Liscia che su quelle di Porto Puddu.

##### *Spergularia macrorhiza* (Req. ex Loisel.) Heynh.

Endemica sardo-corsa, presente però anche sul litorale ionico della Puglia (DIANA CORRIAS, 1984). È presente a Porto Pozzo in rari esemplari.

##### *Genista corsica* (Loisel.) DC.

Endemismo sardo-corso, molto diffuso nelle due isole e presente dal livello del mare fino alla sommità delle montagne (VALSECCHI, 1977). È molto abbondante nella parte occidentale di Porto Liscia e presente sporadicamente a Porto Puddu.

##### *Oxalis articulata* Savigny

Si tratta di una avventizia nuova per la flora sarda. È presente su un'area retrodunale degradata non molto ampia.

##### *Armeria pungens* (Link) Hoffm. et Link

È una specie del Mediterraneo occidentale ad areale disgiunto: penisola Iberica, Corsica e Sardegna. È tipicamente psammofila, con particolare predilezione per le sabbie litoranee non consolidate, anche assai prossime al mare (ARRIGONI, 1970).

È molto abbondante su tutta l'area dunale fino alle sabbie consolidate più interne.

*Stachys glutinosa* L.

È una specie endemica presente in Sardegna, Corsica, nelle isole parasarde e Capraia (CAMARDA, 1980). Nella baia di Porto Puddu, ricopre aree abbastanza ampie di sabbie consolidate.

*Linaria flava* (Poiret) Desf. ssp. *sardoa* (Sommier) Arrigoni

L'areale è limitato a poche zone costiere della Sardegna e della costa occidentale della Corsica (ARRIGONI, 1980). Si ritrova in rari esemplari su sabbie più o meno consolidate.

*Orobanche rigens* Loisel.

È una specie endemica diffusa sporadicamente in tutta la Sardegna in Corsica e nelle isole parasarde (CAMARDA, 1982) ed è legata alla presenza di *Genista corsica* (Loisel.) DC.

*Artemisia densiflora* Viv.

Si tratta di un endemismo sardo-corso presente in Sardegna solo in questo settore costiero, dove, peraltro, è particolarmente raro.

*Bellium bellidioides* L.

È una specie endemica della Sardegna, Corsica e isole Baleari (ARRIGONI, 1978). Sono presenti solo rari esemplari su terreno più o meno umido.

*Crocus minimus* DC.

È una specie endemica diffusa in Sardegna, nelle isole parasarde e Capraia. In Corsica vive solo nelle regioni meridionali (CAMARDA, 1982). Si può trovare su terreno stabile. È abbastanza abbondante.

*Leucojum aestivum* L. ssp. *pulchellum* (Salisb.) Briq.

È presente solo su un'area piuttosto limitata che costituisce una depressione umida.

*Romulea requienii* Parl.

È una specie endemica tirrena esclusiva della Corsica e della Sardegna (DIANA CORRIAS, 1983). Si può trovare su sabbie consolidate.

## SPETTRO BIOLOGICO

Lo spettro biologico relativo alla spiaggia del Liscia risulta così composto:

**Tab. 4 - Spettro biologico**

F.B.	P	Ch	H	G	T	I	Totale	Specie
	28	19	76	43	137	1	304	
%	9,2	6,3	25,0	14,1	45,1	0,3	100	

Le Terofite, caratteristiche delle zone a forte deficit idrico estivo, sono nettamente dominanti.

Le Fanerofite, indicatrici di un certo surplus idrico invernale, sono ben rappresentate ma presenti con rari esemplari per lo piú su aree marginali.

Poiché tutti gli altri studi floristici riguardanti le coste della Sardegna si riferiscono a tratti non uniformi che includono aree rocciose con flora nettamente differente, l'unico confronto possibile è stato quello con lo spettro biologico relativo alle coste arenose settentrionali dalla Torre di Abbacurrente a Maritza, che è stato ricavato dalle forme biologiche indicate da CHIAPPINI (1962) nel suo elenco floristico relativo appunto a questa zona (Tab. 5).

Nella tabella 5 è anche riportato lo spettro biologico elaborato da CAMARDA (1984) per la flora sarda.

**Tab. 5 - Spettro biologico della spiaggia del Liscia (A) delle coste comprese tra la Torre di Abbacurrente e Maritza (B), della Sardegna (C).**

Località	N. specie	P	Ch	H	G	T	varie
A	304	9,1	6,3	25,0	14,1	45,1	0,3
B	280	9,6	8,2	32,9	14,3	34,6	0,4
C	2013	8,8	9,7	28,9	10,8	38,9	2,9

Le differenze piú evidenti rispetto agli spettri biologici presi come termine di confronto riguardano la percentuale di Emicriptofite e Terofite. Le prime sono presenti in percentuale minore, le seconde in percentuale nettamente maggiore, sia rispetto alla flora sarda che rispetto a quella del tratto costiero studiato da Chiappini. La spiegazione di questo fatto si può ritrovare in una piú accentuata aridità del clima, infatti, sia lo scostamento delle Terofite in senso positivo che quello delle Emicriptofite in senso negativo, sono sintomo di un maggiore deficit idrico, accentuato dal substrato prevalente-

mente sabbioso, quindi con scarsa capacità di ritenzione idrica, che influenza a sua volta la composizione floristica e, di conseguenza, lo spettro biologico.

#### FENOLOGIA

I rilievi fenologici sono stati effettuati nel corso del triennio 1983-85, parallelamente a quelli floristici, quindi, man mano che progrediva la conoscenza della flora, su un numero sempre più cospicuo di specie, in modo da arrivare alla fine dei tre anni ad avere un quadro sufficientemente chiaro del ritmo antesico nell'arco di intervalli di tempo quindicinali.

I dati fenologici raccolti e debitamente elaborati, completano l'indagine floristica e danno un'informazione preliminare sull'andamento delle fenofasi. Lo studio dei ritmi collettivi è infatti basilare per una conoscenza completa delle caratteristiche bioecologiche e dinamiche delle comunità vegetali (ARRIGONI, 1977).

Sulla base dei dati fino ad oggi raccolti sarà più agevole portare avanti un'analisi fenologica più dettagliata seguendo tutte le fenofasi e, in particolare, quelle riguardanti il periodo vegetativo che risentono, in maniera più accentuata, dell'andamento termopluviometrico. Sarà inoltre possibile individuare delle specie indicatrici che, non essendo eccessivamente influenzate dal foto- e dal termoperiodo, sono sollecitate o inibite, specialmente in alcune fenofasi, dalle condizioni climatiche e quindi in grado di fornire delle informazioni sul clima stesso.

#### METODO

Il grado di precisione richiesto da questo tipo di indagine ha suggerito di adottare il metodo di rilevamento di MARCELLO (1935). I dati riportati si riferiscono tuttavia al ritmo antesico più marcato e, più precisamente, alla fase di presenza di fiori aperti sulla pianta cioè quella corrispondente ai simboli:

++0    +++    0++

Quando è stato possibile sono state osservate e annotate anche

le fasi corrispondenti ai simboli:  $\bar{0}$  +00 00+ 0, ma, dal momento che questi dati non sono completi per tutte le entità, si è preferito non prenderli in considerazione in questo lavoro. Le osservazioni fenologiche relative alle singole entità sono riportate nella tabella 6. Per ciascuna di esse è segnalato l'andamento antesico nella prima e nella seconda metà di ogni mese. Il simbolo ● indica la piena fioritura per tutta la durata del mese, il simbolo ◐ in testa indica la piena fioritura nella seconda metà del mese, il simbolo ◑ in coda indica la piena fioritura nella prima metà del mese.

L'ordinamento della tabella è stato eseguito secondo un criterio che ha consentito di raggruppare le specie con ritmo antesico simile. Quindi, a partire dalla prima metà di gennaio, sono elencate, in ordine di inizio della piena fioritura, dando la priorità, a parità di inizio, a quelle in cui finisce prima, e, se i due valori sono uguali, seguendo l'ordine alfabetico.

## RISULTATI

Dall'analisi del comportamento dei singoli fenoidi si può facilmente osservare che: la maggior parte di essi presenta un solo ciclo di fioritura, accentrato preferibilmente durante la stagione primaverile; un piccolo gruppo (costituito da sole quattro entità) presenta due cicli di fioritura; un contingente piuttosto esiguo (rappresentato anch'esso da quattro entità) si mantiene in fioritura per tutto l'arco dell'anno, anche se con pochi esemplari durante la stagione estiva.

I dati fenologici della tabella 6 sono stati utilizzati per l'elaborazione della curva sinfenologica (Fig. 3).

È infatti necessario, per conoscere le caratteristiche di una comunità vegetale, passare dalla registrazione pura e semplice dei fatti fenologici riguardanti i singoli individui alla rilevazione sistematica del fatto collettivo (Marcello A., 1950).

La curva sinfenologica evidenzia come si manifesta il fenomeno antesico nella comunità durante l'arco dell'anno. Viene presa in considerazione la percentuale (Tab. 7A) di specie in piena fioritura per la prima e la seconda metà di ogni mese.

Si può subito osservare che il periodo di massima fioritura è quello compreso tra la fine di aprile e la fine di maggio con un picco nella prima metà di maggio. A questa fase fa seguito una stasi estiva.

Tab. 6 - Periodo di fioritura delle singole entità rilevato nel triennio 1983-85

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<i>Anemone hortensis</i>	●	●	●									
<i>Bellis annua</i>	●	●	●	●								
<i>Calycotome villosa</i>	●	●	●	●	●							
<i>Urtica membranacea</i>	●	●	●	●	●							
<i>Stellaria media</i>	●	●	●	●	●	●						
<i>Anthemis arvensis</i>	●	●	●	●	●	●	●					
<i>Cakile maritima</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Cakile maritima</i> ssp. <i>latifolia</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Lotus cytisoides</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Reichardia picroides</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Arabidopsis thaliana</i>	●	●	●									
<i>Erophila verna</i>	●	●	●									
<i>Hypocotyle procumbens</i>	●	●	●	●	●	●						
<i>Malcolmia ramosissima</i>	●	●	●	●	●	●						
<i>Romulea requeienii</i>	●	●	●									
<i>Romulea rollii</i>	●	●	●									
<i>Fumaria officinalis</i>	●	●	●	●								
<i>Juncus acutus</i>	●	●	●	●								
<i>Poa annua</i>	●	●	●	●								
<i>Ranunculus bulbosus</i>	●	●	●	●								
<i>Rhamnus alaternus</i>	●	●	●	●								
<i>Asphodelus microcarpus</i>	●	●	●	●	●							
<i>Fumaria capreolata</i>	●	●	●	●	●							
<i>Genista corsica</i>	●	●	●	●	●							
<i>Geranium molle</i>	●	●	●	●	●							
<i>Erodium cicutarium</i>	●	●	●	●	●							
<i>Papaver rhoeas</i>	●	●	●	●	●							
<i>Rumex bucephalophorus</i>	●	●	●	●	●							
<i>Holcus lanatus</i>	●	●	●	●	●	●						
<i>Lavandula stoechas</i>	●	●	●	●	●	●						
<i>Paronychia argentea</i>	●	●	●	●	●	●						
<i>Medicago rigidula</i>	●	●	●	●	●	●						
<i>Parietaria lusitanica</i>	●	●	●	●	●	●						
<i>Silene colorata</i>	●	●	●	●	●	●	●					
<i>Hirschfeldia incana</i>	●	●	●	●	●	●	●					
<i>Melilotus messanensis</i>	●	●	●	●								
<i>Erica arborea</i>	●	●	●	●	●	●						
<i>Euphorbia helioscopia</i>	●	●	●	●	●	●						
<i>Imperata cilindrica</i>	●	●	●	●	●							
<i>Aira cupaniana</i>	●	●	●	●	●							
<i>Alnus glutinosa</i>	●	●	●	●	●							
<i>Anthemis mixta</i>	●	●	●	●	●							
<i>Bromus madritensis</i>	●	●	●	●	●							
<i>Carex distachya</i>	●	●	●	●	●							
<i>Galium aparine</i>	●	●	●	●	●							
<i>Iris sisyriuchium</i>	●	●	●	●	●							
<i>Lavatera arborea</i>	●	●	●	●	●							
<i>Leucosium aestivum</i> ssp. <i>pulchellum</i>	●	●	●	●	●							
<i>Linaria arvensis</i>	●	●	●	●	●							
<i>Linum bienne</i>	●	●	●	●	●							
<i>Ruscus aculeatus</i>	●	●	●	●	●							

segue **Tab. 6**

	G	G	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<i>Salix atrocinerea</i>			●	●								
<i>Calendula officinalis</i>			●	●	◐							
<i>Lathyrus articulatus</i>			●	●	◐							
<i>Myosotis pusilla</i>			●	●	◐							
<i>Sherardia arvensis</i>			●	●	◐							
<i>Smyrniium olusatrum</i>			●	●	◐							
<i>Aeiheorrhiza bulbosa</i>			●	●	●							
<i>Galium verrucosum</i>			●	●	●							
<i>Medicago hispida</i>			●	●	●							
<i>Ornithopus compressus</i>			●	●	●							
<i>Phillyrea angustifolia</i>			●	●	●							
<i>Pistacia lentiscus</i>			●	●	●							
<i>Polypogon maritimus</i>			●	●	●							
<i>Schoenus nigricans</i>			●	●	●							
<i>Sinapis alba</i>			●	●	●							
<i>Valerianella eriocarpa</i>			●	●	●							
<i>Chrysanthemum coronarium</i>			●	●	●	◐						
<i>Lagurus ovatus</i>			●	●	●	◐						
<i>Platago bellardi</i>			●	●	●	◐						
<i>Poa infirma</i>			●	●	●	◐						
<i>Raphanus raphanistrum</i>			●	●	●	◐						
<i>Silene nicaeensis</i>			●	●	●	◐						
<i>Allium subhirsutum</i>			●	●	●	●						
<i>Allium triquetrum</i>			●	●	●	●						
<i>Anthoxantum odoratum</i>			●	●	●	●						
<i>Cistus salvifolius</i>			●	●	●	●						
<i>Parietaria diffusa</i>			●	●	●	●						
<i>Spergularia rubra</i>			●	●	●	●						
<i>Bellium bellidioides</i>			●	●	●	●	◐				●	
<i>Galium palustre</i>			●	●	●	●	◐					
<i>Matthiola sinuata</i>			●	●	●	●	●					
<i>Silene vulgaris</i>			●	●	●	●	●					
<i>Lotus tenuis</i>			●	●	●	●	●	●				
<i>Euphorbia pubescens</i>			●	●	●	●	●	●	●	●		
<i>Sonchus tenerrimus</i>			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Jasione montana</i>			●	●	●	●	●	●	●	●	●	◐
<i>Oxalis articulata</i>			◐	●								
<i>Bromus gussonei</i>			◐	●	◐							
<i>Hyoseris radiata</i>			◐	●	◐							
<i>Lolium multiflorum</i>			◐	●	◐							
<i>Lupinus angustifolius</i>			◐	●	◐							
<i>Orchis papilionacea</i>												
ssp. <i>grandiflora</i>			◐	●	◐							
<i>Plantago lagopus</i>			◐	●	◐							
<i>Anthoxantum aristatum</i>			◐	●	◐							
<i>Centranthus calcitrapa</i>			◐	●	◐							
<i>Erodium laciniatum</i>			◐	●	◐							
<i>Hypochoeris achyrophorus</i>			◐	●	◐							
<i>Ranunculus muricatus</i>			◐	●	◐							
<i>Tamarix africana</i>			◐	●	◐							
<i>Vicia pseudocracca</i>			◐	●	◐							

segue Tab. 6

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<i>Hypochoeris radicata</i>			●	●	●	●						
<i>Paronychia echinulata</i>			●	●	●	●						
<i>Plantago lanceolata</i>			●	●	●	●						
<i>Silene latifolia</i>			●	●	●	●						
<i>Tuberaria guttata</i>			●	●	●	●						
<i>Echium plantagineum</i>			●	●	●	●	●					
<i>Silene laeta</i>			●	●	●	●	●					
<i>Vicia atropurpurea</i>			●	●	●	●	●					
<i>Corrigiola littoralis</i>			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Stachys glutinosa</i>			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Juncus pygmaeus</i>			●	●	●	●						
<i>Ornithopus pinnatus</i>			●	●	●	●						
<i>Ranunculus macrophyllus</i>			●	●	●	●						
<i>Carex divisa</i>			●	●	●	●						
<i>Cynosurus echinatus</i>			●	●	●	●						
<i>Festuca arundinacea</i>			●	●	●	●						
<i>Hedypnois cretica</i>			●	●	●	●						
<i>Hypericum australe</i>			●	●	●	●						
<i>Iris pseudacorus</i>			●	●	●	●						
<i>Juncus bufonius</i>			●	●	●	●						
<i>Linum strictum</i>			●	●	●	●						
<i>Melica arrecta</i>			●	●	●	●						
<i>Orchis laxiflora</i>			●	●	●	●						
<i>Orobanche ramosa</i>			●	●	●	●				●		
<i>Sesamoides pygmaea</i>			●	●	●	●						
<i>Tamus communis</i>			●	●	●	●						
<i>Teucrium massiliense</i>			●	●	●	●						
<i>Trifolium micranthum</i>			●	●	●	●						
<i>Veronica arvensis</i>			●	●	●	●						
<i>Vicia hirsuta</i>			●	●	●	●						
<i>Vulpia membranacea</i>			●	●	●	●						
<i>Vulpia sicula</i>			●	●	●	●						
<i>Ammophila littoralis</i>			●	●	●	●	●					
<i>Andryala integrifolia</i>			●	●	●	●	●					
<i>Avena barbata</i>			●	●	●	●	●					
<i>Corynephorus divaricatus</i>			●	●	●	●	●					
<i>Gaudinia fragilis</i>			●	●	●	●	●					
<i>Gastridium ventricosum</i>			●	●	●	●	●					
<i>Rubia peregrina</i>			●	●	●	●	●					
<i>Trifolium campestre</i>			●	●	●	●	●					
<i>Trifolium glomeratum</i>			●	●	●	●	●					
<i>Trifolium incarnatum</i>			●	●	●	●	●					
<i>Trifolium incarnatum</i>			●	●	●	●	●					
ssp. <i>molinerii</i>			●	●	●	●	●					
<i>Trifolium subterraneum</i>			●	●	●	●	●					
<i>Urospermum dalechampii</i>			●	●	●	●	●					
<i>Valantia muralis</i>			●	●	●	●	●					
<i>Vicia sativa</i>			●	●	●	●	●					
<i>Vicia tetrasperma</i>			●	●	●	●	●					
<i>Baldellia ranunculoides</i>			●	●	●	●	●					







**Tab. 7 - Andamento quindicinale del fenomeno antesico espresso come percentuale sul totale delle specie (A) e sul totale delle specie appartenenti alle diverse forme biologiche (B).**

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<b>A</b>												
% 6,6-7,9		14,8-15,5	31,5-37,8	58,9-65,1	71,4-67,4	54,3-39,5	25,3-19,4	14,8-13,5	13,8-14,8	14,5-13,2	10,5- 9,2	5,9-4,9
<b>B</b>												
<b>GEOFITE</b>												
% 4,6-4,6		11,6-11,6	27,9-27,9	44,2-48,8	55,8-53,5	44,2-37,2	20,9-20,9	16,3-13,9	16,3-16,3	13,9-13,9	4,6- 4,6	0 -2,3
<b>EMICRIPTOFITE</b>												
% 3,9-3,9		10,5- 9,2	25,0-31,6	50,0-53,9	69,7-69,7	67,1-59,2	39,5-28,9	22,4-19,7	13,1-13,1	13,1-11,8	10,5- 9,2	5,3-3,9
<b>CAMEFITE</b>												
% 5,5-5,5		5,5- 5,5	11,1-16,7	33,3-33,3	61,1-61,1	61,1-66,6	50,0-44,4	33,3-33,3	33,3-38,9	44,4-38,9	44,4-33,3	11,1-5,5
<b>FANEROFITE</b>												
% 7,1-7,1		17,8-21,4	42,8-46,4	60,7-60,7	53,6-53,6	42,8-32,1	17,8- 7,1	3,6- 3,6	10,7-14,3	14,3-10,7	7,1- 3,6	3,6-3,6
<b>TEROFITE</b>												
% 8,7-11,6		18,8-20,3	36,2-45,6	71,0-81,1	81,9-73,9	51,4-26,8	17,4-13,0	10,1- 9,4	11,6-12,3	11,6-10,9	8,7- 8,7	8,0-6,5

e, successivamente, una leggera ripresa autunnale del fenomeno. I valori si mantengono poi abbastanza costanti dalla fine di novembre ai primi di gennaio, cioè fino al preludio della ripresa primaverile.

La figura 4 ci consente invece di fare delle osservazioni sul fenomeno antesico nelle varie forme biologiche. Viene quindi presa in considerazione la percentuale di specie fiorite, nella prima e nella seconda metà di ogni mese, per ciascuna forma biologica sul totale delle specie appartenenti a quella stessa forma (solo il gruppo delle Idrofite non è stato preso in considerazione, in quanto rappresentato da una sola specie). Nella tabella 7B sono riportati i dati utilizzati per la costruzione delle diverse curve.

Il ritmo antesico presenta un andamento diverso nelle diverse forme biologiche. Le Fanerofite costituiscono la componente più precoce, con antesi tipicamente primaverile, il massimo della fioritura si manifesta infatti durante il mese di aprile, e piuttosto breve. A partire da maggio si ha un rapido calo e il fenomeno si manifesta in maniera via via più ridotta fino ad arrivare al mese di agosto, durante il quale è limitato ad una sola specie. Le Camefite presentano invece la fioritura più lunga e più ben distribuita nel corso dell'anno, con diversi picchi, di cui il principale alla fine di giugno. Quindi, rispetto alle altre forme biologiche, il massimo del fenomeno si manifesta con più ritardo e persiste durante la stagione più calda facendo sì che esse rappresentino la componente estiva più abbondante. Le Emicriptofite presentano un ritmo antesico di tipo primaverile con punte massime nel mese di maggio. Le Geofite presentano un andamento vernale simile a quello delle Emicriptofite, ma una ripresa autunnale più accentuata.

Nelle Terofite, infine, il culmine del fenomeno si manifesta tra la fine di aprile e i primi di maggio seguito da una rapida caduta.

## CONCLUSIONI

Per quanto riguarda l'aspetto floristico della spiaggia del Liscia si può mettere in evidenza il fatto che su un'area così ristretta, circa 87 ha, è stato rinvenuto un numero piuttosto cospicuo (304) di entità, di cui una, *Oxalis articulata*, nuova avventizia per la flora sarda. Questa ricchezza floristica su un territorio che presenta un sub-

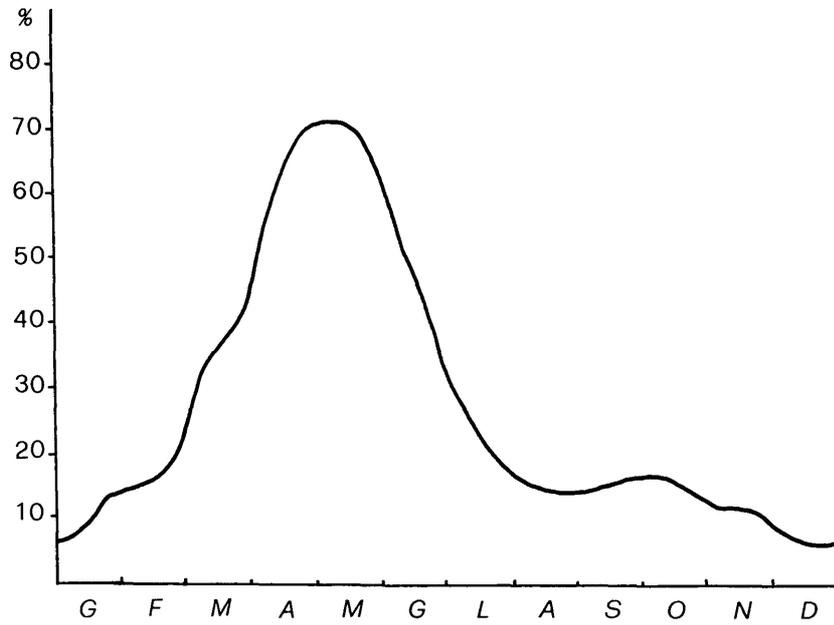


Fig. 3 - Curva sinfenologica.

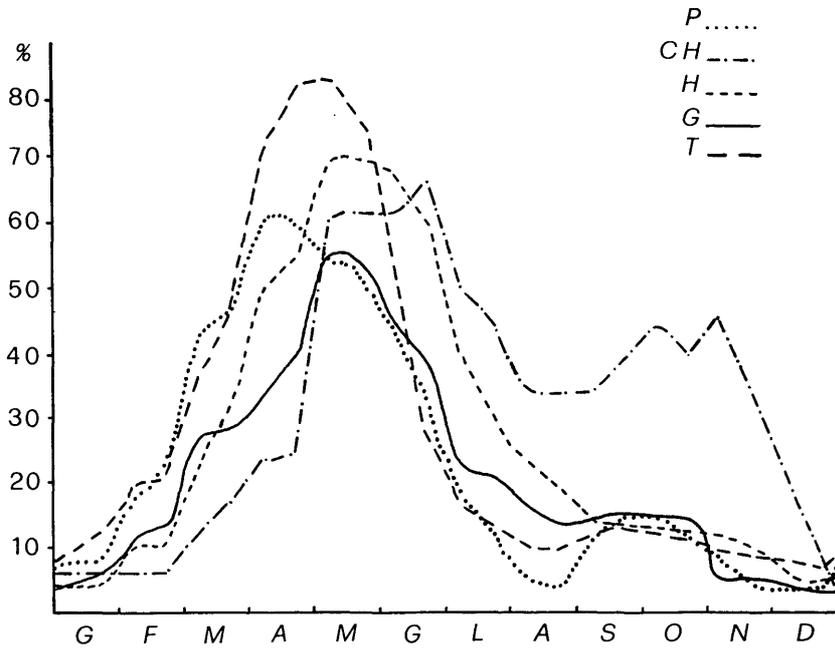


Fig. 4 - Curva sinfenologica per forme biologiche.

strato prevalentemente sabbioso, spesso anche non consolidato e molto omogeneo, può essere spiegata dalla presenza di zone umide contigue, in particolare quella corrispondente alla foce del fiume Liscia. Inoltre l'insediamento antropico non eccessivamente accentuato almeno fino a questo momento, ha consentito la sopravvivenza di specie psammofile altrove completamente scomparse.

Da sottolineare la presenza del contingente endemico, pari a 9 entità, cioè a circa il 3% del totale, tra cui alcune caratteristiche delle sabbie: *Spergularia macrorhiza*, *Linaria flava* ssp. *sardoa*. *Artemisia densiflora*.

Di rilevante interesse anche la presenza di specie che, pur non essendo endemiche, sono ugualmente di interesse fitogeografico. In particolare due di queste, *Armeria pungens* ed *Ephedra distachya*, tipicamente psammofile e particolarmente abbondanti in questo tratto costiero, caratterizzano nettamente la flora. *Armeria pungens* occupa un'area piuttosto vasta, a partire dalle prime due mobili prospicienti il mare, fino a quelle consolidate più interne.

*Ephedra distachya* occupa una superficie meno vasta e più discontinua. Si localizza preferibilmente sulle dune mobili al riparo però dai venti marini dominanti.

Dal punto di vista corologico la spiaggia del Liscia può essere inquadrata nel distretto siliceo del sottosettore costiero e collinare della Sardegna (ARRIGONI, 1983). A conferma di ciò possiamo ricordare la presenza di *Linaria flava* ssp. *sardoa*, endemica sardo-corsa esclusiva per la Sardegna di questo sottosettore.

Lo spettro biologico e il suo confronto con quello relativo ad un altro tratto costiero della Sardegna settentrionale e quello dell'intera isola, mette in risalto l'aridità del clima, accentuata dal particolare substrato pedologico.

I risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati fenologici forniscono un orientamento di base sul comportamento dei singoli fenoidi, sulla loro sinfenologia e sul differente andamento delle fenofasi nelle diverse forme biologiche. Essi sono stati utilizzati per la costruzione delle curve sinfenologiche relative alle diverse forme biologiche (Fig. 4) e di quella relativa a tutte le entità censite (Fig. 3). Poiché il tipo di curva varia da zona a zona in relazione alle differenti condizioni climatiche, consente, almeno in parte, di individuarle.

La fioritura, piuttosto precoce, è senza dubbio indice di aridità, fattore già messo in risalto anche dal diagramma di Walter e Lieth (Fig. 2) e che viene confermato dallo spettro biologico.

I dati fenologici raccolti e i risultati tratti dalla loro elaborazione forniscono delle informazioni sul ritmo antesico e possono inoltre servire come indirizzo per ulteriori ricerche e come dati di base per confronti con altre zone, anche se, allo stato attuale, i dati fenologici per la Sardegna sono piuttosto sporadici (ARU et al., 1982; CARBONI, 1983).

L'attuale situazione dei litorali e, in particolare, di quelli sabbiosi, che si trovano in generale in uno stato di degrado piuttosto avanzato, la presenza di specie critiche e di una vegetazione particolarmente interessante e ancora abbastanza integra, rende auspicabile la tutela di questo tratto costiero e la sua eventuale inclusione nell'elenco dei biotopi italiani da proteggere.

#### RIASSUNTO

In questo lavoro vengono esposti i risultati delle ricerche floristiche e fenologiche condotte nel triennio 1983-85 sulla spiaggia del Liscia (Sardegna Nord-orientale).

Sono state rinvenute 304 entità ripartite in 208 generi e 63 famiglie che comprendono un buon contingente di elevato interesse fitogeografico.

Per quanto riguarda l'aspetto fenologico, sono stati presi in esame i dati relativi al ritmo antesico delle singole entità. Dalla loro elaborazione si sono tratte delle conclusioni sul comportamento sinfenologico dell'intera comunità e delle diverse forme biologiche. Si è cercato inoltre di trovare delle relazioni tra ritmo sinfenologico, spettro biologico e clima.

PAROLE CHIAVE: Flora, Fenologia, Sinfenologia, Coste, Sardegna.

#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ARRIGONI P.V., 1968 - Fitoclimatologia della Sardegna. *Webbia*, **23**: 1-100.
- ARRIGONI P.V., 1970 - Contributo alla conoscenza delle Armerie sardo-corse. *Webbia*, **25**: 137-182.
- ARRIGONI P.V., LAMIONI S., MARCONCINI C., 1977 - Ricerche sinfenologiche in alcuni boschi della Toscana. *Webbia*, **31** (1): 1-33.
- ARRIGONI P.V., CAMARDA I., DIANA-CORRIAS S., VALSECCHI F., 1976-84 - Le piante endemiche della Sardegna: 1-156. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **17-22**.
- ARRIGONI P.V., 1983 - Aspetti corologici della flora sarda. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, n.s., **8**: 83-109.
- ARU A. e al., 1982 - Ricerche pedologiche, floristiche e fenologiche sui pascoli del bacino del Rio S'Acqua Callenti (Villasalto, Sardegna sud-orientale). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **21**: 199-283.
- CAMARDA I., 1984 - Studi sulla flora e la vegetazione del monte Albo (Sardegna centro orientale) I: La Flora. *Webbia*, **38** (2): 283-327.
- CASTIGLIONI G.B., 1979 - Geomorfologia. UTET, Torino.
- CHIAPPINI M., 1962 - Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna. I: coste arenose dalla Torre di Abbadurente a Maritza (Sardegna settentrionale). *Webbia*, **17**: 85-152.
- DESOLE L., 1965 - Distribuzione geografica del genere Ephedra in Sardegna. Terza nota: Ephedra distachya L. (dal golfo di Oristano all'arcipelago della Maddalena). *Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari*, **7** (3): 3-58.

- FIORI A., 1923-1929 - *Nuova Flora Analitica d'Italia*, 1-3. Tip. M. Ricci, Firenze.
- ISTITUTO CENTRALE DI STATISTICA, 1977-1983 - *Annuario di statistiche meteorologiche*. I.S.T.A.T. Roma.
- ISTITUTO DI MINERALOGIA E GEOLOGIA, UNIVERSITÀ DI SASSARI, 1979-1980 - *Ricerche idriche sotterranee in Sardegna: i bacini idrografici della Sardegna*. Relazioni monografiche. Casmez progetto speciale n. 25.
- MARCELLO A., 1935 - Nuovi criteri per osservazioni fitogenologiche. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., **42** (3): 534-556.
- MARCELLO A., 1850 - Ecologia e sinfenologia. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., **57**: 669-671.
- MINISTERO LL.PP. (SERVIZIO IDROGRAFICO), 1966-1975 - *Annali Idrologici per i bacini con foce al litorale della Sardegna*. Ist. Poligr. dello Stato. Roma.
- MORIS J.J., 1837-1859 - *Flora Sardoia*, 1-3. Reg. Typ. Taurini.
- OZER A., 1976 - *Geomorphologie du versant septentrional de la Sardaigne. Etude de fonds sous-marins, de la morfologie cotiere et des terrasses fluviales*. These de doctorat, Université de Liege.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, 1-3. Edagricole, Bologna.
- RAIMONDO F.M., 1981 - *Le specie della flora italiana accantonate in biotopi in pericolo*. Collana Programma Finalizzato. AC/1/109; 103-125. CNR.
- SPANO G., PINNA M., 1956 - *Le spiagge della Sardegna*. F.lli Lega, Faenza.
- TUTIN T.J. e al. (ed.) 1964-1980 - *Flora Europaea*, 1-5. University press, Cambridge.
- VACCARI A., 1894 - Flora dell'arcipelago della Maddalena (Sardegna). *Malpighia*, **8**: 227-229.
- VACCARI A., 1896 - Supplemento alla flora dell'arcipelago della Maddalena. *Malpighia*, **10**: 521-534.
- VACCARI A., 1899 - Secondo supplemento alla flora dell'arcipelago della Maddalena e indice alfabetico generale. *Malpighia*, **13**: 200-210.
- VACCARI A., 1908 - Aggiunte alla flora dell'arcipelago della Maddalena. *Malpighia*, **22**: 15-24.
- VACCARI A., 1928 - Nuove aggiunte alla flora dell'arcipelago della Maddalena e contributo alla flora di alcune piccole isole adiacenti alla Sardegna. *Atti Soc. Nat. Mat. Modena*, **59**: 31-46.
- VARDABASSO S., 1957 - Aspetti fisici delle coste della Gallura. *Rend. Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, **27** (3-4): 237-268.
- ZANGHERI P., 1976 - *Flora italica*, 1-2. Cedam, Padova.