

Relazione Botanica

per il

Piano del Parco Regionale di porto Conte

1. Sintesi

Presenza aree SIC:

- ITB010042 - “Capo Caccia (con le I. Foradada e Piana) e Punta Giglio” (7395 ettari);
- ITB011155 - “Lago di Baratz – Porto Ferro” (in minima parte si sovrappone alla perimetrazione del parco, 1306 ettari).

Presenza aree ZPS:

- ITB013044 - “Capo Caccia”, (4178,04 ettari).

Regione Bio-Geografica: Mediterranea;

Coordinate geografiche: 08°11'00” Est e 40°34'00” Nord;

Altezza: compresa tra il livello del mare ed i 436 m s.l.m.

Limiti amministrativi: ricade interamente nel territorio comunale di Alghero, prov. di Sassari.

Bioclima: Mediterraneo Pluvistagionale Oceanico, termomediterraneo superiore con ombrotipo secco.

Flora: circa 800 specie di piante vascolari, di cui 60 d'interesse conservazionistico (4 inserite nell'All. II della Direttiva Habitat), 40 endemiche e 6 d'interesse fitogeografico.

Vegetazione: nel Parco sono state individuate 60 comunità vegetali diverse.

Paesaggio vegetale: il paesaggio vegetale del Parco è scomponibile in 3 microgeosigmeti costieri, 4 serie di vegetazione e 2 geosigmeti ripariali.

Habitat: sono stati riscontrati 26 habitat comunitari terrestri e lagunari, di cui 5 prioritari.

2. Aspetti bioclimatici

Le caratteristiche fitoclimatiche attuali della Nurra sono state determinate a partire dai dati termometrici e pluviometrici presentati in Tab. 2.1, desunti da Biondi *et al.* (2001).

Stazione	Altitudine (m s.l.m.)	Anni di osservazio ne	Tmed anno (°C)	Tmed mese più Caldo (°C)	Tmed mese più freddo (°C)	Tmed massime mese più caldo (°C)	Tmed minime mese più freddo (°C)	Anni di osservaz ione	Prec. median nue (mm)	Giorni piovosi/ anno
Alghero	7	43	16,4	24,0	9,7	28,9	6,5	20	703,9	73,1
Capo Caccia	169	-	-	-	-	-	-	19	636,2	69,9
Fertilia	39	23	16,8	24,7	9,9	29,9	6,7	21	637,9	72,5
M.ra Nurra	117	-	-	-	-	-	-	14	735,2	74,0

Tab. 2.1 – Dati climatici considerati per l’elaborazione del bioclisma della Nurra (da Biondi *et al.*, 2001)

Per quanto concerne la pluviometria, i valori minimi si registrano a Capo Caccia (con 636,2 mm/anno e 70 giorni di pioggia all’anno). In generale le zone settentrionali, anche interne, della Nurra, sono decisamente meno piovose di quelle meridionali: le stazioni di Argentiera, Olmedo, Ottava e Sassari, oltre alle già menzionate Stintino e Porto Torres, hanno tutte una media annua inferiore ai 600 mm, quindi l’area del Parco si può considerare più piovosa della media della Nurra. Rispetto all’altitudine le precipitazioni medie mantengono valori costanti a livello del mare su tutta la costa sarda occidentale, mentre, sopra i 100 m s.l.m., presentano valori nettamente più bassi nella Nurra rispetto alle zone più meridionali dell’isola, probabilmente a causa della disposizione di sistemi collinari che offrono un ostacolo maggiore alle masse d’aria umida provenienti da nord-ovest (Pulina, 1989).

Nel complesso il clima è caratterizzato da un periodo estivo con forte deficit idrico (mese meno piovoso luglio) e da un modesto surplus idrico nell’arco dei mesi compresi tra ottobre e gennaio. Le precipitazioni sono più intense in autunno (settembre fino a 15,1 mm/giorno piovoso), mentre in inverno e primavera gli apporti sono più continui e meglio distribuiti nel tempo (Pulina, 1989). I massimi termici estivi risultano attenuati dall’influenza termoregolatrice del mare, mentre in inverno il periodo freddo è quasi inesistente, con conseguente riduzione delle specie vegetali a riposo invernale. Per quanto riguarda gli elementi climatici minori, il vento caratterizza indiscutibilmente il clima della Nurra, dove dominano, per frequenza e intensità, i venti occidentali (ponente e maestrale). L’umidità relativa raggiunge i suoi massimi a gennaio e i

minimi nei mesi estivi: tali valori in generale sono più elevati nelle zone costiere che in quelle interne.

La classificazione bioclimatica (Tab. 2.2), in base agli indici proposti da Rivas-Martínez (1995) e Rivas-Martínez *et al.* (1999a), permette di attribuire al termo-mediterraneo superiore le stazioni costiere di Alghero e Fertilia. L'ombrotipo per le stesse stazioni è di tipo subumido inferiore ad Alghero e secco superiore a Fertilia. I diagrammi pluviotermici riportati in Fig. 2.1 evidenziano l'andamento dell'aridità nel periodo estivo.

Stazione	Alt. (m s.l.m.)	Anni di osservazione	P mm	T °C	M °C	m °C	Tp	Ic	Itc	Io
Alghero	7	45/21	714	16,5	12,9	6,5	1974	14,3	359	3,6
Fertilia	39	23/25	623	16,8	13,2	6,7	2010	14,8	367	3,1

Tab. 2.2 - Indici bioclimatici secondo Rivas-Martínez (1995) e Rivas-Martínez *et al.* (1999a).

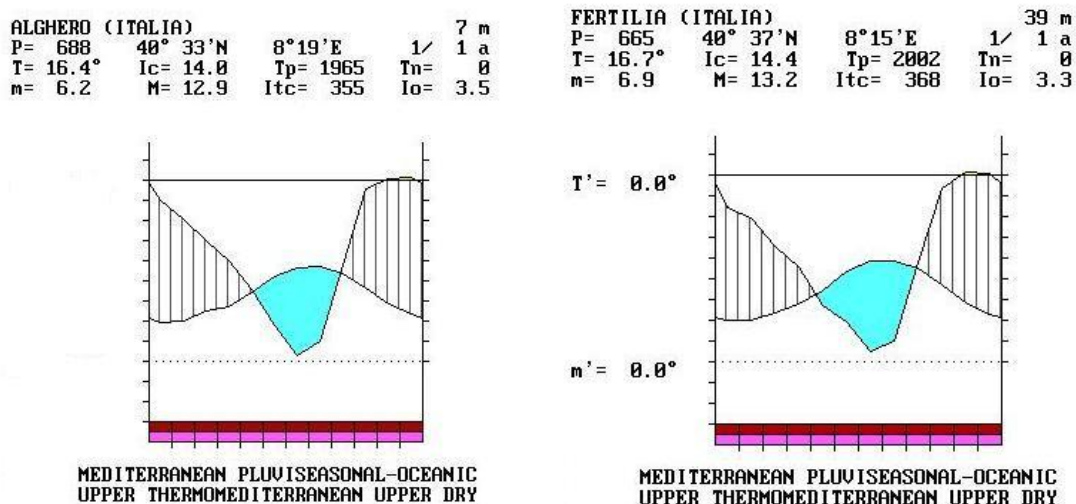


Fig. 2.1 – Diagrammi termo-pluviometrici per le stazioni di Alghero e Fertilia.

3. Flora

Secondo Valsecchi (1989) la flora della Nurra è caratterizzata da un notevole contingente di specie mediterranee termofile, da un elevato numero di specie endemiche sarde o sardo-corse e da diverse entità ad areale poco esteso o che trovano in Sardegna il limite di distribuzione. Facendo riferimento alle indagini svolte da Arrigoni *et al.* (1976-91) e alle più recenti revisioni critiche su alcune entità dei generi *Anchusa* (Selvi & Bigazzi, 1998), *Astragalus* (Valsecchi, 1994a), *Genista* (Valsecchi, 1993) e *Limonium* (Arrigoni & Diana, 1999), si può notare che esiste una specie, *Anchusa sardoa* (Illario) Selvi *et* Bigazzi, che ha nel Parco e nelle aree immediatamente circostanti (duna di Porto Conte – spiaggia di Mugoni) la sua distribuzione mondiale. Le stazioni delle altre endemiche sarde *Limonium nymphaeum* Erben, *Genista sardoa* Valsecchi e *Centaurea horrida* Badarò e delle sardo-corse *Astragalus terracianoii* Valsecchi e *Anchusa crispa* Viv. ssp. *crispa* presenti nel Parco rappresentano una porzione ragguardevole all'areale delle specie. Altre endemiche, più diffuse nell'isola e presenti anche nei diversi habitat del Parco, sono le sarde *Galium schmidii* Arrigoni, *Bituminaria morisiana* (Pignatti *et* Metlesics) Greuter e *Vinca sardoa* (Stearn) Pignatti. Notevole è il contingente delle endemiche sardo-corse: *Allium parciflorum* Viv., *Crocus minimus* DC., *Erodium corsicum* Léman, *Polygonum scoparium* Requier *ex* Loisel., *Genista corsica* (Loisel.) DC., *Ornithogalum corsicum* Jordan *et* Fourr., *Seseli bocconi* Guss. subsp. *praecox* Gamisans, *Silene corsica* DC., *Silene nodulosa* Viv., *Bryonia marmorata* Petit. Sono inoltre presenti le specie endemiche sardo-corso-tirreniche: *Arum pictum* L. fil. subsp. *pictum*, *Romulea requienii* Parl., *Stachys glutinosa* L., *Pancratium illyricum* L., *Urtica atrovirens* Requier *ex* Loisel., *Scrophularia trifoliata* L., la sardo-corso-sicula *Euphorbia cupanii* Guss. *ex* Bertol. e la sardo-corso-balearica *Bellium bellidioides* L. Recentemente *Ferula arrigonii* Bocchieri e *Ptilostemon casabonae* (L.) Greuter sono state rinvenute da Biondi *et al.* (2001). Recentemente Farris (unpublished) ha rinvenuto una piccola popolazione di *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) Arrigoni, entità inclusa nell'All. II della Direttiva Habitat e confermato la presenza a Cala della Barca dell'endemica sardo-corsa *Evax rotundata* Moris e sulle arenarie tra Cala Viola e porticciolo dell'endemica tirrenica *Scrophularia ramosissima* Loisel. Sono inoltre presenti nella Nurra entità di particolare interesse fitogeografico: *Anthyllis barba-jovis* L., *Brassica insularis* Moris e la già citata *Chamaerops humilis*.

Tra queste entità rivestono particolare interesse quelle che concorrono a caratterizzare l'elemento storico genetico della flora dell'area. *Centaurea horrida* è un paleoendemismo senza verosimili affinità genetiche e quindi presumibilmente differenziatosi in epoche remote. Di antica origine

sono anche alcune specie endemiche ad areale discontinuo come *Stachys glutinosa* e *Genista corsica*.

Arrigoni (1983) inserisce la Sardegna nel quadro fitogeografico della regione mediterranea e riconosce in questo ambito un dominio sardo-corso in base all'esistenza di tre generi monospecifici (di cui uno, *Nananthea*, presente nella Nurra), e di un endemismo specifico molto sviluppato, in buona parte di antica origine. Individua inoltre un settore specifico sardo, distinto dal quello corso, e in questo riconosce diversi sottosettori, tra cui il sotto-settore costiero e collinare, nel quale viene compresa la regione della Nurra. In quest'ultimo sono presenti diversi endemismi esclusivi. Notevole è invece il contingente sardo-corso esclusivo del sottosettore e presente anche nella Nurra. In generale si può affermare che la zona costiera è caratterizzata da endemismi di conservazione e neoendemismi, come attualmente confermato nella Nurra dalla presenza di tre specie di *Limonium* (*Limonium laetum*, *L. acutifolium*, *L. nymphaeum*) che Arrigoni & Diana (1999), reputano microneoendemismi e della paleoendemica relittuale *Centaurea horrida*. (Arrigoni, 1983). Rivas-Martínez *et al.*, nella cartografia biogeografica dell'Europa (2001a), individuano per la Sardegna una subprovincia Sarda nell'ambito della provincia Italo-Tirrenica, della subregione Mediterranea Occidentale (regione Mediterranea).

Anche il paesaggio vegetale dell'area, è notevolmente caratterizzato nei suoi aspetti fitocenotici, soprattutto negli ambiti dei microgeosigmeti costieri, dalla presenza del contingente endemico e di interesse fitogeografico, che contribuiscono alla delimitazione delle tipologie fitocorologiche della flora sarda (Biondi *et al.*, 2001).

La flora dell'area SIC si può stimare in 500-600 specie. Per i dettagli nomenclaturali ed elenchi di specie si rimanda ai lavori di Arrigoni *et al.* (1976-91), Valsecchi (1966, 1976, 1988, 1989, 1993, 1994a, 1995) e Biondi *et al.* (2001). La flora dello Stagno di Calich è stata stimata da Valsecchi (1964) in 359 entità. Attualmente si ritiene che le entità presenti nell'area peristagnale non superino le 180-200.

Quindi mentre ci sono nel Parco alcune specie che necessitano di azioni mirate per la loro conservazione (vedi paragrafi seguenti), il contingente floristico dello Stagno del Calik rappresenta un esempio chiarissimo di come errate azioni di gestione condizionano la sopravvivenza di interi gruppi di piante vascolari. Interi gruppi di piante acquatiche o comunque legate ad ambienti umidi e suoli ricchi d'acqua sono scomparsi o si sono notevolmente ridotti nell'ultimo cinquantennio. Tra questi citiamo il genere *Carex*, presente negli anni '50-'60 con 8 entità e attualmente presente con sole 4 (*C. divisa*, *C. distans*, *C. extensa* e *C. microcarpa*); il genere

Scirpus, un tempo presente con 4 entità, di cui oggi sono rimaste solo 2; il genere *Ranunculus*, prima rappresentato da 7 entità e oggi solo da 2, i generi *Epilobium*, *Mentha* ed *Oenanthe*, prima presenti con 2 entità ciascuno, tutte estinte.

Tra le piante vascolari che non sono state più ritrovate in tempi recenti allo Stagno di Calik citiamo le seguenti: *Cyperus longus*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Scirpus cernuus*, *Carex divulsa*, *C. hispida*, *C. vulpina*, *Sparganium erectum*, *Lemna gibba*, *Triglochin bulbosum subsp. barrelieri*, *Juncus bufonius*, *Polygonum scoparium*, varie specie del genere *Ranunculus*, *Dorycnium rectum*, *Lythrum hyssopifolia*, *Epilobium tetragonum*, *Epilobium hirsutum*, *Apium graveolens*, *Oenanthe lachenalii*, *Oenanthe fistulosa*, *Samolus valerandi*, *Scrophularia trifoliata*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Mentha aquatica*, *Mentha pulegium*, *Galium palustre*, *Plagius flosculosum*, *Inula graveolens*, *Pulicaria sicula*, *Sonchus maritimus*. Quasi tutte le entità endemiche un tempo presenti risultano attualmente estinte (*Polygonum scoparium*, *Scrophularia trifoliata*, *Plagius flosculosum*, *Silene corsica*), tranne *Carex microcarpa* e *Vinca sardoa*. Alcune di queste specie potrebbero essere sopravvissute con piccole popolazioni superstiti, che meriterebbero di essere individuate come recentemente accaduto per la *Carex extensa*, ritrovata dopo molti anni da un'equipe dell'Università di Sassari. Molte specie tuttora presenti sono tuttavia ridotte a piccole popolazioni accantonate in microhabitat di rifugio, quindi a gravissimo rischio di estinzione locale: ad esempio *Carex extensa*, *Puccinellia borrieri*, *Salicornia patula* e *Salicornia emerici*.

Questi risultati sono gli effetti prodotti da discutibili misure di gestione dello stagno e dei territori limitrofi messe in atto nel XX secolo, che hanno comportato la perdita irreversibile degli ambienti d'acqua dolce peristagnali (cariceti e prati umidi), l'alterazione delle morfologie delle ripe, l'aumento della salinità in tutto lo stagno, la perdita del gradiente di salinità, l'alterazione delle micromorfologie degli ambienti peristagnali.

3.1. Conservazione della Flora

Circa 60 specie vegetali presenti nell'area del parco devono essere prese in considerazione come target di azioni di conservazione, in quanto protette dalla normativa nazionale e comunitaria o da convenzioni internazionali, o in quanto endemiche o d'interesse fitogeografico.

Complessivamente possiamo così ripartire le entità vegetali endemiche e d'interesse fitogeografico presenti nel Parco (*probabilmente estinta, ? dubbia):

Esclusive del Parco: *Anchusa sardoa* (Illario) Selvi et Bigazzi, *Genista sardoa* Valsecchi;

Esclusive del territorio di Alghero: *Limonium nymphaeum* Erben;

Endemiche sarde: *Centaurea horrida* Badarò, *Echium anchusoides* Bacch., Brullo et Selvi, *Galium schmidii* Arrigoni, *Bituminaria morisiana* (Pignatti et Metlesics) Greuter, *Silene beguinotii* Valsecchi e *Vinca sardoa* (Stearn) Pignatti;

Endemiche sardo-corse: *Allium parciflorum* Viv., *Anchusa crispa* Viv. ssp. *crispa*, *Astragalus terraccianoii* Valsecchi, *Crocus minimus* DC., *Erodium corsicum* Léman, *Evax rotundata* Moris, *Genista corsica* (Loisel.) DC., *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) Arrigoni, *Ophrys sphegodes* Miller ssp. *praecox* Corrias (?), *Ornithogalum corsicum* Jordan et Fourr., *Polygonum scoparium* Req. ex Loisel.*, *Scilla autumnalis* L. var. *corsica* (Boullu) Briq., *Seseli bocconi* Guss. subsp. *praecox* Gamisans, *Silene corsica* DC., *Silene nodulosa* Viv., *Bryonia marmorata* Petit;

Endemiche sardo-corso-tirreniche: *Arum pictum* L. fil. subsp. *pictum*, *Carex microcarpa* Bertol. ex Moris, *Helichrysum microphyllum* Willd. ssp. *tyrrhenicum* Bacchetta, Brullo et Giusso, *Leucanthemum flosculosum* (L.) P. Giraud*, *Pancratium illyricum* L., *Ptilostemon casabonae* (L.) Greuter, *Romulea requienii* Parl., *Scrophularia ramosissima* Loisel., *Scrophularia trifoliata* L., *Stachys glutinosa* L., *Urtica atrovirens* Requier ex Loisel.;

Endemiche sardo-corso-sicule: *Euphorbia cupanii* Guss. ex Bertol.;

Endemiche sardo-corso-baleariche *Bellium bellidioides* L.;

Endemiche sardo-nordafricane: *Ferula arrigonii* Bocchieri, *Scilla obtusifolia* Poiret ssp. *obtusifolia*;

Entità di interesse fitogeografico: *Anthyllis barba-jovis* L., *Brassica insularis* Moris, *Chamaerops humilis* L., *Ephedra distachya* L., *Piptatherum caerulescens* (Desf.) P. Beauv., *Thymelaea tartonraira* (L.) All.

Si tratta di 40 entità endemiche e 6 d'interesse fitogeografico. Tra le entità endemiche due sono probabilmente estinte e una risulta dubbia. Nel dettaglio sono presenti: 9 entità sarde, 16 sardo-corse, 11 sardo-corso-tirreniche, 1 sardo-corso-sicula, 1 sardo-corso-balearica e 2 sardo-nordafricane.

Indichiamo di seguito le entità presenti nell'area incluse in direttive e convenzioni internazionali:

Dir. 43/92/CEE – All. II (*prioritaria): *Anchusa crispa* Viv. ssp. *crispa**, *Brassica insularis* Moris, *Centaurea horrida* Badarò*, *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) Arrigoni.

Dir. 43/92/CEE – All. V: *Ruscus aculeatus* L.

CITES (A-B-C): *Aceras anthropophorum* (L.) R. Br., *Anacamptis pyramidalis* (L.) L.C. Rich., *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter, *Cyclamen repandum* S. et S., *Euphorbia dendroides* L., *Ophrys arachnitiformis* Gren. et Phil., *Ophrys bombyliflora* Link, *Ophrys fusca* Link, *Ophrys holoserica* (N.L. Burm.) Greuter, *Ophrys lutea* Cav., *Ophrys speculum* Link, *Ophrys sphegodes* Miller, *Ophrys tenthredinifera* Willd., *Orchis collina* Solander, *Orchis coriophora* L., *Orchis lactea* Poiret, *Orchis longicornu* Poiret, *Orchis papilionacea* L., *Orchis provincialis* Balb., *Serapias lingua* L., *Serapias parviflora* Parl., *Serapias vomeracea* (Burm.) Briq., *Spiranthes spiralis* (L.) Koch.

Conv. Berna: *Anchusa crispa* Viv. ssp. *crispa*, *Brassica insularis* Moris, *Centaurea horrida* Badarò, *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) Arrigoni, *Orchis provincialis* Balb., *Posidonia oceanica* (L.) Delile.

Conv. Barcellona All. II: *Posidonia oceanica* (L.) Delile.

Tra le entità che rivestono maggior interesse per la conservazione, ne sono state selezionate 8: 4 in quanto sono incluse nell'All. II della Direttiva Habitat (*A. crispa*, *B. insularis*, *C. horrida* e *L. flava* subsp. *sardoa*), 2 perché sono esclusive a livello mondiale del territorio del Parco (*A. sardoa* e *G. sardoa*), 2 hanno nel Parco percentuali notevoli del loro areale (*L. nymphaeum* > 50% e *A. terraccianoi* > 10%), ma solo *A. terraccianoi* richiede forme di gestione attiva, infine 1 è in notevole declino in tutto il suo areale e presenta nel Parco una delle ultime popolazioni della Sardegna nord-occidentale (*S. corsica*). Quindi le entità per le quali saranno necessarie azioni specifiche sono le seguenti: *A. crispa*, *A. sardoa*, *A. terraccianoi*, *B. insularis*, *C. horrida*, *G. sardoa*, *L. flava* subsp. *sardoa* e *S. corsica*. Si noti che queste possono essere suddivise in un gruppo di 4 entità psammofile (*A. crispa*, *A. sardoa*, *L. flava* subsp. *sardoa* e *S. corsica*) e un gruppo di 3 entità di gariga costiera (*A. terraccianoi*, *C. horrida*, *G. sardoa*). *B. insularis*, specie rupicola, necessiterà in pratica solo della produzione di un regolamento per l'arrampicata sportiva sulle falesie.

3.2. Esigenze ecologiche delle specie di maggiore interesse conservazionistico

Anchusa crispa subsp. *crispa*: entità perenne sardo-corsa della famiglia delle *Boraginaceae*, in Sardegna è presente nel litorale da Ezzi Mannu a Fiume Santo (Stintino, Sassari e Porto Torres), all'Asinara e a Porticciolo (Alghero). Risulta probabilmente estinta a Porto Palmas (Sassari) e alla Pelosa (Stintino). Vive sul versante continentale delle dune marine, dove partecipa a comunità erbacee a prevalenza di annuali, a mosaico con le comunità erbacee perenni e camefitiche. In notevole regressione in tutto il territorio regionale, conserva nel Parco di Porto Conte la

popolazione più isolata, per cui il Parco ha una responsabilità rilevante nella futura gestione della specie. Questa popolazione era fino a 4-5 anni fa una delle più numerose della Sardegna, mentre negli ultimi due anni ha sperimentato un calo drammatico, per cui attualmente si può stimare il contingente in non più di 30(50) individui adulti. *Anchusa crispa* subsp. *crispa* è un'entità che necessita di sabbie non inquinate, non nitrificate, non calpestate in maniera eccessiva, non smosse da pulizia meccanica, non piantumate con specie esotiche come *Carpobrotus acinaciformis* e pini di varie specie.

Anchusa sardoa: questa specie della famiglia *Boraginaceae* è un endemismo puntiforme esclusivo della Baia di Porto Conte, descritto come specie solo nel 1998. Entità perenne esclusiva del Parco, vive sul versante continentale delle dune marine della Baia di Porto Conte, dove partecipa a comunità erbacee perenni, a mosaico con le comunità erbacee annuali e camefitiche. In regressione negli ultimi anni, necessita di sabbie non inquinate, non nitrificate, non calpestate in maniera eccessiva, non smosse da pulizia meccanica, non piantumate con specie esotiche come *Carpobrotus acinaciformis* e pini di varie specie (Farris & Filigheddu, 2008).

Astragalus terraccianoii: si tratta di una camefita spinosa sardo-corsa della famiglia delle *Fabaceae*, che vive in garighe primarie e secondarie in territori peninsulari e insulari circumsardi, quasi sempre con *Centaurea horrida* con cui condivide le stesse esigenze ecologiche. Necessita di spazi aperti e soleggiati, suolo poco evoluti, esposizione ai venti salsi, bassa competizione con altre specie vegetali, soprattutto forestali. È invece indifferente al substrato geologico.

Brassica insularis: appartenente alla famiglia delle *Brassicaceae*, è diffusa nel mediterraneo centro-meridionale (Sardegna, Pantelleria, Tunisia e Algeria). Specie casmofita, vive sulle rupi non raggiunte dall'aerosol marino, per cui nel Parco si sviluppa soprattutto sui versanti rocciosi ad esposizione orientale meno raggiunti dai venti di maestrale.

Centaurea horrida: si tratta di una camefita spinosa della famiglia delle *Asteraceae*, nell'ambito del genere *Centaurea* risulta isolata dalle specie congeneriche e infatti viene inserita nella Sect. *Horridae* di cui è la specie di riferimento. Esclusiva della Sardegna settentrionale, vive in garighe primarie e secondarie in territori peninsulari e insulari circumsardi, quasi sempre con *Astragalus terraccianoii* con cui condivide le stesse esigenze ecologiche. Necessita di spazi aperti e soleggiati,

suolo poco evoluti, esposizione ai venti salsi, bassa competizione con altre specie vegetali, soprattutto forestali. È invece indifferente al substrato geologico (Pisanu *et al.*, 2009).

Genista sardoa: è una nanofanerofita spinosa della famiglia delle *Fabaceae*, esclusiva del territorio del Parco di Porto Conte, per cui il Parco ha una responsabilità rilevante nella futura gestione della specie. Vive in garighe e arbusteti spesso di origine secondaria, sovente con *Rosmarinus officinalis*. Necessita di spazi aperti e soleggiati, suolo poco evoluti, esposizione ai venti salsi. Si inserisce nelle dinamiche secondarie della serie di vegetazione a ginepro feniceo.

Linaria flava subsp. *sardoa*: è una delle poche piante annuali endemiche in Sardegna. Appartenente alla famiglia delle *Scrophulariaceae*, è una sottospecie sardo-corsa, tipica dei litorali sabbiosi. La sua distribuzione è certamente sottostimata perché si tratta di una specie di piccolissime dimensioni, dalla fioritura effimera e presente solo in un breve periodo dell'anno (fine marzo – inizio maggio). Supera la stagione avversa (l'estate) sotto forma di seme, per cui per almeno metà dell'anno non è visibile. Sui sistemi sabbiosi occupa pratelli annuali a fioritura primaverile, mai direttamente esposti al vento salato. Nell'area del Parco è stata rinvenuta solo nella primavera del 2010 da un'equipe dell'Università di Sassari, su un affioramento di arenarie retrostante Cala Viola, su una superficie ridottissima inferiore ad 1 ettaro. Vive in pratelli dominati da un'altra specie annuale endemica sarda (*Silene beguinotii*), a mosaico con garighe psammofile a *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum* e *Scrophularia ramosissima*, anch'essa presente quasi esclusivamente in questo sito (Farris, *unpublished*).

Silene corsica: entità perenne sardo-corsa della famiglia delle *Cariophyllaceae*, vive sulle dune marine di Porto Conte in una popolazione ridotta a pochissimi individui che vivono su qualche decina di mq. L'altra popolazione presente in passato nel territorio di Alghero a Maria Pia sembra attualmente estinta. Quella di Mugoni è quindi l'ultima popolazione presente nel territorio comunale di Alghero. Vive sulle dune embrionali e bianche rispettivamente con *Agropyron junceum* e *Ammophila littoralis*, con le quali concorre ad edificare i sistemi dunali interagendo con venti e correnti marine. Assume quindi un ruolo decisivo anche nel consolidamento delle dune e nel contrastare i fenomeni erosivi. Necessita di sabbie non inquinate, non nitrificate, non calpestate in maniera eccessiva, non smosse da pulizia meccanica, non piantumate con specie esotiche come *Carpobrotus acinaciformis* e pini di varie specie.

3.3. Indicatori di stato di conservazione delle specie di interesse conservazionistico

Per tutte le specie vegetali di interesse conservazionistico, vanno monitorati periodicamente i seguenti parametri indicatori del loro stato di conservazione:

località di presenza

estensione delle superfici occupate dalle popolazioni

incremento o decremento delle superfici occupate nel tempo

frammentazione/aggregazione delle superfici occupate

incremento o decremento di frammentazione/aggregazione nel tempo

densità (individui/mq)

incremento o decremento delle densità

struttura di popolazione (%plantule, %giovani, %adulti)

variazione nel tempo della struttura di popolazione

produttività (n° semi x individuo)

incremento o decremento della produttività nel tempo

germinabilità (% di semi che germinano)

incremento o decremento della germinabilità nel tempo

recruitment (% di plantule che sopravvivono come giovani e % di giovani che sopravvivono come adulti)

incremento o decremento del recruitment nel tempo

mortalità

incremento o decremento della mortalità nel tempo

variabilità genetica (grado di omozigosi vs eterozigosi)

incremento o decremento della variabilità genetica nel tempo

effetti dell'erbivoria (intensità del danneggiamento)

incremento o decremento dell'erbivoria nel tempo

altri effetti (calpestio, raccolta, etc.)

incremento o decremento di altri effetti nel tempo

3.4. Minacce delle specie di interesse conservazionistico

Anchusa crispera subsp. *crispera*: vivendo sulle dune marine di Porticciolo, a forte frequentazione turistica, è minacciata da inquinamento della duna, calpestio, pulizia meccanica della sabbia,

introduzione di specie esotiche come *Carpobrotus acinaciformis*, *Acacia sp.*, *Eucalyptus sp.* e pini di varie specie, erosione del litorale. La specie soffre inoltre di frammentazione e isolamento causati dalla disposizione spaziale delle popolazioni (incrementata dall'estinzione di popolazioni intermedie come quella di Porto Palmas causata dall'uomo), per cui è bene prevedere azioni di monitoraggio genetico per appurare il grado di omozigosi vs eterozigosi della popolazione nel tempo e nello spazio (Farris *et al.*, 2008).

Anchusa sardoa: vivendo sulle dune marine della Baia di Porto Conte, a forte frequentazione turistica in incremento negli ultimi anni, è minacciata da inquinamento della duna, calpestio, pulizia meccanica della sabbia, introduzione di specie esotiche come *Carpobrotus acinaciformis*, *Acacia sp.*, *Eucalyptus sp.* e pini di varie specie, erosione del litorale (Farris & Filigheddu, 2008). Si ritiene che in passato la costruzione di hotel nella parte est e ovest della Baia abbia causato la perdita di notevoli quantità di habitat idoneo per la specie. Anche l'impianto della pineta e di filari di *Eucalyptus* ha danneggiato molto la vitalità della specie. Negli ultimi anni la concessione di licenze per la realizzazione di chioschi sulla spiaggia ha ulteriormente comportato la distruzione di habitat: ad esempio nella primavera 2005 la realizzazione dei chioschi in zona "La Stalla", realizzati con ruspe e incendio della vegetazione naturale, ha comportato la distruzione di circa 300 individui adulti (oltre a giovani e plantule) corrispondenti a oltre il 20% della popolazione mondiale della specie. Gli stessi episodi si sono ripetuti nella primavera 2008 e 2010 (Farris, *unpublished*), con il conseguente dimezzamento della popolazione adulta (da 1500 a 700-800 individui). La specie inoltre potrebbe sperimentare problemi di *inbreeding* causato dal fatto di essere presente solo in questo sito, per cui è bene prevedere azioni di monitoraggio genetico per appurare il grado di omozigosi vs eterozigosi della popolazione nel tempo e nello spazio (Farris *et al.*, 2008).

In sintesi si tratta della pianta vascolare a più alto rischio dell'intera area Parco e tra le 10 specie vegetali maggiormente a rischio di estinzione in Sardegna, come dimostra il trend pluriennale della popolazione adulta (Fig. 3.4.1).

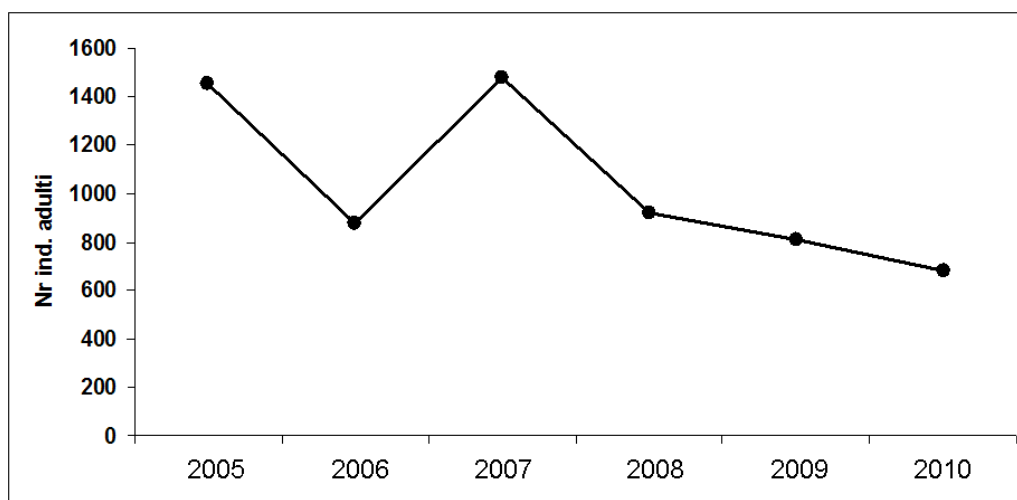


Fig. 3.4.1 – Trend della popolazione adulta di *Anchusa sardoa* nel periodo 2005-2010. Dati inediti provenienti da conte integrali effettuate *in situ* dal Dr. E. Farris del Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche dell'Università di Sassari.

Astragalus terraccianoi: dal momento che vive in garighe primarie e secondarie, può essere minacciata dal recupero della vegetazione naturale potenziale dei siti dove vegeta (ginepreto), per cui in assenza di disturbi di livello medio-basso (incendi periodici) il ginepreto avanza e occupa l'area un tempo occupata da *Astragalus terraccianoi*: questo fenomeno è molto evidente a Cala della Barca se si confronta la situazione attuale con quella di 30 anni fa. Un altro problema per la specie è dato dall'introduzione di specie animali come daini, asini, cavalli che brucano rami e foglie e spesso distruggono le plantule non ancora protette dalle spine: la gestione della fauna introdotta è quindi un punto critico per il futuro delle popolazioni di *Astragalus terraccianoi* presenti nel Parco. Un'altra minaccia per la specie è l'attività edilizia sulle coste che distrugge l'habitat e le popolazioni: se questa minaccia è potenziale in questo Parco, in un'area prossima (SICp "Coste e isolette a nord-ovest della Sardegna", cod. ITB010043) si è invece verificata la costruzione di villaggi turistici presso le falesie occupate da popolazioni di astragalo. La specie infine soffre di frammentazione e isolamento causati dalla disposizione spaziale delle popolazioni (indipendente da fattori antropici), per cui è bene prevedere azioni di monitoraggio genetico per

appurare il grado di omozigosi vs eterozigosi delle popolazioni nel tempo e nello spazio (Farris *et al.*, 2008).

Brassica insularis: questa specie casmofita che vive sulle rupi ha come unica causa di minaccia attuale l'attività di arrampicata molto intensa sulle falesie di Capo Caccia e Punta Giglio, che va quindi regolamentata a beneficio di questa specie e delle altre specie rupicole animali e vegetali.

Centaurea horrida: dal momento che vive in garighe primarie e secondarie, può essere minacciata dal recupero della vegetazione naturale potenziale dei siti dove vegeta (ginepreto), per cui in assenza di disturbi di livello medio-basso (incendi periodici) il ginepreto avanza e occupa l'area un tempo occupata dalla *Centaurea horrida*: questo fenomeno è molto evidente a Cala della Barca se si confronta la situazione attuale con quella di 30 anni fa (Farris *et al.*, 2009). Un altro problema per la specie è dato dall'introduzione di specie animali come daini, asini, cavalli che brucano rami e foglie e spesso distruggono le plantule non ancora protette dalle spine: la gestione della fauna introdotta è quindi un punto critico per il futuro delle popolazioni di *C. horrida* presenti nel Parco. Un'altra minaccia per la specie è l'attività edilizia sulle coste che distrugge l'habitat e le popolazioni: se questa minaccia è potenziale in questo Parco, in un'area prossima (SICp "Coste e isolette a nord-ovest della Sardegna", cod. ITB010043) si è invece verificata la costruzione di villaggi turistici presso le falesie occupate da popolazioni del fiordaliso spinoso (Pisanu *et al.*, 2009). La specie infine soffre di frammentazione e isolamento causati dalla disposizione spaziale delle popolazioni (indipendente da fattori antropici), per cui è bene prevedere azioni di monitoraggio genetico per appurare il grado di omozigosi vs eterozigosi delle popolazioni nel tempo e nello spazio (Farris *et al.*, 2008; Mameli *et al.*, 2008).

Genista sardoa: dal momento che vive in garighe e arbusteti di origine secondaria, può essere minacciata dal recupero della vegetazione naturale potenziale dei siti dove vegeta (ginepreto), per cui in assenza di disturbi di livello medio-basso (incendi periodici) il ginepreto avanza e occupa l'area un tempo occupata dalla *Genista sardoa*: ad esempio nella zona di Cala della Barca si trovano oggi popolazioni che versano in stato di senescenza. La specie infine, avendo distribuzione frammentata con popolazioni isolate, necessita di azioni di monitoraggio genetico per appurare il grado di omozigosi vs eterozigosi delle popolazioni nel tempo e nello spazio.

Linaria flava subsp. *sardoa*: in generale questa entità vegetale soffre dei problemi comuni alle piante delle dune (calpestio, erosione, sfruttamento turistico). Nell'area Parco, tuttavia, è stata ritrovata in un affioramento di areanarie lontano dal mare, ai margini della pineta che da Cala Viola prosegue sino a Porto Ferro. In questo sito, le minacce più gravi sembrano le seguenti: espansione e ombreggiamento da parte delle specie alloctone (*Pinus* sp.), incuria e abbandono del sito, gettito abusivo di rifiuti speciali (Farris, *unpublished*).

Silene corsica: vivendo sulle dune marine, a forte frequentazione turistica, è minacciata da inquinamento della duna, calpestio, pulizia meccanica della sabbia, introduzione di specie esotiche come *Carpobrotus acinaciformis*, *Acacia* sp., *Eucalyptus* sp. e pini di varie specie, erosione del litorale. La specie soffre inoltre di frammentazione e isolamento causati dalla disposizione spaziale delle popolazioni (incrementata dall'estinzione di popolazioni intermedie come quella di Maria Pia causata dall'uomo), per cui è bene prevedere azioni di monitoraggio genetico per appurare il grado di omozigosi vs eterozigosi della popolazione nel tempo e nello spazio.

3.5. Obiettivi per la conservazione e valorizzazione delle specie di interesse conservazionistico

Per la conservazione delle popolazioni di *Anchusa crispa* subsp. *crispa* è necessario:

- programmare azioni di monitoraggio delle popolazioni, per verificare se il drammatico calo degli ultimi due anni può essere riferito ad una fluttuazione ciclica o ad un trend di diminuzione;
- nel secondo caso, prevedere azioni di conservazione *in situ* ed *ex situ*;
- regolamentare i flussi turistici sulle dune di Porticciolo, non tanto come limitazione al numero di accessi alla spiaggia, quanto piuttosto come zonizzazione delle aree fruibili e di aree di rispetto da localizzare nel versante interno (continentale) delle dune;
- realizzazione di percorsi obbligati (passerelle in legno) per raggiungere la spiaggia delimitati da transenne;
- divieto di calpestio della vegetazione psammofila;
- divieto di gettito di rifiuti e installazione di contenitori per rifiuti e servizi igienici in numero adeguato alle esigenze dei flussi turistici;
- divieto di pulizia meccanica della sabbia, ma al contrario incentivare la pulizia manuale con l'impiego di LSU;

- divieto di introduzione di specie esotiche come *Carpobrotus acinaciformis*, *Acacia sp.*, *Eucalyptus sp.* e pini di varie specie e predisposizione di azioni per l'eradicazione delle specie esotiche introdotte a Porticciolo;
- predisporre azioni di monitoraggio ed eventualmente contrasto dell'erosione del litorale;
- migliorare la sorveglianza e l'informazione per evitare qualsiasi forma di raccolta non autorizzata (esclusa quella a fini scientifici) e distruzione di individui anche accidentale;
- garantire la massima connettività mediante corridoi ecologici e la conservazione degli insetti impollinatori e dispersori dei semi onde evitare gli effetti negativi dell'eccessivo isolamento e frammentazione (causati dalla disposizione spaziale delle popolazioni incrementata dall'estinzione di popolazioni intermedie come quella di Porto Palmas causata dall'uomo) di queste popolazioni, primo fra tutti la perdita di variabilità genetica.

Per la conservazione delle popolazioni di *Anchusa sardoa* è necessario:

- programmare azioni di monitoraggio delle popolazioni;
- regolamentare i flussi turistici sulle dune della Baia di Porto Conte, in forte incremento negli ultimi anni, non tanto come limitazione al numero di accessi alla spiaggia, quanto piuttosto come zonizzazione di aree fruibili e di aree di rispetto da localizzare nel versante interno (continentale) delle dune;
- realizzazione di percorsi obbligati (passerelle in legno) per raggiungere la spiaggia delimitati da transenne;
- divieto di calpestio della vegetazione psammofila;
- divieto di gettito di rifiuti e installazione di contenitori per rifiuti e servizi igienici in numero adeguato alle esigenze dei flussi turistici;
- divieto di pulizia meccanica della sabbia, ma al contrario incentivare la pulizia manuale con l'impiego di LSU;
- divieto di introduzione di specie esotiche come *Carpobrotus acinaciformis*, *Acacia sp.*, *Eucalyptus sp.* e pini di varie specie e predisposizione di azioni per l'eradicazione delle specie esotiche introdotte a Porto Conte (Mugoni);
- sottoporre la concessione di licenze per la realizzazione di chioschi sulla spiaggia a valutazione di incidenza che tenga conto della distribuzione spaziale delle popolazioni della specie, onde evitare quanto accaduto nella primavera 2005 e 2008 per la realizzazione dei chioschi in zona "La Stalla", realizzati con ruspe e incendio della vegetazione naturale,

che ha comportato la distruzione di circa 300 individui adulti (oltre a giovani e plantule) corrispondenti a oltre il 20% della popolazione mondiale della specie;

- predisporre azioni di monitoraggio ed eventualmente contrasto dell'erosione del litorale;
- migliorare la sorveglianza e l'informazione per evitare qualsiasi forma di raccolta non autorizzata (esclusa quella a fini scientifici) e distruzione di individui anche accidentale;
- garantire la massima connettività mediante corridoi ecologici e la conservazione degli insetti impollinatori e dispersori dei semi onde evitare gli effetti negativi dell'eccessivo isolamento e frammentazione (causati anche dagli interventi distruttivi realizzati sulla spiaggia che hanno ulteriormente frammentato la popolazione) di questa popolazione, primo fra tutti la perdita di variabilità genetica.

Per la conservazione delle popolazioni di *Astragalus terraccianoi* è necessario:

- programmare azioni di monitoraggio delle popolazioni;
- monitorare il recupero della vegetazione naturale potenziale dei siti dove vegeta (ginepreto), e prevedere azioni di gestione attiva, per cui in assenza di disturbi può essere necessario contemplare l'incendio controllato di piccole aree per arginare l'espansione del ginepreto;
- attuare una corretta gestione delle specie animali introdotte come daini, asini e cavalli che, oltre al cinghiale, danneggiano gravemente le popolazioni di questa specie: il monitoraggio ed eventuali aree di esclusione sembrano i rimedi più immediati, mentre azioni più drastiche come catture e/o abbattimenti controllati (peraltro previsti per il cinghiale nel Parco Nazionale dell'Asinara), sembrano per ora ipotesi più remote;
- ribadire l'inedificabilità delle aree costiere, in accordo anche con le attuali norme vigenti in ambito regionale (PPR) per evitare la distruzione di popolazioni e habitat idoneo;
- garantire la massima connettività mediante corridoi ecologici e la conservazione degli insetti impollinatori e dispersori dei semi onde evitare gli effetti negativi dell'eccessivo isolamento e frammentazione di queste popolazioni, primo fra tutti la perdita di variabilità genetica;
- migliorare la sorveglianza e l'informazione per evitare qualsiasi forma di raccolta non autorizzata (esclusa quella a fini scientifici) e distruzione di individui anche accidentale.

Per la conservazione delle popolazioni di *Brassica insularis* è necessario:

- programmare azioni di monitoraggio delle popolazioni;
- regolamentare l'attività di arrampicata molto intensa sulle falesie di Capo Caccia e Punta Giglio;
- ribadire l'inedificabilità delle aree costiere, in accordo anche con le attuali norme vigenti in ambito regionale (PPR) per evitare la distruzione di popolazioni e habitat idoneo;
- migliorare la sorveglianza e l'informazione per evitare qualsiasi forma di raccolta non autorizzata (esclusa quella a fini scientifici) e distruzione di individui anche accidentale.

Per la conservazione delle popolazioni di *Centaurea horrida* è necessario:

- programmare azioni di monitoraggio delle popolazioni;
- monitorare il recupero della vegetazione naturale potenziale dei siti dove vegeta (ginepreto), e prevedere azioni di gestione attiva, per cui in assenza di disturbi può essere necessario contemplare l'incendio controllato di piccole aree per arginare l'espansione del ginepreto;
- attuare una corretta gestione delle specie animali introdotte come daini, asini e cavalli che, oltre al cinghiale, danneggiano gravemente le popolazioni di questa specie prioritaria: il monitoraggio ed eventuali aree di esclusione sembrano i rimedi più immediati, mentre azioni più drastiche come catture e/o abbattimenti controllati (peraltro previsti per il cinghiale nel Parco Nazionale dell'Asinara), sembrano per ora ipotesi più remote;
- ribadire l'inedificabilità delle aree costiere, in accordo anche con le attuali norme vigenti in ambito regionale (PPR) per evitare la distruzione di popolazioni e habitat idoneo;
- garantire la massima connettività mediante corridoi ecologici e la conservazione degli insetti impollinatori e dispersori dei semi onde evitare gli effetti negativi dell'eccessivo isolamento e frammentazione di queste popolazioni, primo fra tutti la perdita di variabilità genetica;
- migliorare la sorveglianza e l'informazione per evitare qualsiasi forma di raccolta non autorizzata (esclusa quella a fini scientifici) e distruzione di individui anche accidentale.

Per la conservazione delle popolazioni di *Genista sardoa* è necessario:

- programmare azioni di monitoraggio delle popolazioni;
- monitorare il recupero della vegetazione naturale potenziale dei siti dove vegeta (ginepreto), e prevedere azioni di gestione attiva, per cui in assenza di disturbi può essere

necessario contemplare l'incendio controllato di piccole aree per arginare l'espansione del ginepreto;

- ribadire l'inedificabilità delle aree costiere, in accordo anche con le attuali norme vigenti in ambito regionale (PPR) per evitare la distruzione di popolazioni e habitat idoneo;
- garantire la massima connettività mediante corridoi ecologici e la conservazione degli insetti impollinatori onde evitare gli effetti negativi dell'eccessivo isolamento e frammentazione di queste popolazioni, primo fra tutti la perdita di variabilità genetica;
- migliorare la sorveglianza e l'informazione per evitare qualsiasi forma di raccolta non autorizzata (esclusa quella a fini scientifici) e distruzione di individui anche accidentale.

Per la conservazione delle popolazioni di *Linaria flava* subsp. *sardoa* è necessario:

- programmare azioni di monitoraggio delle popolazioni;
- realizzazione di percorsi obbligati (passerelle in legno) per accedere alle aree con affioramenti di arenaria;
- divieto di calpestio della vegetazione psammofila;
- divieto di gettito di rifiuti e installazione di contenitori per rifiuti e servizi igienici in numero adeguato;
- sorveglianza delle discariche abusive;
- divieto di introduzione di specie esotiche come *Carpobrotus acinaciformis*, *Acacia sp.*, *Eucalyptus sp.* e pini di varie specie e predisposizione di azioni per l'eliminazione dei pini nell'unico sito di presenza della specie;
- migliorare la sorveglianza e l'informazione per evitare qualsiasi forma di raccolta non autorizzata (esclusa quella a fini scientifici) e distruzione di individui anche accidentale;
- garantire la massima connettività mediante corridoi ecologici e la conservazione degli insetti impollinatori e dispersori dei semi onde evitare gli effetti negativi dell'eccessivo isolamento e frammentazione di questa popolazione, primo fra tutti la perdita di variabilità genetica;
- ripерimetrare i confini del Parco nel caso in cui la popolazione non ricada (in parte o interamente) all'interno dei confini dello stesso.

Per la conservazione delle popolazioni di *Silene corsica* è necessario:

- programmare azioni di monitoraggio delle popolazioni;

- regolamentare i flussi turistici sulle dune di Porto Conte (Mugoni), non tanto come limitazione al numero di accessi alla spiaggia, quanto piuttosto come zonizzazione delle aree fruibili e di aree di rispetto da localizzare nel versante interno (continentale) delle dune;
- realizzazione di percorsi obbligati (passerelle in legno) per raggiungere la spiaggia delimitati da transenne;
- divieto di calpestio della vegetazione psammofila;
- divieto di gettito di rifiuti e installazione di contenitori per rifiuti e servizi igienici in numero adeguato alle esigenze dei flussi turistici;
- divieto di pulizia meccanica della sabbia, ma al contrario incentivare la pulizia manuale con l'impiego di LSU;
- divieto di introduzione di specie esotiche come *Carpobrotus acinaciformis*, *Acacia sp.*, *Eucalyptus sp.* e pini di varie specie e predisposizione di azioni per l'eradicazione delle specie esotiche introdotte a Porto Conte (Mugoni);
- predisporre azioni di monitoraggio ed eventualmente contrasto dell'erosione del litorale;
- migliorare la sorveglianza e l'informazione per evitare qualsiasi forma di raccolta non autorizzata (esclusa quella a fini scientifici) e distruzione di individui anche accidentale;
- garantire la massima connettività mediante corridoi ecologici e la conservazione degli insetti impollinatori e dispersori dei semi onde evitare gli effetti negativi dell'eccessivo isolamento e frammentazione (causati dalla disposizione spaziale delle popolazioni incrementata dall'estinzione di popolazioni intermedie come quella di Maria Pia causata dall'uomo) di queste popolazioni, primo fra tutti la perdita di variabilità genetica.

4. Vegetazione

4.1. Storia della vegetazione

La regione della Nurra è stata intensamente frequentata dall'uomo sin dal periodo nuragico e prenuragico; le testimonianze archeologiche denotano un insediamento diffuso sul territorio, che andò progressivamente aumentando dal neolitico al nuragico recente sfruttando le potenzialità agropastorali della zona e le risorse geominerarie. Durante la colonizzazione romana sorsero i principali centri abitati, tra cui emerge Turrus Libissonis (l'attuale Porto Torres), e una notevole rete viaria, a fianco di un sistema latifondista legato alla coltivazione cerealicola estensiva, alla pastorizia e all'agricoltura specializzata. Intorno all'anno mille l'area, divisa in giudicati e curatorie, è ancora ricca di villaggi come testimoniano i condaghi, (documenti monastici del periodo) che fanno accenni sufficientemente precisi su una relativa floridezza degli insediamenti sparsi. Tra l'ultimo medioevo e l'età moderna si verifica invece un consistente crollo demografico, le cui cause vengono individuate nelle guerre e nelle pestilenze che portarono al progressivo abbandono di un gran numero di centri abitati rurali e ad una maggiore espansione demografica dei maggiori centri cittadini. Nel 1400 la situazione appare delineata e presenta caratteristiche simili a quelle che rimasero relativamente immutate fino al secolo scorso. Nel 1580 lo storico Fara (1838) descrive un territorio coperto di boschi con la parte interna priva di coltivi, e qualche attività nella zona costiera (estrazione del sale, pesca, frequentazione dei corallari, pesca del tonno e tonnare). Nella stessa epoca era in queste zone diffusa la pratica dell'incendio. È opinione corrente (Beccu, 2000) che vadano ridimensionati i dati sull'estensione del patrimonio boschivo descritti dal Fara (1838) e dai viaggiatori dell'800 suggestionati forse più dalla scarsa densità abitativa e dal grande vigore della macchia mediterranea, che nelle alterne vicende storiche recuperava gli spazi precedentemente coltivati e poi abbandonati. Sul finire del '500 l'interesse per la Nurra sembra invece risalire, considerando le concessioni a privati cittadini di numerosi terreni. Delibere consiliari confermano la predilezione per le altre attività economiche tradizionalmente presenti nell'area come l'allevamento del bestiame. I campi cerealicoli dovevano essere quindi recintati e protetti creando comunque varchi sufficienti al bestiame per potere raggiungere i punti d'acqua. Queste attività raggiunsero il culmine verso la metà del 1800. Per questo periodo è documentato l'uso del fuoco per ricavare nuovi terreni aratori, e la pratica dell'estrazione della corteccia dalle querce per la conciatura delle pelli, attività industriale sorta a Sassari. Radicali cambiamenti ambientali furono indotti nei decenni successivi dalla nascita e dallo sviluppo di centri abitati minori (Stintino, Argentiera, Fertilia, S. Maria la Palma), dalle

opere di bonifica agraria seguiti, nella seconda metà del '900, dallo sviluppo del polo industriale dell'area di Porto Torres e del turismo balneare sulle restanti zone litorali (Doneddu, 1989).

Il paesaggio vegetale dell'area è quindi profondamente legato alla diffusa pratica agropastorale alla quale è stato connesso l'uso del fuoco, utilizzato anche nei pressi delle coste a scopi difensivi. L'ultimo incendio verificatosi nell'area del Parco, dopo quelli devastanti a Monte Doglia e Punta Giglio negli anni '70-'80, ha interessato il versante nord-occidentale del Monte Doglia nell'estate 2006.

4.2. Caratterizzazione fitosociologica

La vegetazione naturale presente all'interno del Parco può essere suddivisa, in grandi linee, in due tipologie distinte, diverse per caratteristiche ecologiche, per tipo di specie presenti (e quindi per inquadramento fitosociologico), ma soprattutto per la potenzialità. A loro volta queste due tipologie sono suddivisibili in comunità (associazioni) vegetali distinte:

Vegetazione azonale: comunità psammofile, alo-rupicole, alofile e igrofile.

Vegetazione seriale: comunità erbacee, camefitiche, arbustive e forestali che tendono dinamicamente verso comunità forestali (vegetazione potenziale naturale del Parco);

L'inquadramento fitosociologico e sintassonomico delle comunità vegetali presenti, è stato effettuato sulla base di studi pregressi e considerazioni fitogeografiche relative a tutta la Sardegna, e a quella nord-occidentale in particolare (Arrigoni, 1983; Arrigoni *et al.*, 1976-92; Bacchetta *et al.*, 2009 e 2010; Biondi *et al.*, 2001 e 2002; Valsecchi, 1964; 1966; 1976).

4.2.1. Vegetazione azonale

4.2.1.1. VEGETAZIONE MARINA

Vegetazione fanerogamica marina radicante delle zone litoranee e sublitoranee, in acque da eualine a polialine, formanti complessi di praterie sommerse con alghe marine.

4.2.1.1.1. *POSIDONIETUM OCEANICAE* Funk 1927 (Tab. 10 in Géhu *et al.*, 1984)

Vegetazione fanerogamica dei substrati marini sabbiosi, poco profondi, in acque marine limpide, oligotrofiche. L'associazione è stata segnalata per il mare antistante Capo Caccia (Géhu *et al.*, 1984). Praterie a *Posidonia oceanica* (L.) Delile sono indicate anche per la Baia di Porto Conte

(Cossu & Gazale, 1995). Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat prioritario 1120* (Farris *et al.*, 2007a).

VEGETAZIONE STAGNALE

4.2.1.2. VEGETAZIONE FANEROGAMICA SOMMERSA

Vegetazione fanerogamica sommersa delle acque salmastre a sviluppo invernale-primaverile, inclusi gli stagni salati retrodunali a completo disseccamento estivo. Dominate da specie diverse del genere *Ruppia*, queste comunità presentano una diversa composizione floristica a seconda del regime idrico (stagni permanenti o stagionali), della salinità e della profondità delle acque. Per la Sardegna Nord-Occidentale sono state indicate *R. maritima* per gli stagni di Pilo e Genano (ormai scomparso), *R. cirrhosa* allo Stagno di Casaraccio e *R. drepanensis* allo Stagno delle Saline (Marchioni Ortu, 1984).

4.2.1.2.1. *ENTEROMORPHO INTESTINALIDIS-RUPPIETUM MARITIMAE* Westhoff ex Tüxen & Böckelmann 1957

Vegetazione bentonica a *Ruppia maritima* ed *Enteromorpha intestinalis* delle depressioni retodunali poco profonde, a volte secche in estate, con acque da poli a iperaline, profonde non più di 20 cm. Risulta tuttora presente nello Stagno di Calich, dove era già stata segnalata (Chiappini, 1981; Biondi, 1999; Biondi et al., 2001). Questa vegetazione, presente anche nello Stagno di Pilo, era presente anche nello Stagno di Genano, ora inglobato nell'area industriale di Porto Torres (Chiappini, 1962). Identifica l'habitat prioritario 1150* (Farris et al., 2007a).

4.2.1.3. VEGETAZIONE ALOFILA ANNUALE

Lungo i bordi degli stagni, nelle depressioni più interne, nelle radure della vegetazione alofila perenne, in aree a prolungata inondazione e successivo prosciugamento estivo, sono presenti comunità pioniere di terofite alofile. Analoghe comunità si rinvencono su substrati drenanti, sabbiosi o limosi, costantemente asciutti o mai inondati.

4.2.1.3.1. *SUAEDO MARITIMAE-SALICORNIETUM PATULAE* (Brullo & Furnari 1976) Géhu & Géhu-Franck 1984

Questa associazione perimediterranea è stata rinvenuta nelle depressioni retrodunali e lungo le rive dello Stagno di Calich. Occupa i substrati leggermente più elevati rispetto alle altre formazioni terofitiche alofile e quindi più secchi in estate e presumibilmente più salati (Géhu et al., 1984; Biondi, 1992). Si trova anche presso lo Stagno di Pilo e lungo le sponde delle vasche di decantazione delle Saline di Stintino.

Presenta contatti topografici con la vegetazione perenne alofila del *Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae*.

In base alle indicazioni recentemente fornite da Farris et al. (2007a) per l'interpretazione degli habitat costieri, si ritiene che questa comunità vada riferita all'habitat prioritario 1510*.

4.2.1.3.2. *SALICORNIETUM EMERICI* (O. de Bolòs 1962) Brullo & Furnari 1976

Associazione monospecifica a *Salicornia emerici* che si sviluppa in aree lungamente inondate aperte al mare, che rimangono debolmente umide anche in estate. E' presente nelle zone marginali, leggermente depresse, dello Stagno di Calich, a contatto con formazioni elofitiche subalofile e con la vegetazione camefitica dell'associazione *Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae*. Si tratta di un'associazione già segnalata per la Sardegna: agli stagni di Cagliari, a quello di Marceddì (Géhu et al., 1984) e a S'Ena Arrubia, nell'Oristanese, (Filigheddu et al., 2000). E' presente anche nello Stagno di Pilo (Biondi et al., 2001).

In base alle indicazioni recentemente fornite da Farris et al. (2007a) per l'interpretazione degli habitat costieri, si ritiene che questa comunità vada riferita all'habitat prioritario 1510*.

4.2.1.3.3. *SPERGULARIO SALINAE-HORDEETUM MARINI* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Ai bordi dello Stagno del Calich, su suoli argilloso-sabbiosi d'accumulo, aridi in estate e sottoposti a pascolamento e calpestio, si sviluppano pratelli terofitici, subnitrofilo, a fioritura primaverile, dominati da *Hordeum marinum*, *Polypogon monspeliensis* e *Spergularia salina*, generalmente in mosaico con le formazioni perenni della classe *Salicornietea fruticosae*.

In base alle indicazioni recentemente fornite da Farris et al. (2007a) per l'interpretazione degli habitat costieri, si ritiene che questa comunità vada riferita all'habitat prioritario 1510*.

4.2.1.4. VEGETAZIONE ALOFILA EMICRIPTOFITICA

Su suoli costantemente umidi, periodicamente inondati, si rinvengono tre tipi di comunità, dominate da emicriptofite e geofite, che marcano la variazione del gradiente di salinità, al passaggio dalla zona di comunità francamente alofile a quelle alotolleranti.

4.2.1.4.1. *SCIRPO-JUNCETUM SUBULATI* Géhu, Biondi, Géhu-Franck & Costa 1992

sarcocornietosum fruticosae Géhu, Biondi, Géhu-Franck & Costa 1992

Su suoli allagati in inverno ma asciutti in estate, con conseguente innalzamento della salinità, si sviluppano i giuncheti, a composizione paucispecifica, in cui domina *Juncus subulatus* è costante la presenza di *Bolboschoenus maritimus* var. *compactus*. Questa comunità è stata rinvenuta nelle depressioni peristagnali dello Stagno di Calich. In condizioni di maggiore salinità ed eventuale disseccamento estivo più prolungato, si evidenzia la subass. a *Sarcocornia fruticosa*. Questa comunità vegetale, ai sensi del Manuale d'Interpretazione degli Habitat Comunitari (European Commission, 2003), non identifica nessun habitat inserito nell'All. I della Direttiva 43/92/CEE (European Commission, 1992).

4.2.1.4.2. *INULO-JUNCETUM MARITIMI* Brullo in Brullo, De Sanctis, Furnari, Longhitano & Ronsisvalle 1988

Questa comunità va riferita ai giuncheti litorali termofili dell'associazione *Inulo-Juncetum maritimi*, descritta per la foce del Simeto in Sicilia (Brullo et al., 1988). Vegetazione emicriptofitica dominata fisionomicamente da *Juncus maritimus*, situata nelle depressioni retrodunali ad allagamento prolungato, su suoli sabbiosi, umidi anche in estate. Si rinviene sporadicamente sulle sponde dello Stagno di Calich, in modo frammentario, mentre esempi migliori si hanno nelle depressioni retrodunali umide del cordone dunale di Maria Pia, in particolare in corrispondenza dell'attuale rotatoria stradale, un tempo sede di un ulteriore sbocco a mare della laguna. Questa comunità è presente anche ai margini di una palude dulciacquicola retrostante il litorale di Mugoni, tra la villa omonima e la villa romana di Sant'Imbenia. Talvolta nello stagno di Calich all'associazione si accompagnano nuclei di *Spartina juncea*. Nella Nurra l'associazione è distribuita lungo tutto il litorale dallo Stagno di Pilo alle Saline di Stintino.

In base alle indicazioni recentemente fornite da Farris et al. (2007a) per l'interpretazione degli habitat costieri, si ritiene che questa comunità vada riferita all'habitat 1410.

4.2.1.5. VEGETAZIONE ALOFILA CAMEFITICA

Solitamente nelle zone umide salmastre la distribuzione spaziale delle associazioni permette di evidenziare la variazione del gradiente di salinità, secondo lo schema presentato da Andreucci et al. (1998) e in Biondi & Zuccarello (2000). La quasi totale assenza di tale gradiente nello Stagno di Calich è probabilmente dovuta alla omogeneità chimico-fisica (salinità costante al 31-32‰) e strutturale della laguna, notevolmente semplificata dagli interventi antropici del XX secolo.

4.2.1.5.1. *PUCCINELLIO FESTUCIFORMIS-HALIMIONETUM PORTULACOIDIS* Géhu, Biondi, Géhu-Franck & Costa 1992

agropyretosum elongati Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Su suoli limoso-sabbiosi, raramente soggetti ad allagamento, dei margini delle depressioni e delle bordure dei canali, a quote leggermente più elevate rispetto alle altre formazioni che costituiscono le praterie alofile, si rinviene la vegetazione dominata da *Halimione portulacoides*, abbondante lungo le sponde dello Stagno di Calich, dove viene pascolata. Nella Nurra questa vegetazione è stata rinvenuta anche presso la sponda orientale e settentrionale dello Stagno di Pilo e ai margini di depressioni retrodunali e delle vasche delle saline di Stintino (Biondi et al., 2001).

La comunità è riferibile all'associazione *Puccinellio festuciformis-Halimionetum portulacoidis*, descritta per la Camargue (Géhu et al., 1992) e successivamente rinvenuta in diverse località costiere della Francia e dell'Italia continentale (Géhu & Biondi, 1995), rispetto alla quale la vegetazione in oggetto si ritiene espressione di condizioni di minore salinità edafica, come evidenzia la scarsa presenza di *Puccinellia festuciformis* ssp. *festuciformis* e la presenza costante delle specie *Agropyron elongatum* e *Limonium narbonense*, le quali differenziano la subass. mediterranea *agropyretosum elongati*.

In base alle indicazioni recentemente fornite da Farris et al. (2007a) per l'interpretazione degli habitat costieri, si ritiene che questa comunità vada riferita all'habitat 1420.

4.2.1.5.2. *PUCCINELLIO CONVOLUTAE-ARTHROCNETUM MACROSTACHYI* (Br.-Bl. (1928) 1933) Géhu ex Géhu, Costa, Scoppola, Biondi, Marchiori, Peris, Géhu-Franck, Caniglia & Veri 1984

juncetosum maritimi Géhu & Biondi 1994

Questa associazione, dominata da *Arthrocnemum macrostachyum*, già segnalata per la Sardegna (Géhu et al., 1984), occupa i livelli medio-alti delle depressioni salate, su suoli argillosi umidi in inverno ma asciutti in estate dove risulta legata a terreni sempre iperalini, situati ad una quota media inferiore rispetto all'associazione precedente. Risulta localizzata. In aree leggermente più depresse, quindi con un maggiore tasso di umidità, si differenzia la subass. *juncetosum maritimi*.

In base alle indicazioni recentemente fornite da Farris et al. (2007a) per l'interpretazione degli habitat costieri, si ritiene che questa comunità vada riferita all'habitat 1420.

4.2.1.5.3. *PUCCINELLIO FESTUCIFORMIS-SARCOCORNIETUM FRUTICOSAE* (Br.-Bl. 1928)

1952 Géhu 1976

juncetosum subulati Géhu & Biondi 1994

Vegetazione dei livelli medio-bassi delle depressioni salate, su suoli argillosi iperalini, umidi anche in estate. L'associazione, conosciuta per diverse località del litorale sardo (Géhu et al., 1984; Biondi, 1992), è la più diffusa nel litorale della Nurra fra quelle della classe, dove si rinviene in stagni, depressioni retrodunali e vasche delle saline. L'associazione risulta spesso priva della specie differenziale *Puccinellia. festuciformis* (Host) Parl. ssp. *festuciformis* (= *P. palustris* (Seenus) Hayek), che si rinviene in una popolazione costituita da pochissimi individui nella sponda destra idrografica del Calich, individuata durante i monitoraggi dell'estate 2008. In microdepressioni, allagate in inverno ma completamente disseccate in estate, si sviluppa la subass. *juncetosum subulati*, meno alofila rispetto alla tipica.

In base alle indicazioni recentemente fornite da Farris et al. (2007a) per l'interpretazione degli habitat costieri, si ritiene che questa comunità vada riferita all'habitat 1420.

4.2.1.6. VEGETAZIONE FLUVIALE E STAGNALE DELLE ACQUE DOLCI

Sulle sponde dei corsi d'acqua immissari dello Stagno di Calich e in una palude dulciacquicola retrostante il litorale di Mugoni, tra la villa omonima e la villa romana di Sant'Imbenia, si sviluppano comunità vegetali legate ad acque lente o ferme, dolci o debolmente salate, eutrofiche. Si tratta di formazioni di elofite, geofite ed emicriptofite (fragmiteti, tifeti, cariceti e scirpeti) che si sviluppano con apparato ipogeo totalmente sommerso per buona parte dell'anno. Sulle sponde dei corpi idrici si stabiliscono comunità forestali a pioppi, salici e olmi, talora tamerici, legate ai corsi d'acqua dolce.

Attualmente tutte queste comunità vegetali sono notevolmente regredite, talora del tutto scomparse, a causa dell'errata gestione dello stagno, delle aree palustri e degli immissari fluviali. Infatti nello stagno sono totalmente scomparse le comunità d'acqua dolce, a vantaggio di quelle alofile e subalofile, mentre le sponde dei fiumi sono gestite come canali, limitando lo spazio per la vegetazione naturale. L'area più importante per queste comunità, è costituita da una palude dulciacquicola retrostante il litorale di Mugoni, tra la villa omonima e la villa romana di Sant'Imbenia, purtroppo sconosciuta ai più.

4.2.1.6.1. *PHRAGMITETUM COMMUNIS* (Koch 1926) Schmale 1939

Si tratta dell'unico tipo di vegetazione d'acqua dolce ormai rimasto nello stagno di Calich, presente anche in una palude dulciacquicola retrostante il litorale di Mugoni, tra la villa omonima e la villa romana di Sant'Imbenia. I tifeti risultano attualmente completamente scomparsi, mentre i fragmiteti sono molto ridotti di superficie rispetto al passato e alterati dalla presenza di *Arundo donax*, canna comune che tende a sostituire la cannuccia di palude, *Phragmites australis* (Fig. 4.2.1.6.1). Si tenga presente che, sebbene si tratti di comunità mono- o paucispecifiche, che non costituiscono habitat comunitario ai sensi della Direttiva 43/92, tuttavia queste associazioni costituivano l'habitat ideale per specie ornitiche rare, come il pollo sultano *Porphyrion porphyrio*, l'airone rosso *Ardea purpurea* e il tarabuso *Botaurus stellaris*.

4.2.1.6.2. COMUNITÀ DI CARICI (*MAGNOCARICION ELATAE*)

In una depressione retrostante il litorale di Mugoni, tra la villa omonima e la villa romana di Sant'Imbenia, è sopravvissuta una palude dulciacquicola di notevole valore ambientale. Si tratta di uno dei pochi esempi rimasti nella Sardegna settentrionale di palude ad acque dolci o solo debolmente salmastre, perennemente allagata, con una copertura vegetale densa, dominata da *Carex otrubae* e *Calystegia saepium*, alle quali si accompagnano *Phragmites australis*, *Typha* sp., *Juncus* sp. e diverse altre specie perenni delle paludi dolci. Il sito, di cui si allega la mappa (Fig. 4.2.1.6.2.1), è l'unica vera palude del Parco e merita assoluta attenzione e protezione, sia per gli aspetti botanici che per quelli faunistici.



Fig. 4.2.1.6.2.1 – Dettaglio della palude dulciacquicola in località Mugoni-Sant’Imbenia. In verde: area umida da ripristinare.

VEGETAZIONE DELLE DUNE

4.2.1.7. VEGETAZIONE PSAMMOFILO TEROFITICA ALO-NITROFILO

Vengono qui considerate le comunità annuali che crescono sulla zona della spiaggia inondata in inverno, sulla quale le mareggiate lasciano consistenti depositi di sostanza organica, soprattutto resti di *Posidonia oceanica* (L.) Delile.

4.2.1.7.1. *SALSOLO KALI-CAKILETUM MARITIMAE* Costa & Manz. 1981 *corr.* Rivas-Martínez *et al.* 1992

È un'associazione paucispecifica, a struttura aperta, costituita da piante annuali effimere, propria della prima parte della spiaggia emersa, dove le mareggiate invernali rilasciano consistenti depositi di sostanza organica. L'associazione, diffusa su tutte le coste del Mediterraneo, sui litorali del Parco è presente in maniera sporadica e frammentata nella spiaggia di Porto Conte e a Porticciolo, a causa della pulizia meccanica dei litorali. Per lo stesso motivo risulta assente a Lazzaretto. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 1210 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.8. VEGETAZIONE PSAMMOFILO GEOFITICA ED EMICRIPTOFITICA

Comunità perenni dominate da piante specializzate, ascrivibili alle medesime unità superiori di vegetazione (*Euphorbio paraliae-Ammophiletea australis*), ma occupanti ambienti ecologicamente diversi, influenzati da un gradiente decrescente di salinità e uno crescente di evoluzione della duna e lontananza dal mare, nonché dalla diversa granulometria del substrato. Sia le singole comunità che la seriazione risultano molto alterate nei litorali studiati, a causa della destrutturazione dei sistemi dunali indotta dal massiccio afflusso turistico estivo e dagli usi ad esso collegati.

4.2.1.8.1. *SPOROBOLETUM ARENARII* (Arènes 1924) Géhu & Biondi 1994

elymetosum farcti Géhu & Biondi 1994

L'associazione, paucispecifica, dominata da *Sporobolus pungens*, è presente nel primo tratto della spiaggia emersa, quando la sua morfologia comporta temporanee ingressioni marine. L'arretramento progressivo della linea di costa, dovuto a fenomeni di erosione, porta allo

sviluppo della subass. *elymetosum farcti* (Géhu & Biondi, 1994a). Questa associazione è diffusa su tutti i litorali sabbiosi del Parco.

4.2.1.8.2. *SILENO CORSICAE-ELYTRIGETUM JUNCEAE* (Malcuit 1926) Bartolo, Brullo, De Marco, Dinelli, Signorello & Spampinato 1992 *corr.* Géhu 1996

L'associazione, endemica sardo-corsa, è presente in tutti i litorali sabbiosi del Parco, in modo frammentato a Porto Conte, gravemente alterato a Lazzaretto e in discreto stato di conservazione a Porticciolo. L'importanza di questa fitocenosi risiede nella sua capacità di edificare le dune embrionali: rappresenta quindi un componente biologico fondamentale nell'evoluzione e stabilizzazione delle dune costiere. Questa comunità vegetale, nonostante ricade in una categoria atlantico-baltica (Farris *et al.*, 2007a), consente d'identificare l'habitat comunitario 2110 ai sensi dell'All. I Dir. 43/92/CEE 'Habitat'.

4.2.1.8.3. *SILENO CORSICAE-AMMOPHILETUM ARUNDINACEAE* Bartolo, Brullo, De Marco, Dinelli, Signorello & Spampinato 1992

L'associazione, anch'essa sardo-corsa, si sviluppa su dune soggette a venti forti e costanti che creano anche relativa instabilità, rilevabile dalla commistione con specie dell'alleanza *Crucianellion maritimae*. Si tratta quindi di condizioni di naturale disturbo che vengono fortemente aggravate dall'azione antropica. È una comunità vegetale fondamentale nella successione spaziale della duna, in quanto concorre alla edificazione della cosiddetta duna bianca. Purtroppo è scomparsa quasi ovunque e risulta presente in modo molto frammentato solo a Porticciolo. Questa comunità vegetale, nonostante ricade in una categoria atlantico-baltica (Farris *et al.*, 2007a), consente d'identificare l'habitat comunitario 2120 ai sensi dell'All. I Dir. 43/92/CEE 'Habitat'.

4.2.1.9. VEGETAZIONE PSAMMOFILO CAMEFITICA

Si tratta di garighe primarie che si sviluppano nei settori più interni, sul lato continentale della duna, con sabbie stabili e compatte, delle cosiddette dune grigie. Sono cenosi estremamente vulnerabili in seguito alla destrutturazione della duna bianca e oltremodo pregiate, in quanto caratterizzate da entità fitogeograficamente rilevanti come *Anchusa sardoa*, *Anchusa crispa*, *Echium sabulicolum*, *Helichrysum italicum* ssp. *microphyllum* ed *Ephedra distachya*, oltre che *Crucianella maritima*. Nell'area del Parco sono state individuate quattro comunità.

4.2.1.9.1. *EPHEDRO-HELICHRYSETUM MICROPHYLLI* Valsecchi & Bagella 1991

Descritta per il litorale del Liscia, in Gallura, l'associazione è stata rilevata al Lazzaretto e nella spiaggia contermine de Le Bombarde oltre che nel litorale di M. Pia (Alghero). Dipende da sabbie compatte e umificate, in pianori non direttamente esposti all'aerosol marino. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 2210 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.9.2. *PYCNOCOMO RUTIFOLII-CRUCIANELLETUM MARITIMAE* Géhu, Biondi, Géhu-Franck & Taffetani 1987

anthemidetosum maritimae Géhu & Biondi 1994

Comunità camefitica della parte alta della duna, su sabbie fini più esposte all'aerosol marino rispetto all'*Ephedro-Helichrysetum*. Rilevata nelle spiagge del settore occidentale della Nurra, si presenta nella sua forma tipica nelle situazioni meno alterate, mentre dove l'impatto antropico è più massiccio è presente la subass. *anthemidetosum maritimae* (Géhu & Biondi, 1994a). Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 2210 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.9.3. *CRUCIANELLO-HELICHRYSETUM MICROPHYLLI* Bartolo, Brullo, De Marco, Dinelli, Signorello & Spampinato 1992

thymelaeetosum tartonrairae Biondi, Filigheddu & Farris 2001

L'associazione si rinviene sulle superfici retrodunali della spiaggia di Porticciolo, su sabbie fini, stabili e relativamente umide. Questa comunità è stata ipotizzata da Mossa (1992) per le coste sarde sud-orientali e descritta da Bartolo *et al.* (1992) per quelle sud-occidentali. Si presenta ricca in nanofanerofite, che indicano il contatto catenale con forme più evolute della macchia retrodunale, inquadrabili nella subass. *thymelaeetosum tartonrairae*. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 2210 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.9.4. *SCROPHULARIO-HELICHRYSETUM MICROPHYLLI* Valsecchi & Bagella 1991

Questa comunità è stata individuata nell'area del Parco solo durante il 2010. Occupa affioramenti di arenaria nell'entroterra compreso tra Cala Viola e Porto Ferro. Sebbene si rinvenga a diverse centinaia di metri dal mare, le sue esigenze ecologiche tipicamente psammofile vengono rispettate dal substrato sul quale si è insediata. Oltre alle due specie endemiche caratterizzanti (*Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*, *Scrophularia ramosissima*), sono presenti diverse altre camefite

d'interesse fitogeografico dei generi *Teucrium*, *Ajuga* e *Fumana*. A mosaico con questa comunità camefitica, a bassa copertura, si sviluppano i pratelli annuali caratterizzati dalla presenza della specie d'interesse comunitario *Linaria flava* subsp. *sardoa*. Anche questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 2210 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.9.5. COMUNITA' AD *ANCHUSA SARDOA* ED *ECHIUM SABULICOLUM*

Questa comunità vegetale, non ancora descritta dal punto di vista fitosociologico, ha un enorme interesse fitogeografico e conservazionistico, in quanto caratterizzata dall'endemica *Anchusa sardoa* nel suo unico sito mondiale. È una comunità erbacea perenne caratterizzata da *Anchusa sardoa*, *Echium sabulicolum*, *Lobularia maritima*, *Euphorbia terracina*. Si sviluppa nel versante continentale della duna di Porto Conte a contatto con fragmiteti che occupano i residui di un'area umida retrodunale ormai gravemente compromessa da insediamenti turistici (hotel, campeggi, parcheggi), su sabbie umide ed umificate. Viene inserita provvisoriamente nell'alleanza *Crucianellion maritimae*, ma vista la presenza di *Euphorbia terracina* viene, riferita all'habitat comunitario 2220 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.10. VEGETAZIONE PSAMMOFILA TEROFITICA

A mosaico con i tipi di vegetazione perenne delle dune embrionali, mobili e fisse del litorale, si rinvengono comunità terofitiche a fenologia tardo invernale-primaverile.

4.2.1.10.1. *SILENO NICAENSIS-CUTANDIETUM MARITIMAE* Géhu & Biondi 1994

Associazione legata a sabbie mobili fini e non eutrofiche, descritta per la Corsica dove occupa limitate superfici e appare piuttosto rarefatta dall'azione antropica (Géhu & Biondi, 1994a): la sua presenza e diffusione può essere utilizzata come biotest per indicare la buona qualità della duna (Géhu & Biondi, 1994b). Nell'area del Parco è stata rinvenuta frammentariamente nelle zone meno frequentate della spiaggia di Porto Conte, oltre che nel litorale di M. Pia (Alghero). Questa comunità vegetale consente d'identificare gli habitat comunitari 2230 e 2240 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.10.2. *SENECIONI LEUCANTHEMIFOLII-MATTHIOLETUM TRICUSPIDATAE* (Paradis & Piazza 1992) Géhu & Biondi 1994

typicum Géhu & Biondi 1994

anchusetosum crispae Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Si tratta di un'associazione aeroalina, che nell'area studiata cresce nella sommità di dune a substrato grossolano nella spiaggia del Porticciolo esposte all'aerosol marino, su superfici interessate da periodiche attività di pascolo estensivo, nonché su sfaticcio in terrazzi di falesie raggiunte dagli spruzzi marini. In base alla composizione floristica e alla rarità della cenosi, quindi al suo valore naturalistico per la Corsica, Géhu & Biondi (1994a) ne propongono l'inserimento nel libro rosso delle fitocenosi litorali della Francia. Un aspetto nitrofilo dell'associazione caratterizzato dalla presenza dell'endemica *Anchusa crispa* ssp. *crispa*, specie prioritaria ai sensi della Direttiva Habitat (All. II), permette di differenziare la subass. *anchusetosum crispae*. Questa comunità si sviluppa preferibilmente alla base delle dune, nel versante continentale protetto dall'aerosol marino, dove per gravità arrivano maggiori quantità di detriti organici. La sua distribuzione nell'area del Parco, esclusivamente nella spiaggia di Porticciolo, coincide con quella di *Anchusa crispa* ssp. *crispa* che appare legata alle vie nitrofile annuali delle dune (Géhu & Géhu-Franck, 1985), a forte determinismo antropico, caratterizzate dall'impovertimento delle specie caratteristiche dell'ordine *Malcolmietalia* e costante penetrazione di specie nitrofile dell'ordine *Brometalia rubenti-tectorum* (Paradis, 1990). Questa comunità vegetale consente d'identificare gli habitat comunitari 2230 e 2240 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.10.3. *HYPECOO PROCUMBENTIS-SILENETUM NUMMICAE* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

L'associazione, caratterizzata da terofite prostrate e dominata da *Hypocoum procumbens* e da *Silene nummica* (Valsecchi, 1995), occupa superfici sabbiose piatte, compattate dal calpestio. Si tratta di una comunità subnitrofila, terofitica, a sviluppo tardo invernale, particolarmente comune nei luoghi adibiti, nella stagione estiva, a parcheggi, campeggi e transito pedonale da e verso le spiagge. Anche la fenologia delle specie che la caratterizzano è ben adattata alla diversa presenza dell'uomo nel territorio durante l'anno: la fioritura avviene tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera, mentre la fruttificazione si completa entro il mese di maggio. La presenza di *S. nummica* e *H. procumbens*, sembra essere favorita dal calpestio (Biondi *et al.*, 2001). Questa comunità vegetale consente d'identificare gli habitat comunitari 2230 e 2240 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.10.4. COMUNITÀ A *SILENE BEGUINOTII* E *LINARIA FLAVA* SUBSP. *SARDOA*

Questa comunità, individuata solo nella primavera del 2010, non è stata ancora descritta come associazione fitosociologica. Riveste tuttavia una enorme importanza conservazionistica, in quanto è caratterizzata da due entità annuali endemiche sarde o sardo-corse. Si tratta di una comunità effimera, cioè visibile per pochi mesi da fine inverno a fine primavera, che si sviluppa su affioramenti di arenaria nel litorale tra Cala Viola e Porto Ferro. Caratterizzata da basse coperture, si dispone a mosaico con le garighe perenni dell'associazione *Scrophulario-Helichrisetum microphylli*. Anche questa comunità annuale consente d'identificare gli habitat comunitari 2230 e 2240 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.11. VEGETAZIONE PSAMMOFILO FANEROFITICA

La successione delle comunità che colonizzano le sabbie dei sistemi dunali si chiude con la formazione di macchie a ginepro prevalentemente *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* ma talvolta con esemplari di *J. turbinata*.

4.2.1.11.1. *PISTACIO-JUNIPERETUM MACROCARPAE* Caneva, De Marco & Mossa 1981

La vegetazione forestale psammofila, sulle dune di Porto Conte, era in passato costituita da boscaglie a *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa*. I rimboschimenti a *Pinus* sp. pl. effettuati nel sito hanno eliminato quasi completamente l'originaria copertura forestale: attualmente rimangono pochi individui di ginepro coccolone che andrebbero salvaguardati e propagati per la ricostituzione del ginepreto potenziale su duna. Nei restanti sistemi dunali del Parco (Lazzaretto e Porticciolo) l'associazione è assente per cause naturali, relative alla piccola estensione delle dune. I migliori esempi di questa comunità forestale psammofila sono presenti esternamente al Parco, sulle dune di Maria Pia. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat prioritario 2250* (Farris *et al.*, 2007a).

LA VEGETAZIONE DELLE FALESIE

Le caratteristiche litologiche e geomorfologiche delle falesie, la loro esposizione, il tipo di degradazione e la micromorfologia, la possibilità d'accumulo di detriti e di suolo condizionano l'instaurarsi della vegetazione casmofitica aeroalina e diversamente alo-tollerante dalle formazioni terofitiche a quelle di gariga e di macchia. La falesia deve quindi considerarsi come un insieme di microhabitat variamente condizionati dai fattori ecologici che vengono evidenziati dalla presenza delle diverse comunità vegetali.

4.2.1.11. VEGETAZIONE CASMOFITICA AEROALINA

La vegetazione raggiunta dell'aerosol marino che si sviluppa nelle fessure delle rocce è ben rappresentata su tutte le coste della Nurra, con caratteristiche differenti tra i diversi tipi di substrato.

4.2.1.11.1. *CRITHMO MARITIMI-LIMONIETUM NYMPHAEI* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

limonietosum nymphaei Biondi, Filigheddu & Farris 2001

seselietosum praecocis Biondi, Filigheddu & Farris 2001

camphorosmetosum monspeliacae Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Limonium nymphaeum, diffusa sulle coste calcaree comprese tra Alghero e Capo Caccia costituite prevalentemente da rocce carbonatiche, caratterizza l'associazione *Crithmo maritimi-Limonietum nymphaei*, esclusivamente calcicola. Nelle zone più elevate della falesie di Capo Caccia l'associazione viene a contatto con specie della classe *Parietarietea judaicae*, come evidenziato dalla subass. *seselietosum praecocis*. Sulle arenarie eoliche a cemento calcitico di Porticciolo e Cala Viola, a seguito di fenomeni erosivi, si forma un substrato detritico sottoposto a nitrificazione antropozoogena, sul quale l'associazione *Crithmo maritimi-Limonietum nymphaei* viene a contatto con le garighe nitrofile a *C. monspeliaca* originando la nuova subass. *camphorosmetosum monspeliacae*. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 1240 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.12. VEGETAZIONE CASMOFITICA

Le zone più elevate delle falesie di Punta Giglio e Capo Caccia sono raggiunte da vento meno carico di aerosol marino per cui la vegetazione che le colonizza perde il carattere francamente

alofilo. Si possono quindi rilevare aspetti di vegetazione rupicola da riferire alla classe *Parietarietea judaicae*.

4.2.1.12.1. *BRASSICO INSULARIS-SESELIETUM PRAECOCIS* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

L'associazione, che si sviluppa sulle parti più elevate delle falesie calcaree di Capo Caccia su pareti ripide, ampiamente soleggiate ad esposizione est e sud-est, è caratterizzata dall'endemica sardo-corsa *Seseli bocconi* subsp. *praecox*, entità rupicola che vive sia sulle coste sia sulle pareti rocciose interne della Sardegna, sino a circa 1500 m di altitudine (Diana, 1980) e dalla specie d'interesse comunitario *Brassica insularis* (Greuter *et al.*, 1986) anch'essa presente in Sardegna nei settori costieri e sulle rupi interne anche a quote elevate. Per quanto riguarda l'inquadramento sintassonomico la vegetazione in oggetto appartiene alla classe *Parietarietea judaicae*, nell'ambito della quale è stata descritta l'alleanza *Brassicion oleraceae* (Rivas-Martinez *et al.*, 1999b, Biondi *et al.*, 2001). Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 8210.

4.2.1.12.2. *DIANTHO SYLVESTRIS-SESELIETUM PRAECOCIS* (Lambinon & Pironet 1984)

Géhu & Biondi 1994

Questa associazione, descritta per le falesie della Corsica nord-occidentale, si sviluppa in analoghe condizioni e ad altitudini leggermente superiori della precedente, su speroni rocciosi particolarmente esposti ai venti dominanti. Sulle falesie di Capo Caccia e Punta Giglio si rinviene la stessa combinazione specifica accompagnata da numerose specie della classe *Parietarietea*. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 8210.

4.2.1.12.3. COMUNITÀ A *POLYPODIUM CAMBRICUM* SUBSP. *SERRULATUM*

Sulle pareti calcaree delle aree interne, sono presenti comunità vegetali non descritte dal punto di vista fitosociologico, dominate solitamente da *Polypodium cambricum* subsp. *serrulatum*, *Ceterach officinarum*, *Melica minuta*, talora con *Oryzopsis coerulescens* e altre specie. Si tratta di cenosi casmofitiche, che sebbene non includono taxa rari, sono tuttavia meritevoli di attenzione. Tra le diverse località dove questa comunità è visibile, citiamo a titolo esemplificativo le Placche di Peyer sul Monte Doglia. Oltre alle specie indicatrici sopra menzionate, l'ulteriore ritrovamento di *Asplenium sagittatum* (DC.) Bange sul Monte Doglia (Bacchetta *et al.*, 2007), consente di riferire anche questa comunità vegetale all'habitat comunitario 8210.

4.2.1.13. GARIGHE CAMEFITICHE SUBALOFILE

Nella zona di cerniera tra la vegetazione alofila della falesia con quella della macchia o dei suoi aspetti sostitutivi, si sviluppa una gariga primaria o subprimaria, permanente e specializzata, caratterizzata da camefite pulvinanti alotolleranti con alta percentuale di endemismi. Il recupero della vegetazione forestale ha determinato la forte riduzione nell'estensione di queste comunità nelle aree del Parco (Biondi *et al.*, 2001; Farris *et al.*, 2009) rispetto a quanto evidenziato in articoli apparsi alcuni decenni orsono (Desole, 1956; Valsecchi, 1976; Corrias *et al.*, 1983).

4.2.1.13.1. *CENTAUREETUM HORRIDAE* Molinier & Molinier 1955

centaureetosum horridae Biondi, Filigheddu & Farris 2001

limonietosum nymphaei Biondi, Filigheddu & Farris 2001

genistetosum sardoae Biondi, Filigheddu & Farris 2001

La specie prioritaria *Centaurea horrida* è pulvinante, spinosa, endemica della Sardegna dove è presente solo in aree limitate dei settori nord-occidentali: isola dell'Asinara, penisola di Stintino, promontorio di Capo Caccia e, nel settore nord-orientale, l'isola di Tavolara (Desole, 1956; Valsecchi, 1977; Pisanu *et al.*, 2009).

La vegetazione dominata da *C. horrida* forma garighe che uniscono le parti sommitali della falesia con la prima porzione dei territori interni ancora raggiunti direttamente dai venti marini, sempre su substrati rocciosi, fino a collegarsi con la macchia della classe *Quercetea ilicis*. Questa vegetazione si inquadra nell'associazione *Centaureetum horridae* descritta da Molinier & Molinier (1955) per Stintino. Alcuni aspetti pionieri, su falesie più ventose, indicano il contatto con la vegetazione casmofitica alofila individuabile per la presenza di specie della classe *Crithmo-Limonietea*. In particolare per le alte falesie di Cala della Barca a Capo Caccia è riconoscibile la subass. *limonietosum nymphaei*. Le situazioni di maggiore evoluzione floristica e strutturale dell'associazione sono invece indicate dalla presenza di *Astragalus terraccianoi*, arbusto spinoso pulvinante endemico sardo-corso (Valsecchi, 1994a).

Sulla testa della falesia calcarea e nelle zone esposte al vento, sempre presso Cala della Barca e Marina di Lioneddu si sviluppa una densa popolazione di *Genista sardoae* la quale, mentre nel settore più interno va a dare origine all'associazione *Rosmarino officinalis-Genistetum sardoae*, nella parte più esposta verso il mare si collega all'associazione *Centaureetum horridae*, della quale va a differenziare la subass. *genistetosum sardoae*, poco diffusa ma di elevato valore naturalistico in

quanto rappresenta una fitocenosi ricca di endemismi e con una precisa caratterizzazione ecologica e sindinamica.

Sui calcari mesozoici, in aree sottoposte a vincoli di protezione, la vegetazione a *C. horrida* è decisamente regredita, occupando una fascia limitata ai versanti di depressioni carsiche nelle quali si sviluppa attualmente la vegetazione forestale edafica e xerofila. *C. horrida* si spinge oltre il limite di diffusione dell'associazione penetrando, internamente e nelle zone più elevate, nelle garighe secondarie a *Genista corsica* dell'associazione *Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae* (Biondi *et al.*, 2001). Questa comunità vegetale consente d'identificare gli habitat comunitari 5320 e 5410 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.13.2. *EUPHORBIO PITHYUSAE-HELICHRYSETUM MICROPHYLLI* Biondi 1992

euphorbietosum pithyusae Biondi, Filigheddu & Farris 2001

limonietosum nymphaei Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Descritta per l'isola di La Maddalena nella Sardegna nord-orientale (Biondi, 1992), l'associazione, endemica sardo-corsa, inquadra formazioni subprimarie di gariga pioniera su suoli iniziali o erosi. Nell'area del Parco si rinviene in zone anche interne, precedendo la costituzione di formazioni forestali o preforestali a ginepro. Nella Nurra di Alghero l'associazione sostituisce il *Centaureetum horridae* su depositi marnosi o paleosuoli placcati su substrato roccioso, originando contatti topografici con associazioni della classe *Crithmo-Limonietea*: gli aspetti di transizione tra queste comunità vengono evidenziati dalla subassociazione *limonietosum nymphaei*. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 5320 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.1.14. VEGETAZIONE TEROFITICA

Le associazioni costituite da comunità terofitiche che si rinvergono sulle falesie direttamente raggiunte dall'aerosol marino, si sviluppano su suoli detritici poco spessi, in mosaico con le comunità casmofitiche aeroaline o le garighe litorali.

4.2.1.14.1. *EVACO PYGMAEAE-BELLIETUM BELLIDIOIDIS* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Quest'associazione si sviluppa su suoli detritici, in aree pianeggianti sottoposte a calpestio, interessate da scorrimento e ristagno d'acqua nei mesi invernali e primaverili, ma a modesta capacità di ritenzione idrica e quindi secche in estate. Vicaria l'associazione *Catapodio-Evacetum*

rotundatae sulle arenarie quarzifere viola e sui calcari mesozoici, dove colonizza le radure della vegetazione perenne emicriptofitica e camefitica.

4.2.1.14.2. *CATAPODIO MARINI-EVACETUM ROTUNDATAE* Géhu, Géhu-Franck & Biondi 1989

Si tratta di un tipo di prateria terofitica a dominanza di *Evax rotundata*, specie endemica sardo-corsa, che si sviluppa prevalentemente nel settore metamorfico della Nurra, ma anche sporadicamente in quello carbonatico. Nell'area del Parco la presenza di *Evax rotundata* era stata riportata per la zona di Cala Viola, dove non è stata ritrovata in anni recenti. Nella primavera-estate del 2010 è stata trovata una cenosi ascrivibile a questa associazione nel sito di Cala della Barca (Farris, *unpublished*). Questa associazione si rinviene in radure esposte al mare su substrati ad elevata granulometria, fortemente drenanti e sottoposti a forte deficit idrico nella stagione estiva. L'associazione inquadra quindi gli aspetti da considerare tra i più xerici della vegetazione terofitica costiera. Sopporta bene livelli moderati di calpestio ma può essere danneggiata da un eccessivo disturbo antropico che alteri la micromorfologia del substrato. E' stata descritta per la Corsica meridionale (Géhu *et al.*, 1989) dove si sviluppa su piccoli ripiani delle falesie granitiche (Géhu & Biondi, 1994a) e successivamente è stata rinvenuta nell'arcipelago della Maddalena (Biondi, 1992) in analoghe condizioni ambientali. L'associazione occupa le radure delle garighe, primarie e secondarie, che vengono inquadrate nelle alleanze *Euphorbion pithyusae* o *Teucrion mari*.

4.2.2. Vegetazione dei territori interni

Oltre la linea costiera nel territorio si sviluppano le comunità vegetali che partecipano a definire il paesaggio vegetale del Parco, che vengono presentate raggruppate in funzione delle loro caratteristiche fisionomico-strutturali.

4.2.2.1. VEGETAZIONE TEROFITICA

Sono comunità pioniere che si localizzano nelle radure della vegetazione a *Juniperus turbinata* e delle formazioni forestali, oltre che nelle garighe di degradazione.

4.2.2.1.1. *BUPLEURO FONTANESII-SCORPIURETUM MURICATI* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Nei settori calcarei le radure della macchia sono occupate da una comunità terofitica dominata da varie specie di *Leguminosae*, fra le quali per frequenza e copertura prevale *Scorpiurus muricatus*. Questa cenosi a prevalenza di specie euri- e stenomediterranee, è differenziata geograficamente da *Bupleurum fontanesii*. È riferita all'associazione *Bupleuro fontanesii-Scorpiuretum muricati*, pioniera su terre rosse in tasche di suolo pianeggianti delle zone calcaree costiere della Nurra. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat prioritario 6220* (Farris *et al.*, 2007b).

4.2.2.2. VEGETAZIONE EMICRIPTOFITICA

Sui depositi argilloso-limosi placcati sul substrato roccioso, nelle zone delle falesie, ricche in nitrati per attività antropozoogena, e sui suoli argillosi profondi dei depositi alluvionali si insediano tipi diversi di vegetazione erbacea perenne che comprendono formazioni emicriptofitiche, subnitrofile e talvolta subalofile che appartengono alle associazioni di seguito indicate.

4.2.2.2.1. *ASPHODELO MICROCARPI-BRACHYPODIETUM RAMOSI* Biondi & Mossa 1992

brachypodietosum ramosi Biondi, Filigheddu & Farris 2001

ononidetosum minutissimae Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Gli aspetti più xerofili della vegetazione emicriptofitica sono rappresentati da praterie a *Brachypodium ramosum*, presenti in maniera discontinua sui calcari mesozoici dove si originano mosaici con le formazioni della gariga e della macchia, su suoli detritici poco ricchi in argilla. Si tratta di un tipo di vegetazione attribuibile all'associazione *Asphodelo microcarpi-Brachypodietum*

ramosi, descritta per la serie di vegetazione dei calcari compatti di Capo Sant'Elia, Cagliari (Biondi & Mossa, 1992). Sulle pendici del M. Doglia questa vegetazione è inoltre presente nella subass. *ononidetosum minutissimae*, che rappresenta uno stadio di transizione verso le formazioni di gariga. Gli esempi meglio conservati di queste comunità rimangono soprattutto nelle fasce tagliafuoco, quando gestite con l'abbruciamento e lo sfalcio. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat prioritario 6220* (Farris *et al.*, 2007b).

4.2.2.2.2. *ANDROPOGONETUM HIRTO-PUBESCENTIS* A. & O. Bolòs & Br.-Bl. in A. & O. Bolòs 1950

A questa associazione riteniamo vadano riferite, in accordo con Biondi *et al.* (2001), le praterie steppiche savanoidi con ottimo nel piano fitoclimatico termomediterraneo secco. Dal momento che nell'area del Parco le aree incluse nel piano fitoclimatico termomediterraneo secco sono limitate, le comunità riferite a questa associazione occupano superfici ridotte, esclusivamente nei bordi stradali, fasce taglia fuoco (soprattutto nel complesso di Monte Doglia), sempre nell'ambito di serie termo-xerofile a ginepro feniceo e olivastro. L'associazione *Andropogonetum hirto-pubescentis* era già stata riportata per la Nurra da Valsecchi (1976) e per la zona di Dorgali da Arrigoni & Di Tommaso (1991) sub *Hyparrhenietum hirto-pubescentis*. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat prioritario 6220* (Farris *et al.*, 2007b).

4.2.2.2.3. *ANTHYLLIDO VULNERARIAE-KUNDMANNIETUM SICULAE* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Nella penisola di Capo Caccia nelle tasche dei calcari mesozoici, ripiene di terra rossa con elevato contenuto di argilla, sono presenti praterie emicriptofitiche discontinue secondarie o subprimarie. Sono caratteristiche dell'associazione *Kundmannia sicula* e *Anthyllis vulneraria*, tra le specie più frequenti si rinvencono *Dianthus sylvestris* e *Iris sisyrinchium*. L'associazione è più costiera dell'associazione *Asphodelo microcarpi-Brachypodietum ramosi* e si rinviene sempre su terre rosse, su superfici pianeggianti, in contatto seriale con la vegetazione terofitica dell'associazione *Bupleuro fontanesii-Scorpiuretum muricati*. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat prioritario 6220*(Farris *et al.*, 2007b).

4.2.2.2.4. *LOTO CYTISOIDIS-DACTYLETUM HISPANICAE* Biondi, Filigheddu & Farris 2001 *dactyletosum hispanicae* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

iridetosum sisyrinchii Biondi, Filigheddu & Farris 2001

L'associazione inquadra le praterie che si rinvencono sulle siltiti rosse con granulometria fine e con una buona capacità di ritenzione idrica, intercalate alle arenarie nelle località di Porticciolo e Cala Viola. Si tratta di formazioni emicriptofitiche, dense, dominate da *Dactylis hispanica* e *Lotus cytisoides*, alla cui composizione floristica partecipano numerose geofite tra cui *Iris sisyrinchium* e le endemiche *Crocus minimus* e *Pancratium illyricum*, che differenziano un aspetto più igrofilo della comunità, indicato dalla subass. *iridetosum sisyrinchii*. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat prioritario 6220* (Farris *et al.*, 2007b).

4.2.2.2.5. *SCILLO OBTUSIFOLIAE-BELLIDETUM SYLVESTRIS* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Nel Parco le praterie delle zone interne, su suoli alluvionali, sono caratterizzate da emicriptofite e geofite a fenologia autunnale e tardo-invernale, fra le quali dominano *Bellis sylvestris*, *Ambrosinia bassii* e *Anemone hortensis*. Questa combinazione floristica peculiare, determinata da specie a prevalente distribuzione mediterraneo-occidentale, permette di individuare l'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*, della quale sono specie caratteristiche *Scilla obtusifolia*, *Urginea undulata*, *Ranunculus bullatus*, *Ornithogalum corsicum* e *Salvia verbenaca*. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat prioritario 6220* (Farris *et al.*, 2007b).

4.2.2.3. VEGETAZIONE CAMEFITICA E NANOFANEROFITICA

Nel territorio della Nurra, come sulla gran parte di quello mediterraneo, sono presenti garighe secondarie che derivano principalmente dall'uso tradizionale del fuoco nelle pratiche agropastorali.

4.2.2.3.1. *ROSMARINO OFFICINALIS-THYMELAEETUM TARTONRAIRAE* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Caratterizzata dalla presenza di *Thymelaea tartonraira*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus salvifolius* e *Helichrysum microphyllum*, quest'associazione costituisce garighe primarie nelle zone più elevate ma pianeggianti del sistema delle dune consolidate che ricoprono il substrato roccioso, già evidenziate da Molinier & Molinier (1955) per l'Argentiera e da Valsecchi (1976) per il litorale compreso tra Cala Viola e Porto Ferro, oltre che da Biondi *et al.* (2001). Non essendo contemplate dal Manuale per il riconoscimento degli habitat comunitari, queste cenosi non

identificano nessun habitat, anche se meriterebbero di essere incluse nell'Allegato I della Direttiva 43/92/CEE (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.2.3.2. *DORYCNIO PENTAPHYLLI-CISTETUM ERIOCEPHALI* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

ononidetosum minutissimae Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Nei settori calcarei della Nurra Valsecchi (1976) individua un aggruppamento camefitico a *Dorycnium pentaphyllum* legato dinamicamente alle formazioni boschive del *Quercion ilicis*. Attualmente nei calcari interni (M. Doglia) è presente una formazione camefitica e nanofanerofitica, affine a quella riportata da Valsecchi, dominata da *Cistus eriocephalus*, *Dorycnium pentaphyllum* e *Ononis minutissima*. Questa cenosi richiama anche un altro aggruppamento camefitico, a *Fumana laevipes*, *Carex flacca* ssp. *serrulata* (sub *Carex cuspidata* Auct. an Host) e *Phagnalon rupestre*, riportato da Valsecchi (1976): in entrambe le tabelle è presente *O. minutissima*, camefitica di piccola taglia che raccorda la prateria a *Brachypodium ramosum* (*Asphodelo microcarpi-Brachypodietum ramosi ononidetosum minutissimae*) con le formazioni camefitiche e nanofanerofitiche. L'associazione *Dorycnio pentaphylli-Cistetum eriocephali*, con la subass. tipo *ononidetosum minutissimae*, presenta contatti seriali con le macchie a *Pistacia lentiscus* e *Chamaerops humilis* nella serie delle leccete calcaree termofile (*Prasio majoris-Quercus ilicis chamaeropetosum humilis* sigmetum). Non essendo contemplate dal Manuale per il riconoscimento degli habitat comunitari, queste cenosi non identificano nessun habitat, anche se meriterebbero di essere incluse nell'Allegato I della Direttiva 43/92/CEE (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.2.3.3. *STACHYDI GLUTINOSAE-GENISTETUM CORSICAE* Gamisans & Muracciole 1984

teucrietosum capitati Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Descritta per la Corsica da Gamisans & Muracciole (1984), quest'associazione è presente anche nella Sardegna nord-occidentale. Si rinviene a quote più elevate o in posizione più interna rispetto alle garighe alofile dell'associazione *Centaureetum horridae*, su creste esposte ai venti, ma non interessate dall'influsso dell'aerosol marino, su substrati rocciosi con suoli erosi. Sui calcari del Parco sono dominanti *Genista corsica* e *Stachys glutinosa*, seppure in netta regressione rispetto a quanto descritto da Valsecchi (1976). La subass. *teucrietosum capitati*, calcicola, si differenzia per la presenza di *Teucrium capitatum* e soprattutto per l'assenza delle acidofile *Cistus monspeliensis*,

Lavandula stoechas e *Calicotome villosa*, oltre ad *Euphorbia characias*. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 5430 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.2.3.4. ROSMARINO OFFICINALIS-GENISTETUM SARDOAE Valsecchi 1994

rosmarinetosum officinalis Biondi, Filigheddu & Farris 2001

teucrietosum mari Biondi, Filigheddu & Farris 2001

cistetosum salvifolii Biondi, Filigheddu & Farris 2001

La vegetazione a *Genista sardoa* è diffusa soprattutto nella fascia costiera della penisola di Capo Caccia (Cala della Barca, Marina di Lioneddu), dove si inserisce, nelle zone più interne, negli stadi di degradazione della macchia, mentre in quelli costieri va a contatto con le formazioni tipicamente camefitiche del *Centaureetum horridae* e va a sostituire le garighe secondarie dello *Stachydi-Genistetum corsicae* con la subass. *teucrietosum mari*.

Sulle arenarie viola del litorale da Porticciolo a Porto Ferro *G. sardoa* costituisce garighe che si raccordano dinamicamente alle formazioni climaciche del *Chamaeropo-Juniperetum turbinatae arbutetosum unedonis* (vedi oltre). Queste garighe, più acidofile delle precedenti, sono differenziate da *Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*, *Calicotome villosa* ed *Erica arborea*. Sono riferibili alla subass. *cistetosum salvifolii* (corrispondente alla variante a *C. villosa*, indicata in Valsecchi, 1994) e appaiono in regressione rispetto a quanto indicato da Valsecchi (1976) e Corrias *et al.* (1983). Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 5430 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.2.4. VEGETAZIONE DI MACCHIA

Gli stadi più evoluti della macchia sono rappresentati da formazioni a *Juniperus turbinata* inquadrabili nell'ordine *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*, dense, alte 2-4 m, generalmente a contatto con le garighe che si rinvengono fino alla sommità delle falesie, al limite con la vegetazione aeroalina. La vegetazione a ginepro costituisce la testa di serie delle successioni dinamiche sui calcari. In altre situazioni la macchia è secondaria in quanto partecipa, come vegetazione di sostituzione, alle serie dinamiche della vegetazione forestale a *Quercus ilex*, talvolta con *Q. suber*.

4.2.2.4.1. CHAMAEROPO HUMILIS-JUNIPERETUM TURBINATAE De Marco, Dinelli & Caneva 1985 corr. Biondi, Filigheddu & Farris 2001

typicum De Marco, Dinelli & Caneva 1985

arbutetosum unedonis Biondi, Filigheddu & Farris 2001

anthyllidetosum barbae-jovis Biondi, Filigheddu & Farris 2001

La vegetazione a *Juniperus turbinata* e *Chamaerops humilis*, presente sui calcari mesozoici della Nurra, diffusa nel Parco, viene riferita a quest'associazione descritta per la Sardegna meridionale (De Marco *et al.*, 1985). *C. humilis* è particolarmente diffusa nella Nurra di Alghero dove svolge essenzialmente un ruolo pioniero. La prima fase di ricostituzione del ginepreto è infatti rappresentata da cenosi pure di *C. humilis* che successivamente si arricchiscono in *Pistacia lentiscus* (Beguinot, 1922). Studi sulla distribuzione spaziale della vegetazione nella stessa area rivelano che queste due entità si associano dove, a causa del substrato roccioso, la copertura è più rada (Paci *et al.*, 1999).

Sulle arenarie quarzifere di Cala Viola e sulle sabbie eoliche del Lago di Baratz, su suoli più profondi ed umidi della terra rossa calcarea, questa associazione sviluppa contatti con l'associazione *Erico-Arbutetum* (vedi oltre), di degradazione dei boschi a *Quercus ilex*, che negli ambienti costieri si rinvergono esclusivamente in vallecole nelle quali si realizza una certa compensazione edafica originando la subass. *arbutetosum unedonis* (Biondi *et al.*, 2001). Nell'ambito di questa subass. è individuabile una fase regressiva postincendio, evidenziata da *Calicotome villosa*.

Una subass. rupestre con significato sincorologico, limitata alla Penisola di Capo Caccia, è caratterizzata da *Anthyllis barba-jovis* ed *Euphorbia dendroides*. *A. barba-jovis*, presente in Sardegna unicamente in questo sito (Camarda & Valsecchi, 1983) e nell'isola di Budelli, Arcipelago della Maddalena (Biondi & Bruciapaglia, 1995), partecipa a formazioni riferibili all'ordine *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* anche in altre aree costiere del Mediterraneo come evidenziato da Biondi *et al.* (2000), che rilevano come la specie riesca a colonizzare ambienti diversi, in posizione di cerniera tra la vegetazione francamente alofila e le formazioni della macchia. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 5210 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.2.4.2. PISTACIO-CHAMAEROPETUM HUMILIS Brullo & Marcenò 1984

phyllireetosum angustifoliae Biondi, Filigheddu & Farris 2001

calicotometosum villosae Biondi, Filigheddu & Farris 2001

Questa associazione, diffusa nel settore calcareo costiero del Parco, è stata descritta per la Sicilia nord-occidentale in simili situazioni ecologiche (Brullo & Marcenò, 1984). Rappresenta la fase regressiva sia delle formazioni forestali a *Juniperus turbinata* sui calcari costieri, dove sono

evidenti contatti seriali con il *Centaureetum horridae*, sia di quelle a *Quercus ilex* dei calcari interni e delle zone pianeggianti costiere, dove in seguito alla degradazione della macchia alta a *Pistacia lentiscus*, specialmente in seguito al passaggio del fuoco, si sviluppa una variante pioniera a *Cistus monspeliensis*. Il ruolo colonizzatore di *P. lentiscus* è particolarmente evidente in tutto il settore costiero della Sardegna nord-occidentale dove svolge un ruolo non trascurabile nell'evoluzione delle formazioni vegetali più mature (Mulas *et al.*, 1999). Per la piattaforma carsica di Cala della Barca studi sulla distribuzione spaziale evidenziano come *P. lentiscus* e *Chamaerops humilis* tendano a scomparire nelle zone a maggior grado di copertura (Paci *et al.*, 1999).

Sulle arenarie quarzifere di Cala Viola e su superfici pianeggianti presso Nuraghe Palmavera nei pressi di Alghero, con suoli più profondi ed acidi della terra rossa calcarea circostante, in dinamiche di recupero post-incendio, è presente una variante acidofila indicata dalla subass. *calicotometosum villosae*, in contatto seriale con il *Chamaeropo-Juniperetum turbinatae arbutetosum unedonis*. La subass. *phyllireetosum angustifoliae*, differenziata da *Phyllirea angustifolia*, *Asparagus albus* e *Prasium majus*, corrisponde invece al tipo dell'associazione. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 5330 (Farris *et al.*, 2007a).

4.2.2.4.3. *CRATAEGO MONOGYNAE-PISTACIETUM LENTISCI* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

La regressione delle formazioni forestali della piana alluvionale della Nurra, su suoli potenti, porta alla costituzione di una cenosi nanofanerofitica di sostituzione, mesofila, caratterizzata da specie dell'ordine *Pistacio-Rhamnetalia* ma differenziata, rispetto a formazioni più xerofile, da alcune specie arbustive caducifoglie della classe *Rhamno-Prunetea*: *Pyrus amygdaliformis* e *Crataegus monogyna*. L'associazione proposta nella piana della Nurra si può rinvenire in contatto catenale con formazioni più igrofile che si sviluppano lungo i fossi e che sono state recentemente riferite all'associazione *Crataego monogynae-Pyretum amygdaliformis* (Biondi *et al.*, 2002), la cui struttura è dominata da specie della classe *Rhamno-Prunetea*.

4.2.2.4.4. *ERICO ARBOREAE-ARBUTETUM UNEDONIS* Molinier 1937

L'associazione, molto diffusa su suoli acidi del settore metamorfico della Nurra settentrionale, nel Parco si rinviene nelle zone interne retrostanti al litorale da Cala Viola a Porto Ferro, nonché in alcuni tratti delle formazioni calcaree su terre rosse liscivate e decarbonatate (Monte Doglia, Monte Timidone).

Questa fitocenosi, che in alcuni casi raggiunge il litorale per compensazione edafica, nelle aree pianeggianti costiere di solito prende contatto seriale con formazioni di gariga riferibili all'associazione *Rosmarino officinalis-Genistetum sardoae* nella subass. *cistetosum salvifolii*.

4.2.2.5. VEGETAZIONE ARBUSTIVA MESO-IGROFILA

La vegetazione della Sardegna nord-occidentale, per quanto attiene alle formazioni arbustive meso-igrofile, è stata recentemente indagata sui terreni pianeggianti, alluvionali, compresi nella serie di vegetazione edafo-igrofila dell'*Allio triquetri-Ulmo minoris* sigmetum (Filigheddu *et al.*, 1999; Biondi *et al.*, 2002). Si tratta di formazioni dominate da *Rosaceae* caducifoglie, presenti nelle zone interne della Nurra in condizioni di marcato surplus idrico e raramente rinvenibili in prossimità della costa.

4.2.2.5.1. *CRATAEGO MONOGYNAE-PYRETUM AMYGDALIFORMIS* Biondi, Farris & Filigheddu 2002

Su suoli alluvionali a matrice mista, si sviluppa quest'associazione, che stabilisce contatti seriali con le formazioni forestali miste a leccio e sughera (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*). Si rinviene prevalentemente nelle aree contermini del Parco, presso canali e siepi della piana agricola; sporadicamente in aree incluse nel Parco, presso gli affluenti dello stagno di Calik e altre aree umide.

4.2.2.6. VEGETAZIONE FORESTALE

La vegetazione forestale che si sviluppa nei settori interni del Parco è principalmente rappresentata da cenosi relitte a dominanza di *Quercus ilex* che si diversificano in rapporto alle caratteristiche del substrato e alle condizioni mesoclimatiche dei luoghi. Molto importanti anche le comunità potenziali a sughera, olivastro e i boschi ripariali (Biondi *et al.*, 2001; Bacchetta *et al.*, 2003, 2004, 2009, 2010).

4.2.2.6.1. *ASPARAGO ALBI-OLEETUM SYLVESTRIS* Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2003

La vegetazione forestale a olivastro è attualmente presente in maniera frammentaria soprattutto sui versanti meridionali dei complessi calcarei mesozoici, in particolare Monte Doglia e Monte Timidone. Tuttavia, nonostante la sua attuale rarità, essa costituisce la testa di una serie edafo-

xerofila e termofila che sarebbe molto diffusa nel Parco se non fossero intervenuti tagli e incendi nei decenni passati. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 9320.

4.2.2.6.2. *PRASIO MAJORIS-QUERCETUM ILICIS* Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

chamaeropetosum humilis Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

L'associazione, nei settori calcarei e arenacei costieri della Nurra, si rinviene localizzata nella Penisola di Capo Caccia (Foresta demaniale Prigionette: canale di Barinaldo) e P.ta Giglio, nel complesso di M. Doglia e a Porto Ferro. In questi luoghi la vegetazione in studio appare confinata in impluvi e su versanti con suolo evoluto e leggero surplus idrico, in esposizioni settentrionali e comunque riparate dai venti salsi. Questa formazione, attualmente in netta ripresa, si presenta ricca in specie dell'alleanza *Oleo-Ceratonion*. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 9340.

4.2.2.6.3. *PYRO AMYGDALIFORMIS-QUERCETUM ILICIS* Biondi, Filigheddu & Farris 2001

La pianura alluvionale delle zone interne della Nurra deriva dallo smantellamento di unità geolitologiche sedimentarie e vulcaniche: quindi è caratterizzata da terre rosse potenti, a matrice mista calcicola e silicicola. Questi substrati, sempre in clima termo-mediterraneo, ma in situazione di marcata compensazione edafica, sono occupati da una lecceta mesofila, debolmente acidofila, caratterizzata dalla presenza di *Quercus suber*, a volte dominante, e da arbusti spinosi caducifogli della classe *Rhamno-Prunetea*. La vegetazione si può considerare come potenziale, attuale, per l'area planiziale. Di questa lecceta si conserva un bosco relitto, all'interno dell'azienda Bonassai (Sassari), mentre il resto del territorio, tra cui le porzioni di piana alluvionale inserite nel Parco o ad esso adiacenti, è stato ampiamente antropizzato attraverso azioni differenziate tese allo sfruttamento agricolo. Questa comunità vegetale consente d'identificare l'habitat comunitario 9340.

4.2.2.6.4. BOSCHI RIPARIALI

Nell'area del Parco, o ad essa prospiciente, esiste la potenzialità per lo sviluppo di comunità forestali caducifoglie, dominate da pioppi, olmi, salici e tamerici. Queste comunità troverebbero le condizioni ottimali di sviluppo nell'area peristagnale e lungo le aste fluviali degli immissari dello stagno di Calik. Si tratta in prevalenza di boschi di pioppo bianco (*Rubio longifoliae-*

Populetum albae Br.-Bl. & O. Bolòs 1957) sui suoli più allagati, olmo campestre (*Allio triquetri-Ulmetum minoris* Filigheddu, Farris, Bagella & Biondi 1999) sui suoli più elevati, talora con *Fraxinus oxycarpa* e *Salix alba*. Su suoli salati dello stagno di Calik, ma spesso anche in aree depresse retrodunali, si stabiliscono invece comunità forestali a *Tamarix* sp. Tutte le comunità forestali igrofile identificano l'habitat comunitario 92A0. Le boscaglie alofile e subalofile a *Tamarix* sp. individuano invece l'habitat comunitario 92D0.

4.2.2.7. VEGETAZIONE SINANTROPICA

La vegetazione sinantropica della Nurra è stata oggetto di diversi lavori (Biondi *et al.*, 1988, 1989 e 1990) che hanno permesso di riconoscere alcune associazioni inquadrabili nelle classi *Pegano-Salsoletea*, *Stellarietea mediae* e *Galio-Urticetea*.

Nel Parco sono presenti le seguenti comunità vegetali: alla classe *Stellarietea mediae* appartengono le associazioni *Resedo albae-Chrysanthemetum coronarii*, *Lavateretum ruderale*, *Sisymbrio irionis-Malvetum parviflorae* e *Sinapidetum albae*, le quali occupano principalmente i luoghi di deposito di rifiuti organici; la vegetazione della classe *Galio-Urticetea*, costituita per lo più da formazioni sciafile, si rinviene in situazioni generalmente più umide, in prossimità dei fossi. Nel Parco si tratta in prevalenza dell'associazione *Urtico membranaceae-Smyrnietum olusatri*. Nessuna di queste comunità identifica habitat comunitari.

4.3. Serie di vegetazione

Lo studio delle associazioni vegetali e dei rapporti dinamici intercorrenti tra queste ha permesso di ricostruire le serie di vegetazione dalla cui integrazione risultano le principali unità di paesaggio vegetale presenti del Parco (Biondi et al., 2001; Bacchetta et al., 2003, 2004, 2009, 2010).

4.3.1. Geosigmeto psammofilo sardo dei sistemi dunali litoranei (*Cakiletea*, *Ammophiletea*, *Crucianellion maritimae*, *Malcolmietalia*, *Juniperion turbinatae*)

Distribuzione prevalente: litorale di Mugoni, Porticciolo, Lazzaretto, Bombarde.

Altri ambiti di presenza: Maria Pia.

Caratterizzazione litomorfológica e climatica: spiagge, dune oloceniche mobili o stabilizzate. Ghiaie, sabbie e limi dei depositi alluvionali, colluviali eolici e litorali, nel piano fitoclimatico termomediterraneo superiore e inferiore con ombrotipo da secco inferiore a subumido inferiore.

Articolazione catenale: si tratta di diversi tipi di vegetazione che tendono a distribuirsi parallelamente alla linea di battigia e corrispondono a diverse situazioni ecologiche in relazione alla distanza dal mare e alla diversa granulometria del substrato. Dalla linea di battigia si distinguono le seguenti zone:

- ZONA AFITOICA: area priva di piante vascolari.
- VEGETAZIONE PSAMMOFILA TEROFITICA ALO-NITROFILA: comunità annuali che crescono sulla zona della spiaggia inondata in inverno, sulla quale le mareggiate lasciano consistenti depositi di sostanza organica, soprattutto resti di *Posidonia oceanica* (associazione *Salsolo kali-Cakiletum maritimae*);
- VEGETAZIONE PSAMMOFILA GEOFITICA ED EMICRIPTOFITICA: comunità perenni dominate da piante specializzate, ascrivibili alle medesime unità superiori di vegetazione (classe *Ammophiletea*), ma occupanti ambienti ecologicamente diversi, influenzati da un gradiente decrescente di salinità e uno crescente di evoluzione della duna e lontananza dal mare, nonché dalla diversa granulometria del substrato (associazioni *Sporoboletum arenarii* nel primo tratto della spiaggia emersa, *Sileno corsicae-Elytrigetum juncea* endemica sardo-corsa sulle dune embrionali, *Sileno corsicae-Ammophiletum arundinaceae* sulle dune bianche);
- VEGETAZIONE PSAMMOFILA CAMEFITICA: si tratta di garighe primarie che si sviluppano nei settori più interni, sul lato continentale della duna, con sabbie stabili e compatte, delle cosiddette dune grigie. Sono cenosi estremamente vulnerabili in seguito alla

destrutturazione della duna bianca e oltremodo pregiate, in quanto caratterizzate da entità fitogeograficamente rilevanti come *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, *Scrophularia ramosissima* ed *Ephedra distachya* (associazioni *Ephedro-Helichrysetum microphylli*, *Pycnocomo rutifolii-Crucianelletum maritimae*, *Crucianello-Helichrysetum microphylli*, *Scrophulario-Helichrysetum microphylli*, comunità ad *Anchusa sardoa* ed *Echium sabulicolum*);

- VEGETAZIONE PSAMMOFILA TEROFITICA: a mosaico con i tipi di vegetazione perenne delle dune embrionali, mobili e fisse del litorale, si rinvencono comunità terofitiche a fenologia tardo invernale-primaverile inquadrabili nell'alleanza *Alkanno-Maresion nanae* dell'ordine *Malcomietalia* (associazioni *Sileno nicaensis-Cutandietum maritimae*, *Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidatae*, *Hypecoo procumbentis-Silenetum nummicarum*, comunità a *Silene beguinotii* e *Linaria flava* subsp. *sardoa*);
- VEGETAZIONE PSAMMOFILA FANEROFITICA: la vegetazione forestale psammofila, sulle dune è costituita da boscaglie a *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, riferibili all'associazione *Pistacio-Juniperetum macrocarpa*. Si tratta di microboschi a dominanza di *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, costituiti da fanerofite cespitose sclerofilliche quali *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus* e *Juniperus turbinata*. Frequenti le specie lianose ed in particolare *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, oltre alle geofite *Ruscus aculeatus* e *Asparagus acutifolius*.

4.3.2. Geosigmeto alorupicolo costiero (*Crithmo-Limonietaea*, *Helichryso-Crucianelletea*, *Helianthemetea guttati*)

Distribuzione prevalente: falesie carbonatiche delle penisole di Capo Caccia e Punta Giglio.

Altri ambiti di presenza: ovunque vi sia un litorale roccioso.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: primariamente calcari Mesozoici, secondariamente arenarie, nel piano fitoclimatico termomediterraneo superiore e inferiore con ombrotipo da secco inferiore a subumido inferiore.

Articolazione catenale: si tratta di diversi tipi di vegetazione che tendono a distribuirsi parallelamente alla linea di battigia e corrispondono a diverse situazioni ecologiche in relazione alla distanza dal mare e alla diversa altezza della falesia. Sui tratti più o meno verticali delle falesie si sviluppano comunità comofitiche e casmofitiche diverse in rapporto alla presenza di substrati pedogenetici più o meno evoluti e all'esposizione all'aereosol marino. Dopo la zona afitoica,

priva di vegetali superiori perchè troppo frequentemente raggiunta dalle acque marine, si rinvengono i primi popolamenti alo-rupicoli dell'associazione *Critbmo maritimi-Limonietum nymphaei* e, nelle zone di cerniera con i settori sommitali, le garighe, talvolta primarie, delle associazioni *Centaureetum horridae* ed *Euphorbio pithyusae-Helichrysetum microphylli*. Nelle aree più svincolate dall'areosol marino si rinviene la vegetazione rupestre dell'alleanza *Brassicion oleraceae*, rappresentata dalle associazioni *Brassico insularis-Seselietum praecocis* e *Diantho sylvestris-Seselietum praecocis*. Completa il quadro la vegetazione terofitica, alo-nitrofila, che occupa piccoli ripiani della falesia con le associazioni *Senecioni leucanthemifolii-Matthioletum tricuspidatae*, *Evacopygmaeae-Bellietum bellidiodis* e *Catapodio marini-Evacetum rotundatae*.

4.3.3. Geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere (*Ruppietea*, *Thero-Suaedetea*, *Saginetea maritima*, *Salicornietea fruticosae*, *Juncetea maritimi*, *Phragmito-Magnocaricetea*)

Distribuzione prevalente: Stagno di Calik, palude retrodunale di Mugoni-Sant'Imbenia.

Altri ambiti di presenza: la microgeoserie si sviluppa in corrispondenza di tutti gli stagni e lagune, temporanei o permanenti, anche di piccola estensione.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: bacini retrodunali, delta fluviali, su conglomerati, sabbie e argille in terrazzi e conoidi alluvionali (alluvioni antiche) plio-pleistocenici. Si tratta di comunità vegetali specializzate a crescere su suoli generalmente limoso-argillosi, scarsamente drenanti, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salate.

Articolazione catenale: dalle depressioni più interne, a prolungata inondazione e successivo prosciugamento estivo, sino a quelle più esterne delle lagune salmastre sono presenti le seguenti comunità, disposte secondo gradienti ecologici determinati dai periodi di inondazione e/o sommersione, granulometria del substrato, salinità delle acque:

- VEGETAZIONE ALOFILA SOMMERSA: nello stagno del Calik è presente una comunità vegetale paucispecifica costituita da fanerogame sommerse (associazione *Enteromorpha intestinalidis-Ruppietum maritima*), riferita alla classe *Ruppietea*;
- VEGETAZIONE ALOFILA TEROFITICA: comunità annuali che si sviluppano su suoli iperalini allagati per periodi più o meno lunghi (associazioni *Salicornietum emerici*, *Suaedo maritima-Salicornietum patulae*);

- VEGETAZIONE ALO-NITROFILA TEROFITICA: nelle zone soggette a periodiche inondazioni, che rilasciano consistenti depositi di materia organica, si sviluppano comunità annuali alo-nitrofile (associazione *Spergulario salinae-Hordeetum marini*);
- VEGETAZIONE ALOFILA EMICRIFITICA ALOFILA E SUBALOFILA: le depressioni retrodunali e peristagnali su substrato sabbioso, umido anche in estate, sono occupate da comunità perenni paucispecifiche, a prevalenza di geofite ed emicriptofite delle famiglie *Juncaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae* e *Plumbaginaceae*, riferite alla classe *Juncetea maritimi* (associazione *Inulo crithmoidis-Juncetum maritimi*), mentre la vegetazione subalofila di transizione verso le comunità elofitiche, si sviluppa su substrati limosi, perennemente allagati o asciutti solo per brevi periodi, delle zone interne delle lagune. Viene inquadrata nell'ordine *Scirpetalia compacti* della classe *Phragmito-Magnocaricetea* (associazione *Scirpo-Juncetum subulati*);
- VEGETAZIONE ALOFILA CAMEFITICA: su suoli limoso-sabbiosi e limoso-argillosi allagati per periodi più o meno lunghi da acque salate, si sviluppano comunità perenni a dominanza di *Chenopodiaceae*, *Plumbaginaceae* e *Poaceae* specializzate, riferite all'ordine *Salicornietalia fruticosae* della classe *Salicornietea fruticosae* (associazioni *Puccinellio festuciformis-Halimionetum portulacoidis*, *Puccinellio convolutae-Arthrocnemetum macrostachyi*, *Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae*);
- VEGETAZIONE ELOFITICA DULCIACQUICOLA: su suoli limoso-argillosi allagati per periodi più o meno lunghi da acque dolci o solo debolmente salate, si sviluppano comunità perenni, geofitiche ed elofitiche, a dominanza di *Poaceae*, *Cyperaceae* e *Typhaceae*, riferite alla classe *Phragmito-Magnocaricetea*. Nell'area del Parco si tratta di fragmiteti a cannuccia palustre e cariceti (associazione *Phragmitetum communis* e comunità a *Carex otrubae* e *Calystegia saepium*).

4.3.4. Serie sarda occidentale, calcicola, termomediterranea, del ginepro turbinato con palma nana (*Chamaerops humilis-Juniperetum turbinatae*)

Distribuzione prevalente: aree costiere della penisola di Capo Caccia, Punta Giglio e fascia costiera da Cala Viola a Porto Ferro.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: microboschi edafoxerofili costituiti prevalentemente da fanerofite cespitose e nanofanerofite termofile, come *Juniperus turbinata*, *Chamaerops humilis*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*.

Presenti anche entità lianose, geofite e camefite quali *Prasium majus*, *Rubia peregrina* e *Asparagus albus*. Nello strato erbaceo, molto rado, è costante la presenza di *Arisarum vulgare*.

Caratterizzazione litomorfológica e climática: la serie è presente lungo la fascia costiera su substrati sedimentari vari (calcari mesozoici, marne, arenarie), in bioclima Mediterraneo pluvistagionale oceanico, piano fitoclimatico termomediterraneo inferiore-superiore, ombrotipo secco inferiore-superiore.

Stadi della serie: la fase regressiva è rappresentata dalla macchia dell'associazione *Pistacio-Chamaeropetum humilis* alla quale si collega la macchia bassa attribuita all'associazione *Rosmarino officinalis-Genistetum sardoae* e la gariga di sostituzione dell'associazione *Stachydi-Genistetum corsicae*. La prateria emicriptofitica è rappresentata dalle associazioni *Anthyllido vulnerariae-Kundmannietum siculae*, attualmente confinata in aree limitate, e *Asphodelo microcarpi-Brachypodietum ramosi*. La fase pioniera, terofitica, è data dall'associazione *Bupleuro fontanesii-Scorpiuretum muricati*.

Serie minori accessorie: serie del *Chamaeropo humilis-Juniperetum turbinatae anthyllidetosum barbae-jovis* a Capo Caccia e del *Chamaeropo humilis-Juniperetum turbinatae arbutetosum unedonis* a Cala Viola-Cala del Turco.

4.3.5. Serie sarda, termomediterranea, dell'olivastro e asparago bianco (*Asparagus albi-Oleetum sylvestris*)

Distribuzione prevalente: versanti esposti a sud delle colline calcaree interne, soprattutto nel complesso di Monte Doglia (Palmavera, La Giorba).

Altri ambiti di presenza: la serie compare come edafo-xerofila in molte zone costiere e bassocollinari del piano fitoclimatico termomediterraneo.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: microboschi climatofili ed edafoxerofili a dominanza di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Rappresentano gli aspetti più xerofili degli oleti sardi, caratterizzati da un corteggio floristico termofilo al quale partecipano *Euphorbia dendroides*, *Asparagus albus* e *Chamaerops humilis*. Nello strato erbaceo sono frequenti *Arisarum vulgare* e *Umbilicus rupestris*.

Caratterizzazione litomorfológica e climática: la serie è presente lungo la fascia costiera sarda fino a 200-300 m di altitudine, e può penetrare in aree pianeggianti interne (Arenosu). È indifferente edafica. È limitata al piano bioclimatico termomediterraneo superiore, con ombrotipi dal secco inferiore al subumido inferiore.

Stadi della serie: le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti a dominanza di *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis* e *Calicotome villosa* (associazione *Pistacio-Chamaeropetum humilis* subass. *calicotometosum villosae*), da garighe delle classi *Cisto-Lavanduletea* e *Rosmarinetea*, da praterie perenni a *Dactylis hispanica* e *Brachypodium retusum* (ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae*) e da formazioni terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

4.3.6. Serie sarda, calcicola, termomediterranea, del leccio con palma nana (*Prasio majoris-Quercetum ilicis chamaeropetosum humilis*)

Distribuzione prevalente: versanti esposti a nord, est e ovest, aree sommitali del Monte Doglia. Nelle penisole di Capo Caccia e Punta Giglio occupa vallate e impluvi ombrosi, riparati dai venti salsi (come il canale di Barinaldo nella Foresta Demaniale di Prigionette).

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: microboschi termofili a *Quercus ilex* e *Juniperus turbinata* nello strato arboreo. Nello strato arbustivo sono presenti *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius* e *Prasium majus*. Lo strato erbaceo comprende *Arisarum vulgare*, *Carex distachya* e *Cyclamen repandum*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: la serie sarda del leccio con palma nana predilige i calcari mesozoici costieri e le arenarie ad altitudini da 0 ai 400 m s.l.m., quindi del piano fitoclimatico termomediterraneo superiore con ombrotipi dal secco superiore al subumido inferiore.

Stadi della serie: le cenosi di sostituzione sono rappresentate dalla macchia a *Pistacia lentiscus* e *Chamaerops humilis* (*Pistacio-Chamaeropetum humilis*), dalle garighe a *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus* (*Dorycnio penthaphylli-Cistetum eriocephali*), dalle praterie emicriptofitiche delle associazioni: *Scillo-obtusifoliae-Bellidetum sylvestris* e *Asphodelo microcarpi-Brachypodietum ramosi*; dalle comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

4.3.7. Serie sarda, termomediterranea, del leccio (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*)

Distribuzione prevalente: piana alluvionale della Nurra. Nell'area del Parco la vegetazione potenziale a leccio e sughera si svilupperebbe nelle poche aree pianeggianti, in particolare Arenosu e Casa Sea, mentre sarebbe molto rappresentata nelle aree limitrofe.

Altri ambiti di presenza: la serie compare come edafo-mesofila in corrispondenza di pianure alluvionali anche di modesta estensione.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: microboschi climatofili sempreverdi a *Quercus ilex* e *Quercus suber*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre ad entità termofile come *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*. Abbondante lo strato lianoso con *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Rosa sempervirens*. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: la serie è presente su substrati argillosi a matrice mista calcicola-silicicola nelle pianure alluvionali sarde, sempre in bioclima Mediterraneo pluvistagionale oceanico, piano fitoclimatico termomediterraneo con ombrotipi da secco inferiore a subumido inferiore.

Stadi della serie: le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis* (associazione *Crataego monogynae-Pistacietum lentisci*) e da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*.

4.3.8. Geosigmeto edafoigrofilo e planiziale (*Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*)

Distribuzione prevalente: bacino idrografico del Calik, nelle aree fluviali e perfluviali.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: mesoboschi edafoigrofilo e/o planiziali caducifogli costituiti da *Populus alba*, *Ulmus minor*, *Fraxinus oxycarpa*, *Salix* sp. pl. Presentano una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: nell'area del Parco si rinvencono in condizioni bioclimatiche di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico con termotipo termomediterraneo superiore, su substrati di varia natura ma sempre caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille, parte dei quali può trovarsi in sospensione. Le acque evidenziano una marcata presenza di carbonati e nitrati, sono ricche in materia organica e sovente presentano fenomeni di eutrofizzazione.

Stadi della serie: gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus* sp. pl., *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*.

4.3.9. Geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo, del tamerice (*Tamaricion africanae*)

Distribuzione prevalente: bacino del Calik, soprattutto nell'area lagunare ma anche, in misura minore, nelle aree fluviali e perfluviali.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: boscaglie edafoigrofile e microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. Tali tipologie vegetazionali appaiono dominate da specie del genere *Tamarix* e solo secondariamente si rinvencono altre fanerofite igrofile e termofile.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: si rinvencono in condizioni bioclimatiche di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico con termotipo termomediterraneo superiore. Dal punto di vista geologico si rinvencono su substrati di varia natura, ma generalmente caratterizzati da presenza di carbonati e pH basici. Le acque, quando presenti, sono eutrofiche, con elevato contenuto di sali.

Stadi della serie: gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corpi idrici. Generalmente si incontrano dei mantelli costituiti da popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nell'ordine *Scirpetalia compacti* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*) e nell'ordine *Juncetalia maritimi* (classe *Juncetea maritimi*). Gli aspetti erbacei in contatto con tali tipologie vegetazionali, quando presenti, sono riferibili alla classe *Saginetea maritimae*.

4.4. Coerenza tra vegetazione attuale e potenziale

All'interno del territorio del Parco, si è riscontrata una notevole disomogeneità nella coerenza tra vegetazione attuale e potenziale.

Su substrati calcarei costieri e interni di falesia, occupati da vegetazione azonale, si riscontra un'ottima corrispondenza tra la vegetazione attuale osservata all'interno del sito e la vegetazione potenziale che, in base alle caratteristiche bioclimatiche, pedologiche e morfologiche del territorio, dovrebbe instaurarsi nella zona. Ciò è dovuto all'assenza della presenza umana, che è saltuaria e sporadica e limitata ad attività di arrampicata, che andrebbero comunque regolamentate a beneficio delle popolazioni vegetali e animali ivi presenti.

Su substrati costieri di versante, sia su calcare sia su arenarie viola, si riscontra una buona coerenza, dovuta alla ripresa negli ultimi 20-30 anni dei microboschi potenziali a ginepro feniceo in seguito all'abbandono delle attività zootecniche ancora presenti nell'area negli anni '60-'70 (Valsecchi, 1976; Biondi *et al.*, 2001; Farris *et al.*, 2009). In questo ambito una maggiore coerenza andrebbe ricercata con azioni di riconversione dei vasti rimboschimenti artificiali presenti nell'ambito di potenzialità del ginepreto dell'associazione *Chamaeropo-Juniperetum turbinatae*.

Su substrati calcarei interni, si presenta invece una coerenza medio-bassa, perché sebbene siano presenti tutte le comunità seminaturali di sostituzione (praterie annuali e perenni, garighe e arbusteti), sono tuttavia pochissime le aree con vegetazione forestale potenziale climacica a leccio dell'ass. *Prasio majoris-Quercetum ilicis* ed edafo-xerofila a olivastro dell'ass. *Asparago albi-Oleetum sylvestris*. In queste aree infatti l'uso pastorale è stato più intenso, con conseguente perdita di suolo necessario allo sviluppo della lecceta, e anche la ricorrenza degli incendi più ripetuta e continuata nel tempo, fino ai nostri giorni con l'ultimo incendio che ha interessato il versante nord-occidentale del Monte Doglia nell'estate 2006. Inoltre, anche in questo ambito una maggiore coerenza andrebbe ricercata con azioni di riconversione dei vasti rimboschimenti artificiali presenti nell'ambito di potenzialità della lecceta e delle boscaglie ad olivastro.

Sulle coste basse e sabbiose si è riscontrata una sequenza spaziale di comunità vegetali limitata e frammentata: ciò è principalmente dovuto a una notevole intensità d'uso turistico sui litorali sabbiosi, che ha portato alla frammetazione, riduzione o quasi scomparsa di alcune specie (*Anchusa crispa* subsp. *crispa*, *Anchusa sardo*, *Silene corsica*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*) e comunità vegetali. Tra queste ultime i ginepreti (*Pistacio-Juniperetum macrocarpae*) su sabbia della duna di Porto Conte (spiaggia di Mugoni) sono praticamente scomparsi. Alle azioni di

regolamentazione dei flussi turistici andrebbero affiancate anche in questo caso azioni di riconversione delle pinete artificiali presenti nell'ambito di potenzialità dei ginepri su sabbia.

Infine le zone pianeggianti interne, presenti marginalmente nel Parco, presentano anch'esse una bassa coerenza a causa delle intense attività agricole presenti nell'area successivamente agli anni '50 del secolo scorso, che hanno comportato la totale eliminazione non solo della vegetazione forestale potenziale a leccio e sughera (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*), ma anche di molte comunità secondarie di sostituzione.

Discorso più approfondito merita l'area stagnale e peristagnale del Calich, dove si è riscontrata una notevole disomogeneità nella coerenza tra vegetazione attuale e potenziale. Questa disomogeneità è ancora più evidente confrontando la situazione attuale con le fonti bibliografiche (Valsecchi, 1964).

La vegetazione risulta oggi semplificata nella sua composizione floristica (vedi capitolo sulla flora) e caotica nella sua distribuzione spaziale, che non rispetta più quella tipica delle zone umide litoranee mediterranee determinata dai gradienti di salinità. Attualmente infatti l'ambito di pertinenza delle comunità vegetali naturali si è ridotto quasi ovunque ad una stretta fascia attorno al corpo idrico principale, mentre sono scomparse le zone umide, i prati umidi e le anse peristagnali e perifluviali.

L'aumento della salinità e soprattutto l'omogeneità della concentrazione di cloruro di sodio nelle acque di tutto lo stagno ha determinato la scomparsa pressochè totale delle comunità dulciacquicole (lemneti, cariceti, tifeti), mentre le comunità subalofile e alofile sono localmente aumentate o comunque si sono diffuse lungo tutto il perimetro stagnale (ad esempio comunità a *Spartina juncea* e fragmiteti subalofili). Tuttavia, molte altre comunità alofile legate alle micromorfologie delle sponde digradanti sono scomparse o notevolmente rarefatte, come ad esempio i salicornieti annuali. In corrispondenza delle sponde tre fattori hanno determinato la drastica riduzione della vegetazione palustre:

- 1) le opere di dragaggio che hanno creato sponde ripide e profonde;
- 2) la deposizione dei fanghi dragati in vasconi adiacenti alle sponde;
- 3) l'avanzamento delle attività agricole sino a bordo stagno, attività che continua lentamente ma inesorabilmente a sottrarre superfici importanti alle comunità vegetali naturali.

Talora su alcune superfici stagnali sono state stabilite attività artigianali o commerciali. Laddove non direttamente interessate dalle attività agricole, molte superfici peristagnali sono talmente

alterate da consentire solo lo sviluppo di comunità vegetali nitrofile o comunque antropogene, tra cui gli alti canneti ad *Arundo donax* al posto dei fragmiteti.

Gli stessi meccanismi di degradazione e sottrazione di suoli avvengono nelle aree perfluviali, le uniche dove sopravvivono specie e comunità dulciacquicole, comunque di ridottissime dimensioni a causa della notevole pressione antropica che le relega in ambiti ristretti paralleli alle sponde fluviali.

La situazione della vegetazione stagnale è esemplificata in Fig. 4.4.1, da cui è evidente sia la perdita di superfici, habitat e comunità vegetali peristagnali, sia l'alterazione della morfologia delle sponde.

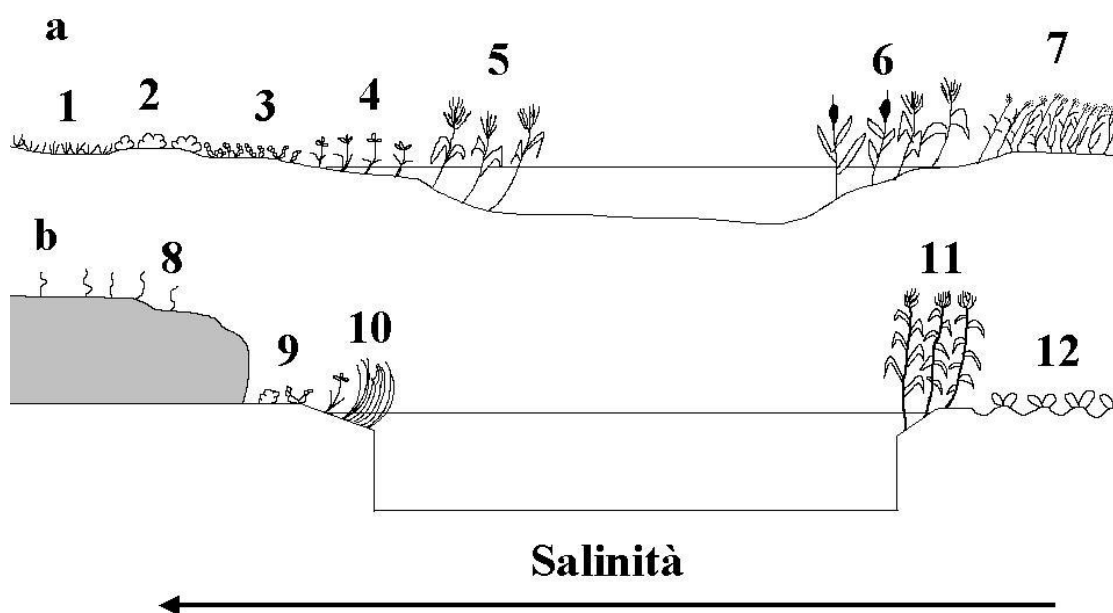


Fig. 4.4.1 – Disposizione spaziale delle comunità vegetali prima (a) e dopo (b) gli interventi di bonifica del XX secolo. 1) comunità a *Juncus subulatus*, 2) comunità ad *Halimione portulacoides*, 3) comunità a *Sarcocornia fruticosa*, 4) comunità a *Bolboschoenus maritimus* var. *compactus*, 5) comunità subalofila a *Phragmites australis*, 6) comunità dulciacquicola a *Typha* sp. e *Phragmites australis*, 7) cariceti a *Carex otrubae*, 8) depositi di fanghi dragati con comunità antropogene, 9) comunità alofila incoerente ad *Halimione portulacoides* e *Sarcocornia fruticosa*, 10) comunità subalofila incoerente a *Bolboschoenus maritimus* var. *compactus* e *Spartina juncea*, 11) comunità dulciacquicola antropogena ad *Arundo donax*, 12) coltivazioni.

Lo stato di coerenza tra vegetazione attuale e potenziale per ogni serie è sintetizzato nella successiva Tab. 4.4.1.

Serie	Coerenza
Geosigmeto psammofilo sardo dei sistemi dunali litoranei	Bassa
Geosigmeto alorupicolo costiero	Alta
Geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere	Bassa
Serie sarda occidentale, calcicola, termomediterranea, del ginepro turbinato con palma nana (<i>Chamaeropo humilis-Juniperetum turbinatae</i>)	Alta
Serie sarda, termomediterranea, dell'olivastro e asparago bianco (<i>Asparago albi-Oleetum sylvestris</i>)	Bassa
Serie sarda, calcicola, termomediterranea, del leccio con palma nana (<i>Prasio majoris-Quercetum ilicis chamaeropetosum humilis</i>)	Media
Serie sarda, termomediterranea, del leccio (<i>Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis</i>)	Nulla
Geosigmeto edafoigrofilo e planiziale (<i>Populenion albae, Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris, Salicion albae</i>)	Bassa
Geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo, del tamerice (<i>Tamaricion africanae</i>)	Media

5. Habitat comunitari terrestri e lagunari (ex All. I Dir. 43/92/CEE)

Si dà una sintesi degli habitat comunitari riscontrati nell'area terrestre del Parco Regionale di Porto Conte (* indica habitat prioritari). Sono stati riscontrati complessivamente 26 habitat comunitari, di cui 5 prioritari.

Codice Habitat	Nome Habitat	Copertura % nel sito	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1150*	Lagune costiere	A	A	A	C	A
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	D	C	C	C	C
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	D	A	C	A	A
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	C	C	B	B	C
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	C	B	B	B	B
1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)	D	B	C	B	B
2110	Dune mobili embrionali	D	C	C	C	C

	Dune mobili del cordone litorale con presenza di 2120 <i>Ammophila</i> <i>arenaria</i> ("dune bianche")	D	C	C	C	C
	Dune fisse del litorale del 2210 <i>Crucianellion</i> <i>maritimae</i>	D	B	C	C	C
	Dune con presenza di 2220 <i>Euphorbia</i> <i>terracina</i>	D	A	C	C	B
	Dune con prati dei 2230 <i>Malcomietalia</i>	D	A	C	B	B
	Dune con prati dei 2240 <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	D	C	C	C	C
	Dune costiere con 2250* <i>Juniperus</i> spp.	D	B	C	C	C
	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o 2270* <i>Pinus pinaster</i>	C	C	B	C	C

	Fiumi mediterranei a flusso permanente					
3280	con il <i>Paspalo- Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	D	B	C	B	B
	Matorral					
5210	arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	B	A	C	A	A
	Formazioni basse					
5320	di euforbie vicino alle scogliere	C	B	C	A	A
	Arbusteti termo- mediterranei e pre- desertici					
5330	Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di	B	A	C	A	A
	scogliere					
5410	(<i>Astragalo- Plantaginetum subulatae</i>)	D	C	C	A	C
	Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio- Verbascion</i>					
5430		D	A	A	A	A

	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero- Brachypodietea</i>	C	A	B	A	A
6220*						
	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	C	A	A	A	A
8210						
	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	D	C	C	C	C
92A0						
	Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)	D	C	C	C	C
92D0						
	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	D	C	C	B	C
9320						
	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	C	A	B	C	B
9340						

Copertura = A: > 20%; B: 10-20%; C: 1-10%; D: < 1%

RAPPRESENTATIVITÀ = grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito. Per la codifica della rappresentatività è stato adottato il criterio proposto nel Formulario Natura 2000:

A: rappresentatività eccellente

B: buona rappresentatività

C: rappresentatività significativa

SUPERFICIE RELATIVA = superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale. Per la codifica della rappresentatività è stato adottato il criterio proposto nel Formulario Natura 2000:

A: $100 > = p > 15\%$

B: $15 > = p > 2\%$

C: $2 > = p > 0\%$

GRADO DI CONSERVAZIONE = Grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino.

A: conservazione eccellente

B: buona conservazione

C: conservazione media o ridotta

VALUTAZIONE GLOBALE = Valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione.

A: valore eccellente

B: valore buono

C: valore significativo

5.1. Esigenze ecologiche delle biocenosi degli habitat di interesse comunitario

Per ogni habitat vengono individuate le esigenze ecologiche, intese come tutti i fattori biotici e abiotici che concorrono al mantenimento degli habitat, incluse le attività umane che in quest'area assumono un ruolo chiave per la comprensione delle strutture e dei processi che caratterizzano le comunità, gli ecosistemi e il paesaggio nel suo complesso.

1150* Lagune costiere

Questo habitat è costituito dalla vegetazione bentonica a *Ruppia maritima* ed *Enteromorpha intestinalis* delle depressioni retodunali poco profonde, con acque da poli a iperaline, non molto profonde. Si tratta quindi di comunità di fanerogame legate anche in questo caso alle condizioni chimico-fisiche delle acque salmastre: la prateria a *Ruppia maritima* si ritrova in acque profonde fino a qualche decina di cm in stagni raramente soggetti a disseccamento estivo.

1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine.

Questo habitat viene individuato dalla presenza di una comunità paucispecifica, a struttura aperta, costituita da piante annuali effimere (*Cakile maritima*, *Salsola kali*), proprie della prima parte della spiaggia emersa, dove le mareggiate invernali rilasciano consistenti depositi di sostanza organica. Si tratta di una comunità alo-nitrofila annuale, quindi legata alla disponibilità di substrati organici sugli arenili, substrati depositati dalle correnti marine. La quantità, natura, permanenza dei substrati organici, unitamente alla qualità delle sabbie e al disturbo della duna, sono i principali fattori ecologici di questo habitat, che nel sito appare frammentato ed impoverito da cause essenzialmente antropiche (pulizia meccanica, calpestio, presenza di rifiuti spiaggiati). Nel complesso quest'habitat si trova in basso stato di conservazione.

1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici.

La vegetazione raggiunta dell'aerosol marino che si sviluppa nelle fessure delle rocce è ben rappresentata sulle falesie della costa occidentale da una comunità a *Limonium nymphaeum*, che caratterizza l'associazione *Crithmo maritimi-Limonietum nymphaei*, diffusa sulle coste calcaree comprese tra Alghero e Capo Caccia costituite prevalentemente da rocce carbonatiche. Questa comunità casmo-alofila è specializzata alla vita nelle rupi costiere con un continuo apporto di sale marino causata dai venti e dai marosi. Nel Parco l'habitat è ottimamente conservato e non sembra soffrire per nessun impatto antropico o naturale.

1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Questo habitat viene individuato dalla vegetazione geofitica che si sviluppa su suoli sabbiosi, umidi anche in estate, dominata fisionomicamente da *Juncus maritimus*, con *Inula crithmoides* e *Limonium narbonense*, localizzata nelle depressioni ad allagamento prolungato e in canali. Le esigenze ecologiche di queste comunità vegetali sono costituite dalla disponibilità di suoli con percentuali di sabbie medio-alte, allagati o umidi per periodi più o meno prolungati durante l'anno.

1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosae*)

Questo habitat viene individuato da diverse praterie a prevalenza di Chenopodiacee perenni:

- su suoli limoso-sabbiosi, raramente soggetti ad allagamento, dei margini delle depressioni e delle bordure dei canali, a quote leggermente più elevate rispetto alle altre formazioni che costituiscono le praterie alofile, si rinviene la vegetazione dominata da *Halimione portulacoides* e *Agropyron elongatum*;
- i livelli intermedi delle depressioni salate, su suoli argillosi iperalini, umidi in inverno ma asciutti in estate, situati ad una quota media inferiore rispetto all'associazione precedente, sono occupati da una comunità dominata da *Arthrocnemum macrostachyum*;
- infine la vegetazione dei livelli medio-bassi delle depressioni e stagni, su suoli argillosi iperalini, umidi anche in estate, è costituita da una prateria a *Sarcocornia fruticosa* e *Puccinellia festuciformis*. In generale si tratta quindi di fitocenosi specializzate alla vita su substrati limoso-argillosi ad elevate concentrazioni in sali.

La loro distribuzione spaziale è determinata dalla micromorfologia e dalla granulometria del substrato e dai flussi idrici di acque salate e acque dolci che interagiscono in queste zone umide costiere.

1510* Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)

Questo habitat viene individuato nello Stagno di Calich da diversi tipi di praterie alofile annuali, quindi più aridofile di quelle inserite nei precedenti due habitat. Si tratta di comunità strutturalmente e floristicamente molto diverse, ricadenti infatti in due diverse classi di

vegetazione, ma comunque accomunate da simili esigenze ecologiche. Nel sito sono state individuate le seguenti comunità:

- vegetazione annuale a *Salicornia patula* e *Suaeda maritima* delle depressioni peristagnali, dove occupa i substrati limoso-argillosi allagati in inverno ma secchi in estate e quindi notevolmente salati;
- vegetazione annuale, tendenzialmente monospecifica, a *Salicornia emerici*, dei livelli più bassi delle depressioni peristagnali, quindi allagati per periodi più lunghi ma anche più salati dei precedenti;
- comunità annuali alo-nitrofile e xerofile, che si localizzano sui substrati più elevati dei precedenti, con una matrice mista sabbioso-argillosa, sottoposti a pascolamento o comunque a nitrificazione antropo-zoogena, dominate da *Hordeum marinum* e *Spergularia salina*.

Tutte queste comunità annuali disseccano durante la stagione estiva e quindi la loro conservazione dipende dalla gestione della banca del seme presente nel suolo. Va sottolineato in questa sede che le salicornie annuali sono a gravissimo rischio di estinzione locale, in quanto il loro habitat originario è stato in gran parte distrutto dalle bonifiche del XX secolo e attualmente si rinvengono esclusivamente in piccole pozzanghere o in stradine che costeggiano lo stagno, dove si creano le condizioni ecologiche soddisfacenti per la loro sopravvivenza (accumulo d'acqua salata e disseccamento estivo con formazione di una crosta di sale).

2110 Dune mobili embrionali e 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

Per quanto questi due codici siano riferiti alle dune embrionali e bianche dell'area atlantico-baltica, essi sono stati ampiamente usati nell'area mediterranea per caratterizzare le comunità ad *Agropyron junceum* e *Ammophila arenaria*. Queste comunità sono le vere edificatrici della duna, grazie al sistema di rizomi che caratterizza queste due poacee, con il quale imbrigliano la sabbia e permettono alla pianta di crescere nelle tre direzioni. L'assenza di fenomeni erosivi, infrastrutture, calpestio, sono le esigenze più importanti di queste comunità vegetali, che beneficiano di sabbie sciolte, smosse dal vento e dai marosi.

2210 Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*

Si tratta di garighe primarie che si sviluppano nei settori più interni delle dune, con sabbie stabili e compatte (dune grigie). Sono cenosi estremamente vulnerabili in seguito alla destrutturazione della duna, per cui la stabilità dei substrati sabbiosi e l'assenza di impatti esterni (cave di sabbia, calpestio, azione di mezzi meccanici e veicoli fuoristrada) sono le esigenze ecologiche basilari per la conservazione di queste fitocenosi. Sono state individuate una comunità più diffusa su dune fisse, con debole pendenza e sabbie a granulometria medio fine, dominata da *Thymelaea tartonraira*, *Scrophularia ramosissima* e *Crucianella maritima*; una seconda comunità a *Helichrysum microphyllum* e *Ephedra distachya* è stata rilevata nelle zone sabbiose di Porticciolo, dove appare legata a sabbie compatte e umificate. Lo stato di conservazione di questo habitat è discreto a Porticciolo ma basso a Porto Conte (Mugoni) e Lazzaretto.

2220 Dune con presenza di *Euphorbia terracina*, 2230 Dune con prati dei *Malcomietalia*, 2240 Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua

A mosaico con i tipi di vegetazione perenne delle dune embrionali, mobili e fisse del litorale, si rinvengono comunità erbacee dominate da *Anchusa crispa subsp. crispa*, *Anchusa sardoa*, *Cutandia maritima*, *Echium sabulicolum*, *Linaria flava subsp. sardoa*, *Lobularia maritima*, *Matthiola tricuspidata*, *Senecio leucanthemifolius*, *Silene beguinotii*, *Silene nummica*. Si tratta di comunità che crescono nella sommità di dune esposte all'aerosol marino, ma che si possono rinvenire anche nelle zone interne sia su substrati sabbiosi sia su sfaticcio originato dal disfacimento delle rocce arenacee, soprattutto nella fascia costiera compresa tra Cala Viola e Porto Ferro. Necessitano di suoli poco nitrificati. Nel Parco si trovano in cattivo stato di conservazione a causa del forte impatto antropico sugli ecosistemi sabbiosi costieri.

2250* Dune costiere con *Juniperus* spp.

La successione delle comunità che colonizzano le sabbie dei sistemi dunali comprende anche la formazione di macchie e microboschi a *Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa*, diffusi soprattutto sulle dune costiere e interne, dove necessitano di sistemi dunali ben consolidati, umificati, non sottoposti a fenomeni di erosione, né ad usi antropici troppo intensi che prevedano calpestio, pascolo, incendio. Dal punto di vista dello stato di conservazione questo è l'habitat più compromesso di tutto il Parco in quanto ormai quasi scomparso, se si eccettuano poche decine di mq a Porticciolo e pochi individui superstiti di *Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa* a Porto Conte, ormai completamente soppiantati dai pini introdotti dall'uomo.

2270* Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*

Gli impianti artificiali di conifere che si trovano nella fascia costiera di Porto Conte (Mugoni) identificano questo habitat prioritario. Trattandosi di piantagioni artificiali necessitano di tutte le cure necessarie ad una coltivazione, quali potature, concimazioni, sfoltimenti, piantumazioni di individui giovani, medicazioni. *Pinus pinea* infatti, essendo una specie alloctona introdotta, non si rinnova spontaneamente e tende a contrarre delle fitopatologie croniche. La popolazione artificiale della pineta di Mugoni è infatti coetanea, senescente, spesso con individui morti o moribondi che si schiantano al suolo. In assenza di interventi umani questo bosco artificiale è destinato a scomparire, secondo la logica naturale che prevede la scomparsa di organismi al di fuori del loro areale naturale di distribuzione.

5210 Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.

Sui substrati sedimentari, caratterizzati da roccia affiorante con suoli sottili, iniziali o erosi, sono presenti microboschi termo-xerofili a *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* e *Chamaerops humilis*. Si tratta di comunità che trovano il loro ottimo ecologico su substrati calcarei o arenacei costieri in bioclimate termomediterraneo secco. Necessitano di siti non interessati da attività che impediscano lo sviluppo dei microboschi, quali pascolo, incendio e altre attività antropiche. Altra esigenza è la presenza di specie animali che disperdano i semi attraverso l'ingestione dei frutti (endozoocoria) delle specie caratterizzanti questo habitat, quali *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus* e *Chamaerops humilis*, tutte specie endozoocore. Infine per i ginepri è necessaria la presenza di arbusti che ne facilitino l'insediamento in spazi aperti ed assolati.

5320 Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere; 5410 Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere (*Astragalo-Plantaginetum subulatae*), 5430 Phrygane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*

Nella zona di cerniera tra la vegetazione alofila della falesia con quella della macchia o dei suoi aspetti sostitutivi, si sviluppano garighe primarie o subprimarie, permanenti e specializzate, ad alta percentuale di specie endemiche, caratterizzate da camefite pulvinanti alotolleranti, spesso spinose. Queste sono riferite all'alleanza *Euphorbion pithyusae* (associazioni *Centaureetum horridae* ed *Euphorbio pithyusae-Helichrysetum microphylli*) e all'alleanza *Teucrion mari*

(associazioni *Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae* e *Rosmarino officinalis-Genistetum sardoae*) rispettivamente delle classi *Helichryso-Crucianelletea* e *Cisto-Lavanduletea*. Tra le specie dominanti si ricordano alcune ad elevato significato fitogeografico e conservazionistico: *Astragalus terraccianoii*, *Centaurea horrida*, *Euphorbia pithyusa*, *Genista corsica*, *Genista sardoae*, *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, *Stachys glutinosa*, *Teucrium marum* e *Teucrium polium* ssp. *capitatum*. Queste comunità camefitiche sono mantenute da azioni di disturbo di tipo naturale (venti salsi) o antropico (incendio e pascolo), per cui mentre le garighe primarie mantengono indefinitamente una loro collocazione spaziale, quelle secondarie arretrano in seguito alla cessazione del disturbo (Farris et al., 2009). Attualmente le garighe hanno uno stato di conservazione medio: sebbene ancora diffuse su vaste superfici, sono tuttavia in regressione in conseguenza del recupero arbustivo determinatosi con la cessazione delle attività pastorali.

5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici.

Le comunità arbustive a *Pistacia lentiscus*, *Calicotome villosa* e *Chamaerops humilis* con *Euphorbia dendroides*, rappresentano la fase regressiva delle formazioni forestali a *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Quercus ilex* o *Olea europaea* subsp. *sylvestris*, successivamente al passaggio del fuoco e alla destrutturazione delle comunità forestali. Sono arbusteti calcicoli, termomediterranei, che hanno visto negli ultimi anni una notevole ripresa in conseguenza della cessazione delle attività pastorali a Monte Doglia, Monte Timidone, Punta Giglio e aree limitrofe. Tuttavia va tenuto conto della loro condizione di comunità di sostituzione, che nei tempi lunghi senza azioni di disturbo, saranno inevitabilmente sostituite dalla vegetazione potenziale a ginepro, leccio o olivastro.

6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*.

In questo habitat sono incluse diverse comunità erbacee, perenni e annuali (Farris et al., 2007b).

Distinguiamo le diverse comunità vegetali:

- comunità pioniere che si localizzano nelle radure della vegetazione delle formazioni forestali a *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Quercus ilex* o *Olea europaea* subsp. *sylvestris*, oltre che negli arbusteti e nelle garighe di degradazione. Queste comunità ricadono nell'associazione *Bupleuro fontanesii-Scorpiuretum muricati*, che occupa i settori calcarei del Parco ed è dominata da *Scorpiurus muricatus*. Questa cenosi a prevalenza di specie euri- e stenomediterranee, è differenziata geograficamente da *Bupleurum fontanesii*.

- *Asphodelo microcarpi-Brachypodietum ramosi*: è rappresentata da praterie perenni a *Brachypodium ramosum*, presenti in maniera discontinua sui calcari mesozoici dove si originano mosaici con le formazioni della gariga e della macchia, su suoli detritici poco ricchi in argilla, ma ad alta rocciosità e pietrosità. Sulle pendici del M. Doglia questa vegetazione è inoltre presente nella subass. *ononidetosum minutissimae*, che rappresenta uno stadio di transizione verso le formazioni di gariga.
- *Andropogonetum hirto-pubescentis*: praterie steppiche savanoidi con ottimo nel piano fitoclimatico termomediterraneo secco. Le comunità riferite a questa associazione occupano superfici ridotte, esclusivamente nei bordi stradali, fasce taglia fuoco (soprattutto nel complesso di Monte Doglia), sempre nell'ambito di serie termo-xerofile a ginepro feniceo e olivastro, solitamente su litosuoli.
- *Anthyllido vulnerariae-Kundmannietum siculae*: individua praterie emicriptofitiche discontinue secondarie o subprimarie presenti nella penisola di Capo Caccia nelle tasche dei calcari mesozoici, ripiene di terra rossa con elevato contenuto di argilla. Tra le specie più frequenti si rinvencono *Dianthus sylvestris* e *Iris sisyrynchium*.
- *Loto cytisoidis-Dactyletum hispanicae*: l'associazione inquadra le praterie perenni che si rinvencono sulle siltiti rosse con granulometria fine e con una buona capacità di ritenzione idrica, intercalate alle arenarie nelle località di Porticciolo e Cala Viola. Si tratta di formazioni emicriptofitiche, dense, dominate da *Dactylis hispanica* e *Lotus cytisoides*.
- *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*: caratterizza le praterie delle zone interne, su suoli alluvionali. È costituita da emicriptofite e geofite a fenologia autunnale e tardo-invernale, fra le quali dominano *Bellis sylvestris*, *Ambrosinia bassii* e *Anemone hortensis*. Questa combinazione floristica peculiare, determinata da specie a prevalente distribuzione mediterraneo-occidentale, permette di individuare questa associazione, della quale sono specie caratteristiche *Scilla obtusifolia*, *Urginea undulata*, *Ranunculus bullatus*, *Ornithogalum corsicum* e *Salvia verbenaca*.

L'habitat si presenta in un buono stato di conservazione, ma localmente in regressione a causa della cessazione delle attività di pascolo e il recupero da parte delle comunità arbustive: anche queste comunità sono mantenute da azioni di disturbo di tipo antropico (incendio e pascolo), per cui arretrano in seguito alla cessazione del disturbo.

8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

Le zone più elevate delle falesie di Punta Giglio e Capo Caccia e le piccole falesie delle zone interne, soprattutto nel complesso di Monte Doglia (Placche di Peyer, Monte Vaccargiu) sono raggiunte da vento meno carico di aerosol marino per cui la vegetazione che le colonizza perde il carattere francamente alofilo. Si possono quindi rilevare aspetti di vegetazione rupicola da riferire alla classe *Parietarietea judaicae*. Si possono individuare tre comunità:

- *Brassica insularis-Seselietum praecocis*: si sviluppa sulle parti più elevate delle falesie calcaree di Capo Caccia su pareti ripide, ampiamente soleggiate ad esposizione est e sud-est, è caratterizzata dall'endemica sardo-corsa *Seseli bocconi* subsp. *praecox*, e dalla specie d'interesse comunitario *Brassica insularis*;
- *Diantho sylvestris-Seselietum praecocis*: è descritta per le falesie della Corsica nord-occidentale, si sviluppa in analoghe condizioni e ad altitudini leggermente superiori della precedente, su speroni rocciosi particolarmente esposti ai venti dominanti. Sulle falesie di Capo Caccia e Punta Giglio si rinviene la stessa combinazione specifica accompagnata da numerose specie della classe *Parietarietea*.
- comunità a *Polypodium cambricum* subsp. *serrulatum*: sulle pareti calcaree delle aree interne, sono presenti comunità vegetali non descritte dal punto di vista fitosociologico, dominate solitamente da *Polypodium cambricum* subsp. *serrulatum*, *Ceterach officinarum*, *Melica minuta*, talora con *Oryzopsis coerulescens* e altre specie. Si tratta di cenosi casmofitiche, che sebbene non includono taxa rari, sono tuttavia meritevoli di attenzione.

Tutte queste comunità necessitano di pareti calcaree pressochè verticali, con assenza pressochè totale di disturbi sia antropici sia naturali (ad esempio non tollerano l'eccessiva salinità). Nel Parco si trovano in eccellente stato di conservazione.

92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*; 3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*

Nell'area sud-est del Parco confluiscono corsi d'acqua a regime perenne: il Rio Barca, il Rio Calvia ed il canale Oruni. Questi immissari provengono da un bacino imbrifero abbastanza esteso (385 km²) che copre gran parte della Nurra ed è compreso tra i rilievi di Monte Doglia ad occidente e dai rilievi orientali prevalentemente vulcanici. Il Rio Barca è l'immissario principale e si origina dalla confluenza di tre rii (Rio Serra, Rio Su Mattone e Rio Filibertu) a poca distanza dalla sua immissione nella laguna. Esso drena circa il 70% del bacino imbrifero. Il canale Oruni

drena la parte settentrionale del bacino apportando le acque della bonifica della Nurra, mentre il Rio Calvia immette in laguna le acque della zona di Valverde, situata a sud-est del bacino idrografico. Questi 3 corsi d'acqua ospitano nel loro alveo, nelle anse e nelle aree perfluviali, comunità forestali caducifoglie (a *Populus alba*, *Ulmus minor*, *Salix alba*, *Fraxinus oxycarpa*) oggi purtroppo frammentate, ai cui margini sono presenti, spesso in posizione ecotonale, comunità erbacee perenni, geofitiche ed emicriptofitiche, spesso di taglia elevata. Le esigenze ecologiche delle comunità che caratterizzano questo habitat sono dunque la presenza di corsi d'acqua perenni, con acque lentamente fluenti, dolci e ricche in nitrati, con un corso fluviale ad andamento sinuoso, possibilmente con anse, alvei e golene.

Si tratta di habitat che si riscontrano in corrispondenza di un ambito ecologico limitato a sponde e terrazzi fluviali attuali che interagiscono direttamente con i corsi d'acqua. Data la natura dei suoli, questi ambiti ecologici sono intensamente utilizzati per attività agricole, che attualmente si spingono sino alle sponde stagnali e fluviali, lasciando pochissimo spazio per la vegetazione naturale. Ove queste attività agricole sono attenuate, si possono sviluppare comunità erbacee di taglia elevata, arbusteti di recupero a *Rubus ulmifolius* ed infine i boschi caducifogli, unico rifugio di specie mesofile centroeuropee in un ambito geografico tipicamente mediterraneo. Le dinamiche di recupero in questi habitat, data la maggior disponibilità d'acqua rispetto agli altri, sono molto più veloci, e questo è un aspetto da tenere in considerazione per la gestione.

92D0 Gallerie e forteti ripariali meridionali (*Nerio-Tamaricetea*)

Le comunità a tamerici si sviluppano nel piano fitoclimatico termo-mesomediterraneo in corrispondenza di suoli in cui, a causa di particolari condizioni (secchezza estiva, argille, etc.) si riscontrano maggiori concentrazioni in sali. Questa la ragione per cui queste comunità nei territori sud europei si riscontrano soprattutto nelle zone costiere e meno in quelle interne. Rappresentano comunità naturali ad alto valore conservazionistico. Nell'area del Parco sono concentrate prevalentemente nell'area lagunare e perilagunare dello stagno del Calik.

9320 Foreste di *Olea* e *Ceratonia*

L'habitat è rappresentato dalla vegetazione forestale a olivastro che è attualmente presente in maniera frammentaria soprattutto sui versanti meridionali dei complessi calcarei mesozoici, in particolare Monte Doglia e Monte Timidone. Tuttavia, nonostante la sua attuale rarità, essa costituisce la testa di una serie edafo-xerofila e termofila che sarebbe molto diffusa nel Parco se

non fossero intervenuti tagli e incendi nei decenni passati. Il mantenimento delle comunità arbustive (facilitazione), delle popolazioni di animali dispersori (endozoocoria) e l'applicazione di una corretta gestione forestale sono le condizioni alla base del recupero e conservazione di questo habitat, che è uno dei più compromessi di tutto il Parco.

9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

L'habitat è caratterizzato dalla vegetazione forestale che si sviluppa principalmente nei settori interni del Parco. È costituito da cenosi relitte a dominanza di *Quercus ilex* che si diversificano in rapporto alle caratteristiche del substrato e alle condizioni mesoclimatiche dei luoghi e che sarebbero potenzialmente molto più diffuse di quanto lo siano oggi. Vengono individuate due associazioni:

- *Prasio majoris-Quercetum ilicis chamaeropetum humilis*: caratteristica dei substrati calcarei e arenacei costieri della Nurra, si rinviene localizzata nella Penisola di Capo Caccia (Foresta demaniale Prigionette) e P.ta Giglio, nel complesso di M. Doglia e nel tratto costiero da Cala Viola a Porto Ferro. In questi luoghi questa vegetazione forestale appare confinata in impluvi e su versanti con suolo evoluto e leggero surplus idrico, in esposizioni settentrionali e comunque riparate dai venti salsi.
- *Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*: caratteristica delle terre rosse potenti, a matrice mista calcicola e silicicola, della piana alluvionale della Nurra. Questi substrati, sempre in clima termo-mediterraneo, ma in situazione di marcata compensazione edafica, sarebbero occupati da una lecceta mesofila, debolmente acidofila, caratterizzata dalla presenza di *Quercus suber*, a volte dominante, e da arbusti spinosi caducifogli della classe *Rhamno-Prunetea*.

Nel Parco questo habitat si presenta in uno stato di conservazione medio basso: infatti in alcune aree si rinvengono leccete piccole ma ben conservate (Punta Giglio, Foresta demaniale di Prigionette). Tuttavia l'area occupata è troppo piccola rispetto a quella che le leccete occuperebbero realmente. Il recupero della lecceta è favorito dalla presenza di comunità arbustive (facilitazione), di popolazioni di animali dispersori e dall'applicazione di una corretta gestione forestale

5.2. Indicatori di stato di conservazione delle biocenosi degli habitat di interesse comunitario

Gli indicatori non sono ascrivibili sempre e comunque ad una categoria (di stato, di qualità, di maturità). Ad esempio il numero di specie/habitat o il numero di specie/ettaro, è un indicatore di α -diversità (qualità), ma dà anche informazioni sulla struttura biologica di una comunità (indicatore di stato). Allo stesso modo negli habitat forestali il numero di alberi/ettaro può essere considerato contemporaneamente un indicatore di stato, di qualità e di maturità di una cenosi boschiva.

1150* Lagune costiere

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di patches

Superficie totale habitat

Superficie media di ogni patch

Rapporto medio superficie/perimetro

Superficie massima allagata (regime di piena)

Superficie minima allagata (regime di magra)

Profondità massima della lama d'acqua (regime di piena)

Profondità minima della lama d'acqua (regime di magra)

Salinità (‰)

N totale nell'acqua

P totale nell'acqua

Altri inquinanti organici

Inquinanti inorganici

Numero di specie totali

Numero di specie su m²

Numero di individui di *Ruppia* su m²

Struttura di popolazione di *Ruppia*

Copertura %

Altezza delle praterie

1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine.

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Alternanza delle cenosi coerente con il modello del geosigmeto potenziale (ad esempio la presenza di *Cakile maritima* nell'ambito di pertinenza del ginepreto evidenzia tracce di inquinamento organico);

Coerenza dei contatti catenali tra le comunità e la possibilità di riconoscimento della seriazione ideale lungo il gradiente di distanza dal mare;

Strutturazione delle comunità ed estensione delle stesse;

Caratteristiche morfologiche dei diversi cordoni dunali (altezza, continuità, distanza dal mare, ecc.);

Presenza di comunità di rettili Cheloni (Emididi e Testudinati) e uccelli Coraciformi;

Presenza di insetti specializzati, quali Imenotteri, Coleotteri Tenebrionidi (*Pimelia*, *Akis*, ecc.), Coleotteri Scarabeidi, Carabidi e Cicindelidi;

Numero di *patches*

Superficie totale habitat

Superficie media di ogni *patch*

Rapporto medio superficie/perimetro

Numero di specie totali

Numero di specie/*patch*

Numero di specie/m²

Numero di individui di *Cakile maritima* e *Salsola kali*/ m²

Struttura di popolazione di *Cakile maritima* e *Salsola kali*

Copertura %

1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici.

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*

Superficie totale habitat

Superficie media di ogni *patch*

Rapporto medio superficie/perimetro

Numero di specie totali

Numero di specie/*patch*

Numero di specie/m²

Numero di specie endemiche/m²
Numero di specie endemiche/totale specie
Numero di individui di *Limonium* / m²
Struttura di popolazione di *Limonium*
Copertura %

1410 Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di patches
Superficie totale habitat
Superficie media di ogni patch
Rapporto medio superficie/perimetro
Superficie massima allagata (regime di piena)
Superficie minima allagata (regime di magra)
Profondità massima della lama d'acqua (regime di piena)
Profondità minima della lama d'acqua (regime di magra)
Salinità (‰)
N totale nell'acqua
P totale nell'acqua
Altri inquinanti organici
Inquinanti inorganici
Numero di specie totali
Numero di specie su m²
Numero di individui di *Inula crithmoides* o *Limonium narbonense* su m²
Struttura di popolazione di *Inula crithmoides* o *Limonium narbonense*
Altezza delle praterie
Numero di specie endemiche su m²
Numero di specie endemiche/totale specie
Copertura %

1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosae*)

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di patches
Superficie totale habitat
Superficie media di ogni patch
Rapporto medio superficie/perimetro
Superficie massima allagata (regime di piena)
Superficie minima allagata (regime di magra)
Profondità massima della lama d'acqua (regime di piena)
Profondità minima della lama d'acqua (regime di magra)
Salinità (‰)
N totale nell'acqua
P totale nell'acqua
Altri inquinanti organici
Inquinanti inorganici
Numero di specie totali
Numero di specie su m²
Numero di individui di *Carex extensa*, *Puccinellia festuciformis*, *Halimione portulacoides*,
Arthrocnemum macrostachyum e *Sarcocornia fruticosa* su m²
Struttura di popolazione di *Carex extensa*, *Puccinellia festuciformis*, *Halimione portulacoides*,
Arthrocnemum macrostachyum e *Sarcocornia fruticosa*
Altezza delle praterie
Numero di specie endemiche su m²
Numero di specie endemiche/totale specie
Copertura %

1510* Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di patches
Superficie totale habitat
Superficie media di ogni patch
Rapporto medio superficie/perimetro
Superficie massima allagata (regime di piena)
Superficie minima allagata (regime di magra)

Profondità massima della lama d'acqua (regime di piena)
Profondità minima della lama d'acqua (regime di magra)
Salinità (‰)
N totale nell'acqua
P totale nell'acqua
Altri inquinanti organici
Inquinanti inorganici
Numero di specie totali
Numero di specie su m²
Numero di individui di *Salicornia emerici*, *Salicornia patula*, *Suaeda maritima*, *Spergularia salina* e *Hordeum maritimum* su m²
Struttura di popolazione di *Salicornia emerici*, *Salicornia patula*, *Suaeda maritima*, *Spergularia salina* e *Hordeum maritimum*
Altezza delle praterie
Numero di specie endemiche su m²
Numero di specie endemiche/totale specie
Copertura %

2110 Dune mobili embrionali e 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*
Superficie totale habitat
Superficie media di ogni *patch*
Rapporto medio superficie/perimetro
Numero di specie totali
Numero di specie/*patch*
Numero di specie/m²
Numero di individui di *Agropyron junceum*, *Ammophila arenaria* e *Silene corsica*/ m²
Struttura di popolazione di *Agropyron junceum*, *Ammophila arenaria* e *Silene corsica*
Numero di specie endemiche/m²
Numero di specie endemiche/totale specie

Numero di specie alloctone/m²
Numero di specie alloctone/totale specie
Copertura %

2210 Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*

Superficie totale habitat

Superficie media di ogni *patch*

Rapporto medio superficie/perimetro

Numero di specie totali

Numero di specie/*patch*

Numero di specie/m²

Numero di individui di *Thymelaea tartonraira*, *Crucianella maritima*, *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, *Scrophularia ramosissima* ed *Ephedra distachya* / m²

Struttura di popolazione di *Thymelaea tartonraira*, *Crucianella maritima*, *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, *Scrophularia ramosissima* ed *Ephedra distachya*

Numero di specie endemiche/m²

Numero di specie endemiche/totale specie

Numero di specie alloctone/m²

Numero di specie alloctone/totale specie

Copertura %

2220 Dune con presenza di *Euphorbia terracina*, 2230 Dune con prati dei *Malcomietalia*, 2240 Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*

Superficie totale habitat

Superficie media di ogni *patch*

Rapporto medio superficie/perimetro

Numero di specie totali

Numero di specie/*patch*

Numero di specie/m²

Numero di individui di *Anchusa crispa* subs. *crispa*, *Anchusa sardoa*, *Cutandia maritima*, *Echium sabulicolum*, *Euphorbia terracina*, *Matthiola tricuspidata*, *Senecio leucanthemifolius*, *Linaria flava* subsp. *sardoa*, *Silene beguinotii* e *Silene nummica* / m²

Struttura di popolazione di *Anchusa crispa* subs. *crispa*, *Anchusa sardoa*, *Cutandia maritima*, *Echium sabulicolum*, *Euphorbia terracina*, *Matthiola tricuspidata*, *Senecio leucanthemifolius*, *Linaria flava* subsp. *sardoa*, *Silene beguinotii* e *Silene nummica*

Numero di specie endemiche/m²

Numero di specie endemiche/totale specie

Numero di specie alloctone/m²

Numero di specie alloctone/totale specie

Copertura %

2250* Dune costiere con *Juniperus* spp.

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*

Superficie totale habitat

Superficie media di ogni *patch*

Rapporto medio superficie/perimetro

Numero di specie totali

Numero di specie/*patch*

Numero di specie/ettaro

Numero di individui di *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* / ettaro

Struttura di popolazione di *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*

Numero di specie endemiche/ ettaro

Numero di specie endemiche/totale specie

Numero di specie alloctone/ ettaro

Numero di specie alloctone/totale specie

Altezza della vegetazione forestale

Diametro medio dei fusti di *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (DBH)

Disetaneità vs. coetaneità delle popolazioni di *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*

Copertura %

2270* Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione di questi rimboschimenti artificiali sono:

Numero di *patches*

Superficie totale

Superficie media di ogni *patch*

Rapporto medio superficie/perimetro

Numero di specie totali

Numero di specie/*patch*

Numero di specie/ettaro

Numero di individui di *Pinus pinea* / ettaro

Struttura di popolazione di *Pinus pinea*

Altezza delle popolazioni di *Pinus pinea*

Diametro medio dei fusti di *Pinus pinea* (DBH)

Disetaneità vs. coetaneità delle popolazioni di *Pinus pinea*

Stato fitosanitario delle popolazioni di *Pinus pinea*

Copertura %

5210 Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*

Superficie totale habitat

Superficie media di ogni *patch*

Rapporto medio superficie/perimetro

Numero di specie totali

Numero di specie/*patch*

Numero di specie/ettaro

Numero di individui di *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Anthyllis barba-jovis* e *Chamaerops humilis* / ettaro

Struttura di popolazione di *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*, *Anthyllis barba-jovis* e *Chamaerops humilis*

Numero di specie endemiche/ ettaro

Numero di specie endemiche/totale specie

Numero di specie alloctone/ ettaro

Numero di specie alloctone/totale specie

Altezza della vegetazione forestale

Diametro medio dei fusti di *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* (DBH)

Disetaneità vs. coetaneità delle popolazioni di *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* e *Chamaerops humilis*

Copertura %

5320 Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere; 5410 Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere (*Astragalo-Plantaginetum subulatae*), 5430 Phrygane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*

Superficie totale habitat

Superficie media di ogni *patch*

Rapporto medio superficie/perimetro

Numero di specie totali

Numero di specie/*patch*

Numero di specie/ettaro

Numero di individui di *Astragalus terraccianoi*, *Centaurea horrida*, *Euphorbia pithyusa*, *Genista corsica*, *Genista sardoa*, *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*, *Stachys glutinosa*, *Teucrium marum* e *Teucrium polium* subsp. *capitatum* / ettaro

Struttura di popolazione di *Astragalus terraccianoi*, *Centaurea horrida*, *Euphorbia pithyusa*, *Genista corsica*, *Genista sardoa*, *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*, *Stachys glutinosa*, *Teucrium marum* e *Teucrium polium* subsp. *capitatum*

Numero di specie endemiche/ ettaro

Numero di specie endemiche/totale specie

Numero di specie alloctone/ ettaro

Numero di specie alloctone/totale specie

Copertura %

5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici.

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*

Superficie totale habitat

Superficie media di ogni *patch*

Rapporto medio superficie/perimetro

Numero di specie totali

Numero di specie/*patch*

Numero di specie/ettaro

Numero di specie endemiche/ ettaro

Numero di specie endemiche/totale specie

Numero di specie alloctone/ ettaro

Numero di specie alloctone/totale specie

Numero di individui di *Chamaerops humilis*, *Euphorbia dendroides*, *Calicotome villosa* e *Pistacia lentiscus* / ettaro

Struttura di popolazione di *Chamaerops humilis*, *Euphorbia dendroides*, *Calicotome villosa* e *Pistacia lentiscus*

Altezza della vegetazione arbustiva

Copertura %

6220* Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*.

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*

Superficie totale habitat

Superficie media di ogni *patch*

Rapporto medio superficie/perimetro

Numero di specie totali

Numero di specie/*patch*

Numero di specie/m²

Numero di specie endemiche/m²

Numero di specie endemiche/totale specie

Numero di specie pabulari/m²
Numero di specie pabulari/totale specie
Valore pabulare
Peso sostanza secca/m²
Numero capi di bestiame/ettaro
Copertura %

8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*
Superficie totale habitat
Superficie media di ogni *patch*
Rapporto medio superficie/perimetro
Numero di specie totali
Numero di specie/*patch*
Numero di specie/m²
Numero di specie endemiche/m²
Numero di specie endemiche/totale specie
Numero di individui di *Brassica insularis*, *Oryzopsis coerulescens* e *Seseli bocconei* subsp. *praecox* / ettaro
Struttura di popolazione di *Brassica insularis*, *Oryzopsis coerulescens* e *Seseli bocconei* subsp. *praecox*
Presenza di elementi floristici e vegetazionali di grande interesse biogeografico, che danno luogo a numerose comunità endemiche.
Presenza di specie animali strettamente legate ad ambienti rupestri, tenendo conto della distribuzione geografica e altimetrica dei siti, ad esempio Uccelli come rondone alpino, berta maggiore, uccello delle tempeste, marangone dal ciuffo, gabbiano corso e falco pellegrino
Copertura %

92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*; 3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di patches

Superficie totale habitat
Superficie media di ogni patch
Rapporto medio superficie/perimetro
N totale nell'acqua
P totale nell'acqua
Altri inquinanti organici
Inquinanti inorganici
Numero di specie totali
Numero di specie per patch
Numero di specie per ettaro
Numero di specie endemiche per ettaro
Numero di specie endemiche/totale specie
Numero di specie forestali per ettaro
Numero di specie forestali/totale specie
Numero di specie caducifoglie per ettaro
Numero di specie caducifoglie/totale specie
Numero di fusti per ettaro
Altezza della vegetazione forestale
Diametro medio dei fusti delle specie forestali (DBH)
Disetaneità vs. Coetaneità delle popolazioni forestali
Copertura %

92D0 Gallerie e forteti ripariali meridionali (*Nerio-Tamaricetea*)

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di patches
Superficie totale habitat
Superficie media di ogni patch
Rapporto medio superficie/perimetro
Superficie massima allagata
Superficie minima allagata
Profondità media della lama d'acqua
Lunghezza tempo di ristagno dell'acqua

N totale nell'acqua
P totale nell'acqua
Altri inquinanti organici
Inquinanti inorganici
Numero di specie totali
Numero di specie per patch
Numero di specie su m²
Numero di specie endemiche per ettaro
Numero di specie endemiche/totale specie
Numero di specie forestali per ettaro
Numero di specie forestali/totale specie
Numero di fusti per ettaro
Altezza della vegetazione forestale
Diametro medio dei fusti delle specie forestali (DBH)
Disetaneità vs. Coetaneità delle popolazioni forestali
Copertura %

9320 Foreste di *Olea* e *Ceratonia*

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*
Superficie totale habitat
Superficie media di ogni *patch*
Rapporto medio superficie/perimetro
Numero di specie totali
Numero di specie/*patch*
Numero di specie/ettaro
Numero di individui di *Olea europaea* subsp. *sylvestris* / ettaro
Struttura di popolazione di *Olea europaea* subsp. *sylvestris*
Numero di specie endemiche/ ettaro
Numero di specie endemiche/totale specie
Numero di specie alloctone/ ettaro
Numero di specie alloctone/totale specie

Altezza della vegetazione forestale

Diametro medio dei fusti di *Olea europaea* subsp. *sylvestris* (DBH)

Disetaneità vs. coetaneità delle popolazioni di *Olea europaea* subsp. *sylvestris*

Copertura %

9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

Indicatori efficaci per monitorare lo stato di conservazione dell'habitat sono:

Numero di *patches*

Superficie totale habitat

Superficie media di ogni *patch*

Rapporto medio superficie/perimetro

Numero di specie totali

Numero di specie/*patch*

Numero di specie/ettaro

Numero di individui di *Quercus ilex* / ettaro

Struttura di popolazione di *Quercus ilex*

Numero di specie endemiche/ ettaro

Numero di specie endemiche/totale specie

Numero di specie alloctone/ ettaro

Numero di specie alloctone/totale specie

la capacità di rinnovamento della componente arborea (indicata da una copertura delle plantule > 1% in un popolamento elementare);

la ricchezza di classi diametriche (valutabili come classi di età) di *Quercus ilex* (devono essere presenti almeno 2 classi di diametri, oltre alle plantule, ciascuna con copertura superiore al 10%);

la vetustà degli elementi arborei, che abbiano almeno il 10% di copertura (valutabile empiricamente dal diametro del tronco a circa 130 cm dal suolo, che deve essere > 40 cm);

la copertura dello strato arboreo (che deve essere > 70%);

Un buono stato di conservazione può essere indicato anche da comunità animali legate ad ambienti più secchi e forestali, in particolare dai rettili. Il quadro può essere completato dalla presenza di alcuni coleotteri, tipicamente legati a *Quercus ilex*, come *Cerambyx cerdo*.

5.3. Minacce delle biocenosi degli habitat di interesse comunitario

Come considerazione preliminare bisogna sottolineare che determinate forme di gestione non sono etichettabili semplicemente come minacce, in quanto la espansione, conservazione o regressione di determinati habitat non dipende tanto dalla presenza o assenza di una determinata attività umana, ma dalla sua intensità e modalità di svolgimento. Ad esempio il pascolo, rispetto all'habitat prioritario 6220*, è un'attività umana necessaria per la sua conservazione, in quanto si tratta di cenosi erbacee secondarie, mantenute dalle attività zootecniche (Farris et al., 2010). Quindi il pascolo è un aspetto critico per la gestione dell'habitat 6220*, in quanto livelli ottimali di pascolo sono necessari al mantenimento delle strutture, funzioni e processi biologici relativi all'habitat, mentre l'abbandono del pascolo causa la ripresa delle dinamiche evolutive della successione secondaria a vantaggio delle comunità arbustive e forestali. D'altra parte l'eccessivo carico di bestiame causa la compattazione dei suoli e la loro eutrofizzazione, con conseguente diffusione di specie ad ampia distribuzione delle classi *Stellarietea* (vegetazione nitrofila annuale) e *Onopordetea* (vegetazione nitrofila perenne spinosa – cardi), con perdita di valore pabulare e biogeografico delle cenosi erbacee che in questo caso non sarebbero più riferibili a nessun habitat della Direttiva 43/92 (perdita di valore conservazionistico).

1150* Lagune costiere

Questo habitat è costituito dalla vegetazione bentonica a *Ruppia maritima* ed *Enteromorpha intestinalis* delle acque poco profonde, da poli a iperaline. Si tratta quindi di comunità di fanerogame legate anche in questo caso alle condizioni chimico-fisiche delle acque salmastre. Gli aspetti critici per la gestione sono quindi legati alle condizioni chimico-fisiche delle acque, ma anche ai flussi idrici, in quanto si tratta di ecosistemi dal delicato equilibrio in cui acque dolci interagiscono con acque e suoli salati.

I principali elementi di minaccia sono costituiti da:

Deviazione e/o canalizzazione dei corsi d'acqua immissari degli stagni

Immissione nello stagno di Calik dei reflui depurati dal depuratore di San Marco

Captazione delle acque superficiali e di falda

Eutrofizzazione di acque e suoli

Pulizia meccanica degli stagni, drenaggio, dragaggio, bonifiche

Alterazione delle morfologie di versante

Sovrapascolo e calpestio con conseguente compattazione dei fanghi

1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine.

Sono aspetti critici per la gestione la disponibilità di substrati organici sugli arenili, quindi il regime delle correnti marine ma anche la gestione della duna: laddove la pressione antropica è eccessiva, questa fitocenosi scompare.

I principali elementi di minaccia sono costituiti da:

Pulizia meccanica delle dune

Calpestio

Erosione degli arenili

Inquinamento delle spiagge

Alterazione delle correnti marine

1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici.

Le minacce per questo habitat vanno ricercati nella gestione e conservazione dei litorali rocciosi:

Cementificazione e sviluppo edilizio sulle coste rocciose

Sovrapascolo

Calpestio

Introduzione di specie alloctone.

1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Questo habitat viene individuato dalla vegetazione geofitica che si sviluppa su suoli sabbiosi, umidi anche in estate, dominata fisionomicamente da *Juncus maritimus*, con *Inula crithmoides* e *Limonium narbonense*. Le esigenze ecologiche di queste comunità vegetali sono costituite dalla disponibilità di suoli con percentuali di sabbie medio-alte, allagati o umidi per periodi più o meno prolungati durante l'anno. Gli aspetti critici per la gestione di queste comunità sono legati alla gestione dei flussi idrici e al mantenimento delle micromorfologie delle zone umide.

I principali elementi di minaccia sono costituiti da:

Deviazione e/o canalizzazione dei corsi d'acqua immissari degli stagni

Captazione delle acque superficiali e di falda

Eutrofizzazione di acque e suoli

Pulizia meccanica degli stagni, drenaggio, dragaggio, bonifiche

Alterazione delle morfologie di versante

Sovrapascolo e calpestio con conseguente compattazione dei fanghi

1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosae*)

Questo habitat viene individuato da diverse praterie a prevalenza di Chenopodiacee perenni (*Halimione portulacoides*, *Arthrocnemum macrostachyum* e *Sarcocornia fruticosa*), specializzate alla vita su substrati limoso-argillosi ad elevate concentrazioni in sali. La loro distribuzione spaziale è determinata dalla micromorfologia e dalla granulometria del substrato e dai flussi idrici di acque salate e acque dolci che interagiscono in queste zone umide costiere. Quindi gli aspetti critici per la gestione di queste comunità sono legati alla gestione dei flussi idrici e al mantenimento delle micromorfologie delle zone umide.

I principali elementi di minaccia sono costituiti da:

Deviazione e/o canalizzazione dei corsi d'acqua immissari degli stagni

Captazione delle acque superficiali e di falda

Eutrofizzazione di acque e suoli

Pulizia meccanica degli stagni, drenaggio, dragaggio, bonifiche

Alterazione delle morfologie di versante

Sovrapascolo e calpestio con conseguente compattazione dei fanghi

1510* Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)

Questo habitat viene individuato da diverse praterie alofile annuali (a *Salicornia emerici*, *Salicornia patula* e *Suaeda maritima*, *Spergularia salina* e *Herdeum maritimum*), più aridofile di quelle inserite nei precedenti due habitat. Si tratta di comunità strutturalmente e floristicamente molto diverse, ricadenti infatti in diverse classi di vegetazione, ma tutte accomunate da simili esigenze ecologiche. Anche in questo caso gli aspetti critici per la gestione di queste comunità sono legati alla gestione dei flussi idrici e al mantenimento delle micromorfologie delle zone umide.

I principali elementi di minaccia sono costituiti da:

Deviazione e/o canalizzazione dei corsi d'acqua immissari degli stagni

Captazione delle acque superficiali e di falda

Eutrofizzazione di acque e suoli

Pulizia meccanica degli stagni, drenaggio, dragaggio, bonifiche

Alterazione delle morfologie di versante

Sovrapascolo e calpestio con conseguente compattazione dei fanghi

2110 Dune mobili embrionali e 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

Le dune embrionali e bianche sono edificate da cenosi estremamente vulnerabili in seguito alla destrutturazione della duna, per le quali sono aspetti critici per la gestione la stabilità dei substrati sabbiosi, l'assenza di impatti esterni (presenza di fabbricati ed altri manufatti, cave di sabbia, calpestio, azione di mezzi meccanici e veicoli fuoristrada) e in generale la gestione della duna.

Le minacce più serie per la conservazione dell'habitat sono:

Costruzioni (anche temporanee) sulle dune

Calpestio e creazione di piste pedonali

Utilizzo delle dune embrionali e bianche per balneazione o altri scopi ricreativi (beach-volley)

Attività di veicoli fuoristrada, motocicli sportivi, ecc.

Apertura di cave

Erosione degli arenili

Inquinamento delle spiagge

Alterazione delle correnti marine

Introduzione di specie alloctone (*Carpobrotus acinaciformis*, *Pinus* sp., *Eucalyptus* sp., *Acacia* sp., ecc.)

Sovrapascolo

2210 Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*

Si tratta di garighe primarie a *Thymelaea tartonraira*, *Crucianella maritima*, *Helichrysum microphyllum* ed *Ephedra distachya*, che si sviluppano nei settori più interni delle dune, con sabbie stabili e compatte (dune grigie). Sono cenosi estremamente vulnerabili in seguito alla destrutturazione della duna, per le quali sono aspetti critici per la gestione la stabilità dei substrati sabbiosi, l'assenza di impatti esterni (presenza di fabbricati ed altri manufatti, cave di sabbia, calpestio, azione di mezzi meccanici e veicoli fuoristrada) e in generale la gestione della duna.

Le minacce più serie per la conservazione dell'habitat sono:

Costruzioni (anche temporanee) sulle dune

Calpestio e creazione di piste pedonali

Utilizzo delle dune grigie per balneazione o altri scopi ricreativi (beach-volley)

Attività di veicoli fuoristrada, motocicli sportivi, ecc.

Apertura di cave

Erosione degli arenili

Inquinamento delle spiagge

Alterazione delle correnti marine

Introduzione di specie alloctone (*Carpobrotus acinaciformis*, *Pinus* sp., *Eucalyptus* sp., *Acacia* sp., ecc.)

Sovrapascolo

2220 Dune con presenza di *Euphorbia terracina*, 2230 Dune con prati dei *Malcomietalia*, 2240

Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua

Sono cenosi estremamente vulnerabili in seguito alla destrutturazione della duna, per le quali sono aspetti critici per la gestione la stabilità dei substrati sabbiosi, l'assenza di impatti esterni (presenza di fabbricati ed altri manufatti, cave di sabbia, calpestio, azione di mezzi meccanici e veicoli fuoristrada) e in generale la gestione della duna. Le minacce principali sono quindi:

Costruzioni (anche temporanee) sulle dune

Calpestio e creazione di piste pedonali

Utilizzo delle dune per balneazione o altri scopi ricreativi (beach-volley)

Attività di veicoli fuoristrada, motocicli sportivi, ecc.

Apertura di cave

Erosione degli arenili

Inquinamento delle spiagge

Alterazione delle correnti marine

Introduzione di specie alloctone (*Carpobrotus acinaciformis*, *Pinus* sp., *Eucalyptus* sp., *Acacia* sp., ecc.)

Incendi

Sovrapascolo.

Per le comunità a *Linaria flava* subsp. *sardoa* va aggiunta come minaccia la creazione di discariche abusive.

2250* Dune costiere con *Juniperus* spp.

La successione delle comunità che colonizzano le sabbie dei sistemi dunali si chiude con la formazione di macchie e microboschi a *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, che necessitano di sistemi dunali ben consolidati, umificati, non sottoposti a fenomeni di erosione, né ad usi antropici troppo intensi che prevedano calpestio, pascolo, incendio, rimboschimenti con specie esotiche, con perdita di valore biogeografico delle cenosi. Sono inoltre estremamente vulnerabili in seguito alla destrutturazione della duna, quindi sono aspetti critici per la gestione di questo habitat la stabilità dei substrati sabbiosi, l'assenza di impatti esterni (presenza di fabbricati ed altri manufatti, cave di sabbia, calpestio, azione di mezzi meccanici e veicoli fuoristrada) e in generale la gestione della duna.

Le minacce più serie per la conservazione dell'habitat sono:

Costruzioni (anche temporanee) sulle dune

Calpestio e creazione di piste pedonali

Utilizzo delle dune per balneazione o altri scopi ricreativi (beach-volley)

Attività di veicoli fuoristrada, motocicli sportivi, ecc.

Apertura di cave

Erosione degli arenili

Inquinamento delle spiagge

Alterazione delle correnti marine

Introduzione di specie alloctone (*Carpobrotus acinaciformis*, *Pinus* sp., *Eucalyptus* sp., *Acacia* sp., ecc.)

Sovrapascolo

Incendi

2270* Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*

L'abbandono e l'incuria sono gli aspetti critici per la gestione di questi rimboschimenti artificiali. Queste piantagioni, nel caso volessero essere mantenute, necessitano infatti di continue attenzioni da parte dell'uomo che le ha impiantate al di fuori del loro areale distributivo naturale.

Le minacce sono pertanto:

Incuria e abbandono con accumulo di materia organica morta (individui morti, rami secchi, lettiera non degradata)

Fitopatologie

Costruzioni (anche temporanee) dentro la pineta

Calpestio e creazione di piste pedonali

Utilizzo delle pinete per campeggi abusivi o altri scopi ricreativi (beach-volley)

Attività di veicoli fuoristrada, motocicli sportivi, ecc.

Apertura di cave

Erosione degli arenili

Inquinamento e abbandono di rifiuti

Alterazione delle correnti marine

Sviluppo e recupero della vegetazione naturale (macchie e boscaglie a ginepri dell'habitat prioritario 2250*)

Sovrapascolo

Incendi

5210 Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.

Si tratta di comunità che trovano il loro ottimo ecologico su substrati carbonatici costieri in bioclima termomediterraneo secco. Gli aspetti critici per la gestione sono legati all'assenza di attività che impediscano lo sviluppo dei microboschi, quali pascolo, incendio e altre attività antropiche. Un altro aspetto molto importante è la presenza di animali che ingeriscano e disperdano i semi del ginepro. Le minacce più serie per la conservazione dell'habitat sono:

Cementificazione e sviluppo edilizio sulle coste rocciose con conseguente frammentazione e distruzione dell'habitat

Attività di veicoli fuoristrada, motocicli sportivi, ecc.

Incendi

Sovrapascolo

Carenza di animali frugivori dispersori

Calpestio

Introduzione di specie alloctone.

5320 Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere; 5410 Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere (*Astragalo-Plantaginetum subulatae*), 5430 Phrygane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*

Gli aspetti critici per la gestione sono rappresentati dalla conservazione della fascia costiera ma anche un giusto equilibrio con le attività umane, in relazione al mantenimento di livelli moderati

di attività tradizionali (pascolo) che mantengano queste comunità secondarie. Le minacce più serie per la conservazione dell'habitat sono:

Cementificazione e sviluppo edilizio sulle coste rocciose

Attività di veicoli fuoristrada, motocicli sportivi, ecc.

Incendi ripetuti

Sovrapascolo

Calpestio

Recupero arbustivo (successione secondaria)

Introduzione di specie alloctone.

5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici.

Gli aspetti critici per la gestione di questo habitat sono rappresentati dalla conservazione della fascia costiera ma anche un giusto equilibrio con le attività umane, in relazione al mantenimento di livelli moderati di attività tradizionali (pascolo) che mantengano queste comunità secondarie.

Le minacce più serie per la conservazione dell'habitat sono:

Cementificazione e sviluppo edilizio sulle coste rocciose

Attività di veicoli fuoristrada, motocicli sportivi, ecc.

Incendi

Sovrapascolo

Calpestio

Recupero della vegetazione forestale (successione secondaria)

Introduzione di specie alloctone.

6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*.

In generale il pascolo è necessario per la conservazione di questi habitat, in quanto si tratta di cenosi erbacee secondarie, mantenute dalle attività di pascolo. Livelli ottimali di pascolo sono necessari al mantenimento delle strutture, funzioni e processi biologici relativi all'habitat, mentre l'abbandono del pascolo causa la ripresa delle dinamiche evolutive della successione secondaria a vantaggio delle comunità arbustive e forestali. D'altra parte l'eccessivo carico di bestiame causa la compattazione dei suoli e la loro eutrofizzazione, con conseguente diffusione di specie ad ampia distribuzione con perdita di valore pabulare e biogeografico delle cenosi erbacee che in questo caso non sarebbero più riferibili a nessun habitat della Direttiva 43/92 (perdita di valore

conservazionistico). Gli incendi ripetuti causano la perdita di suolo e favoriscono specie adattate al fuoco (pirofite), ma al contrario incendi periodici (ogni 5-10 anni) bloccano le dinamiche evolutive della vegetazione e favoriscono questo habitat. Le moderne pratiche agro-pastorali (cessazione della transumanza, aratura, concimazioni, coltivazione di specie foraggere alloctone) causano perdita di diversità nell'habitat. I principali elementi di minaccia sono costituiti da:

- Diminuzione o abbandono del pascolo
- Sovrapascolamento
- Concimazioni ed aratura
- Dissodamento
- Recupero arbustivo (successione secondaria)
- Coltivazioni erbacee con specie alloctone
- Incendi frequenti e ripetuti.

8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

Questo habitat necessita del mantenimento degli equilibri ecologici delle falesie. I principali elementi di minaccia sono costituiti da:

- Uso turistico e/o ricreativo (arrampicata)
- Cementificazione e sviluppo edilizio sulle coste rocciose
- Apertura di cave
- Localizzati fenomeni di erosione idrica incanalata

92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*; 3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*

Per questo habitat l'aspetto più importante è la gestione delle risorse idriche. Garantire il mantenimento dei corsi naturali delle acque superficiali (fiumi e torrenti), senza diminuirli, implementarli, deviarli è un obiettivo primario. Allo stesso modo la qualità delle acque deve essere mantenuta su livelli accettabili, anche se queste comunità si sviluppano in acque meso-eutrofiche. Un altro aspetto critico è la gestione del territorio, che non può essere fatta con l'uso di mezzi meccanici e la realizzazione di tubature, canalizzazioni, captazione incontrollata di acque superficiali, sotterranee e sorgentizie. Infine le attività di pascolo devono essere tenute sotto controllo, in quanto in queste cenosi forestali non esistono specie arboree che abbiano difese naturali contro gli erbivori (spine o altre difese). Un aspetto importante da tenere presente

è che si tratta delle comunità forestali con la più alta velocità di recupero successivamente all'abbandono dei terreni agricoli o dopo l'incendio.

I principali elementi di minaccia sono costituiti da:

Deviazione e/o canalizzazione dei corsi d'acqua

Captazione delle acque sorgentizie e di falda

Eutrofizzazione di acque e suoli

Pulizia meccanica dei corsi d'acqua con asportazione totale e indiscriminata della copertura vegetale

Sovrapascolo

Incendi

92D0 Gallerie e forteti ripariali meridionali (*Nerio-Tamaricetea*)

Anche per questo habitat l'aspetto più importante è la gestione delle risorse idriche. Garantire il mantenimento dei corsi naturali delle acque superficiali (fiumi e torrenti), senza diminuirli, implementarli, deviarli è un obiettivo primario. Allo stesso modo la qualità delle acque deve essere mantenuta su livelli accettabili. Un altro aspetto critico è la gestione del territorio, che non può essere fatta con l'uso di mezzi meccanici e la realizzazione di tubature, canalizzazioni, captazione incontrollata di acque superficiali, sotterranee e sorgentizie. Infine nell'ambito dell'area di progetto va tenuta presente la bassa superficie occupata da questo habitat, il che orienta obbligatoriamente la gestione verso la conservazione integrale di questo habitat.

I principali elementi di minaccia sono costituiti da:

Deviazione e/o canalizzazione dei corsi d'acqua

Captazione delle acque superficiali

Eutrofizzazione di acque e suoli

Pulizia meccanica dei corsi d'acqua con asportazione totale e indiscriminata della copertura vegetale

Sovrapascolo

Incendi

9320 Foreste di *Olea* e *Ceratonia*

La totale assenza di boschi di olivastro nel Parco evidenzia lo stato di criticità in cui versa questo habitat che pure occuperebbe diverse centinaia di ettari in assenza di disturbo. Il punto critico

per la gestione è quindi costituito dal creare e mantenere quelle condizioni che permettano lo sviluppo della vegetazione forestale a partire dalle ceppaie di olivastro diffuse sulle colline calcaree: assenza di incendi, sviluppo degli arbusti che facilitino la crescita e il reclutamento dell'olivastro, il mantenimento di popolazioni di animali dispersori delle olive selvatiche (endozoocoria), sostituzione graduale dei rimboschimenti di *Pinus* sp. presenti su centinaia di ettari a Monte Doglia, Punta Giglio, Monte Timidone-Prigionette.

I principali elementi di minaccia sono quindi costituiti da:

Localizzati episodi di erosione del suolo.

Frammentazione.

Incendio non controllato.

Pascolo non regolamentato, progressiva desertificazione dei suoli.

Variazioni d'uso, con prevalenza di attività turistico-ricreative.

Diminuzione o scomparsa degli animali dispersori, in particolare uccelli che nel periodo autunnale si cibano delle olive selvatiche (quindi attenzione alla pressione venatoria sui Passeriformi svernanti e migranti in autunno-inverno).

Mantenimento dei rimboschimenti di *Pinus* sp. presenti su centinaia di ettari a Monte Doglia, Punta Giglio, Monte Timidone-Prigionette.

9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

La scarsa presenza di boschi di leccio nel Parco evidenzia lo stato di criticità in cui versa questo habitat che pure occuperebbe diverse migliaia di ettari nelle zone interne, in assenza di disturbo. Il punto critico per la gestione è quindi costituito dal creare e mantenere quelle condizioni che permettano lo sviluppo della vegetazione forestale a partire dai piccoli nuclei di bosco di leccio ancora presenti sulle colline calcaree: conservazione dei nuclei di leccio presenti, contrastare gli incendi, favorire lo sviluppo degli arbusti che facilitino la crescita e il reclutamento del leccio, mantenere le popolazioni di animali dispersori delle ghiande (ghiandaia *Garrulus glandarius*), sostituire gradualmente i rimboschimenti di *Pinus* sp. presenti su centinaia di ettari a Monte Doglia, Punta Giglio, Monte Timidone-Prigionette.

I principali elementi di minaccia sono costituiti da:

Localizzati episodi di erosione e compattazione del suolo.

Incendio non controllato.

Pascolo non regolamentato, progressiva desertificazione dei suoli.

Variazioni d'uso, con prevalenza di attività turistico-ricreative.

Diminuzione o scomparsa degli animali dispersori, che nel periodo autunnale si cibano delle ghiande (ghiandaia *Garrulus glandarius*).

Ridotta estensione delle fitocenosi

Mantenimento dei rimboschimenti di *Pinus* sp. presenti su centinaia di ettari a Monte Doglia, Punta Giglio, Monte Timidone-Prigionette

5.4. Obiettivi e azioni per la conservazione e valorizzazione delle biocenosi degli habitat di interesse comunitario

Obiettivo generale

A livello generale gli obiettivi di un'area protetta, ritenuta d'importanza comunitaria per la conservazione della biodiversità naturale e seminaturale, ai sensi della Direttiva 43/92/CEE, possono essere riassunti come segue:

- conservare o implementare il numero di specie (vegetali, animali, fungine, microbiche) attualmente presenti;
- conservare o implementare la diversità genetica delle popolazioni (vegetali, animali, fungine, microbiche) attualmente presenti;
- conservare o implementare gli habitat (naturali e seminaturali) attualmente presenti;
- conservare o implementare l'eterogeneità spaziale attualmente osservata;
- incrementare i 4 aspetti su elencati ove vi fosse evidenza che questo sia necessario e realisticamente realizzabile (questo comporterebbe azioni di reintroduzione, conservazione *in situ* ed *ex situ* di specie, ripristino di habitat, etc.);
- acquisire ed approfondire le conoscenze sulle strutture biologiche e dotarsi di strumenti conoscitivi (elenchi ed atlanti faunistici, floristici, micologici, erbari, collezioni microbiche, banche del germoplasma, carte della vegetazione reale e potenziale, carte degli habitat, carta delle unità di paesaggio e delle unità ambientali, carta bioclimatica, carta geologica, carta pedologica, carta delle risorse idriche, etc) validi per tutto il Parco;
- acquisire ed approfondire le conoscenze sui processi (influenze delle attività umane su popolazioni, comunità ed ecosistemi, dinamiche delle successioni secondarie, relazioni uomo-piante-animale, effetti del fuoco, effetti del pascolo, gestione delle risorse idriche superficiali e sotterranee, monitoraggio dei flussi idrici superficiali, gestione dei cordoni dunali, monitoraggio e prevenzione dei fenomeni erosivi, etc.);
- alla luce del punto precedente, occorre provvedere a mantenere, incrementare o ripristinare quelle attività umane correlate alla conservazione della biodiversità specifica, ecosistemica e genetica oggi osservata;
- allo stesso modo occorre regolamentare le attività non in sintonia con gli obiettivi di conservazione (flussi turistici sulle spiagge, pesca, arrampicata sportiva, speleologia) ed eliminare quelle più deleterie (inquinamento, eutrofizzazione, incendi, attività di mezzi fuoristrada e motocicli sportivi).

1150* Lagune costiere

mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate

ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili

eliminazione di opere idrauliche che comportino il drenaggio, alterazione idraulica e morfologica, inquinamento delle acque

eliminazione, ove possibile, di opere che abbiano comportato la canalizzazione, deviazione, alterazione di corsi d'acqua

ripristino delle sponde e delle pendenze alterate nello Stagno di Calik

regolamentare la captazione di acque superficiali

abbattimento degli inquinanti organici ed inorganici delle acque

monitoraggio dei flussi idrici e della qualità delle acque

cartografia vegetazione e habitat

conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate

monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate

divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat

realizzazione di pannelli illustrativi, percorsi naturalistici, depliant esplicativi.

1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine.

mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate

ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili

conservazione delle praterie marine a *Posidonia oceanica*

eliminazione e non realizzazione di opere che comportino alterazione delle correnti marine

studio e monitoraggio delle correnti marine

monitoraggio dei flussi idrici a mare e della qualità delle acque marine

eliminazione pulizia meccanica delle spiagge

realizzazione pulizia a mano con il coinvolgimento di LSU

eliminazione inquinanti e rifiuti dalle spiagge

cartografia vegetazione e habitat

conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate

monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate

regolamentazione dei flussi turistici sugli arenili
regolamentazione delle attività da diporto
divulgazione didattica-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat
coinvolgimento, sensibilizzazione e motivazione dei principali *stakeholders* (pescatori, diportisti, turisti e operatori turistici)
realizzazione di pannelli illustrativi e depliant esplicativi.

1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici.
mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate
ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili
eliminazione inquinanti e rifiuti dalle scogliere
eradicazione specie vegetali alloctone ove presenti
cartografia vegetazione e habitat
conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate (*Limonium nymphaeum*, *Erodium corsicum*)
monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate (*Limonium nymphaeum*, *Erodium corsicum*)
regolamentazione dei flussi turistici sulle scogliere
regolamentazione delle attività di pascolo
regolamentazione attività edilizie
divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi
divulgazione didattica-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat
realizzazione di pannelli illustrativi, depliant esplicativi e percorsi naturalistici.

1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*)
mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate
ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili
eliminazione di opere idrauliche che comportino il drenaggio, alterazione idraulica e morfologica, inquinamento delle acque

eliminazione, ove possibile, di opere che abbiano comportato la canalizzazione, deviazione, alterazione di corsi d'acqua
ripristino delle sponde e delle pendenze alterate nello Stagno di Calik
regolamentare la captazione di acque superficiali
abbattimento degli inquinanti organici ed inorganici delle acque
monitoraggio dei flussi idrici e della qualità delle acque
cartografia vegetazione e habitat
conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate
monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate
regolamentazione delle attività di pascolo
divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi
divulgazione didattica-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat
realizzazione di pannelli illustrativi, percorsi naturalistici, depliant esplicativi.

1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosae*)

mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate
ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili
eliminazione di opere idrauliche che comportino il drenaggio, alterazione idraulica e morfologica, inquinamento delle acque
eliminazione, ove possibile, di opere che abbiano comportato la canalizzazione, deviazione, alterazione di corsi d'acqua
ripristino delle sponde e delle pendenze alterate nello Stagno di Calik
regolamentare la captazione di acque superficiali
abbattimento degli inquinanti organici ed inorganici delle acque
monitoraggio dei flussi idrici e della qualità delle acque
cartografia vegetazione e habitat
conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate
monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate
regolamentazione delle attività di pascolo
divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi

divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat

realizzazione di pannelli illustrativi, percorsi naturalistici, depliant esplicativi.

1510* Steppe salate mediterranee (*Limonietaia*)

mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate

ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili

eliminazione di opere idrauliche che comportino il drenaggio, alterazione idraulica e morfologica, inquinamento delle acque

eliminazione, ove possibile, di opere che abbiano comportato la canalizzazione, deviazione, alterazione di corsi d'acqua

ripristino delle sponde e delle pendenze alterate nello Stagno di Calik

regolamentare la captazione di acque superficiali

abbattimento degli inquinanti organici ed inorganici delle acque

monitoraggio dei flussi idrici e della qualità delle acque

cartografia vegetazione e habitat

conservazione in-situ ed ex-situ di specie vegetali rare o minacciate

monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate

regolamentazione delle attività di pascolo

divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi

divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat

realizzazione di pannelli illustrativi, percorsi naturalistici, depliant esplicativi.

2110 Dune mobili embrionali e 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate

ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili

eliminazione e non realizzazione di opere che comportino alterazione delle correnti marine

eliminazione e non realizzazione di opere che comportino alterazione della morfologia delle dune

studio e monitoraggio delle correnti marine

monitoraggio e prevenzione dei fenomeni erosivi
eliminazione pulizia meccanica delle spiagge
realizzazione pulizia a mano con il coinvolgimento di LSU
eliminazione inquinanti e rifiuti dalle spiagge
eliminazione strutture abusive (chioschi e parcheggi) dagli ecosistemi dunali
posizionamento delle strutture regolarmente autorizzate (chioschi e parcheggi) in siti idonei a minimizzare gli impatti
delimitazione delle aree destinate alla balneazione da quelle destinate allo sviluppo delle comunità vegetali
cartografia vegetazione e habitat
conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate (*Agropyron junceum*, *Ammophila arenaria*, *Silene corsica*)
monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate (*Agropyron junceum*, *Ammophila arenaria*, *Silene corsica*)
regolamentazione dei flussi turistici sugli arenili
regolamentazione delle attività da diporto
divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi
regolamentazione del pascolo
prevenzione incendi
eradicazione specie alloctone
divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat
coinvolgimento, sensibilizzazione e motivazione dei principali stakeholders (pescatori, diportisti, turisti e operatori turistici)
realizzazione di pannelli illustrativi, percorsi naturalistici e depliant esplicativi.

2210 Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*

mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate
ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili
eliminazione e non realizzazione di opere che comportino alterazione delle correnti marine
eliminazione e non realizzazione di opere che comportino alterazione della morfologia delle dune

studio e monitoraggio delle correnti marine
monitoraggio e prevenzione dei fenomeni erosivi
eliminazione pulizia meccanica delle spiagge
realizzazione pulizia a mano con il coinvolgimento di LSU
eliminazione inquinanti e rifiuti dalle spiagge
eliminazione strutture abusive (chioschi e parcheggi) dagli ecosistemi dunali
posizionamento delle strutture regolarmente autorizzate (chioschi e parcheggi) in siti idonei a minimizzare gli impatti
cartografia vegetazione e habitat
conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate (*Thymelaea tartonraira*, *Scrophularia ramosissima*, *Ephedra distachya*)
monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate (*Thymelaea tartonraira*, *Scrophularia ramosissima*, *Ephedra distachya*)
regolamentazione dei flussi turistici sugli arenili
regolamentazione delle attività da diporto
divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi
regolamentazione del pascolo
prevenzione incendi
eradicazione specie alloctone
divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat
coinvolgimento, sensibilizzazione e motivazione dei principali stakeholders (pescatori, diportisti, turisti e operatori turistici)
realizzazione di pannelli illustrativi, percorsi naturalistici e depliant esplicativi.

2220 Dune con presenza di *Euphorbia terracina*, 2230 Dune con prati dei *Malcomietalia*, 2240 Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua
mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate
ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili
eliminazione e non realizzazione di opere che comportino alterazione delle correnti marine
eliminazione e non realizzazione di opere che comportino alterazione della morfologia delle dune

studio e monitoraggio delle correnti marine
monitoraggio e prevenzione dei fenomeni erosivi
divieto di pulizia meccanica delle spiagge
realizzazione pulizia a mano con il coinvolgimento di LSU
eliminazione inquinanti e rifiuti dalle spiagge
eliminazione strutture abusive (chioschi e parcheggi) dagli ecosistemi dunali
posizionamento delle strutture regolarmente autorizzate (chioschi e parcheggi) in siti idonei a minimizzare gli impatti
cartografia vegetazione e habitat
conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate (*Anchusa crispa* subsp. *crispa*, *Anchusa sardoa*, *Linaria flava* subsp. *sardoa*, *Silene beguinotii*)
monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate (*Anchusa crispa* subsp. *crispa*, *Anchusa sardoa*, *Linaria flava* subsp. *sardoa*, *Silene beguinotii*)
regolamentazione dei flussi turistici sugli arenili
regolamentazione delle attività da diporto
divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi
regolamentazione del pascolo
prevenzione incendi
eradicazione specie alloctone
divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat
coinvolgimento, sensibilizzazione e motivazione dei principali *stakeholders* (pescatori, diportisti, turisti e operatori turistici)
realizzazione di pannelli illustrativi, percorsi naturalistici e depliant esplicativi.

2250* Dune costiere con *Juniperus* spp.

mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate
ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili (duna di Porto Conte – Mugoni)
eliminazione e non realizzazione di opere che comportino alterazione delle correnti marine
eliminazione di e non realizzazione opere che comportino alterazione della morfologia delle dune
studio e monitoraggio delle correnti marine

monitoraggio e prevenzione dei fenomeni erosivi
eliminazione pulizia meccanica delle spiagge
realizzazione pulizia a mano con il coinvolgimento di LSU
eliminazione inquinanti e rifiuti dalle spiagge
eliminazione strutture abusive (chioschi e parcheggi) dagli ecosistemi dunali
posizionamento delle strutture regolarmente autorizzate (chioschi e parcheggi) in siti idonei a minimizzare gli impatti
cartografia vegetazione e habitat
conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*)
monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*)
regolamentazione dei flussi turistici sugli arenili
regolamentazione delle attività da diporto
divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi
regolamentazione del pascolo
prevenzione incendi
eradicazione specie alloctone = sostituzione, almeno parziale, della pineta di Porto Conte – Mugoni con il ginepreto autoctono
divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat
coinvolgimento, sensibilizzazione e motivazione dei principali stakeholders (pescatori, diportisti, turisti e operatori turistici)
realizzazione di pannelli illustrativi, percorsi naturalistici e depliant esplicativi.

2270* Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*

Sono obiettivi prioritari:

conversione, almeno parziale, di questo habitat nell'habitat 2250* (ginepreti)

mantenimento dell'habitat nelle aree a maggiore frequentazione turistica

laddove si mantiene l'habitat:

eliminare alberi morti

impiantare nuovi alberi giovani

potare e sfoltire le chiome secche
eliminazione inquinanti e rifiuti dalle spiagge
eliminazione strutture abusive (chioschi e parcheggi) dagli ecosistemi dunali
posizionamento delle strutture regolarmente autorizzate (chioschi e parcheggi) in siti idonei a
minimizzare gli impatti
regolamentazione dei flussi turistici sugli arenili
regolamentazione delle attività da diporto
divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi
regolamentazione del pascolo
prevenzione incendi
divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di
questo habitat
coinvolgimento, sensibilizzazione e motivazione dei principali stakeholders (pescatori, diportisti,
turisti e operatori turistici)
realizzazione di pannelli illustrativi, percorsi naturalistici e depliant esplicativi

5210 Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.

mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate
ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili
favorire le dinamiche secondarie per il recupero delle superfici di pertinenza di questa
vegetazione
eradicazione specie vegetali alloctone ove presenti (rimboschimenti di *Pinus* sp. e altre specie
esotiche)
cartografia vegetazione e habitat
conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate (*Chamaerops humilis*, *Anthyllis
barba-jovis*)
monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate (*Chamaerops humilis*,
Anthyllis barba-jovis)
regolamentazione dei flussi turistici
regolamentazione delle attività di pascolo
gestione degli ungulati introdotti (daino, cavallo, asino)
gestione degli animali dispersori dei semi

regolamentazione attività edilizie

prevenzione incendi

divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi

divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat

realizzazione di pannelli illustrativi, depliant esplicativi e percorsi naturalistici.

5320 Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere; 5410 Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere (*Astragalo-Plantaginetum subulatae*), 5430 Phrygane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*

Gli obiettivi di gestione sono prevalentemente conservativi, specialmente laddove esistono garighe primarie. In situazioni di garighe secondarie, bisogna prevedere invece azioni di gestione attiva che comportino la prosecuzione delle tradizionali attività di pascolo.

mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate

ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili

mantenimento di moderati livelli di disturbo (pascolo, incendi controllati su piccole superfici)

eradicazione specie vegetali alloctone ove presenti

cartografia vegetazione e habitat

conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate (*Astragalus terraccianoi*, *Centaurea horrida*, *Genista corsica*, *Genista sardoa*)

monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate (*Astragalus terraccianoi*, *Centaurea horrida*, *Genista corsica*, *Genista sardoa*)

regolamentazione dei flussi turistici sulle scogliere

regolamentazione delle attività di pascolo

gestione degli ungulati introdotti (daino, cavallo, asino)

regolamentazione attività edilizie

prevenzione incendi ripetuti

divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi

divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat

realizzazione di pannelli illustrativi, depliant esplicativi e percorsi naturalistici.

5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici

mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate

ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili

mantenimento di moderati livelli di disturbo (pascolo, incendi controllati su piccole superfici)

eradicazione specie vegetali alloctone ove presenti

cartografia vegetazione e habitat

conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate (*Chamaerops humilis*, *Euphorbia dendroides*)

monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate (*Chamaerops humilis*, *Euphorbia dendroides*)

regolamentazione dei flussi turistici

regolamentazione delle attività di pascolo

gestione degli ungulati introdotti (daino, cavallo, asino)

gestione degli animali dispersori dei semi

regolamentazione attività edilizie

prevenzione incendi ripetuti

divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi

divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat

realizzazione di pannelli illustrativi, depliant esplicativi e percorsi naturalistici.

6220* Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*

conservare le superfici oggi occupate dall'habitat

garantire interventi periodici che consentano di conservare l'habitat controllando le dinamiche della successione secondaria (sfalcio periodico, introduzione per brevi periodi di pochi ovini al pascolo, incendi controllati su piccole superfici, concentrati soprattutto nelle fasce tagliafuoco, che al momento sono l'ambito più importante per la persistenza di questo habitat nel Parco)

eradicazione specie vegetali alloctone ove presenti

cartografia vegetazione e habitat

conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate

monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate

regolamentazione dei flussi turistici

regolamentazione attività edilizie

prevenzione incendi

divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi

divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat

realizzazione di pannelli illustrativi, depliant esplicativi e percorsi naturalistici.

8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

evitare le azioni che possono innescare episodi di erosione del suolo e frane,

evitare l'apertura di nuove strade,

regolamentazione attività edilizie,

regolamentare le scalate e le arrampicate,

conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate (*Brassica insularis*, *Seseli bocconeii* subsp. *praecox*, *Oryzopsis coerulescens*)

monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate (*Brassica insularis*, *Seseli bocconeii* subsp. *praecox*, *Oryzopsis coerulescens*)

divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat

realizzazione di pannelli illustrativi, depliant esplicativi e percorsi naturalistici

92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*; 3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*

Sebbene non siano habitat prioritari, si tratta comunque di comunità ed ecosistemi di grande importanza nelle aree mediterranee. La modesta superficie occupata nell'area suggerisce obiettivi di conservazione:

conservazione di tutte le superfici oggi occupate da questi boschi caducifogli

favorire le dinamiche secondarie per il recupero delle rimanenti superfici di pertinenza di questa vegetazione non ancora occupate da attività agricole

eliminazione, ove possibile, di opere che abbiano comportato la canalizzazione, deviazione, alterazione del corso di fiumi e torrenti

regolamentare la captazione di acque dolci superficiali

regolamentazione del pascolo nelle aree di pertinenza di queste comunità

abbattimento degli inquinanti organici ed inorganici delle acque

92D0 Gallerie e forteti ripariali meridionali (*Nerio-Tamaricetea*)

Si tratta di un habitat di grande importanza nelle aree interne. La modesta superficie occupata nell'area suggerisce obiettivi di conservazione:

conservazione di tutte le superfici oggi occupate dai tamariceti

recupero delle rimanenti superfici di pertinenza di questa vegetazione e ripristino dei tamariceti (ad esempio nelle casse di colmata dei fanghi dragati durante l'ultima bonifica nello stagno del Calik)

eliminazione, ove possibile, di opere che abbiano comportato la canalizzazione, deviazione, alterazione dei corpi idrici

regolamentare la gestione delle acque superficiali

regolamentazione del pascolo nelle aree di pertinenza di queste comunità

abbattimento degli inquinanti organici ed inorganici delle acque

9320 Foreste di *Olea* e *Ceratonia*

Conservare le superfici oggi occupate dall'habitat

ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili

favorire le dinamiche secondarie per il recupero delle superfici di pertinenza di questa vegetazione

eradicazione specie vegetali alloctone ove presenti (rimboschimenti di *Pinus* sp. e altre specie esotiche)

cartografia vegetazione e habitat

gestione degli animali dispersori dei semi (soprattutto uccelli migratori e svernanti, come i tordi)

Conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate

Monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate

Regolamentazione dei flussi turistici

Regolamentazione attività edilizie

Prevenzione incendi

Divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi

Divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat

9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

mantenimento di tutte le superfici attualmente occupate

ripristino di tutte le superfici potenzialmente occupabili

favorire le dinamiche secondarie per il recupero delle superfici di pertinenza di questa vegetazione

conversione dei cedui in fustaie

eradicazione specie vegetali alloctone ove presenti (rimboschimenti di *Pinus* sp. e altre specie esotiche)

cartografia vegetazione e habitat

conservazione *in-situ* ed *ex-situ* di specie vegetali rare o minacciate

monitoraggio delle popolazioni di specie vegetali rare o minacciate

regolamentazione dei flussi turistici

regolamentazione delle attività di pascolo

gestione degli ungulati introdotti (daino, cavallo, asino)

gestione degli animali dispersori dei semi

regolamentazione attività edilizie

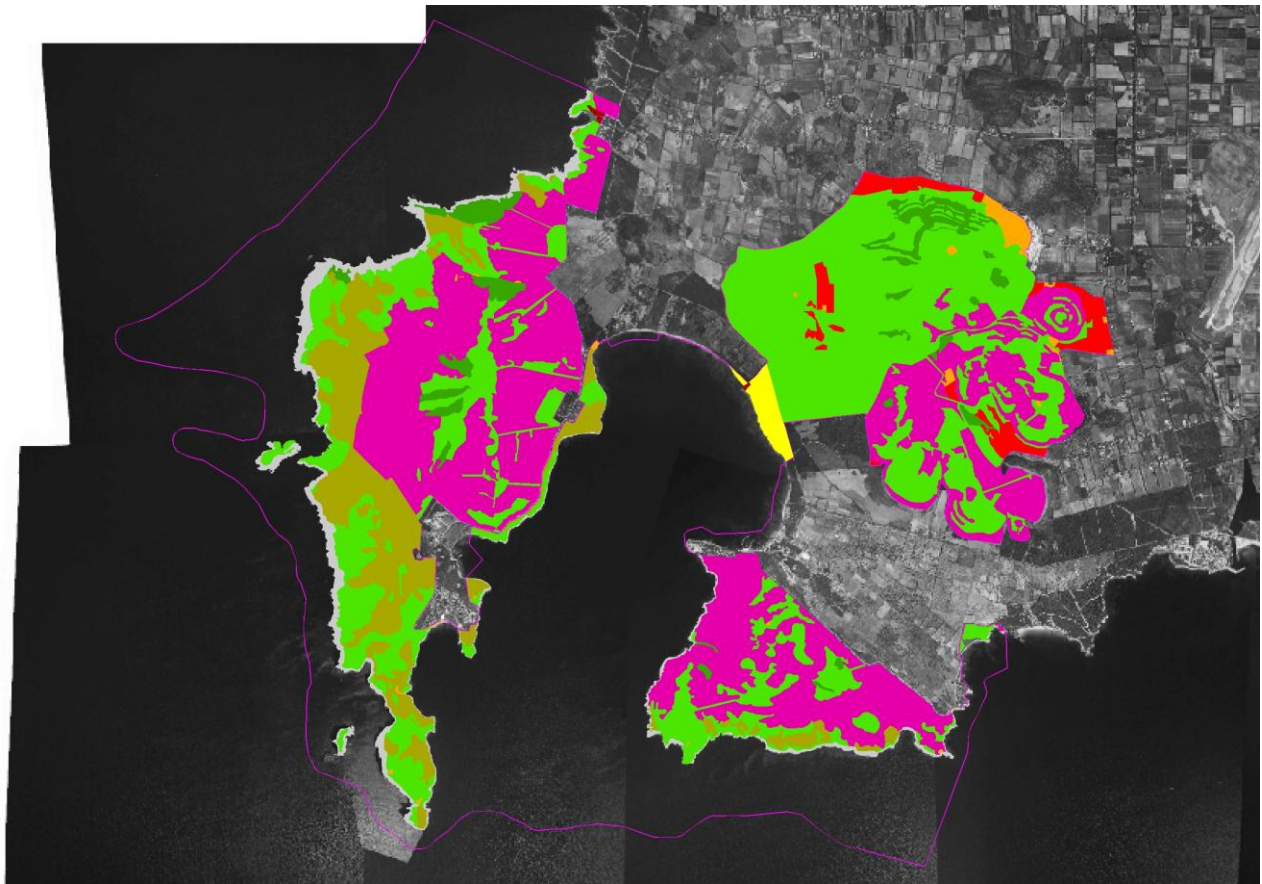
prevenzione incendi

divieto di introduzione di automezzi fuoristrada e ciclomotori sportivi

divulgazione didattico-scientifica verso le popolazioni locali e fruitori esterni sull'importanza di questo habitat

realizzazione di pannelli illustrativi, depliant esplicativi e percorsi naturalistici.

Allegato 1: carta degli habitat del SIC ITB 010042 "Capo Caccia (con le I. Foradada e Piana) e Punta Giglio"



Legenda

Colore	Tipologia	Habitat	Superficie totale (ettari)	Copertura % nel sito
204-204-204 GRIGIO CHIARO	Habitat rupicoli	1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	147,8	2,0
104-104-104 GRIGIO SCURO	Habitat psammofili	1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine 2210 Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i> 2220 Dune con presenza di <i>Euphorbia terracina</i> 2230 Dune con prati dei <i>Malcomietalia</i> 2240 Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	4,0	0,05
168-0-0 GRANATA	Ginepreti duna	su 2250* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	2,3	0,03
168-168-0 VERDE PISELLO	Ginepreti roccia	su 5210 Matorral arborecenti di <i>Juniperus</i> spp.	410,8	5,5

76-230-0 VERDE CHIARO		5320 Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere		
	Garighe arbusteti	5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici e 5410 Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere (<i>Astragalo-Plantaginetum subulatae</i>)	1541,8	20,8
		5430 Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>		
56-168-0 VERDE SCURO	Leccete	9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	129,1	1,7
255-255-0 GIALLO	Pineteartificiali su duna	2270* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	33,3	0,45
230-0-168 FUCSIA	Rimboschimenti	-	1361,4	18,4
255-0-0 ROSSO	Aree agricole	-	96,1	1,3
255-170-0 ARANCIO	Infrastrutture	Case, invasi artificiali, cave, strade, piste sterrate	31,7	0,43

Legenda della carta degli habitat (All. I) del SICp ITB 010042 "Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta Giglio". Colore = R-G-B; superfici in ettari; % calcolate sulla superficie totale del SIC (7395 ettari).

Note: tra gli habitat terrestri non è stato possibile cartografare gli habitat:

6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*, in quanto le comunità erbacee si trovano sempre a mosaico con le comunità arboree, arbustive e di gariga e quindi alla scala del lavoro non è stato possibile distinguere dei poligoni a prevalenza di comunità erbacee naturali;

9320 Foreste di *Olea* e *Ceratonia* in quanto le boscaglie ad olivastro sono state distrutte in tempi passati e attualmente non vi sono comunità ad olivastro ben sviluppate e quindi cartografabili.

6. Priorità per la conservazione della biodiversità vegetale

6.1. Le azioni

In questo paragrafo viene fornita una lista sintetica, riepilogativa, di quelle che allo stato attuale sembrano essere le azioni prioritarie da includere nel Piano del Parco per garantire una appropriata conservazione della biodiversità vegetale negli anni futuri.

- *Perimetrazione*: deve essere presa in esame una perimetrazione più adeguata dell'area protetta, prevedendo l'inclusione di aree contermini e soprattutto assicurando l'inserimento nel Parco di aree di imprescindibile valore botanico e conservazionistico, la cui inclusione oggi non è certa, tra le quali tutta la fascia dunale e retrodunale di Mugoni (ivi inclusa la palude retrodunale di Mugoni-Sant'Imbenia), tutto l'areale di presenza di *Anchusa sardoa*, tutta la fascia costiera da Cala Viola a Porto Ferro (fino al limite comunale di Alghero), includendo gli affioramenti arenacei e tutto l'areale della locale popolazione di *Linaria flava* subsp. *sardoa*, il sistema dunale di Maria Pia, che risulta quello meglio conservato dell'intero territorio algherese (ovviamente preservandone nel regolamento del Parco l'irrinunciabile fruizione turistica), ampliando i confini del Parco nelle aree peristagnali per includere tutti i lembi residui di vegetazione naturale e includendo ove possibile la parte terminale delle aste fluviali del Rio Barca e affluenti, Rio Calvia e canale Oruni, per garantire l'inclusione nel Parco delle comunità ripariali;
- *Connettività*: come illustra l'allegato cartografico relativo agli habitat mappati nel pSIC, si vede che l'area è costituita da tre corpi principali (costituiti dalla penisola di Capo Caccia, Punta Giglio e Monte Doglia). A questi vanno aggiunti due corridoi a fascia non inclusi nel pSIC, uno che si estende verso nord (verso il sistema di Baratz-Porto Ferro) e l'altro verso sud, che raccorda il Parco con la fascia olivettata algherese. Tuttavia la connettività interna al Parco appare fortemente limitata dalla esiguità delle connessioni, costituite solo da corridoi lineari che mal collegano i tre corpi principali. La ripermetrazione dei confini del Parco, includendo le aree agricole contermini, può solo in parte soddisfare questo obiettivo. Sarà necessario prevedere azioni di miglioramento qualitativo della funzionalità delle connessioni, come la ricostituzione di siepi naturali, corridoi ecologici, protezioni stradali e percorsi obbligati per la fauna (spesso essenziale per la dispersione dei propaguli vegetali);

- *Ricchezza floristica*: è necessario predisporre un aggiornamento periodico delle conoscenze floristiche del Parco, tuttora sprovvisto di una check-list delle piante vascolari. Tale aggiornamento andrebbe disposto a cadenza almeno decennale. Inoltre, per le 40 specie endemiche e per quelle d'interesse conservazionistico, andrebbe redatto un atlante distributivo su reticolo di 1x1 km da aggiornare a cadenza almeno decennale;
- *Conservazione della Flora*: è opportuno che il Parco si doti di Piani di Gestione particolareggiati per ciascuna delle specie vegetali rare e/o minacciate. In questo momento, le entità per le quali sarebbe necessario predisporre i Piani sono quelle indicate nel cap. 3 della presente relazione: *Anchusa crispa*, *Anchusa sardoa*, *Astragalus terraccianoi*, *Brassica insularis*, *Centaurea horrida*, *Genista sardoa*, *Linaria flava* subsp. *sardoa* e *Silene corsica*. I Piani andrebbero aggiornati almeno ogni 5-10 anni. Le azioni di monitoraggio indicheranno quali eventuali nuove entità saranno considerate in futuro minacciate e per le quali sarà necessario predisporre nuovi Piani di Gestione.
- *Cartografia della vegetazione*: è necessario che il Parco predisponga un aggiornamento delle conoscenze vegetazionali dell'area, che permettano di realizzare carte della vegetazione reale e potenziale a scale di dettaglio (1:10.000 per la vegetazione seriale e 1:5.000 per la vegetazione azonale). Le carte della vegetazione reale andrebbero aggiornate a scadenza almeno decennale. Tale azione è propedeutica a numerose altre azioni, come il monitoraggio degli habitat e vari interventi forestali.
- *Cartografia degli habitat*: sulla base della carta della vegetazione reale sarà possibile realizzare la carta degli habitat terrestri, da aggiornare anch'essa ogni 10 anni. Questa carta costituisce uno strumento indispensabile per il monitoraggio della biodiversità a scadenze temporali definite (analisi diacroniche). La carta degli habitat prodotta per il pSIC (vedi Allegato 1), oltre a non comprendere tutta l'area del Parco, è stata realizzata ad una scala di poco dettaglio, che non permette di monitorare e mappare i singoli habitat.
- *Rinaturalizzazione dei rimboschimenti artificiali*: nell'area del pSIC le pinete artificiali su duna e i rimboschimenti occupano quasi il 19% della superficie totale (circa 1400 ettari). Nell'area del Parco questa percentuale dovrebbe essere più alta, perché vanno incluse le pinete di Arenosu, Fighera-Casa Sea e della fascia litoranea tra Porticciolo e Porto Ferro (fino al limite comunale tra Alghero e Sassari), tutte artificiali. In diverse aree (comprensorio di Monte Doglia, Foresta Demaniale di Prigionette) l'Ente Foreste della Sardegna sta già provvedendo a diradamenti della pineta. Rimarchiamo che, sebbene la

graduale conversione delle coperture artificiali in vegetazione naturale è auspicabile, vi sono alcuni aspetti da tenere in considerazione: 1) le pinete costituiscono attualmente l'unica vera copertura boschiva nel Parco e costituiscono habitat per specie animali, soprattutto ornitiche (sparviero, Paridi, Picidi, colombaccio, ghiandaia) che altrimenti sarebbero poco o nulla presenti. Diverse di queste specie hanno un ruolo essenziale anche per la componente vegetale, sia perché ne disperdono i semi, sia perché si nutrono di insetti potenzialmente patogeni per le piante. Pertanto i diradamenti delle pinete andrebbero concordati con un'equipe di ornitologi; 2) le modalità di asportazione dei pini, effettuate con mezzi meccanici, possono danneggiare la copertura vegetale naturale che negli anni si è formata sotto la pineta, specie dove questa è più rada. Pertanto soprattutto laddove la pineta è più rada andrebbe considerata l'ipotesi di aspettare che i pini decadano spontaneamente, l'alternativa potrebbe essere che per eliminare un pino si danneggiano 10 lecci che vi crescono accanto. Gli interventi meccanici andrebbero concentrati sulle porzioni di pineta più densa; 3) sebbene la pineta rappresenti l'aspetto più macroscopico e diffuso di copertura vegetale artificiale del Parco, tuttavia il pino (o meglio le varie specie di pini) è una pianta alloctona meglio controllabile di altre. Il rischio che si corre concentrando tutta l'attenzione sul pino è che rimuovendo questo si aprano degli spazi che favoriscono altre specie alloctone, con capacità invasive più efficaci, prima fra tutte l'*Acacia saligna*. Questo è già avvenuto nella pineta di Arenosu, laddove i pini si sono ammalati o sono stati bruciati dagli incendi, si è inserita velocemente l'*Acacia* partendo dall'area circostante la pista ciclabile. Si consiglia pertanto di considerare attentamente l'aspetto della invasività di altre specie alloctone prima di procedere all'abbattimento dei pini; 4) infine l'aspetto relativo alla banca del seme nel suolo. È risaputo che le pinete acidificano il suolo e bloccano, anche con l'ombreggiamento e la deposizione di una spessa lettiera di aghi, la germinazione di semi di altre specie autoctone. Si consiglia, soprattutto dopo l'abbattimento di lotti di pineta densa, l'uso di abbruciamenti controllati sulla lettiera di aghi, che avrebbero il duplice vantaggio di apportare una correzione del pH del suolo e di accelerare il risveglio della banca del germoplasma nel suolo, specie delle Cistaceae e delle Fabaceae. La controindicazione sarebbe la presenza di semi di *Acacia saligna*, pertanto gli interventi di abbruciamento andrebbero evitati se si sospettasse la presenza di semi di *Acacia* nel suolo.

- *Controllo ed eradicazione di specie alloctone*: come detto in precedenza, esiste un grave problema relativo alle specie alloctone nell'area del Parco. È necessario predisporre la loro mappatura e la loro classificazione in classi di pericolosità. Per le specie invasive, andrebbe predisposto un piano d'azione particolareggiato, che includa risorse finanziarie per l'eradicazione. Al momento si ribadisce che l'emergenza è costituita non dai pini, ma dall'*Acacia saligna* (soprattutto nell'area di Arenosu-pista ciclabile e fascia litoranea da Cala Viola a Porto Ferro, ma anche nei pressi dello Stagno di Calik e in molte altre aree) e da *Carpobrotus edulis* (= *C. acinaciformis*) soprattutto a Porticciolo e in altri sistemi litorali. Recentemente introdotta pure *Gazania* sp. a Mugoni.
- *Controllo dei processi naturali di successione secondaria*: nel Parco esistono numerose specie e comunità vegetali che nei decenni passati hanno beneficiato di attività umane tradizionali, di tipo agro-silvo-pastorale. La rimozione della copertura forestale, l'uso del fuoco e l'introduzione di animali al pascolo, hanno favorito in passato le specie e comunità erbacee e camefitiche a discapito di quelle legnose. Il cambiamento d'uso del territorio, la quasi totale cessazione della pastorizia nell'area del Parco, hanno invece favorito negli ultimi 30 anni la ripresa delle comunità arbustive e forestali. Questo fatto, insieme alla crescita e maturazione degli impianti artificiali, specialmente a conifere, ha determinato la drastica diminuzione di quelle comunità vegetali legate agli spazi aperti. In particolare si tratta degli habitat 5320, 5410, 5430 e 6220* e di numerose specie erbacee e suffruticose, prima fra tutte la prioritaria *Centaurea horrida* per la quale a Cala della Barca si è registrato un calo di superficie di quasi il 90% in 50 anni (Farris et al., 2009). In base a quanto detto è necessario introdurre nel Piano elementi di gestione attiva, che includano l'uso del fuoco in determinati ambiti (abbruciamenti controllati) e il sostegno finanziario agli operatori zootecnici per introdurre il bestiame domestico in determinati siti, prime fra tutte le fasce taglia fuoco, ormai rimaste l'ultimo sito di presenza di praterie dell'habitat 6220*, ricche in orchidee. Recenti studi hanno dimostrato che la presenza di ovini al pascolo esercita un'azione positiva sulla biodiversità vegetale, microbica e sulla fertilità dei suoli (Farris et al., 2010). Una corretta gestione dovrebbe prevedere, per ogni serie di vegetazione, la presenza di una percentuale significativa di vegetazione potenziale (vedi oltre) ma anche di comunità di sostituzione (arbusteti, garighe, praterie annuali e perenni). Per far questo è propedeutica la realizzazione di carte della vegetazione potenziale e reale del Parco (vedi sopra).

- *Ricostituzione delle comunità potenziali (boschi)*: al momento, senza dati cartografici, sembra che esista un notevole squilibrio tra la serie del ginepro feniceo, con alta percentuale di vegetazione potenziale (habitat 5210), e le altre serie, tra le quali quella del ginepro coccolone su duna (habitat 2250*), dell'olivastro sui versanti caldi (habitat 9320) e del leccio e sughera sulla piana (habitat 9340), con percentuali praticamente nulle di vegetazione potenziale. L'unica serie che presenta un certo equilibrio, in termini di copertura, sembra essere quella del leccio e palma nana sui calcari (habitat 9340). In generale comunque, si tratta ancora di boschi giovani lontani dallo stadio maturo. Nel complesso nell'area del Parco prevalgono comunque le comunità arbustive, riferite per lo più all'habitat 5330, che occupano oltre 1/5 dell'area SIC (vedi Allegato 1): il che si spiega col fatto che le attività agro-silvo-pastorali sono quasi del tutto cessate 20-30 anni fa, tempo sufficiente per lo sviluppo di comunità arbustive e ginepreti costieri, ma non abbastanza per lo sviluppo di boschi di olivastro, leccio e sughera. Per la ricostituzione dei boschi si consiglia comunque di evitare per quanto possibile il rimboschimento attivo (anche per risparmiare risorse pubbliche), ma ricorrere piuttosto al governo dei cedui e di favorire la dispersione naturale dei semi da parte degli animali frugivori. Qualora si volesse ricorrere al rimboschimento attivo, si raccomanda di utilizzare esclusivamente germoplasma autoctono (certificato) e di effettuare gli impianti riferendosi alla carta della vegetazione potenziale del Parco (che deve essere ancora prodotta).
- *Gestione degli ungulati*: nei decenni passati nell'area del parco sono stati introdotti diversi grandi mammiferi (daini, cavalli della giara, asini, oltre a mufloni e capre selvatiche ora estinti), mentre i cinghiali hanno proliferato grazie al divieto di caccia. La pressione di pascolo da parte di questi erbivori è notevole soprattutto in alcune aree (Foresta Demaniale di Prigionette), anche perché non esistono predatori naturali. È necessario quindi procedere al monitoraggio degli effetti dei pascolatori sulle specie e comunità vegetali e finanziare eventuali azioni di rimozione o abbattimento selettivo, qualora fosse necessario.
- *Conservazione delle dune*: i sistemi sabbiosi costieri rappresentano in tutto il Mediterraneo gli habitat che soffrono il maggiore impatto antropico da 40 anni a questa parte, con lo sviluppo del cosiddetto turismo di massa. Anche nel Parco la situazione dei sistemi dunali è grave a Mugoni, Lazzaretto e Bombarde, meno compromessa a Porticciolo. Tuttavia questi sistemi dunali conservano elevati livelli di biodiversità specifica e fitocenotica: una

specie prioritaria (*Anchusa crispa*), una specie unica al mondo (*Anchusa sardoa*), svariate specie endemiche e d'interesse fitogeografico e diversi habitat comunitari (1210, 2110, 2120, 2210, 2220, 2230, 2240, 2250*, 2270*). Pertanto è assolutamente necessario predisporre piani d'utilizzo dei litorali (PUL) inclusi nel Parco, recependo quanto già contenuto nel piano di Gestione del pSIC ITB010042 - "Capo Caccia (con le I. Foradada e Piana) e Punta Giglio". In particolare, l'area di Mugoni, che rappresenta allo stato attuale l'unico grande sistema sabbioso del Parco, necessita di azioni urgenti per la conservazione di specie e comunità vegetali e per la gestione dei flussi turistici. Si ricorda che questo è l'unico sito mondiale di presenza di *Anchusa sardoa*, ormai ridotta a meno di 1000 individui adulti, e l'unico sito locale di *Silene corsica*. Per la conservazione delle comunità psammofile, una priorità è la ricostituzione, almeno parziale, del ginepreto su sabbia e la riconversione della pineta di Mugoni, ripristinando gradualmente la successione spaziale (microgeosigmeto psammofilo) delle comunità vegetali naturali. In tal senso, una opzione compensativa, ma non esaustiva, sarebbe quella di includere nell'area del Parco il sistema dunale di Maria Pia, che ancora conserva ottimi esempi dell'habitat prioritario 2250*.

- *Conservazione delle zone umide*: le aree umide hanno una notevole importanza ecologica ed economica a livello mondiale. Il Parco ha al suo interno o in aree limitrofe tre tipologie di aree umide: 1) laguna salmastra con prevalenza di comunità vegetali alofile, subalofile e secondariamente dulciacquicole degli habitat 1150*, 1410, 1420, 1510*, 92D0 (Calik); 2) fiumi a flusso permanente con moderata presenza di vegetazione ripariale, anche forestale, degli habitat 3280 e 92A0 (immissari dello stagno di Calik); 3) palude dulciacquicola retrodunale, con eccezionale presenza relittuale di vegetazione elofitica e geofitica di alte carici (palude di Mugoni-Sant'Imbenia). Per ciascuna di queste tre tipologie è necessario predisporre un piano d'azione particolareggiato, che contempli anche gli strumenti necessari per il ripristino, ove possibile, delle tipologie morfologiche e vegetazionali originarie. Tra le azioni urgenti annoveriamo: a) ampliamento del perimetro del Parco per includere l'area peristagnale dello stagno del Calik; b) rimodellamento delle sponde stagnali dello stagno del Calik, rese ripide in seguito all'ultimo intervento di bonifica; c) ampliamento del perimetro del Parco per includere le porzioni terminali delle aste fluviali degli immissari dello stagno del Calik; d) interventi finanziari atti a convertire terreni perfluviali in anse e golene, per favorire lo sviluppo della vegetazione ripariale; e) ampliamento del perimetro del Parco per includere l'intera palude di Mugoni-

Sant’Imbenia; f) interventi per il ripristino e la conservazione della palude di Mugoni-Sant’Imbenia, finalizzati soprattutto alla regolazione dei flussi idrici e al ripristino dell’area recentemente sottratta al campeggio abusivo “Sant’Igori”.

- *Conservazione della flora e vegetazione degli affioramenti di arenaria*: nella parte settentrionale del Parco tra Cala Viola e Porto Ferro (fino al limite settentrionale del confine comunale di Alghero), inclusa principalmente nel pSIC ITB011155 - “Lago di Baratz – Porto Ferro” e secondariamente nel pSIC ITB010042 - “Capo Caccia (con le I. Foradada e Piana) e Punta Giglio”, sono presenti affioramenti di roccia arenaria, unici nel territorio del Parco. La loro peculiarità risiede nell’essere distanti dal mare diverse centinaia di metri e di ospitare tipologie vegetazionali uniche all’interno del Parco (tra le quali le comunità a *Genista sardoa*, *Linaria flava* subsp. *sardoa*, *Silene beguinotii*, *Scrophularia ramosissima*). Tuttavia si tratta dell’area meno curata, con enorme presenza di microdiscariche abusive, accesso di mezzi fuoristrada, caccia di frodo ai conigli selvatici molto abbondanti nella zona. L’area necessita di un piano particolareggiato che includa: 1) gestione dei rimboschimenti ed eradicazione dell’*Acacia saligna*; b) eliminazione delle discariche abusive; c) aumento della sorveglianza; d) regolamentazione degli accessi.
- *Conservazione della flora e vegetazione rupicole*: uno degli ambienti peculiari del Parco sono le falesie calcaree, talora imponenti, soprattutto nelle penisole di Capo Caccia e Punta Gliglio, che costituiscono uno dei migliori esempi di tale habitat (8210) nell’intero Mediterraneo. Sebbene queste cenosi godano di un ottimo stato di conservazione, è consigliabile predisporre un piano di regolamentazione, soprattutto dell’arrampicata sportiva, tenuto conto della presenza di numerose specie endemiche, della specie d’importanza comunitaria *Brassica insularis* e dell’importanza che questo habitat riveste anche per gli uccelli marini.

6.2. I luoghi d'intervento (vedi Fig. 6.2.1)

1. Fascia litorale da Cala Viola a Porto Ferro: verifica del perimetro del Parco, rimozione microdiscariche abusive, eradicazione specie alloctone (soprattutto *Acacia saligna* e *Carpobrotus edulis*), piano di gestione per *Genista sardoa* e *Linaria flava* subsp. *sardoa*, rinaturalizzazione dei rimboschimenti, gestione delle comunità vegetali sui substrati arenacei. Unico sito di presenza di *Linaria flava* subsp. *sardoa*, *Silene beguinotii*, *Scrophularia ramosissima*.
2. Porticciolo: piano utilizzo del litorale, eradicazione *Acacia saligna* e *Carpobrotus edulis*, piano di gestione di *Anchusa crispa*. Unico sito di presenza di *Anchusa crispa* e *Thymelaea tartonraira*.
3. Cala della Barca e Marina di Lioneddu: gestione attiva (fuoco controllato, pascolo controllato) per la conservazione delle garighe costiere, controllo degli ungulati, piano di gestione per *Astragalus terraccianoi*, *Centaurea horrida*, *Genista sardoa*. Unico sito di presenza di *Evax rotundata*.
4. Cala Lunga-Monte Timidone, Canale Barinaldo, Monte Doglia, Punta Giglio: ambiti di sviluppo della lecceta, rinaturalizzazione dei rimboschimenti a pini, controllo degli ungulati.
5. Falesie di Capo Caccia e Punta Giglio: regolamentazione dell'arrampicata sportiva, piano di gestione per *Brassica insularis*. Numerose endemiche esclusive (*Erodium corsicum*, *Seseli praecox*, *Bituminaria morisiana* e altre).
6. Palude di Mugoni-Sant'Imbenia: verifica perimetrazione area Parco, gestione dei flussi idrici e ripristino della palude retrodunale.
7. Sistema dunale di Mugoni-Porto Conte: verifica perimetrazione area Parco, piano utilizzo del litorale, regolamentazione accessi, realizzazione servizi, piano di gestione per *Anchusa sardoa* (unico sito mondiale) e *Silene corsica*, conversione pineta in ginepreto, ripristino microgeosigmeto psammofilo.
8. Palmavera, La Giorba, Vaccargiu: serie del bosco di olivastro, favorire la crescita della vegetazione potenziale.
9. Fascie tagliafuoco: evitare la gestione meccanica, favorire lo sfalcio, il pascolo e il fuoco controllato, incrementare la superficie e la qualità dell'habitat prioritario 6220*.

10. Arenosu e Fighera-Casa Sea: eradicazione *Acacia saligna* (specialmente nei pressi della pista ciclabile), gestione e rinaturalizzazione pinete artificiali, ove possibile favorire lo sviluppo della vegetazione potenziale a leccio e sughera.
11. Le Bombarde, Lazzaretto: piano utilizzo del litorale, regolamentazione accessi, realizzazione servizi, ripristino microgeosigmeto psammofilo.
12. Calik: verifica della perimetrazione dell'area Parco, ampliamento per includere le aree peristagnali, interventi sulla morfologia delle sponde, ripristino del microgeosigmeto alofilo.
13. Canale Oruni, Rio Barca, Rio Calvia: ampliamento perimetro del Parco, inclusione aste fluviali con vegetazione riparia.
14. Maria Pia: ampliamento confini del Parco per includere il sistema dunale.



Fig. 6.2.1 – Mappa dei siti d'intervento prioritari per la conservazione della biodiversità vegetale nel Parco Regionale di Porto Conte.

Bibliografia

Arrigoni P.V., 1983. Aspetti corologici della flora sarda. In: "Il Popolamento animale e vegetale della Sardegna", Lavori della Società Italiana di Biogeografia, 8: 83-109.

Arrigoni P.V., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 146-*Silene corsica* DC. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 23: 249.

Arrigoni P.V. & Diana S., 1999. Karyology, chorology and bioecology of the genus *Limonium* (*Plumbaginaceae*) in Sardinia. Plant Biosystem, 133 (1): 63-71.

Arrigoni P.V. *et al.*, 1976-91. Le piante endemiche della Sardegna 1-202. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 16-28.

Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R., Mossa L., 2003. Su alcune formazioni a *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. della Sardegna. Fitosociologia, 40 (1): 1-5.

Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Filigheddu R., Farris E. & Mossa L., 2004. A contribution to the knowledge of the order *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 of Sardinia. Fitosociologia 41 (1): 29-51.

Bacchetta G., Casti M., Mossa L., 2007. New ecological and distributive data on the rupestrian flora of Sardinia. J. Soc. Bot. France, 38: 73-83.

Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R., Mossa L. 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Fitosociologia, 46(1) suppl. 1: 3-82.

Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R., Mossa L. 2010. Le Serie di Vegetazione della regione Sardegna. In Blasi C. (ed.). La Vegetazione d'Italia. Palombi & Partner S.r.l. Roma.

Bagella S., 1985. Indagini floristiche e fenologiche sulle coste settentrionali della Sardegna: la spiaggia del Liscia. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 171-206.

Baldaccini P., Dettori B., Ginesu S., Madrau S., Marchi M., Passino A.M., Pietracaprina A., Pulina M.A., 1981. Il rilievo integrale dell'area Tottubella (Sardegna nord-occidentale). Atti Ist. Min. Geol. Sassari, 2: 1-169.

Barca S., Carmignani L., Oggiano G., Pertusati P.C., Salvatori I., 1996. Carta Geologica della Sardegna, Servizio Geologico Nazionale, Carmignani L. (ed.), Litografia Artistica Cartografica, Firenze.

Bartolo G., Brullo S., De Marco G., Dinelli A., Signorello P. & Spampinato G., 1992. Studio fitosociologico sulla vegetazione psammofila della Sardegna meridionale. Coll. Phytosoc., 19: 251-273.

Beccu E., 2000. Tra cronaca e storia le vicende del patrimonio boschivo della Sardegna. 1-417. Carlo Delfino Editore, Sassari.

Beguinot A., 1922. Ricerche sulla distribuzione geografica e sul polimorfismo della *Chamaerops humilis* L. spontanea, coltivata e fossile. Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari, 1 (2): 1-118.

Beguinot A., 1923a. La macchia foresta in Sardegna e i suoi principali tipi. Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari, 1 (5): 1-35.

Beguinot A., 1923b. Osservazioni sulle fioriture autunnali ed invernali di Sassari e dintorni. Ottobre-Dicembre 1922. Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari, 1 (5): 1-22.

Biondi E., 1992. Studio fitosociologico dell'arcipelago de La Maddalena. 1. La vegetazione costiera. Coll. Phytosoc., 19: 183-224.

Biondi E., 1994. The Phytosociological Approach to Landscape Study. Ann. Bot. (Roma), 52: 135-141.

Biondi E., 1998 (1999). Diversità fitocenotica degli ambienti costieri italiani. In: "Aspetti ecologici e naturalistici dei sistemi lagunari e costieri". Atti XIII Convegno del Gruppo per l'Ecologia di Base "G. Gadio", Venezia 25-27 maggio 1996. Suppl Boll. Museo Civ. Nat. di Venezia, 49 (suppl.): 39-105.

Biondi E., 2000. Syntaxonomy of the mediterranean chamaephytic and nanophanerophytic vegetation in Italy. Coll. Phytosoc., 27: 123-145.

Biondi E., Allegrezza M. & Filigheddu R., 1988. Su alcune formazioni ad *Artemisia arborescens* L. della Sardegna settentrionale. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 26: 177-185.

Biondi E., Allegrezza M. & Filigheddu R., 1989. *Smyrniium olusatrum* L. vegetation in Italy. Braun-Blanquetia, 3 (1): 219-222.

Biondi E., Allegrezza M. & Filigheddu R., 1990. Su alcune associazioni di vegetazione nitrofila della Sardegna settentrionale. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 27: 221-236.

Biondi E., Filigheddu R. & Farris E., 2001. Il paesaggio vegetale della Nurra. Fitosociologia, 38 (2), Suppl. 2: 3-105.

Biondi E., Farris E. & Filigheddu R., 2002. Su alcuni aspetti di vegetazione arbustiva mesoigrofila della Sardegna nord-occidentale. Fitosociologia, 39 (1), Suppl. 2: 121-128.

Biondi E., Vagge I. & Mossa L., 2000. On the phytosociological importance of *Anthyllis barbajovis* L. Coll. Phytosoc., 27: 95-104.

Camarda I., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 70-*Stachys glutinosa* L. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 261-267.

Camarda I. & Valsecchi F., 1983. Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Edizioni Gallizzi, Sassari.

Camarda I. & Valsecchi F., 1990. Piccoli arbusti, liane e suffrutici spontanei della Sardegna. Carlo Delfino Editore, Sassari.

Carmignani L., Oggiano G., Barca S., Salvatori I., Eltrudis A., Funedda A., Pasci S., 2001. La geologia della Sardegna. Memorie Illustrative del Servizio Geologico Nazionale, 60: 1-283.

Castroviejo S., *et al.*, (Eds.), 1986-1999. Flora Iberica. Voll. 1-8. Real Jardín Botánico-C.S.I.C., Madrid.

Corrias B., 1981 Le piante endemiche della Sardegna: 93-*Nananthea perpusilla* (Loisel.) DC. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 282-286.

Corrias B., 1988. L'esplorazione floristica della Sardegna negli ultimi 100 anni. In: Pedrotti F. (ed.): 100 anni di ricerche botaniche in Italia (1888-1988). Società Botanica Italiana, Firenze, 667-679.

Corrias B., Diana Corrias S. & Valsecchi F., 1983. Carta della vegetazione della Nurra di Alghero (Sardegna nord-occidentale). Collana Programma Finalizzato "Promozione Qualità Ambiente", AQ/1/229: 1-17. C.N.R., Roma.

Cossu A. & Gazale V., 1995. *Posidonia oceanica* (L.) Delile in Sardegna: conoscenze attuali e prospettive. In: Cinelli F., Fresi E., Lorenzi C. & Mucedola A., (eds.): La *Posidonia oceanica*. Rivista Marittima, suppl., 212-216.

De Marco G., Dinelli A. & Caneva G., 1985. Analisi sintassonomica e fitogeografica comparata delle boscaglie a *Juniperus phoenicea* L. in Sardegna. Not. Fitosoc., 22: 39-48.

Desole F., 1973. Nuova estensione dell'areale sardo di *Nananthea perpusilla* DC. Arch. Bot. (Forlì), 49: 123-134.

Desole L., 1944. Distribuzione geografica del genere *Ephedra* in Sardegna. Nota I – *Ephedra distachya* L. (dall'arcipelago della Maddalena allo stagno di Alghero). Studi Sassaesi , sez. II, 2 (6): 580-590.

Desole L., 1956. Nuove stazioni e distribuzione geografica della *Centaurea horrida* Bad. Webbia, 12 (1): 251-324.

Desole L., 1959b. Presenza di *Scilla obtusifolia* Poir. nella Sardegna nord-occidentale. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 66 (1-2): 182-194.

Diana S., 1978b. Le piante endemiche della Sardegna: 31, 1-*Limonium acutifolium* (Reichenb.) Salmon ssp. *acutifolium*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 277-280.

Diana S., 1978c. Le piante endemiche della Sardegna: 31, 2-*Limonium acutifolium* (Reichenb.) Salmon ssp. *obtusifolium* (Rouy) Diana-Corrias. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 280-283.

Diana S., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 76-*Seseli bocconi* Guss. ssp. *praecox* Gamisans. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 299-304.

Doneddu G., 1989. Cenni storici: il popolamento del territorio tra insediamenti spontanei e colonizzazioni organizzate. In Pietracaprina A., (ed.): La Nurra. Edizioni Gallizzi, Sassari, 7-13.

Fara G.F., 1838. De Corographia Sardiniae, Cagliari.

Farris E., Filigheddu R., 2008 *Anchusa sardoa* (Illario) Selvi et Bigazzi. Inf. Bot. Ital., 40 Suppl. 1: 56-57.

Farris E., Pisanu S., Secchi Z., Bagella S., Urbani M., Filigheddu R., 2007a. Gli habitat terrestri costieri e litorali della Sardegna settentrionale: verifica della loro attribuzione sintassonomica ai sensi della Direttiva 43/92/CEE "Habitat". Fitosociologia, 44(1): 165-180.

Farris E., Secchi Z., Filigheddu R., 2007b. Caratterizzazione fitosociologica dell'habitat prioritario 6220*-"Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*": caso di studio della Sardegna settentrionale. *Fitosociologia*, 44(2) suppl. 1: 271-278.

Farris E., Pisanu S., Mameli G., Filigheddu R., 2008 Studi demografici e genetici su specie vegetali di interesse per la conservazione in Sardegna. *Inf. Bot. Ital.*, 40 Suppl. 1: 177-178.

Farris E., Pisanu S., Ceccherelli G., Filigheddu R. 2009. Effects of the management regime on the performance of the endangered Mediterranean *Centaurea horrida* Badarò (Asteraceae). *Journal for Nature Conservation*, 17: 15-24.

Farris E., Filigheddu R., Deiana P., Farris G.A., Garau G. 2010. Short-term effects on sheep pastureland due to grazing abandonment in a Western Mediterranean island ecosystem: a multidisciplinary approach. *Journal for Nature Conservation*, 18: 258-267.

Filigheddu R., Farris E., Bagella S. & Biondi E., 1999. La vegetazione della serie edafo-igrofila dell'olmo (*Ulmus minor* Miller) della Sardegna nord-occidentale. *Doc. Phytosoc. N. S.* 19: 509-519.

Filigheddu R. & Valsecchi F., 1992. Osservazioni su alcune associazioni psammofile nella Sardegna settentrionale. *Coll. Phytosoc.*, 19: 159-181.

Géhu J.-M. & Biondi E., 1994a. Végétation du littoral de la Corse: essai de synthèse phytosociologique. *Braun-Blanquetia*, 13: 1-149.

Géhu J.-M. & Biondi E., 1994b. Antropizzazione delle dune del Mediterraneo. In: Ferrari C., Manes F. & Biondi E., (eds.): *Alterazioni ambientali ed effetti sulle piante*. Edagricole, Bologna, 160-176.

Géhu J.-M., Costa M., Scoppola A., Biondi E., Marchiori S., Peris J.B., Franck J., Caniglia G. & Vieri L., 1984. Essai synsystematique et syncorologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire. I, dunes et vases sales. *Doc. Phytosoc.*, 8: 293-374.

Géhu J.-M. & Géhu-Franck J., 1985. Les voiles nitrophiles annuels des dunes armoricaines anthropisées. Coll. Phytosoc., 12: 1-22.

Géhu J.-M. & Rivas-Martinez S., 1981. Notions fondamentales de phytosociologie. Ber. Int. Simp. Int. Vereinigung Vegetationsk: 1-33.

Greuter W., Burdet H..M. & Long G., 1984-1989. Med – Checklist, 1, 3, 4. Genève.

Greuter W., Burdet H..M. & Long G., 1986. Med – Checklist, 3: 70. Genève.

Herzog T., 1909. Über die Vegetationsverhältnisse Sardiniens. Engler's Bot. Jahrb., 42 (5): 341-436. Leipzig.

Mameli G., Filigheddu R., Binelli G., Meloni M., 2008. The genetic structure of the remnant populations of *Centaurea horrida* in Sardinia and associated islands. Ann. Bot. 101: 633-640.

Mayer A., 1995. Comparative study of the coastal vegetation of Sardinia (Italy) and Crete (Greece) with respect to the effect of human influence. IAW – Verlag, Munchen.

Molinier R. & Molinier R., 1955. Observations sur la végétation de la Sardaigne septentrionale. Arch. Bot. (Forlì), 31: 13-33.

Mossa L., 1992. Su una associazione a *Helichrysum italicum* (Roth) Don subsp. *microphyllum* (Willd.) Nyman e *Crucianella maritima* L. della Sardegna orientale. Coll. Phytosoc., 19: 225-231.

Mulas M., Abeltino P. & Brigaglia N., 1999. Il lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) nell'ambiente mediterraneo: biodiversità e potenziale ecologico. Monti e Boschi, 2: 5-9.

Paci M., Pellizzaro G., Spano D., Asunis C., Cesaraccio C. & Sirca C., 1999. Analisi della distribuzione spaziale della vegetazione: un esempio di applicazione alla macchia mediterranea nella penisola di Capo Caccia (Sassari). Monti e Boschi, 5: 17-25.

Paradis G., 1990. Description de la végétation d'un site a *Anchusa crispa* Viv. sur la côte orientale de la Corse: l'ouest de l'anse de Cannella. Doc. Phytosoc., n. s., 12: 189-201.

Pietracaprina A., 1965. I suoli della Sardegna Nord-occidentale. Studi Sassaesi Sez.III Agr., 12: 1-100.

Pietracaprina A. (ed.), 1989. La Nurra. Ed. Gallizzi, Sassari.

Pignatti S., 1982. Flora d'Italia Voll. 1-3. Edagricole, Bologna.

Pisanu S., Filigheddu R., Farris E. 2009. The conservation status of an endemic species of northern Sardinia: *Centaurea horrida* Badarò (Asteraceae). Plant Biosystems, 143: 275-282.

Pulina M.A., 1989. Clima. In: Pietracaprina A. (Ed.), La Nurra, Ed. Gallizzi, Sassari: 51-61.

Rivas-Martínez S., 1995. Clasificación bioclimática de la Tierra. Folia Bot. Madritensis, 16: 1-29.

Rivas-Martínez S., Fernández-Gonzalez F. & Loidi J., 1999b. Checklist of plant communities of Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands to suballiance level. Itinera Geobotanica, 13: 353-451.

Rivas-Martínez S., Fernández-Gonzalez F., Loidi J., Lousã M. & Penas A., 2001b. Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. Itinera Geobotanica, 14: 5-341.

Rivas-Martínez S., Penas A., Díaz T.E., 2001a. Biogeographic map of Europe (scale 1: 16.000.000). Cartographic Service, University of Leon.

Rivas-Martínez S., Sánchez-Mata D. & Costa M., 1999a. North american boreal and western temperate forest vegetation. Itinera Geobotanica, 12: 5-316.

Selvi F. & Bigazzi M., 1998. *Anchusa* L. and allied genera (*Boraginaceae*) in Italy. Plant Biosystems, 132 (2): 113-142.

Theurillat J.P., 1992. L'analyse du paysage végétal en symphytocoenologie: ses niveaux et leurs domaines spatiaux. Bull. Ecol., 23 (1-2): 83-92.

Tutin T.G. *et al.* (Eds.), 1964-1980. Flora Europaea Voll. 1-5. Cambridge University Press.

Tutin T.G. *et al.* (Eds.), 1993. Flora Europaea Vol. 1. Cambridge University Press.

Valsecchi F., 1964. Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna. IV – La vegetazione dello stagno di Calik (Sardegna Nord occidentale). Ann. Bot., 28: 137-144.

Valsecchi F., 1966. Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna: V. Flora e Vegetazione del promontorio di Capo Caccia (Sardegna Nord-occidentale). Arch. Bot. Biog. Ital., 42: 14-45.

Valsecchi F., 1976. Sui principali aspetti della vegetazione costiera della Nurra Nord-occidentale (Sardegna settentrionale). Giorn. Bot. Ital., 110: 21-63.

Valsecchi F., 1977. Le piante endemiche della Sardegna: 9-*Centaurea horrida* Bad. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 16: 299-303.

Valsecchi F., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 81-*Anchusa crispa* Viv. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 327-330.

Valsecchi F., 1988. Capo Caccia. In: Camarda I. & Cossu A. (eds.): Biotopi di Sardegna. Ed. Carlo Delfino, Sassari, 10-38.

Valsecchi F., 1989. Flora e vegetazione. In: Pietracaprina A. (ed.): La Nurra. Ed. Gallizzi, Sassari, 63-79.

Valsecchi F., 1993. Il genere *Genista* L. in Italia. I. Le specie delle sezioni *Erinacoides* Spach, *Ephedrospartum* Spach, *Aureospartum* sect. nova. Webbia, 48: 779-824.

Valsecchi F., 1994a. Sul complesso *Astragalus tragacantha* L. (*Leguminosae*) nel Mediterraneo. Webbia, 49 (1): 31-41.

Valsecchi F., 1994b. Garighe montane e costiere a *Genista* della Sardegna. *Fitosociologia*, 27: 127-138.

Valsecchi F., 1995. Indagini sistematiche, tassonomiche e corologiche nel gruppo “*Silene colorata* Poir., *S. sericea* All., *S. canescens* Ten.” *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 30: 447-476.

Valsecchi F. & Bagella S., 1991. La vegetazione psammofila della Sardegna settentrionale: Litorale del Liscia. *Giorn. Bot. Ital.*, 125 (1): 1-14.