

PIER VIRGILIO ARRIGONI
Dipartimento di Biologia vegetale, Università di Firenze

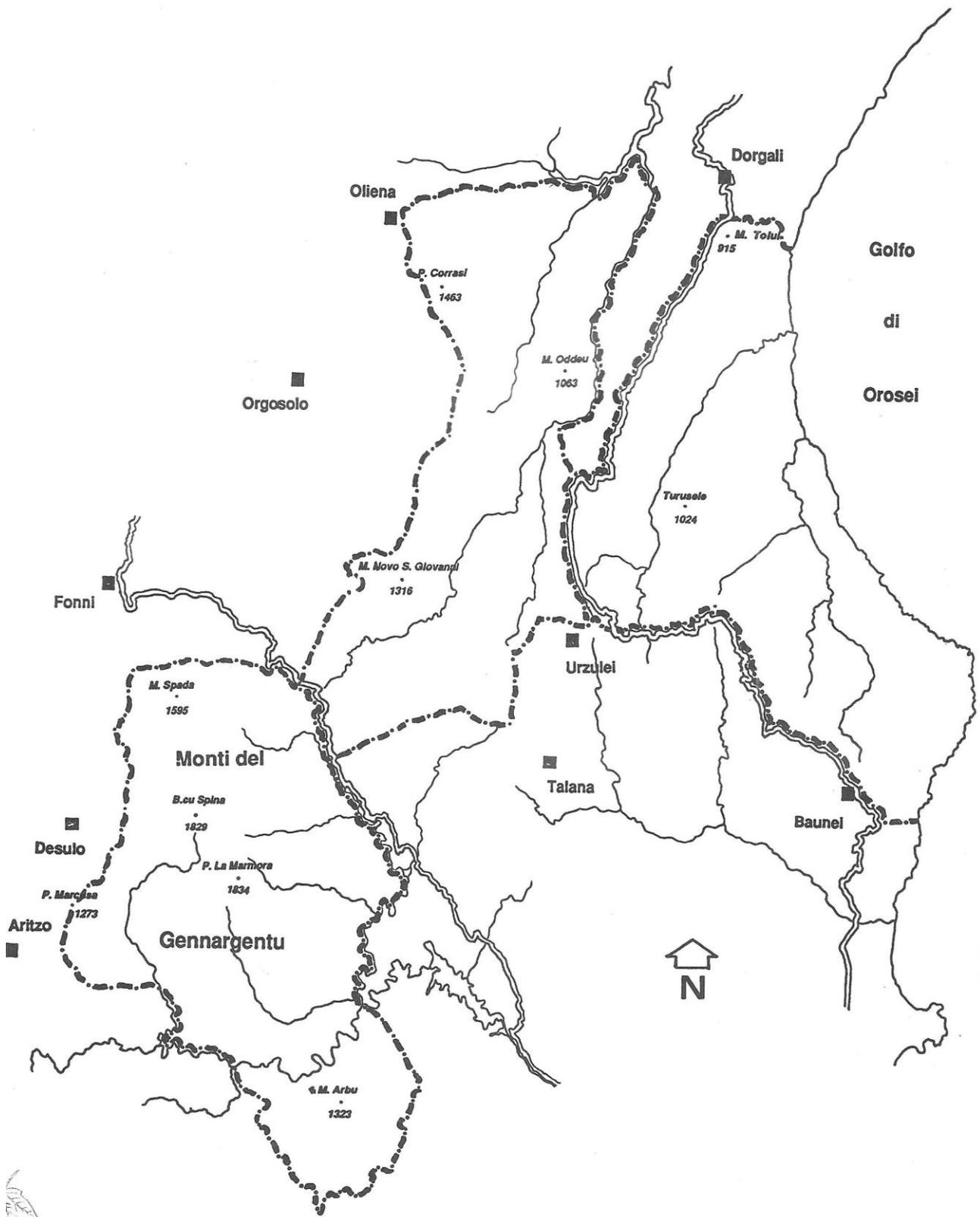
IL PARCO DEL GENNARGENTU

*Una prospettiva
per l'uomo e
la natura*

Digitalis purpurea L., specie frequente nei
prati montani del Parco del Gennargentu.

Natura & Montagna

ANNO XLIII - N. 1



Proposta di delimitazione del Parco (Arrigoni 1966)

L'ipotesi del Parco

Sono passati ormai molti anni da quando, in applicazione dell'art. 22 della legge 11.6.1962, n. 588, la Regione Autonoma della Sardegna avrebbe dovuto procedere al finanziamento e alla istituzione del Parco Nazionale del Gennargentu "per la tutela della fauna, della flora, delle piante officinali, del paesaggio". Dopo un trentennio di progetti, convegni tecnici e scientifici, dibattiti politici, il Parco è rimasto allo stato di ipotesi senza un riscontro in atti concreti.

Così, malgrado le istituzioni e l'opinione pubblica riconoscano l'importanza naturalistica e paesaggistica del territorio che dovrebbe essere incluso nel Parco, nessun provvedimento è stato adottato per conservare i suoi valori e promuovere la fruizione delle risorse. Nemmeno la natura e la struttura dell'organo di gestione è stata definita. Non sono però mancate le analisi e le proposte di delimitazione e di gestione (ARRIGONI, 1966; Regione Sarda, 1968; MELE, 1970, CASSOLA e TASSI, 1973).

Di fronte ai timori di alcune popolazioni locali e alle resistenze di interessi particolari (MELE, 1970), la Regione non ha mai ravvisato le ragioni politiche per procedere all'istituzione di questo Parco, né di altre aree di conservazione naturalistica in Sardegna.

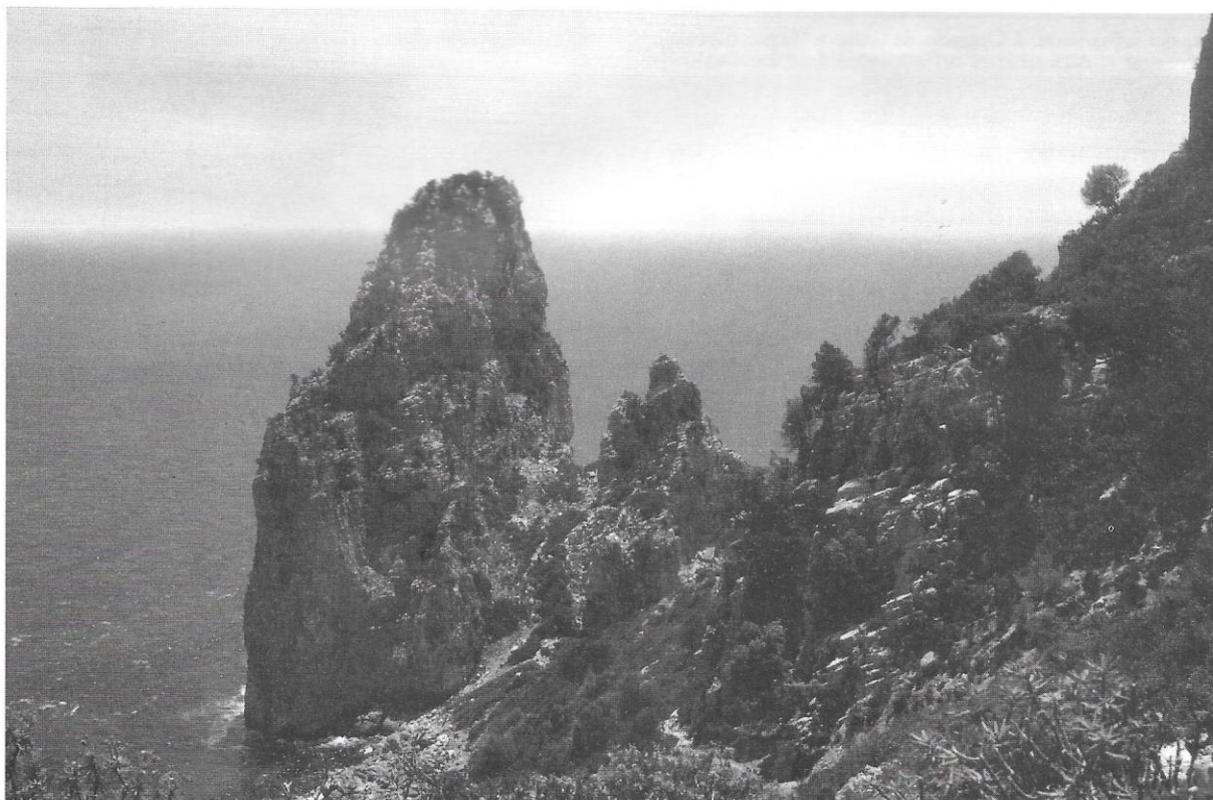
In tutto questo tempo la Regione Sarda ha assunto di fatto una posizione conservativa di forme tradizionali di utilizzazione del suolo, sostenendo tipi di agricoltura

e di pastorizia economicamente superati per contenere lo spopolamento strisciante delle zone montane. Questa politica ha favorito per molti anni l'aumento del carico di bestiame sul territorio, l'ulteriore degradazione del suolo e della vegetazione e una maggiore antropizzazione a causa di una più capillare diffusione della viabilità. Per contro, se si eccettuano le zone costiere interessate dal turismo balneare, non sembra che le zone interessate dalla proposta di Parco, abbiano raggiunto con questa politica un adeguato miglioramento delle condizioni economiche e sociali, mentre per intanto alcune risorse territoriali hanno subito un evidente deterioramento.

La storia dei progetti e dei ripensamenti della Regione Sarda e degli Enti locali negli ultimi decenni è riassunta in un recente articolo di SCHENK (1991).

Le istanze conservazionistiche hanno infine spinto la Regione Sarda a dettare norme per la gestione dei Parchi, delle Riserve, dei Monumenti naturali e delle aree di rilevanza naturalistica ed ambientale (legge regionale 7.6.1989, n. 361). In questo provvedimento è stata nuovamente prevista l'istituzione di un Parco (regionale) del Gennargentu su una superficie di 59.000 Ha, ridotto cioè rispetto alle precedenti proposte di delimitazione. Anche questa legge non ha però prodotto effetti, considerato che nessuna area di conservazione risulta istituita dalla Regione Sarda (CIMINI *et al.*, 1994).

Punta Pedra Longa sulla costa orientale di Baunei



Recentemente, con la legge quadro sulle aree protette (legge dello Stato 6.12.1991, n. 394) l'ipotesi del Parco ha ripreso consistenza in forza dell'istituzione (art. 34, comma 2) del Parco nazionale del Golfo di Orosei, Gennargentu e Isola Asinara.

Dopo questo provvedimento Stato e Regione Sarda hanno raggiunto un'intesa per la realizzazione del Parco, ma l'Amministrazione regionale, dopo aver avviato una serie di contatti con gli Enti locali (Conferenze di servizio), sembra ancora molto incerta, per motivi chiaramente politici, sulle procedure e le iniziative da prendere per procedere alla costituzione dell'area di tutela. Il Parco del Gennargentu resta quindi un'ipotesi, per alcuni un'opportunità, per altri un azzardo, una sfida che le istituzioni sono comunque incapaci di definire, accettare o rifiutare con convincenti argomenti.

Caratteri del territorio

Secondo la nostra vecchia proposta di delimitazione (ARRIGONI, 1966) che sostanzialmente qui ripresentiamo (Fig. 1), il territorio del Parco avrebbe avuto una superficie di 71.000 Ha distribuita su parti di 14 Comuni della Provincia di Nuoro. Quest'area venne identificata in base alla concentrazione dei valori naturalistici meritevoli di conservazione, ma anche considerando alcune caratteristiche importanti sul piano gestionale quali:

1. la scelta di barriere naturali (mare, formazioni rupestri, linee di cresta e fiumi) come limiti per la delimitazione della superficie;
2. la relativamente scarsa umanizzazione del territorio: assenza di insediamenti umani, quasi totale mancanza di terreni a vocazione agricola, pastorizia estensiva a carattere stagionale, paesaggio naturale con scarsa presenza di manufatti antropici;
3. netta prevalenza della proprietà pubblica del territorio.

L'area, allora come oggi, è attraversata da due strade statali (n. 125, orientale sarda e n. 389, del Passo di Correboi) che ripartiscono il territorio in tre settori abbastanza distinti anche per i caratteri naturalistici. Purtroppo a queste arterie, recentemente ampliate e migliorate ai fini rotabili, sono state aggiunte altre strade di penetrazione, con notevoli effetti di barriera per la mobilità di molte specie animali.

Un'altra partizione del territorio del Parco può essere fatta in base alla natura geomorfologica, distinguendo un settore delle montagne del gruppo del Gennargentu, prevalentemente silicee, rispetto alle zone calcaree della Sardegna centro-orientale.

Nel settore del Gennargentu il paesaggio è tipicamente montano, con attività biologica soprattutto estiva. Il territorio è stato in buona parte privato del suo originario manto forestale a causa di una sempre più intensa utilizzazione pastorale, ma almeno una parte di esso, oltre i 1500 m di altitudine, doveva essere già privo di boschi per cause naturali (ARRIGONI, 1986).

La restante parte del Parco è formata da un complesso di montagne e altopiani calcarei mesozoici, com-

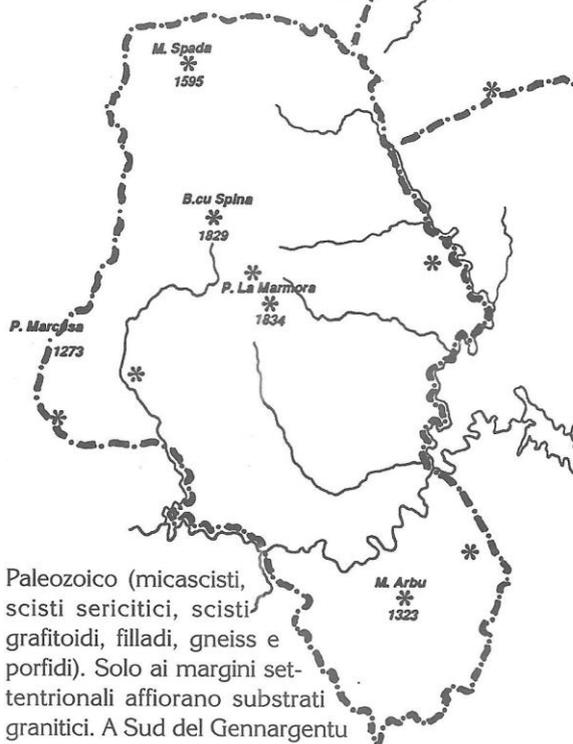
Vista del Supramonte di Orgosolo da Campos Vargios (Urzulei).



presi tra il livello del mare e la cima del Monte Corrasì (m 1463). In questo ampio territorio carsico si possono distinguere a sua volta due settori: quello del Sopramonte, delimitato da cime oltre i 1000 metri e mediamente più elevato in altitudine, e quello Tirrenico che da quote intorno a 800-1000 metri degrada a semicerchio fino alla grande ansa del Golfo di Orosei. I ritardi nella realizzazione del Parco non hanno tuttavia fermato la ricerca su un territorio che già in passato era apparso di grande interesse naturalistico. Se è vero che l'esplorazione non può dirsi del tutto conclusa, si può oggi affermare che il livello di conoscenze è tale da permettere la realizzazione di un progetto dettagliato di conservazione delle risorse esistenti.

Geologia, pedologia e geomorfologia.

Il sistema montuoso del Gennargentu è prevalentemente costituito da substrati scistoso-metamorfici del



Paleozoico (micascisti, scisti sericitici, scisti grafitoidi, filladi, gneiss e porfidi). Solo ai margini settentrionali affiorano substrati granitici. A Sud del Gennargentu emergono invece alcuni suggestivi testimoni della placca calcarea mesozoica (Toneri di Irgini e di Genna Eragas, Tacco di Mont'Arbu di Seui). A causa dei diffusi fenomeni erosivi conseguenti alla degradazione del manto vegetale, i suoli sono in genere di modesto spessore, ricchi di scheletro (litosuoli e

Luoghi rilevanti (stelle) per emergenze paesaggistiche, geomorfologiche, storico culturali

protorankers). L'erosione ha spesso interessato anche aree boscate, mettendo in luce i contrafforti radicali di molti alberi. Solo in alcuni aree colluviali o a leggera inclinazione, meno degradate, si possono rilevare tracce di suoli bruni lisciviati, con profilo completo. I suoli su granito sono più facilmente erodibili e più lenti nell'evoluzione rispetto a quelli su substrati scistosi, più ricchi di minerali argillosi.

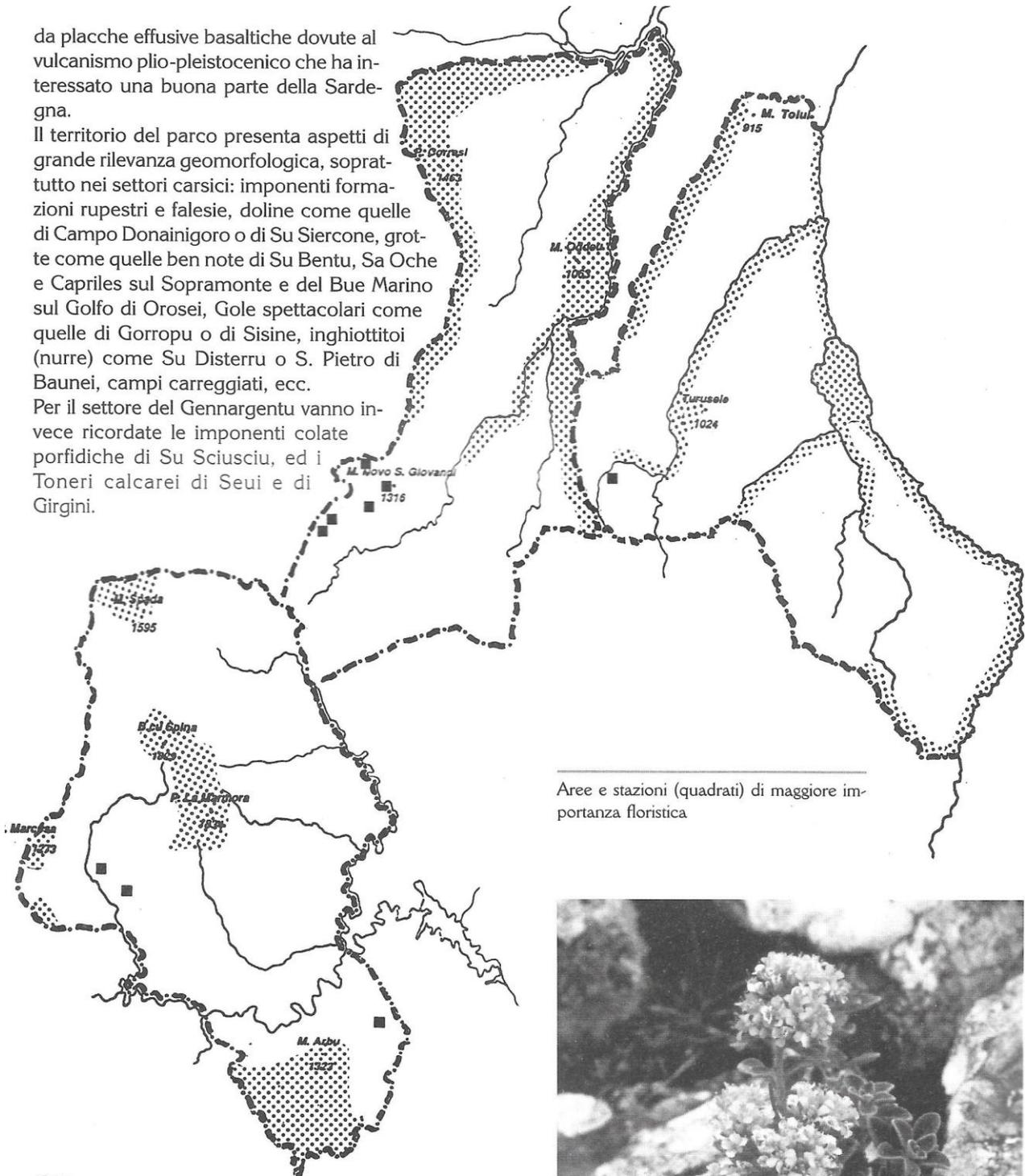
La serie sedimentaria mesozoica del Sopramonte e del Settore tirrenico è formata da calcari organogeni e dolomie del giurassico e, in minor misura, da calcari marnosi teneri del Cretaceo. Tutta l'area calcarea è vistosamente segnata da una morfologia tipicamente carsica, con profonde gole di incisione e spettacolari pareti rupestri in corrispondenza delle linee di faglia. Sotto copertura forestale i suoli sono in genere formati da terre brune della foresta xerofila, da residui di erosione di terre rosse mediterranee e, alle quote più elevate degli altopiani, da rendzina (BALDACCINI, 1974). Dove il bosco è stato rimosso o su pendici notevolmente inclinate si sono in genere verificati forti fenomeni erosivi con vistosi denudamenti del substrato (ARU, 1974).

Alcune aree del settore costiero sono state ricoperte

da placche effusive basaltiche dovute al vulcanismo plio-pleistocenico che ha interessato una buona parte della Sardegna.

Il territorio del parco presenta aspetti di grande rilevanza geomorfologica, soprattutto nei settori carsici: imponenti formazioni rupestri e falesie, doline come quelle di Campo Donainigoro o di Su Siercone, grotte come quelle ben note di Su Bentu, Sa Oche e Capriles sul Sopramonte e del Bue Marino sul Golfo di Orosei, Gole spettacolari come quelle di Gorropu o di Sisine, inghiottitoi (nurre) come Su Disterru o S. Pietro di Baunei, campi carreggiati, ecc.

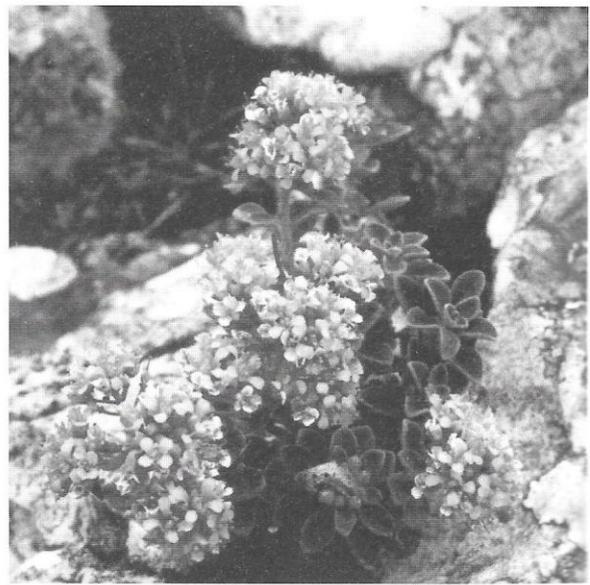
Per il settore del Gennargentu vanno invece ricordate le imponenti colate porfidiiche di Su Sciusciu, ed i Toneri calcarei di Seui e di Girgini.



Clima

Il clima del territorio destinato a Parco è stato già individuato in opere a carattere regionale (PINNA, 1954; ARRIGONI, 1968; ARRIGONI, 1992) o locale (SERRA, 1974; ARRIGONI, 1986; ARRIGONI e DI TOMMASO, 1991).

Le cime del Gennargentu hanno un clima tipicamente montano, freddo in inverno (isoterma di Gennaio minore di 6° C) con 50-100 giorni di gelo, caldo in estate (media massima diurna maggiore di 22° C). Le preci-



Alyssum tavolarae Briq., endemismo dei monti calcarei della Sardegna.

pitazioni annue sono abbondanti (oltre 1000 mm di media), spesso nevose in inverno, ma comunque scarse in estate (meno di 60-80 mm). I rilievi, ma in particolare i crinali, sono spesso battuti da forti venti occidentali e restano a lungo innevati nelle parti più elevate e nelle esposizioni nord-occidentali. Secondo la classificazione di THORNTHWAITE e MATHER (1957) questi monti hanno un clima di tipo "Primo mesotermico" con Potenziale di evapotraspirazione (PE) = 570-712 mm, da "Umido a Perumido" con Indice di umidità (Im) da 20 a più di 100, Indice di aridità estiva (Ia) = 20-30.

Il settore calcareo del Sopramonte presenta pure un clima montano, meno freddo e più arido però di quello del settore del Gennargentu, sia per la minore elevazione media che per la natura del substrato. Qui il clima varia dal "Primo al Secondo mesotermico" (PE = 600-800 mm), Umido (Im = 20-100), con aridità estiva (Ia = 25-35). Le particolari condizioni geomorfologiche del substrato carsico differenziano però in misura notevole il macroclima del territorio in tanti aspetti meso e microclimatici.

Il settore calcareo costiero presenta le più ampie variazioni, con le parti più elevate sottoposte ad un clima simile a quello del Sopramonte e quelle di minore elevazione gradualmente passanti al clima caldo-arido litoraneo. Esse sono riferibili al clima "Terzo meso-

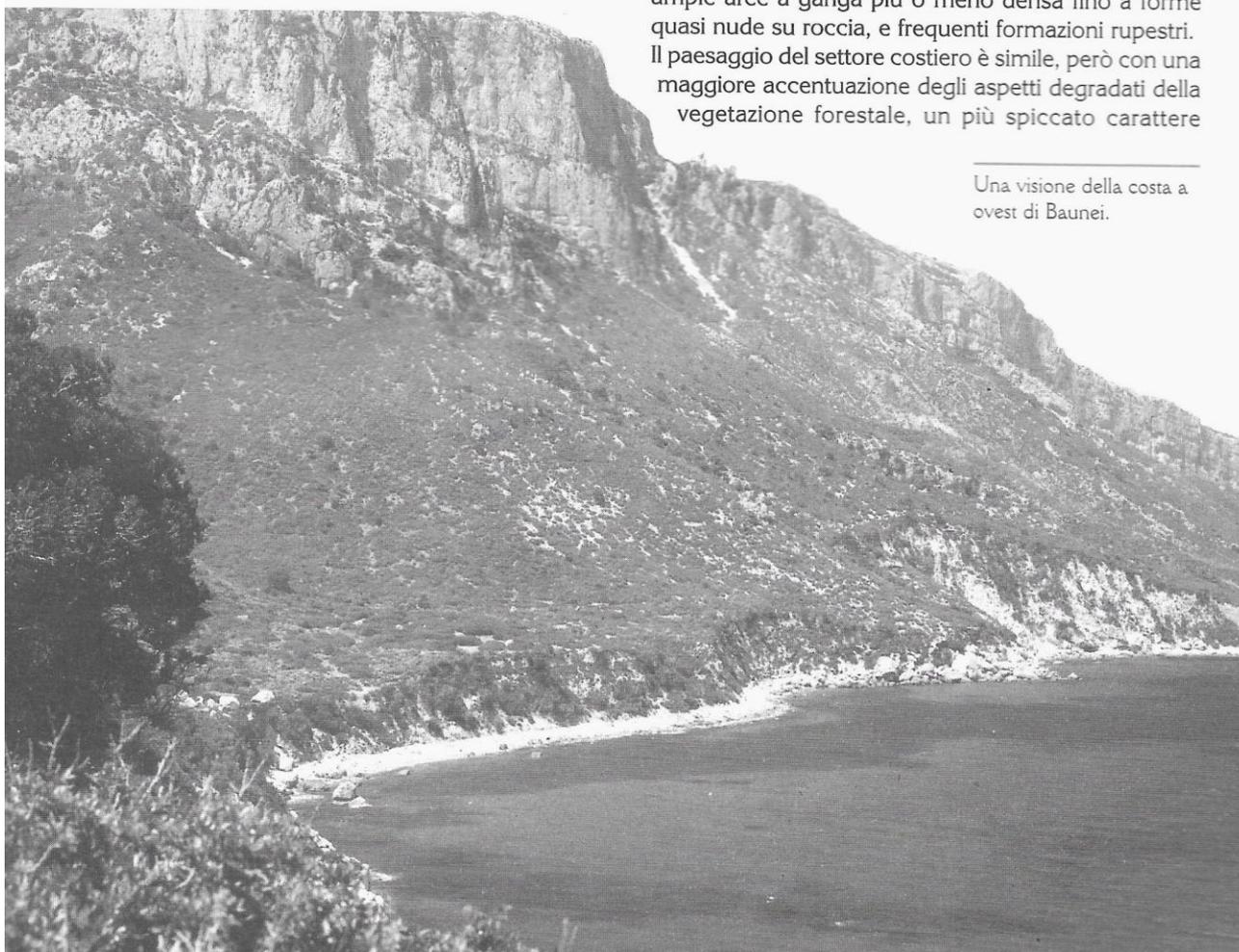
termico" (PE = 850-950 mm), Secco-subumido (Im compreso tra 0 e -33,3), con aridità estiva notevole e prolungata (Ia = 45-50).

Uso del suolo

Il settore del Gennargentu è costituito prevalentemente da pascoli erbacei, con progressiva prevalenza delle specie perenni oltre i 1000-1200 m rispetto a quelle annue (terofite) dominanti a quote inferiori. Le superfici boscate sono scarse, molto diradate e degradate, spesso ridotte alle sole formazioni ripariali negli impluvi. In origine questi monti erano boscati fino a circa 1500 m, con dominanza di leccio nelle esposizioni meridionali, di roverella in quelle settentrionali. Nei luoghi più freddi e umidi dei querceti decidui erano certamente presenti specie mesofile come l'agrifoglio, il tasso ed il pioppo tremulo, oggi presenti solo in forma relittuale. Al di sopra dei 1500 metri l'area del Gennargentu era in passato densamente rivestita da popolamenti di arbusti montani xeromorfi, più o meno prostrati in forme di resistenza all'azione del vento.

Il settore del Sopramonte presenta un paesaggio più accidentato e mutevole, con estese foreste di leccio, ampie aree a gariga più o meno densa fino a forme quasi nude su roccia, e frequenti formazioni rupestri. Il paesaggio del settore costiero è simile, però con una maggiore accentuazione degli aspetti degradati della vegetazione forestale, un più spiccato carattere

Una visione della costa a ovest di Baunei.



Endemismi e specie vegetali importanti presenti nel territorio del Parco.

(con asterisco le specie in pericolo di estinzione)

Endemismi sardi

Helianthemum morisianum Bertol.
Lactuca longidentata Moris
Acinos sardous (Asch. et Levier) Arrigoni
Oenanthe lisae Moris
Glechoma sardoa (Bég.) Bég.
Limonium hermaeum (Pignatti) Pignatti
Thesium italicum A. DC.
Cephalalaria mediterranea (Viv.) Szabò
Campanula forsythii (Arc.) Podl.
Colchicum gonarei Camarda
Saxifraga cervicornis Viv.
Scorzonera callosa Moris
Cymbalaria muelleri (Moris) A. Cheval.
Galium glaucophyllum E. Schmid
Galium schmidii Arrigoni
Iberis integerrima Moris
*Cerastium palustre** Moris
*Ribes sandalioticum** (Arrig.) Arrigoni
Centaurea filiformis Viv, ssp. *filiformis*
Psoralea morisiana Pignatti et Metl.
Vinca sardoa (Stearn) Pignatti
Santolina insularis (Genn. ex Fiori) Arrig.
Ptichotis sardoa Pign. et al Metl.
Orchis mascula (L.) L. ssp. *ichnusae* Corrias
Polygala sardoa Chodat
Sesleria insularis Somm. ssp. *barbaricina* Arrigoni
Alyssum tavolarae Briquet
Aristolochia tyrrhena Nardi et Arrigoni
Cerastium supramontanum Arrigoni
Armeria sardoa Spr. ssp. *sardoa*
Viola corsica Nym. ssp. *limbarae* Merxm. et Lippert
Genista toluensis Valsecchi
Hieracium iolai Arrigoni
Hieracium oliastreae Arrigoni
Rumex suffocatus Moris ex Bertol.

Endemismi sardo-corsi

Myosotis soleirolii Godr. in Gren. et Godr.
Stachys corsica Pers.
Thymus herba-barona Loisel.
Centranthus trinervis (Viv.) Bég.
Polygonum scoparium Req.

Silene nodulosa Viv.
Genista corsica (Loisel.) DC.
Helleborus argutifolius Viv.
Odontites corsica (Loisel.) G. Don
Veronica brevistyla Moris
Ruta corsica DC.
*Tanacetum audibertii** (Req.) DC.
Potentilla crassinervia Viv.
Potentilla rupestris L.
 ssp. *corsica* (Soleir. ex Lehm.) Rouy et Camus
Astragalus genargenteus Moris
Morisia monantha (Viv.) Aschers. ex Barbey
Carlina macrocephala Moris
Barbarea rupicola Moris
Euphorbia semiperfoliata Viv.
Galium corsicum Spr.
Plantago sarda Presl
Mercurialis corsica Cosson
Seseli bocconi Guss. ssp. *praecox* Gamis.
Lamium corsicum Godr. et Gren.
Bryonia mamorata Petit
Poa balbisii Parl.
Trisetum gracile (Moris) Boiss.
Orobanche rigens Loisel.
Crocus minimus DC.
Sagina pilifera (DC.) Fenzl.
Allium parviflorum Viv.
Ranunculus cordiger Viv.
Ranunculus cordiger Viv. ssp. *diffusus* (Moris) Arrigoni
Saponaria alsinoides (Viv.) Viviani
Thlaspi brevistylum (DC.) Jordan
Romulea requienii Parl.
Carex caryophyllea Latourr.
 ssp. *insularis* (Christ ex Barbey) Arrigoni
Hemiaria latifolia Lapeyr. ssp. *litardierei** Gamis.
Ornithogalum corsicum Jord. et Fourr.
Saxifraga corsica (Ser. ex Duby) Gren. et Godr.
Hieracium soleirolianum Arv.-Touv. et Briquet
Hieracium zizanium Tausch ssp. *sardonium* Zahn

Specie rare o di interesse fitogeografico

Helianthemum croceum (Desf.) Pers.
Genista aetnensis (Rafin.) DC.
Cymbalaria aequitriloba (Viv.) A. Cheval.
Bellium bellidioides L.
Potentilla caulescens L.
 ssp. *nebrodensis* (Strobl ex Zimm.) Arrigoni
Stachys glutinosa L.
*Orchis brancifortii** Biv.-Bern.

*Euphorbia insularis** Boiss.
Ptilostemon casabonae (L.) Greuter
Borago pygmaea (DC.) Chater et Greuter
Euphorbia cupanii Guss. ex Bertol.
Verbascum conocarpum Moris
Arenaria balearica L.
Helianthemum allionii Tineo
Arum pictum L.
Pancreaticum illyricum L.
Scrophularia trifoliata L.
Ranunculus revelieri Boreau
Delphinium pictum Willd.
Urtica atrovirens Requier ex Loisel.
Berberis aetnensis C. B. Presl
Mentha requienii Benth.
Mentha insularis Requier
Carex panormitana Guss.
Carex microcarpa Bertol. ex Moris
Minuartia verna (L.) Hiern. ssp. *grandiflora* (C. Presl) Hayek
Hypericum hircinum L. ssp. *hircinum*
Ephedra nebrodensis Tineo
Anthyllis hermanniae L.
Laserpitium garganicum Bertol.
Scabiosa holosericea Bertol.
Robertia taraxacoides (Loisel.) DC.
Sternbergia colchiciflora Waldst. et Kit.
Saponaria sicula RaJin.
Lonicera cyrenaica Viv.
Digitalis purpurea L.
Daphne oleoides Schreb.
Paeonia mascula (L.) Miller
 ssp. *russii* (Biv.) Cullen et Heywood
Saxifraga callosa Sm.
Prunus prostrata Labill.
*Taxus baccata** L.
*Gentiana lutea** L.
Erinus alpinus L.
Asplenium petrarchae (Guérin) DC.
Cystopteris dickieana Sim.
Hypericum annulatum Moris

xeromorfo delle piante nelle zone prossime al mare, la presenza di placche basaltiche effusive che interrompono la continuità delle aree carsiche. Ovunque la vegetazione risente l'influenza del pascolo, soprattutto ovino e caprino. L'attività pastorale si indovina ovunque attraverso segni inconfondibili: ovili (pinnette), sentieramenti, chiudende, danneggiamenti alle specie arboree e arbustive pabulari. Per la distanza dai centri abitati e la mancanza di suoli

sufficientemente profondi ed estesi l'agricoltura è sempre stata scarsa e occasionale in questi monti. Nel territorio da noi delimitato l'attività agricola, se si fa eccezione del fondovalle di Lanaitto, è oggi di fatto inesistente.

Vanno però ricordate, ai fini conservazionistici, le numerose testimonianze degli insediamenti del passato, come il villaggio nuragico di Tiscali e nuraghi sparsi.

Fauna

Negli ultimi decenni la conoscenza faunistica della Sardegna si è notevolmente accresciuta anche per gruppi tassonomici specialistici. Una sintesi delle conoscenze può essere rilevata dai numerosi contributi

Specie endemiche della Sardegna centrale esclusive o quasi del Parco:

(con asterisco le specie in pericolo di estinzione)

*Lamyropsis microcephala** (Moris) Dittr. et Greuter - Localizzata al Bruncu Spina, sul Gennargentu.
Festuca morisiana Parl. - Area culminale del Monte Gennargentu.
*Euphrasia genargentea** (Feoli) Diana - Sporadica nell'area culminale del Gennargentu.
Armeria morisii Boiss. - Rupi calcaree del Sopramonte di Oliena e di Orgosolo.
Armeria sardoa Spr. ssp. *genargentea* Arrigoni - Cime dei monti del Gruppo del Gennargentu.
*Aquilegia barbaricina** Arrig. et Nardi - Lungo i ruscelli delle montagne silicee a Nord e Nord-Est del Gruppo del Gennargentu (Monte Spada, Correboi, Foresta Montes).
*Aquilegia nugorensis** Arrig. et Nardi - Monti del Gruppo del Gennargentu e Mont'Arbu di Seui.
Aquilegia nuragica Arrig. et Nardi - Rupi stillicidiose della Gola di Gorropu.
*Ribes sardoum** Martelli - Monte d'Oliena.
*Rhamnus persicifolius** Moris - Monti di Orgosolo, Urzulei, Fonni, Talana e Viliagrande.
Limonium morisianum Arrigoni - Rupi calcaree dei Monti di Orgosolo e dei Tacchi a Sud del Gennargentu.
Ranunculus cymbalarifolius Balb. ex Moris - Margini dei ruscelli, sorgenti, prati umidi.
Micromeria cordata Moris - Rupi calcaree.
*Nepeta foliosa** Moris - Monte d'Oliena.
Asperula pumila Moris - Rupi calcaree.
Helichrysum saxatile Moris - Rupi calcaree.
Centaurea filiformis Viv. ssp. *ferulacea* (Martelli) Arrigoni - Rupi calcaree in Comune di Baunei.
Genista cadasonensis Valsecchi - Rupi e rocce del settore tirrenico.
Hieracium irginianum Arrigoni - Rupi calcaree montane.
Hieracium supramontanum Arrigoni - Rupi calcaree montane.

Seriazione altitudinale della vegetazione del Parco del Gennargentu.

<i>Piani di vegetazione</i>	<i>Tipi fisionomici</i>	<i>Sintaxa</i>
Piano culminale di bassi arbusti e prati perenni (da 1400-1500 a 1834 m)	<p><i>Arbusteti e suffruticeti prostrati o pulvinati, garighe e prati perenni su substrato siliceo (Monti del Gennargentu)</i></p> <p><i>I. Arbusteti spinosi, prostrati o pulvinati</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suffruticeti prostrati o spinosi 2. Gineprete prostrati 3. Suffruticeti pulvinato-spinosi 4. Prati con suffrutici pionieri o di degradazione <p><i>II. Prati perenni (emicriptofitici)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prati steppici graminoidi 2. Prati radi cespitosi di degradazione 	Carici-Genistetalia lobelii Klein Anthyllion hermanniae Klein Berberido - Genistetum lobelioidis Gamisans Thymo - Juniperetum nanae Pign. et Nimis Astragaletum genargentei Pign. et Nimis Crepido-Brachypodietum rupestris Arrig. Plantaginion insularis Gamisans Festucetum morisiana Pign. et Nimis Plantagini - Armerietum sardoae Pign. et Nimis
Piano montano dei boschi mesofili da 900 a 1500 m	<p><i>Boschi di latifoglie decidue</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Querceti decidui più o meno degradati <p><i>Boschi di sclerofille sempreverdi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leccete montane 2. Leccete mesofile <p><i>Garighe e prati perenni e annui di degradazione del bosco</i></p> <p><i>I. Su substrati silicei (Monti del Gennargentu)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Garighe arbustive montane silicicole 2. Gariga suffruticosa subacidofila <p><i>II. Su substrati calarei (Sopramonte)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gariga suffruticosa - emicriptofitica 2. Prato suffruticosa mesofilo 	Quercetalia pubescentis Br. Bl. Luzulo - Oenanthetum pimpinelloidis quercetosum Arrig. Quercion ilicis BR.Bl. Aceri monspessulani - Quercetum ilicis Arrig. et Di Tomm. Viburno tini - Quercetum ilicis (Br. Bl.) Riv. Martinez Teucro - Santolinetalia Arrigoni Armerio sardoae - Genistion salzmannii Arrig. Helichryso - Genistetum salzmannii Gamis. Thymo - Santolinetum insularis Arrig. et Di Tomm. Polygalo - Seslerion insularis Arrig. et Di Tomm. Cerastio - Helianthemetum crocei Arrig. et Di Tomm. Nepeto foliosae - Santolinetum insularis Arrig. et Di Tomm.
Piano basale costiero dei boschi e delle boscaglie termo-xerofile, da 0 a 900 m circa	<p><i>Boschi di sclerofille sempreverdi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leccete su basalto 2. Leccete termofile <p><i>Boscaglie e macchie termofile</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Boscaglia di ginepro e olivo 2. Macchie termofile costiere 3. Macchie termofile con carrubo <p><i>Macchie di degradazione</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Macchie acidofile a corbezzolo e erica <p><i>Macchie termofile di degradazione</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Macchie di lentisco 2. Macchie di lentisco e fillirea <p>3. Macchie acidofile di lentisco e calicotome</p> <p><i>Garighe arbustate</i></p> <p>Garighe arbustate a cisti e rosmarino</p> <p><i>Garighe savanoidi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prato xeromorfo <p><i>Garighe prevalentemente erbose ed erbali terofitici</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gariga terofitica 2. Prato su basalto 3. Litofite di pietraia 	Quercion ilicis Br. Bl. Viburno tini - Quercetum ilicis ericetosum Molin. Pistacio lentisci - Quercetum ilicis Brullo ai Marcenò Oleo - Ceratonion (Br. Bl.) Riv. Martinez Oleo - Juniperetum phoeniceae Arrigoni al al. Oleo - Euphorbietum dendroidis Trinajstic Oleo - Ceratonion s.l. Quercetalia ilicis (Br. Bl.) Riv. Martinez Erico - Arbutetum (Molin.) All. et Lacoste Pistacio - Rhamnetalia alatarni Riv. Martinez Clematido cirrhosae - Pistacietum lentisci Arrig. et Di Tomm. Clematido - Pistacietum lentisci phillyretosum Arrig. et Di Tomm. Clematido - Pistacietum lentisci calicotometosum Arrig. et Di Tomm. Cisto cretici - Genistion corsicae Arrig. et Di Tomm. Cisto cretici - Brachypodietum retusi Arrig. et Di Tomm. Saturejo - Hyparrhenion hirtae O. Bolos Hyparrhenietum hirta - pubescentis A. et O. Bolos et Br. Bl. Thero - Brachypodion Br. Bl. Euphorbio characiae - Teucrietum mari Arrig. et Di Tomm. — —

Vegetazione azonale del Parco del Gennargentu

<i>Tipi fisionomico-ecologici</i>	<i>Sintaxa</i>
Vegetazione casmofila	<i>Asplenietea rupestris</i> (Meier) Br. Bl.
I - Su substrati silicei	<i>Arenarion balearicae</i> Bolos et Mol. ex Wikus et Pign.
1. Formazioni casmofile e litofile	Hieracio brunelliformi - Saxifragetum cervicornis Arrigoni
II - Su substrati calcarei	<i>Arenario bertoloni</i> - <i>Phagnaletalia sordidae</i> Arrigoni et Di Tommaso
1. Formazioni microterme di casmofite perenni estivali	<i>Centaureo filiformi</i> - <i>Micromerion cordatae</i> Arrigoni et Di Tommaso
2. Formazioni di casmofite orofile	Laserpitio garganicae - <i>Asperuletum pumilae</i> Arrig. et Di Tomm.
3. Formazioni di casmofite mesoterme	Helichryso - <i>Cephalarietum mediterraneae micromerietosum cordatae</i> Arrig. et Di Tomm.
4. Formazioni di casmofite termofile	Helichryso saxatili - <i>Cephalarietum mediterraneae</i> Arrig. et Di Tomm., typicum
	Helichryso - <i>Cephalarietum mediterraneae euphorbietosum dendroidis</i> Arrig. et Di Tomm.
Formazioni riparie e alveali	<i>Quercus</i> - <i>Fagetea</i> Br. Bl. et Vlieghe / <i>Populetales albae</i> Br. Bl. / <i>Caricion microcarpa</i> Gamis.
1. Cedui montani di ontano nero	<i>Glechomo sardoae</i> - <i>Alnetum glutinosae</i> Arrigoni
2. Macchie alveali e riparie a oleandro	—
Vegetazione costiera lito-alofila	<i>Chrythmo</i> - <i>Limonietea</i> Br. Bl. / <i>Ch. limonietalia (-ion)</i> Molin.
1. Formazioni alofile di rocce e rupi litoranee	<i>Chrythmo maritimi</i> - <i>Limonietum hermaei</i> Arrig. et Di Tomm.
Vegetazione psammofila litoranea	<i>Ammophiletea</i> Br. Bl. et Tx. / <i>Ammophiletalia (-ion)</i> Br. Bl.
1. Formazioni psammofile di dune consolidate	<i>Euphorbio paraliasi</i> - <i>Ammophiletum arenariae</i> R. Tx.

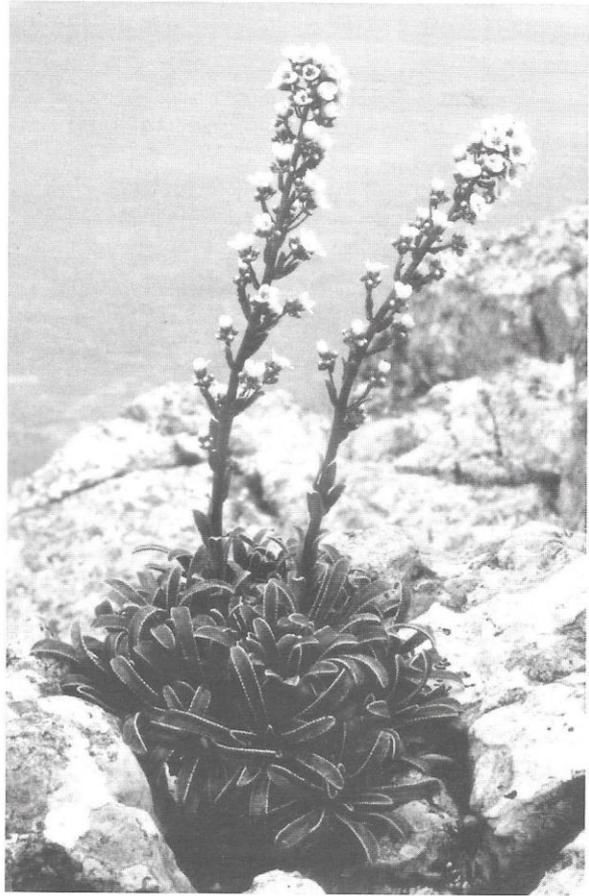


Cerastium supramontanum Arrigoni, endemismo dei monti calcarei della Sardegna centro-orientale.

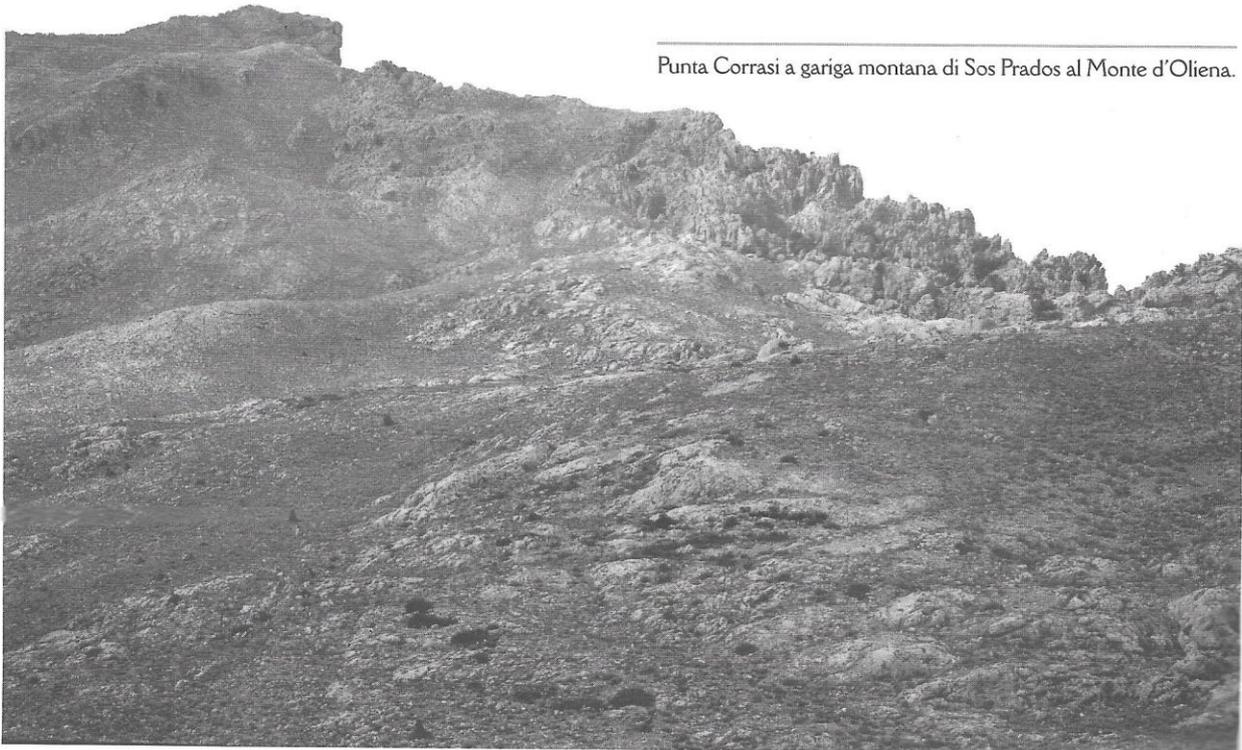
raccolti negli Atti dei Congressi che la Società Italiana di Biogeografia ha dedicato all'isola ed in particolare dalle rassegne d'insieme che ne ha fatto BACCETTI (1964, 1983). Un catalogo delle specie presenti nel territorio del Parco non è però disponibile, anche se molte informazioni possono essere ricavate da vari contributi, come ad esempio le Tavole 32-34 dell'Atlante della Sardegna di B. e N. BACCETTI (1971) e dai cataloghi di FALCHI, SCHENK, LANZA, PROTA, PROTA e LUCIANO (1986). Fra i vertebrati del Parco le specie più significative sono il Muflone (*Ovis musimon*), il cinghiale (*Sus meridionalis*), la martora (*Martes martes latinorum*), la donnola (*Mustela nivalis boccamela*) il topo quercino (*Eliomys quercinus sardus*), il ghiro (*Glis glis*), la volpe sarda (*Vulpes vulpes ichtnusae*), il gatto selvatico (*Felis lybica sarda*) il mustiolo (*Suncus etruscus*), la crocidura minore (*Crocidura suaveolens sarda*), il toporagno sardo (*Crocidura russula ichtnusae*), il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), la lepre (*Lepus capensis mediterraneus*). Un posto a parte occupa certamente la foca monaca (*Monachus monachus*), ormai sporadica sulle coste del Golfo di Orosei.

La componente faunistica della zona è stata profondamente alterata ed impoverita con il procedere dell'antropizzazione: sviluppo della pastorizia, utilizzazione ed eliminazione del bosco, intensificazione della caccia. Del resto alcune specie significative del territorio, come la volpe, il gatto selvatico, la martora, il muflone, il cinghiale, la lepre, il coniglio, sono state introdotte dall'uomo in epoche protostoriche e storiche (AZZAROLI, 1986).

Secondo STEFANI (1974) il grifone (*Gyps fulvus*), l'aquila



Saxifraga callosa Sm., sulle rupi calcaree del Monte d'Oliena.



Punta Corراسi a gariga montana di Sos Prados al Monte d'Oliena.

reale (*Aquila chrysaetos*), l'aquila del Bonelli (*Hieraetus fasciatus*), l'aquila di mare (*Haliaeetus albicilla*, localmente estinta), l'avvoltoio monaco (*Aegypius monachus*), l'avvoltoio degli agnelli (*Gypaetus barbatus*, estinto in loco), l'astore (*Accipiter gentilis*), lo sparviero (*Accipiter nisus*), falchi di varie specie (*Falco sp. pl.*), potrebbero riprendere la loro primitiva diffusione e riformare popolazioni sufficientemente numerose se cessassero nella zona la caccia e l'uso di armi da fuoco.

Per altre specie notevoli dell'avifauna delle zone montane e costiere si rimanda allo studio di MASSA e SCHENK (1983).

Sul popolamento erpetologico della Sardegna e le sue origini ha svolto ampie sintesi LANZA (1983, 1986), dalle quali è possibile rilevare notizie anche per la componente presente nel territorio del Parco. Per la loro probabile origine da antiche stirpi premioceniche sono da ricordare il geotritone del Sopramonte (*Speleomantes supramontis*, *Amphibia*) e la lucertola di Bedriaga (*Archaeolacerta bedriagae sardoa*, *Reptilia Lacertidae*). Il numero delle specie animali endemiche e rare del territorio, tanto epigee che cavernicole, è comunque notevole e per una più completa elencazione delle presenze e del loro significato zoogeografico è necessario rifarsi ai contributi già segnalati.

Flora

La diversità altitudinale e geomorfologica del territorio favorisce la presenza di una flora notevolmente ricca e

differenziata. L'importanza di questa flora deriva però dall'antichità delle stirpi insulari che qui hanno trovato condizioni favorevoli per una lunga conservazione nel tempo.

In forza dell'altitudine, sulla parte culminale del Gennargentu si è mantenuta una flora orofila mesoterma di clima umido a vegetazione estiva che ha notevoli affinità con quella orofila corsa. Le aree calcaree hanno per contro differenziato e conservato un contingente di specie calcicole del tutto esclusivo e originale.

Purtroppo, per cause biologiche o per l'azione antropica alcune specie sono rappresentate da popolazioni numericamente così ridotte che, se pur ne esaltano la rarità e l'interesse, fanno temere la loro definitiva scomparsa.

Pur in mancanza di un catalogo esauriente della flora del Parco, le più recenti esplorazioni del territorio permettono di definire con buona approssimazione la consistenza, la distribuzione ed i caratteri geobotanici delle specie. Per il territorio in generale si rimanda ai recenti contributi di ARRIGONI (1966, 1983), ARRIGONI *et al.* (1977-1991), CORTINI PEDROTTI (1980), NIMIS e POELT (1987). Per il settore del Gennargentu si segnalano in particolare i lavori di WIKUS, PIGNATTI, NIMIS e AVANZINI (1980) e ARRIGONI (1986 e 1988), per quelli del Sopramonte e Tirrenico si rinvia ai contributi di SUSMEL, VIOLA e BASSATO (1976), CAMARDA (1977), ARRIGONI, DI TOMMASO e MELE (1989), ARRIGONI e DI TOMMASO (1991). Tutto il Parco mostra una straordinaria quantità di specie endemiche, rare o di interesse fitogeografico che abbiamo riportato in alcune tabelle per una facile consultazione.

Cresta calcarea tra M. Oseli e M. Turusele (Urzulei).





Cytinus ruber (Fourr.) Kamarov, specie parassita su radici di *Cistus*.

La vegetazione

Il territorio del Parco, distribuito dal mare fino alla cima del Gennargentu, costituisce uno specchio abbastanza rappresentativo della diversità ambientale della Sardegna. Le differenze geologiche e morfologiche del substrato e quelle climatiche e altitudinali determinano un mosaico molto variato di situazioni ambientali e conseguentemente vegetazionali.

In termini generali si può riconoscere un piano costiero basale, esteso dal livello del mare fino a circa 1000 m, caratterizzato da boschi e boscaglie termoxerofile a sviluppo prevalentemente vernale, un piano montano (circa 1000-1500 m), con boschi mesofili sempreverdi o decidui a sviluppo prevalentemente equinoziale, un piano culminale di bassi arbusti e erbe perenni estivali.

Questo modello climatico di riferimento altitudinale viene profondamente modificato a volte da fattori locali forti che sono alla base della presenza di tipi di vegetazione azonale (rupi e rocciai, bordi di fiumi o sorgenti, linee di costa o di cresta, ecc.). I cambiamenti più vistosi sono stati però determinati da interventi antropici diretti (tagli dei boschi, incendi) o indiretti tramite l'utilizzazione pastorale della vegetazione. Essi sono responsabili della scomparsa dei boschi e dello sviluppo di stadi di degradazione come la mac-

chia e la gariga. I modelli di riferimento dei piani di vegetazione devono quindi essere interpretati più come aspetti evoluti o climatici potenziali, che non come tipi sempre realmente presenti sul territorio.

A parte la vegetazione azonale non mancano tuttavia nel Parco aspetti molto naturali, come le bellissime leccete del Sopramonte, in parte mai sottoposte ad utilizzazione forestale (ARRIGONI, DI TOMMASO e MELE, 1989).

Nel complesso la vegetazione del Parco, costituita in buona parte da associazioni endemiche di notevole originalità floristica, appare molto differenziata tanto nelle tipologie stazionali che in quelle dinamiche delle successioni temporali.

La vegetazione montana di arbusti, suffrutici, frutici e erbe

perenni, primaria o di degradazione del bosco, fa parte di un complesso floristico orofilo sardo-corso che rappresenta la componente essenziale della classe fitosociologica *Carici-Genistetea lobelii* Klein (1972). Questa classe è stata ripartita da ARRIGONI (1986) in due ordini: quello degli arbusti e delle erbe perenni silicicole del piano montano (*Carici-Genistetalia lobelii* Klein, Arrig. emend., syn. *Carlinetea/etalia macrocephalae* Gamisans, 1975) e quello degli stadi di degradazione (garighe e prati calcicoli e silicicoli di arbusti e erbe perenni) dei boschi montani (*Teucro mari-Santolinetalia insularis* Arrigoni). La differenziazione di questi stadi di degradazione in relazione al substrato è avvenuta nelle due alleanze *Armerio sardoae-Genistion salzmannii* Arrig. (1986) (silicicola) e *Polygalo sardoae-Seslerion insularis* Arrig. et Di Tomm. (1991), calcicola.

Mentre per una più dettagliata analisi della vegetazione si rimanda ai lavori di WIKUS, PIGNATTI, NIMIS e AVANZINI (1980) e ARRIGONI (1986 e 1988) per il settore del Gennargentu e a quello di ARRIGONI e DI TOMMASO (1991) per i settori del Sopramonte e Tirrenico, si riporta uno schema sintetico delle tipologie rilevate nel territorio del Parco.

Conclusioni

Dopo l'emanazione della legge quadro sulle aree protette, che prevede l'istituzione del Parco Nazionale del

Gennargentu e dell'isola Asinara, sono riemersi gli opportunistici contrasti partitici che hanno finora paralizzato la soluzione dei reali problemi economici e sociali dei Comuni interessati dalla costituzione del Parco. Di fronte all'ipotesi legislativa i politici regionali sono ancora incapaci di vedere negli strumenti di attuazione e di gestione del Parco il mezzo per una fruizione programmata e razionale del territorio che avvii la risoluzione dei problemi esistenti. Di questa paralisi politico-amministrativa è un chiaro specchio un documento elaborato dal Coordinamento degli Enti locali per la costituzione del Parco del Gennargentu (pagg. 10-15 in CARBONI *et al.*, 1991).

Nel dibattito tra esigenze di tutela e di sviluppo che si è svolto nel Convegno di Desulo del 1992 sull'ipotesi del Parco, non è mancato tuttavia chi, come il Sindaco di Fonni Mureddu, ha rilevato che "la condizione sociale ed economica delle zone interne può essere rimessa in movimento con la creazione del Parco, tracciando così una nuova prospettiva verso il superamento e l'integrazione della monocultura agropastorale".

La difficile gestazione del Parco del Gennargentu ed i numerosi dibattiti che ha scatenato in Sardegna sono fatti emblematici della confusione esistente nella con-



Thymus herba-barona Loisel., endemismo delle montagna sar-do-corse.

Centaurea filiformis Viv., sulle rupi di Costa Silana, nel Parco del Gennargentu.





cezione della conservazione della natura e di un modo metodologicamente non corretto di porre i problemi da parte delle amministrazioni responsabili.

L'istituzione del Parco infatti non deve essere vista come antitetica alla pastorizia imperante, ma nell'ottica di un processo di razionalizzazione e di scelta delle attività economicamente possibili e ecologicamente compatibili con la conservazione delle risorse del territorio.

Quando si focalizza l'attenzione sui possibili contrasti fra esigenze di conservazione e di sviluppo, rilevando la difficoltà di risolvere i problemi, si dimentica che la conservazione non è che un aspetto della gestione razionale del territorio e che la tutela delle risorse naturali è solo un mezzo per la salvaguardia dell'ambiente e in definitiva dell'uomo. Per contro ogni istanza di conservazione a mezzo di Parchi o Riserve deve trovare la sua giustificazione in un quadro di riferimento in cui siano preliminarmente definite le ragioni etiche, ecologiche e economiche che la giustificano (ARRIGONI, 1991).

È evidente che nella progettazione di un Parco si deve avere una chiara percezione dell'importanza e della dimensione dei valori in gioco, sia all'attualità che nella prospettiva a venire. Le esigenze economico-sociali delle comunità locali devono quindi essere opportunamente valutate, individuando però le priorità attraverso un'analisi che tenga conto soprattutto degli interessi collettivi di fronte a quelli locali, privati o corporativi.

Sul piano metodologico è importante non confondere

Astragalus genargenteus Moris, specie endemica del Parco del Gennargentu

i valori naturalistici, ecologici o culturali con quelli economici, inserendo ad esempio l'agricoltura nel primo gruppo. Le colture agrarie infatti rappresentano un'attività che deve essere gestita con finalità economiche senza confusione con le forme ed i valori storici, ormai irripetibili, della sua tradizione.

In un processo di istituzione democratica dell'area di conservazione i contrasti fra le esigenze di sviluppo economico e quelle di conservazione devono essere quindi superati nell'ottica dell'interesse pubblico. Per la collettività infatti la tutela dei beni e delle risorse e lo sviluppo economico sono due aspetti dello stesso problema: la gestione razionale del territorio mediante la scelta delle attività compatibili.

Bibliografia

ARRIGONI P.V., *Il governo dell'istituendo Parco Nazionale del Gennargentu, in Sardegna, in rapporto ai caratteri geobotanici del territorio*, Arch. Bot. Biogeogr. Ital., 42 (4): 218-233, 1966.

ARRIGONI P.V., *Fitoclimatologia della Sardegna*, Webbia, 23 (1): 1-100, 1968.

- ARRIGONI P.V., *Aspetti corologici della Flora sarda*, Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8 (1980): 83-109, 1983.
- ARRIGONI P.V., *Contributo alla conoscenza della vegetazione del Monte Gennargentu in Sardegna*, Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 25: 63-96, 1986.
- ARRIGONI P.V., *Area culminale del Gennargentu*, In: Biotopi di Sardegna: 267-286, Delfino Edit., Sassari, 1988.
- ARRIGONI P.V., *Fondamenti per la conservazione della Flora, della Vegetazione e del paesaggio vegetale*, In: Pranzini E. e Valdrè G.: La gestione dei Parchi e delle aree protette: 70-81, Ediz. Autonomie, Roma, 1991.
- ARRIGONI P.V., *Clima e fattori topografico-edafici nella corologia delle piante*, Giorn. Bot. Ital., 126(2): 113-125, 1992.
- ARRIGONI P.V. e DI TOMMASO P.L., *La vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale*, Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 201-310, 1991.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., MELE A., *Le leccete delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale*. Not. Fitosoc., 22 (1985): 49-58, 1989.
- ARRIGONI P.V., CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA S., NARDI E., RAFFAELLI M., VALSECCHI F., *Le piante endemiche della Sardegna: 1-202*, Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 16-28, 1977-1991.
- ARU A., *Aspetti della degradazione del suolo nella Sardegna centrale*, Atti XV Conv. Intern. Assoc. Laur. Sci. Biol., Nuoro: 51-58, 1974.
- AZZAROLI A., *Biogeografia dei mammiferi della Sardegna*, Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 35-52, 1986.
- BACCETTI B., *Considerazioni sulla costituzione e l'origine della fauna di Sardegna*, Lav. Soc. Ital. Biogeogr., 8: 37-103, 1964.
- BACCETTI B., *Specie animali I e II* (Tav. 32-33), In: Pracchi R. e Terrosu Asole A., Atlante della Sardegna, 1, La Zattera Editr., Cagliari, 1971.
- BACCETTI B., *Biogeografia sarda venti anni dopo*, Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 859-870, 1983.
- BACCETTI B. e BACCETTI N., *Specie animali III* (Tav. 34), In: Pracchi R. e Terrosu Asole A., Atlante della Sardegna, 1, La Zattera Editr., Cagliari, 1971.
- BALDACCINI P., *Lineamenti geopedologici del Massiccio del Gennargentu*, Atti XV Conv. Intern. Assoc. Laur. Sci. Biol., Nuoro: 19-26, 1974.
- CAMARDA I., *Ricerche sulla vegetazione di alcuni pascoli montani del Marghine e del Supramonte di Orgosolo* (Sardegna centrale), Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 16: 215-250, 1977.
- CARBONI G. et al., *Gennargentu*, Edisar, Cagliari, 1991.
- CASSOLA F. e TASSI F., *Proposta per un sistema di Parchi e Riserve Naturali in Sardegna*, Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 13: 51-129, 1973.
- CIMINI N., FRANCESCHETTI C., MARTINO N., RENZI F., *L'elenco ufficiale del sistema delle aree naturali protette*, Parchi, 12: 7-18, 1994.
- CORTINI PEDROTTI C., *Prodromo dei muschi della Sardegna*, Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 139-169, 1980.
- FALCHI S., *I mammiferi*, In: L'ambiente naturale in Sardegna: 259-272, Delfino Edit., Sassari, 1986.
- LANZA B., *Ipotesi sulle origini del popolamento erpetologico della Sardegna*, Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 723-744, 1983.
- LANZA B., *I rettili e gli anfibi*, In: L'ambiente naturale in Sardegna: 289-321, Delfino Edit., Sassari, 1986.
- MASSA B. e SCHENK H., *Similarità tra le avifaune della Sicilia, Sardegna e Corsica*, Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 757-799, 1983.
- MELE A., *Sardegna in prospettiva*, Il Parco Nazionale del Gennargentu. Monti e Boschi, 19(4): 3-13, 1970.
- NIMIS P.L. e POELT J., *The lichens and lichenicolous fungi of Sardinia (Italy)*, Studia Geobotanica, 7, suppl. 1:1-269, 1987.
- PINNA M., *Il clima della Sardegna*, Libr. Goliardica, Pisa, 1954.
- PROTA R., *Entomofauna endemica*, In: L'ambiente naturale in Sardegna: 323-336. Delfino Edit., Sassari, 1986.
- PROTA R. e LUCIANO P., *L'entomofauna di interesse forestale*, In: L'ambiente naturale in Sardegna: 337-348, Delfino Edit., Sassari, 1986.
- Provincia Nuoro - Univ. Cagliari, *Il Parco del Gennargentu: un'occasione da non perdere*. Atti Conv. Studi, Desulo 6-7.VI.1992, 1992.
- Regione Sarda, *La programmazione in Sardegna*. Notiz. Centro Reg. Progr., n. 16, 1968.
- SCHENK H., *Gli Uccelli*, In: L'ambiente naturale in Sardegna: 273-287, Delfino Edit., Sassari, 1986.
- SCHENK H., *Il Parco del Gennargentu: storia, attualità e prospettive*, In: Carboni G. et al., Gennargentu: 17-27, Edisar, Cagliari, 1991.
- SERRA A., *Aspetti meteorologici e climatici della zona del costituendo "Parco Nazionale del Gennargentu"*, Atti XV Conv. Intern. Assoc. Laur. Sci. Biol., Nuoro: 5-18, 1974.
- STEFANI R., *Specie animali degne di protezione nella Sardegna centrale*, Atti XV Conv. Intern. Assoc. Laur. Sci. Biol., Nuoro: 35-37, 1974.
- SUSMEL L., VIOLA F., BASSATO G., *Ecologia della lecceta del Supramonte di Orgosolo* (Sardegna centro-orientale). III Contributo: Produzione primaria, produzione secondaria (erbivori), condizioni attuali e possibilità di conservazione, Ann. Centro Econ. Mont. Venezia, Padova, 10: 1-261 (estratto), 1976.
- THORNTHWAITE C. W. and MATHER J.R., *Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance*, Pubbl. Climatol., 10(3): 1-311, Centerton, New Jersey, 1957.
- WIKUS PIGNATTI E., PIGNATTI S., NIMIS P.L., AVANZINI A., *La vegetazione ad arbusti spinosi emisferici: contributo alla interpretazione delle fasce di vegetazione delle alte montagne dell'Italia mediterranea*, C.N.R., Collana P.F. "Ambiente", AQ/1/79: 7-130, 1980.

Lavoro svolto con il contributo del Ministero dell'Università e della Ricerca scientifica e tecnologica (Fondi MURST 40%). Progetto interuniversitario "Biosistemica e Corologia delle piante".