

DE MARCO GIOVANNI * e MOSSA LUIGI **

* Istituto Botanico dell'Università di Roma

** Istituto Botanico dell'Università di Cagliari

La vegetazione psammofila costiera nella Sardegna meridionale

INTRODUZIONE

Le conoscenze sulla vegetazione psammofila costiera della Sardegna, particolarmente della parte meridionale, sono alquanto lacunose e molto frammentarie, nonostante in questa regione siano presenti formazioni sabbiose fra le più vaste del Mediterraneo.

Più soddisfacenti invece al riguardo sono le conoscenze sulla flora, sia per specifiche ricerche floristiche (Terracciano, 1909; Herzog, 1909; Desole, 1965) che nell'ambito di ricerche vegetazionali (Martinoli, 1950; Molinier et Molinier, 1955; Chiappini, 1962; De Marco e Mossa, 1975; Valsecchi, 1976).

Queste ricerche riguardano aree notevolmente antropizzate e, ad eccezione dello studio sul litorale di Platamona (Chiappini l.c.), superfici poco estese.

E' da rilevare che anche buona parte delle aree da noi studiate presentano un grado di antropizzazione di una certa entità.

Negli ultimi decenni infatti parte delle coste sabbiose sono state modificate da opere di rimboschimento tendenti ad arrestare i danni alle colture agrarie dell'entroterra derivati dal movimento delle sabbie. Tali opere hanno interessato soprattutto alcune località della costa occidentale quali Is Arenas, Buggerru, Marina di Gonnosa. Nel Golfo di Oristano, inoltre, gli interventi di bonifica delle aree stagnali retrodunali hanno portato ad un parziale spianamento del cordone dunale.

A tali modificazioni vanno aggiunte anche quelle derivate dalla speculazione edilizia anche se, per ora, limitatamente ad alcune aree soprattutto della costa meridionale. Ciò nonostante in alcune aree il disturbo antropico è relativamente basso e talora quasi del tutto assente.

I principali depositi sabbiosi costieri sono localizzati soprattutto lungo la costa occidentale, dove raggiungono spesso estensione e potenza considerevole in relazione anche agli enormi depositi sabbiosi marini giacenti su fondali relativamente poco profondi e a debole inclinazione.

Sul litorale orientale, invece, questi sono molto meno estesi e potenti soprattutto per la morfologia delle coste, generalmente alte e a falesie, e per la minore frequenza e velocità dei venti provenienti dal mare.

E' da rilevare che alcuni tratti dell'area in esame sono soggetti ad un processo di ringiovanimento della linea di costa con fenomeni di erosione marina particolarmente evidente su depositi sabbiosi fortemente compattati e talora debolmente cementati che, per la loro natura e per essere questi giacenti su un substrato conglomeratico-arenaceo abbastanza scosceso, si presentano a forte pendio come ad esempio in alcuni tratti tra Punta Fenu Struvu e Porto Pischeredda.

Da un punto di vista climatico (Pinna, 1971) le stazioni esaminate sulla costa occidentale fino a Marina di Gonnese ricadono in un clima di tipo temperato-caldo, quelle sulla costa sud-occidentale, dall'isola di S. Pietro a Porto Zafferano, ricadono in un clima di tipo subtropicale semiarido, mentre le rimanenti stazioni ricadono in un clima subtropicale. Ma già a queste generali variazioni climatiche però non corrisponde una sostanziale diversità floristica e vegetazionale dei consorzi psammofili, essendo questi, come è noto, condizionati pesantemente dal vento, dalla salsedine, dalla micro-morfologia della stazione, dalla pedogenesi e dallo sviluppo in profondità dei depositi sabbiosi.

In fig. 1 vengono indicate la direzione e la frequenza dei venti (da Serra 1971) delle stazioni di Oristano (A), Carloforte (B), Capo Spartivento (C) e Capo Carbonara (D).

LA SERIAZIONE PSAMMOFILA

L'ampiezza delle superfici sabbiose costiere esistenti nella Sardegna meridionale comporta che la seriazione psammofila è particolarmente ben sviluppata in estensione e ben tipizzabile nei suoi aspetti sia tipici che di transizione. Inoltre, dato che in alcune località il disturbo antropico è relativamente basso e talora quasi del tutto assente, è possibile individuare con relativa facilità i naturali processi dinamici e distinguerli da quelli di origine antropica.

L'indagine è stata effettuata con metodo fitosociologico ed è stata realizzata anche un'elaborazione dei dati mediante analisi multivariata al computer.

Per motivi principalmente di tempo e ponderosità si è ritenuto quindi più opportuno pubblicare i risultati di questo lavoro in due parti distinte.

QUADRO SINSISTEMATICO
DELLE UNITA' FITOSOCIOLOGICHE RINVENUTE

Cakiletea maritima Tx. et Preising 1950

Thero-Suaedetalia (Br.-Bl. et O. de Bolos 1957) Beeflink 1962

Thero-Suaedion (Br.-Bl. 1931) Tx. 1950

Salsoletum sodae Pignatti 1953

Europhorbietalia peplis Tx. 1950

Euphorbion peplis Tx. 1950

Salsoletum-Euphorbietum Pignatti 1952

Ammophiletea Br.-Bl. et Tx. 1943

Ammophiletalia Br.-Bl. (1931) 1933

Ammophilion Br.-Bl. (1921) 1933

Agropyretum mediterraneum (Kühnh) Br.-Bl. 1933

Ammophiletum arundinaceae Br.-Bl. (1921) 1933

Crucianelletum maritimae Br.-Bl. (1921) 1933

Centaureo-Ononidetum ramosissimae Br.-Bl. et Frei 1937

Quercetea ilicis Br.-Bl. 1947

Pistacio-Rhamnetalia alaterni Rivas Martinez 1974

Oleo-Ceratonion sensu Br.-Bl. 1936

Pistacio-Juniperetum macrocarpae Caneva, De Marco, Mossa 1981

In questa sede si ritiene più interessante delineare solo la tipologia fitosociologica ed analizzare invece le principali caratteristiche ambientali e gli aspetti vegetazionali presenti in ciascuna località presa in esame; tipi di informazione questi ultimi che spesso vengono molto sacrificati per questione di spazio o perchè ritenuti, a torto, meno interessanti.

Per quanto riguarda invece le documentazioni tipologiche dettagliate, le elaborazioni realizzate e le dissertazioni più squisitamente fitosociologiche, si rimanda all'altra parte in corso di pubblicazione (Brambilla C., Caneva G., De Marco G., Mossa L.).

La seriazione psammofila analizzata risulta essere composta da 7 associazioni inquadrata come riportato nel prospetto sinsistemico.

La tabella sinottica mette in evidenza comparativamente queste associazioni sulla base della classe di frequenza e dell'indice di ricoprimento specifico.

E' da rilevare che, particolarmente nell'ambito della classe *Ammophiletea*, le specie risultano quasi sempre presenti sia pure con CF e IRS molto differenti; ciò è giustificato oltre che da una certa plasticità ecologica di queste specie nella seriazione psammofila, anche dalla presenza di rilevamenti relativi ad aspetti di ringiovanimento (naturali) o di degradazione (indotti). Interessante inoltre la presenza, talora rilevante, di specie della classe *Crithmo-Staticetea* da mettere in relazione sia con il substrato affiorante che con le vicissitudini dinamiche di queste cenosi.

Il *Salsoletum-Euphorbietum* rappresenta la prima forma di colonizzazione della prima fascia sabbiosa che segue immediatamente la zona afitoica soggetta alle variazioni di marea ed alle mareggiate.

Nei tratti invece dove si hanno accumuli di sabbia e detriti più grossolani frammisti a residui organici spiaggiati, come *Poseidonia* e alghe, si installa il *Salsoletum sodae* per le sue caratteristiche alo-nitrofile.

L'*Agropyretum mediterraneum* costituisce la prima fascia di vegetazione perennante della spiaggia e presenta due facies di cui la prima ad *Agropyrum junceum* (= *Elymus farctus* ssp. *farctus*), tipica delle dune frontali e di neoformazione, e la seconda ad *Otanthus maritimus* occupante in genere le zone più influenzate dalla progressiva ingressione ed erosione marina.

Talora questa associazione è del tutto assente quando il processo di erosione marina è in atto, o impedita nel suo naturale sviluppo a causa del disturbo antropico estivo.

Alle spalle dell'Agropireto, e spesso con aspetti iniziali di transizione molto compenetrati, si installa l'*Ammophiletum arundinaceae*. Questa associazione è presente in tutte le località analizzate, sia pure talora molto alterata per forte disturbo antropico o in estensioni limitate in situazione di contrazione per processi erosivi. L'Ammofileto occupa preferenzialmente le parti più esposte e rilevate delle dune e si presenta abbastanza omogeneo ed in genere con un corteggio floristico alquanto povero.

Nelle zone interdunali e alle spalle dell'Ammofileto, quando questo è più vicino al mare, si insedia il *Crucianelletum maritimae* sulle sabbie poco mobili. Questa associazione è maggiormente presente sulla costa meridionale ed orientale, mentre sulla costa occidentale si rinviene limitatamente sulle sabbie poco mobili delle interdune più vicine al mare.

Particolarmente sulla costa occidentale, dove le aree sabbiose sono molto estese in profondità e l'Ammofileto si spinge molto all'interno, alle spalle di questa associazione si installa il *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* su sabbia alquanto stabilizzata e più ricca in humus. Questa associazione, che si differenzia anche fisionomicamente dal Crucianelleto per i caratteri camefitici molto più marcati, si localizza tra le dune più lontane dal mare e più riparate ospitando, nei suoi aspetti più maturi, elementi della macchia e specie di notevole interesse fitogeografico quale *Ephedra distachya*.

In conclusione il *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* sostituisce il *Crucianelletum maritimae* sulle dune poco mobili e più lontane dal mare; in effetti l'ampiezza delle superfici sabbiose permette in questo caso di distinguere chiaramente le due associazioni in questione, sia per posizione spaziale che per ecologia, mentre altrove risultano spesso molto contratte e di conseguenza poco distinguibili.

Il termine ultimo della seriazione psammofila è rappresentato dal *Pistacio-Juniperetum macrocarpae* che nell'area in studio occupa superfici molto estese nella costa occidentale, mentre altrove è frammentario. Nelle aree più esposte all'azione erosiva del vento, questa associazione assume normalmente una struttura a macchia,

mentre nelle aree più riparate assume una struttura a boscaglia. Inoltre presenta un aspetto più ricco di specie della classe *Ammophiletea*, che corrisponde a stadi iniziali o di degradazione, e un aspetto più ricco di specie della classe *Quercetea ilicis*, che corrisponde alla fase più evoluta e con suolo più maturo.

In quest'ultimo aspetto, in condizioni di massima maturità edafica di questo ambiente, possono trovare ospitalità specie di rilevante interesse fitogeografico quali *Juniperus phoenicea* e *Quercus coccifera*, quest'ultima con esemplari talora maestosi come ad esempio in prossimità della «Casa di lavoro all'aperto» di Is Arenas in località Acqua durci.

CARATTERISTICHE AMBIENTALI E ASPETTI VEGETAZIONALI DELLE LOCALITÀ ESAMINATE

Vengono qui di seguito riportate le principali caratteristiche ambientali e gli aspetti vegetazionali presenti in ciascuna località presa in esame (1-17) da Porto Alabe, sulla costa centro-occidentale, a Capo Ferrato sulla costa sud-orientale (fig. 1).

1. Porto Alabe (Marina di Magomadas)

La fascia sabbiosa è racchiusa da contrafforti basaltici a falesia ed ha una lunghezza di 800 mt e una larghezza variabile da 25 a 80 mt.

La spiaggia si presenta generalmente pianeggiante e il deposito sabbioso raramente supera i 2 mt di spessore. Il primo tratto, più pianeggiante, è interessato dal *Salsoletum-Euphorbietum* mentre quello retrostante presenta nuclei di *Agropyretum mediterraneum* e frammenti dell'*Ammophiletum arundinaceae*. Nelle parti più interne si rinvenivano tracce del *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* con ricchi nuclei di *Helichrysum italicum* ssp. *microphyllum* ed *Ephedra distachya*. Più a sud verso Torre Columbargia si notano individui sparsi di *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* e di *J. phoenicea*.

2. Is Arenas

Per l'evoluzione della vegetazione psammofila in habitats modificati da interventi forestali su ampia superficie sabbiosa, questa

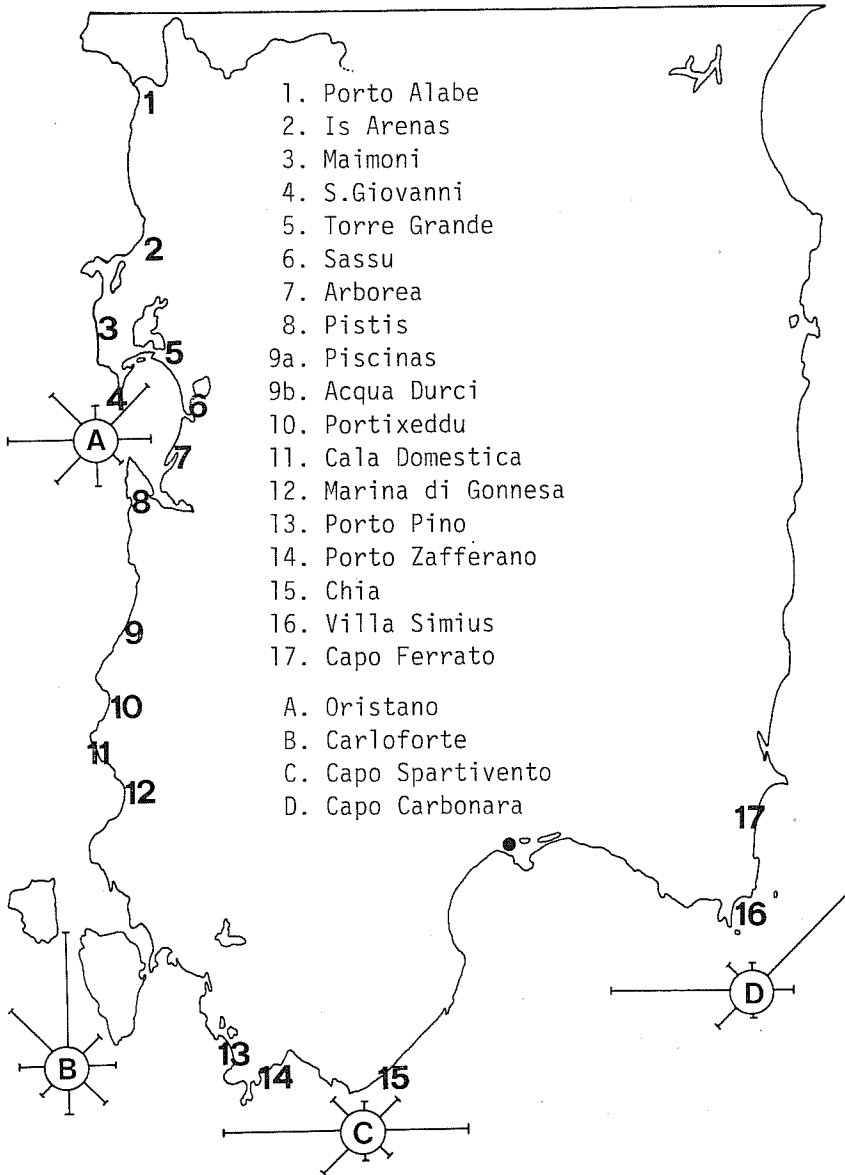


FIG. 1 - Località esaminate (1-17) e direzione e frequenza dei venti in alcune stazioni meteorologiche (A-D).

località rappresenta una delle zone più significative delle coste della Sardegna.

Compresa tra Torre del Pozzo e Capo Mannu, quest'area ha una superficie di circa 1800 Ha di cui circa 1000 interessati da rimboschimenti effettuati nel 1951 per bloccare il movimento delle dune che poneva in pericolo le colture retrostanti. I rimanenti 800 Ha sono occupati dall'aspetto più maturo del *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* in cui ad *Ephedra distachya* ed *Helichrysum italicum* ssp. *microphyllum*, spesso dominanti, si associano elementi arbustivi di macchia come *Cistus* sp. pl., *Pistacia lentiscus* etc.

La violenza del vento di maestrale ed il continuo apporto di sabbia ha causato lo smantellamento o l'insabbiamento delle prime barriere frangivento e la formazione di nuovi cumuli sabbiosi.

Su tali cumuli nel tempo si stanno reinsediando l'*Agropyretum mediterraneum* e l'*Ammophiletum arundinaceae* in relazione alla distanza dal mare e all'entità dell'insabbiamento.

3. Maimoni

Comprende la spiaggia fra Portu S'Uedda e Punta Maimoni per una lunghezza di circa 6500 mt e una larghezza di 175 mt circa, con una superficie totale di circa 20,5 Ha.

I primi rilievi dunali si rinvengono a 20-25 mt dalla linea di battigia e con una quota massima di 5 mt. La fascia sabbiosa pianeggiante, interrotta a tratti da depositi ciottolosi, è notevolmente frequentata durante i mesi estivi e di conseguenza l'associazione più diffusa è l'*Ammophiletum arundinaceae* mentre l'*Agropyretum mediterraneum* è a frammenti anche se ben tipizzabile.

4. San Giovanni del Sinis

Compresa tra Funtana Medica (Funtana mega) e la Torre di S. Giovanni ha una lunghezza di circa 2000 mt e una larghezza di 250 mt circa.

Lo stesso centro abitato di S. Giovanni sorge su rilievi dunosi a circa 12 mt di quota.

La vegetazione psammofila risulta fortemente modificata a causa della forte pressione turistica durante i mesi estivi. Attualmente permangono infatti solo nuclei di *Ammophiletum arundinaceae* e di *Crucianelletum maritimae* in discreto stato di conservazione.

5. Torre Grande

Quest'area sabbiosa situata nel Golfo di Oristano da Peschiera Sa Mardini alla foce del Tirso è tendenzialmente pianeggiante, ha una lunghezza di 5500 mt ed è delimitata per buona parte da rimboschimenti effettuati in periodi successivi di bonifica che hanno interessato le aree circostanti.

Di tutto il litorale solamente la fascia compresa fra il Pontile e la foce del Tirso mantiene ancora qualche frammento leggibile di *Agropyretum mediterraneum* e di *Ammophiletum arundinaceae*, mentre il lungomare del centro residenziale di Torregrande presenta solo nuclei di *Salsoletum-Euphorbietum* e di *Salsoletum sodae*.

6. Sassu

Comprende il litorale tra la foce del Tirso (S. Elia) e il centro abitato di Sassu. Ha una lunghezza di circa 5200 mt, con una larghezza massima di 1000 mt, una superficie di circa 295 Ha e quote non superiori agli 11 mt. La parte retrostante presenta le tracce della bonifica operata durante la lotta antimalarica nel tratto che congiunge lo stagno di S. Giusta con quello di S'Ena Arrubia.

Nei punti dove si verifica un certo movimento della sabbia si individua l'*Ammophiletum arundinaceae*. Il paesaggio vegetale è comunque dominato dall'aspetto più maturo del *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* con elementi di macchia.

Buona parte di questa località è interessata da prelievi di sabbia e da insediamenti in atto, sia residenziali che stagionali, tali da provocare modificazioni continue al territorio.

7. Arborea

Dallo stagno di S'Ena Arrubia allo stagno di Marceddì, ivi compreso il cordone di Punta Corru Mannu, è ubicata la spiaggia di Arborea delimitata da rimboschimenti.

La bonifica delle paludi di Arborea, effettuata intorno agli anni trenta, oltre ad aver destinato alla coltura agraria grandi spazi ha modificato notevolmente buona parte della superficie sabbiosa, riducendo l'originaria vegetazione psammofila in una fascia di circa 7000 mt di lunghezza e di 41 mt di larghezza massima, con una superficie totale di circa 28 Ha.

I cumuli sabbiosi, che raramente raggiungono i 5 mt di quota, sono intervallati da ampi tratti con accumulo di *Poseidonia oceanica* spiaggiati che impedisce la formazione di nuovi microrilievi fitogenetici e su cui si installa, sia pure in maniera molto discontinua, il *Salsolietum sodae*.

L'*Ammophiletum arundinaceae* è presente con una facies ad *Anthemis maritima*, rinvenuta in questa sola località forse perchè legata al tipo di disturbo antropico di quest'area, mentre in prossimità del rimboschimento sono presenti frammenti del *Centaureo-Ononidetum ramosissimae*.

8. Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu (Pistis)

Compresa tra Porto Pistis e Torre di Flumentorgiu, ha una lunghezza di circa 600 mt, una larghezza di 800 mt e un'altezza massima delle dune di 88 m s.l.m.. L'area, localmente denominata Pistis, ha una superficie di circa 535 Ha.

L'imponenza delle dune e il paesaggio che richiama quello dei deserti sabbiosi, ne fanno una delle più belle e suggestive zone dunose della Sardegna.

La violenza del vento di nord-ovest modifica continuamente la morfologia dell'area con sensibili spostamenti delle dune e per questo motivo la vegetazione si presenta discontinua e soggetta a continuo ringiovanimento.

Sono ben sviluppati e tipizzati l'*Agropyretum mediterraneum* con le facies ad *Elymus farctus* e *Otanthus maritimus*, l'*Ammophiletum arundinaceae* che qui raggiunge il suo optimum e, nelle interdune, il *Crucianelletum maritimae*.

9. Costa tra Punta Fenu Struvu e Porto Pischeredda (Piscinas e Acqua Durci)

Il territorio in esame comprende l'area dunosa delimitata a nord da Punta Fenu Struvu, ad est dal comprensorio della «Casa di lavoro all'aperto» di Is Arenas e a sud da Porto Pischeredda verso Capo Pecora. Quest'area ha una lunghezza di circa 8500 mt, una larghezza massima di circa 4500 mt e una superficie totale di 20 kmq circa.

Costituisce il complesso dunale più importante di tutta la Sardegna ed annovera una tipologia vegetazionale molto varia e

complessa. Si rinvencono infatti quasi tutti gli aspetti della seriazione psammofila e, procedendo verso l'interno, interessanti aspetti di garighe litoranee e di macchia mediterranea su substrato sabbioso.

Il disturbo antropico è molto limitato per la difficoltà di accesso sia naturale che per essere quest'area, ad esclusione del tratto di Piscinas, dal 1962 sotto la giurisdizione del Ministero di Grazia e Giustizia.

L'azione erosiva del mare e quella del vento alla base dei depositi arenaceo-conglomeratici, sui quali poggiano le sabbie eoliche recenti, ha determinato la formazione di falesie che seguono quasi tutta la linea di costa, interrompendosi solamente alla foce di due corsi d'acqua. Dappertutto l'azione di asporto eolico e marino supera largamente quella di accumulo, per cui la linea di costa è attualmente in continua fase di regressione (Palmerini e Ilzega, 1969).

La diversità dei caratteri paesaggistici, sia morfologici che fisionomico-strutturali, induce a trattare separatamente l'area di Piscinas e l'area di Acqua Durci:

9a. Piscinas

Comprende i territori di Piscinas, propriamente detto, S'Isca, Domu Sciusciada e le foci del Rio Piscinas e Rio Naracauli, questo ultimo utilizzato fino a pochi anni fa per lo scarico a mare delle acque di lavaggio delle vicine miniere di Ingurtosu e Naracauli.

Le dune mobili si inoltrano verso l'interno per circa un chilometro e raggiungono quote con punte di 93 mt s.l.m. sul versante sinistro del Rio Naracauli, dove si verifica il maggiore accumulo delle sabbie. In tale zona le dune sono soggette a intensa deflazione, per cui l'allineamento di queste subisce delle continue variazioni.

Fisionomicamente Piscinas è molto simile all'area di Pistis precedentemente trattata, ma si discosta da questa tuttavia per la maggiore estensione delle dune verso l'interno e per la maggiore omogeneità di copertura della vegetazione.

E' presente un *Ammophiletum arundinaceae* ben sviluppato e maturo, il *Crucianelletum maritimae* nelle interdune più avanzate, il *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* nelle interdune più arretrate ed infine è ampiamente diffusa sia la macchia che la boscaglia del *Pistacio-Juniperetum macrocarpae*. E' pressochè assente invece lo

Agropyretum mediterraneum a causa dell'intensa azione erosiva sia marina che eolica e per essere i primi rilievi dunali ad una eccessiva distanza dal mare. Aspetti episodici e puntiformi di vegetazione palustre sono inoltre presenti nelle aree interfluviali e sulle sponde dei due corsi d'acqua.

9b. Acqua Durci

Comprende le località Bruncu is Lanchettus, Su Senu, Tuppa Niedda, Acqua Canuda, Figu Pranu, Marrapiccu, Acqua Durci, S'acquadroxiu e Punta Pischeredda, tutte comprese al di sotto della isoipsa dei 100 mt.

L'area degrada dolcemente fino alla costa costituita da falesie, alte fino a 25 mt, per l'azione erosiva del mare che rimaneggia costantemente i materiali di crollo del basamento arenaceo.

La morfologia della stazione è caratterizzata da un complesso di dune relativamente basse e a dolce pendio, intercalate da ampi solchi di erosione eolica perpendicolarmente alla costa.

L'associazione più diffusa e più caratterizzante fisionomicamente questo paesaggio è il *Pistacio-Juniperetum macrocarpae* sia con l'aspetto a macchia che con quello più maturo a boscaglia con una copertura del 50-60%.

Negli ampi solchi di erosione eolica si localizza preferenzialmente il *Crucianelletum maritimae*, mentre il *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* occupa le interdune più riparate e le radure del ginepreto.

L'*Ammophiletum arundinaceae* si rinviene solamente in prossimità della sorgente Acqua Durci, dove le falesie si interrompono per breve tratto lasciando spazio ad una spiaggia con piccole dune, mentre l'*Agropyretum mediterraneum* è presente con la facies ad *Otanthus maritimus* per un ampio tratto nella stretta spiaggia ai piedi della falesia.

10. Portixeddu - Buggerru

E' una vasta superficie dunale tra Capo Pecora e Buggerru, lunga 2600 mt circa con una larghezza massima di circa 3400 mt e con una superficie totale di 331 Ha circa.

Le dune, che raggiungono una quota massima di 178 mt s.l.m., sono del tutto stabilizzate sia dalla vegetazione spontanea che dai

rimboschimenti effettuati nel 1958, i quali arrivano fino alla strada litoranea delimitando una spiaggia di 30-40 mt di larghezza. Sulle dune di questa stretta fascia sabbiosa si rinvencono frammenti di *Agropyretum mediterraneum* e di *Ammophiletum arundinaceae*. Sulle dune stabilizzate perifericamente al rimboschimento si rinvencono aspetti di boscaglia a *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* con *Pinus pinea* spontaneo o con *Quercus coccifera* e *Juniperus phoenicea*, tutti di notevole interesse fitogeografico e dinamico. E' interessante rilevare al riguardo che una località dell'area in questione è indicata con il toponimo Landiri marru che corrisponde in dialetto locale alla *Quercus coccifera*, specie che sembra trovare in questo ambiente un habitat favorevole.

11a. Cala Domestica

Piccola insenatura sulla costa tra Buggerru e Marina di Gonnese, con dune di altezza massima di 3 mt, che si estendono verso l'interno per circa 200 mt in lunghezza e circa 70 mt in larghezza.

La sabbia, in continuo movimento, ospita esclusivamente un *Ammophiletum arundinaceae* ben sviluppato.

12. Marina di Gonnese

Comprende la fascia tra Funtanamare e Tonnara presso Porto Paglia per circa 3000 mt di lunghezza, 1850 mt di larghezza e con una superficie totale di 360 Ha e quota massima di 134 mt s.l.m.

L'arenile, talvolta largo anche 150 mt e del tutto pianeggiante, è uno dei più ampi della Sardegna ed è orlato per buona parte da capanni in legno per la balneazione.

Alle spalle e a ridosso di questi si rinvencono i primi rilievi dunali con le vestigia delle opere morte frontali del rimboschimento operato in zona. Queste dune, per lo più perpendicolari alla linea di costa secondo il vento predominante di NO, ospitano la facies ad *Otanthus maritimus* dell'*Agropyretum mediterraneum* a cui segue l'*Ammophiletum arundinaceae* più o meno discontinuo fino al rimboschimento.

L'intervento forestale, effettuato con Pini ed Acacie, interessa anche buona parte delle dune più antiche dell'interno, dove permangono i resti della primitiva vegetazione a Ginepro macrocarpa e Lentisco.

Le fasce tagliafuoco e le aree di fallanza sono occupate in massima parte dal *Centaureo-Ononidetum ramosissimae*.

L'area alle spalle del rimboschimento, in continua alterazione per l'apertura di cave di sabbia, è occupata dall'Ammofileto sulle dune e dall'associazione a *Centaurea sphaerocephala* e *Ononis ramosissima* nelle interdune e sulla sabbia più stabilizzata.

13. Porto Pino

La «spiaggia» di Porto Pino si estende per circa 2 km di lunghezza, una larghezza massima di 500 mt e con una superficie totale di 83 Ha. Quest'area, molto frequentata nei mesi estivi, presenta una parte tendenzialmente pianeggiante con rilievi dunali di 2-3 mt massimo di altezza e una parte più meridionale, con dune alte fino a 29 mt s.l.m., denominata localmente «Dune Bianche» che è attualmente adibita ad area di esercitazioni militari. L'azione dei venti del IV quadrante, sia con fenomeni di accumulo che di erosione, tende a modificare costantemente la morfologia di questa seconda area, a cui è da aggiungere il massiccio disturbo operato dai mezzi cingolati.

Molti aspetti della seriazione psammofila sono presenti a Porto Pino: il *Salsoletum-Euphorbietum* dell'arenile, la facies ad *Elymus farctus* dell'*Agropyretum mediterraneum* delle prime dune frontali, l'*Ammophiletum arundinaceae* che si estende ovunque si manifesti un certo movimento della sabbia, il *Crucianelletum maritimae* nelle interdune e la macchia e la boscaglia a *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* e *Pistacia lentiscus* con esemplari di *Pinus halepensis* e *Quercus coccifera*.

Le Dune bianche sono ricoperte dall'Ammofileto nelle parti più esposte e dal Ginepreto, talora molto disturbato, nei tratti più interni e riparati.

14. Porto Zafferano

L'insenatura di Porto Zafferano, ubicata nella parte orientale della penisola di Capo Teulada che è attualmente sotto il Demanio Militare, ha una lunghezza di 110 mt, una larghezza massima di 88 mt e una superficie complessiva di 375 Ha.

Le dune, con quote non superiori ai 13 mt s.l.m., non presentano tracce di disturbo antropico e delimitano una stretta spiaggia con un gradino a mare a tratti anche di 2 mt.

L'erosione marina e gli scarsi apporti sabbiosi limitano la formazione dell'*Agropyretum mediterraneum*, mentre l'*Ammophiletum arundinaceae* è ben rappresentato anche se discontinuo. Il *Crucianelletum maritimae* è presente nelle interdune in via di stabilizzazione, mentre il *Pistacio-Juniperetum macrocarpae*, con esemplari di *Quercus coccifera* che qui si segnalano per la prima volta, occupa le dune stabilizzate e le retrostanti depressioni più riparate.

15. Chia

Quest'area, compresa fra i contrafforti rocciosi del Capo Spartivento e quelli di Monte Cogoni, ha una lunghezza di 2 km circa, una larghezza massima di 200 mt e una superficie totale di 18 Ha circa. Il cordone dunale, posto a 30-40 mt dalla linea di costa, si presenta abbastanza uniforme e con una altezza massima di 26 mt.

Le dune, che si interrompono soltanto all'altezza del collegamento a mare di Stangiona de su sali, delimitano una vasta depressione postdunale che raccoglie l'acqua piovana proveniente dal bacino imbrifero circostante.

La presenza di una scarpata di erosione nella spiaggia presso M. Cogoni evidenzia, anche in questo caso, un processo di ingressione marina in atto.

La vegetazione è costituita da un *Ammophiletum arundinaceae* ben sviluppato, dal *Crucianelletum maritimae* nelle interdune e da una frammentaria e disturbata macchia di *Pistacio-Juniperetum macrocarpae* che si arricchisce di *Juniperus phoenicea* ed assume struttura di boscaglia sui versanti retrodunali, soprattutto in località Campana.

16. Villa Simius

Con tale denominazione comprendiamo le spiagge e i complessi dunosi della strozzatura di Capo Carbonara e immediatamente a nord di questo.

La zona è stata oggetto in quest'ultimo decennio di massicci insediamenti turistici per cui la primitiva fisionomia dei complessi dunosi è stata profondamente trasformata.

Nelle aree rilevabili sono presenti solamente frammenti dell'*Ammophiletum arundinaceae*, tracce del *Crucianelletum maritimae* e lembi molto disturbati di macchia e boscaglia del *Pistacio-Juniperetum macrocarpae*.

I rimboschimenti a Pini, Acacie ed Eucalipti in parte hanno sostituito e in parte sono stati sovrapposti alla macchia a Ginepro coccolone.

17. Costa tra Punta Is Cappuccinus e Capo Ferrato

La fascia sabbiosa, normalmente pianeggiante e di larghezza uniforme non superiore a 40 mt, ha una larghezza di circa 6 km ed è interrotta unicamente dagli affioramenti rocciosi di Capo Turno.

Quest'area, delimitata alle spalle da coltivi che si spingono fino al limite dell'arenile, non presenta rilievi dunosi significativi e la vegetazione è rappresentata da frammenti di *Agropyretum mediterraneum*, di *Ammophiletum arundinaceae* e da esemplari sparsi di *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa*.

Degna di nota la presenza di sporadici esemplari di *Echinophora spinosa*, in località S. Pietro a Mare, specie non riscontrata in tutto il litorale da noi esaminato ma frequente invece nelle altre spiagge della Sardegna nord-orientale e settentrionale.

CONCLUSIONI

Come si è visto, data la notevole estensione in profondità delle superfici sabbiose, in alcune località le associazioni psammofile costiere sono ben sviluppate e talora è possibile rinvenire il non frequente caso in cui tutte queste sono presenti nella medesima stazione.

Ciò non toglie che anche nella Sardegna meridionale esistono casi di seriazione molto incompleta, alterata e di contrazione delle associazioni, sia per la ristrettezza della fascia sabbiosa che per fenomeni di ringiovanimento o di disturbo antropico, casi questi invece molto più frequenti altrove.

In conclusione le coste sabbiose della Sardegna meridionale possiedono in effetti ancora aspetti naturali relativamente ben conservati e comunque di notevole interesse geobotanico tali da annoverarle fra i biotopi meritevoli di conservazione o a tutela guidata.

Al riguardo è da ricordare che Piscinas, Portixeddu, Buggerru e Porto Pino sono stati già segnalati come «Biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia» dal Gruppo di Lavoro per la Conservazione della Natura della Società Botanica Italiana (S.B.I. 1971 e 1979).

A nostro avviso, alla luce dell'indagine condotta, meriterebbero di essere aggiunti anche quelli di Pistis, Gonnese, Cala Domestica e Chia.

SUMMARY

The aspects of the psammophylous coastal vegetation are illustrated from the southern part of Sardinia between Porto Alabe (western coast) and Capo Ferrato (south-eastern coast).

The geobotanical characteristics and the natural processes of alternation as well as the human impact on the environment are illustrated for every site examined.

BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI P.V., 1967 - Ricerche sulla distribuzione del *Pinus halepensis* Mill. e del *Pinus pinea* L. in Sardegna. - *Webbia*, **22**, pp. 405-418.
- BRAMBILLA C., CANEVA G., DE MARCO G., MOSSA L., (in corso di stampa) - Analisi fitosociologica della seriazione psammofila costiera nella Sardegna meridionale. - *Ann. Bot.* **40**.
- BRAUN-BLANQUET J. et coll., 1952 - Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne. - CNRS, Montpellier.
- CANEVA G., DE MARCO G., MOSSA L., 1981 - Analisi fitosociologica e cartografia della vegetazione (1:25.000) dell'Isola di S. Antioco (Sardegna sud-occidentale). - Coll. Progr. Fin. Prom. Qual. Amb., CNR, AQ/1/124, Roma.
- CHIAPPINI M., 1962 - Ricerche sulla vegetazione littorale della Sardegna I: Coste arenose dalla Torre di Abbacurrente a Maritza (Sardegna settentrionale). - *Webbia*, **17** (1), pp. 85-152.
- DE MARCO G., MOSSA L., 1975 - Ricerche fitosociologiche nell'Isola di S. Pietro (Sardegna): *Ammophiletalia*, *Salicornietalia*, *Juncetalia maritimi*, *Crithmo-Staticeetalia*. - *Not. Fitosoc.*, **10**, pp. 25-43.
- DESOLE L., 1965 - Distribuzione geografica del genere «Ephedra» in Sardegna III nota: *Ephedra distachya* L. (dal Golfo di Oristano all'Arcipelago della Maddalena). - *Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari*, **7**, pp. 3-57.
- FREI M., 1937 - Studi fitosociologici su alcune associazioni littorali in Sicilia (*Ammophiletalia* e *Salicornietalia*). - *N. Giorn. Bot. Ital.*, n.s., **44**, 2.
- GIACOMINI V., 1968 - Le paysage végétal de la Sardaigne septentrionale. - *Vegetatio*, **XV** (3), pp. 213-222.
- HERZOG Th., 1909 - Ueber die vegetationsverhältnisse Sardiniens. - *Engler's. Bot. Jahrb.*, **42**, pp. 341-436, Leipzig.
- MARTINOLI G., 1950 - La flora e la vegetazione del Capo S. Elia (Sardegna meridionale). - *N. Giorn. Bot. Ital.*, n.s. **56**, pp. 57-148.
- MARTINOLI G., 1953 - La *Quercus coccifera* L. var. *imbricata* DC. in Sardegna e sua importanza fitogeografica. - *N.G.B.I.*, n.s. **LX**, pp. 518-564.

- MOLINIER R. et MOLINIER R., 1955 - Observations sur la végétation de la Sardaigne Septentrionale. - Arch. Bot. **XV**, pp. 13-33.
- PALMERINI V., 1968 - Osservazioni su particolari aspetti sedimentari di alcune dune costiere della Sardegna. Atti X Congresso Internazionale di Studi Sardi (Simposio sul Quaternario in Sardegna). - Cagliari Fossataro Edit., pp. 71-85.
- PALMERINI V., ULZEGA A., 1969 - Sedimentologia e geomorfologia del settore costiero tra la foce del Rio Piscinas e Capo Pecora (Sardegna sud-occidentale). - Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari, **39** (3-4), pp. 313-350.
- PINNA M., 1971 - Tipi di clima. - In: «Atlante della Sardegna», Tav. 26. Cagliari, La Zattera Edit.
- SERRA A., 1971 - Venti al suolo. - in «Atlante della Sardegna» - Tav. 17. Cagliari, La Zattera Edit.
- S.B.I., 1971 e 1979 - Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia. I e II. - Camerino, Succ. Savini - Mercuri.
- TERRACCIANO A., 1909 - Il dominio floristico sardo e le sue zone di vegetazione. - Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari **I** (2), pp. 1-41.
- VALSECCHI F., 1976 - Sui principali aspetti della vegetazione costiera della Nurra Nord-occidentale (Sardegna settentrionale). - Giorn. Bot. Ital., **110**, pp. 21-63.

ABELLA SINOTTICA DELLE ASSOCIAZIONI PSAMMOFILE COSTIERE RINVENUTE :

"La vegetazione psammofila costiera
nella Sardegna meridionale"
De Marco Giovanni e Mossa Luigi

- A - SALSOLETUM SODAE Pignatti 1953 (4 rilevamenti)
B - SALSOLETUM-EUPHORBIAETUM Pignatti 1952 (4 rilevamenti)
C - AGROPYRETUM MEDITERRANEUM (Kuhn) Br.-Bl. 1933 (30 rilevamenti)
D - AMMOPHILETUM ARUNDINACEAE Br.-Bl. (1921) 1933 (39 rilevamenti)
E - CRUCIANELLETTUM MARITIMAE Br.-Bl. (1921) 1933 (10 rilevamenti)
F - CENTAUREO-ONONIDETUM RAMOSISSIMAE Br.-Bl. et Frei 1937 (9 rilevamenti)
G - PISTACIO-JUNIPERETUM MACROCARPAE Caneva, De Marco, Mossa 1981 (25 rilevamenti)

	A		B		C		D		E		F		G	
	NP	IRS	NP	IRS	CF	IRS	CF	IRS	CF	IRS	CF	IRS	CF	IRS
AKILETEA_MARITIMAE Tx. et Preisling 1950														
alsola soda L.	4	10.0	1	2.5										
alsola kali L. ssp. kali			4	2127.5	I	17.7								
uphorbia paralias L.			1	2.5	III	162.0	III	55.1	I	1.0				
akile maritima Scop. ssp. maritima	4	2250.0	3	1065.0	II	4.0	II	28.5	II	4.0	I	1.1	I	0.8
triplex hastata L.	2	5.0			I	1.0								
uphorbia pepalis L.	4	10.0												
uphorbia pepalis L.			1	2.5	I	0.3								
AMMOPHILETUM Br.-Bl. et Tx. 1943														
lymus fractus (Viv.) Runemark ssp. farctus			1	2.5	IV	1493.3	II	40.2	II	101.0				
tanacetum maritimum (L.) Hoffm.					V	2967.3	II	2.0						
corobolus pungens (Schreber) Kunth			3	1690.0	II	36.0	I	1.8	I	2.0	I	55.5		
polygnum maritimum L.	1	2.5			I	18.0	I	0.3	I	1.0				0.4
athiola sinuata (L.) R.Br.					I	1.6	II	15.4	I	1.0				
amphila arenaria (L.) Link (1)					IV	428.7	V	4839.7	V	504.0	II	57.8	I	0.4
standia maritima (L.) W.Barbei					I	16.7	II	130.0	III	153.0	II	195.6	I	21.6
edicago marina L.					II	52.0	I	14.4	I	2.0	II	666.7	I	0.4
rucianella maritima L.					I	18.3	I	26.9	V	4750.0	IV	975.5	II	112.8
ionis natrix L. (2)								25.6	I	2.0	V	862.2	I	40.0
hedra distachya L. ssp. distachya								12.8	I	1.0	II	56.7	II	63.4
hantarea sphaerocephala L.														
ichusa litorea Moris														
rophularia ramosissima Loisel														
incratium maritimum L.														
perus kalli: (Forsk.) Murb.					III	170.7	II	27.7	III	229.0	III	391.1	I	21.6
hinophora spinosa L.					I	0.7	I	13.1	IV	154.0	II	112.2	I	0.8
lene nicaeensis All.					I	1.3								
ithemis maritima L.								237.4	I	2.0				
abiosa maritima L.								1.0						0.4
ionis variegata L.								0.8	II	3.0				1.6
phochloa pubescens (Lam.) Scholz														
yngium maritimum L.	3	7.5	2	5.0	IV	121.0	III	50.3	II	54.0	I	55.5	I	0.8
lystegia soldanella (L.) R.Br.					II	69.0	II	148.7	I	51.0	I	1.1	I	0.8
lene succulenta Forsk. (3)					II	52.0	III	118.7	II	4.0	IV	170.0	II	22.8
eudorlaya pumila (L.) Grande					I	0.3								
dicago littoralis Rohde ex Loisel								0.3						
lpta membranacea (L.) Link														
uya polygama (Desf.) Coincy														
ITHMO-STATICEA Br.-Bl. 1947														
lichrysum italicum (Roth.) G. Don fil.(4)					I	260.3			III	602.0	V	1668.9	III	143.2
itus cytioideus L.					I	390.9	III	237.7	V	1102.0	IV	115.6	IV	26.4
meoio leucanthemifolius Poir. (5)	1	25.0			I	131.5	II	4.1	II	4.0	III	114.4	II	23.2
ymelaea tartonraira (L.) All.														
monium graecum (Poir.) Rech. (6)														
monium oleifolium Will. (7)								0.3	I	1.0				82.0
ithum maritimum L.					I	0.3								
IERCEA ILICIS Br.-Bl. 1947														
niperus oxycedrus L. (8)									III	54.0	II	3.3	V	6150.0
nuartia geniculata (Poir.) Thell									II		II	3.3	III	401.2
stacia lentiscus L.														
illyrea angustifolia L.														
annus alaternus L.														
niperus phoenicea L.														
asium majus L.														
nus halepensis Mill.														
ematis cirrhosa L.														
ercus coccifera L.														
paragus albus L.														
bia peregrina L.														
ilax aspera L.														
paragus acutifolius L.														
nicera implexa Ait.														
ynis alba L.														
ercus ilex L.														
erpa gnidium L.														
abus salvifolius L.														
erarius officinalis L.														
stus incanus L. ssp. incanus														
paragus stipularis Forsk.														

) ssp. arundinacea H. Lindb. fil.; (2) ssp. ramosissima (Desf.) Batt.; (3) ssp. corsica (DC) Nyman; (4) ssp. microphyllum (Willd) Nyman;
) ssp. leucanthemifolius; (6) ssp. divaricatum (Rouy) Pignatti; (7) ssp. sardoum (Pign.) Pign.; (8) ssp. macrocarpa (Sibth e Sm.) Ball.

3. : nella tabella non figurano le specie compagne occasionali e/o banali.

NP = n° di presenze (per n° di rilievi inferiori a 5).

CF = classe di frequenza.

IRS = Indice di Ricoprimento Specifico.