



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

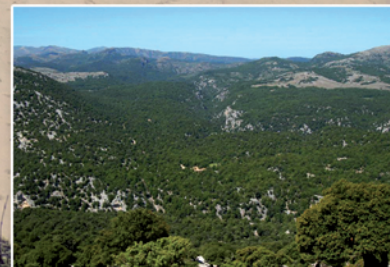


REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI

Il Sistema Carta della Natura della Sardegna



RAPPORTI



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



**REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI

Il Sistema Carta della Natura della Sardegna

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Rapporti 222/2015
ISBN 978-88-448-0715-3

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Citazione consigliata

Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 “Il Sistema Carta della Natura della Sardegna”. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Foto di copertina: A. Brunu, L. Carta, V. Giacanelli, L. Laureti

Coordinamento editoriale

Daria Mazzella

ISPRA – Settore Editoria

Giugno 2015

La realizzazione di Carta della Natura in Sardegna è stata resa possibile grazie ad una collaborazione tra il Servizio Carta della Natura di ISPRA, il Servizio Tutela della natura dell'Assessorato Difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna ed il Dipartimento di Agraria dell'Università degli Studi di Sassari.

Autori del Rapporto

Ignazio Camarda¹, Lucilla Laureti², Pierangela Angelini², Roberta Capogrossi², Luisa Carta¹, Antonello Brunu¹

¹Università Sassari, Dipartimento di Agraria

²ISPRA - Dipartimento Difesa della Natura - Servizio Carta della Natura

Autori della Carta degli habitat

Ignazio Camarda¹

Luisa Carta¹

Lucilla Laureti²

Pierangela Angelini²

Antonello Brunu¹

Giuseppe Brundu¹

Collaboratori alla cartografia degli habitat

Rosanna Augello², Roberto Bagnaia², Giovanni Piras, Vincenzo Satta, Manuela Manca, Gabriella Vacca

Descrizione degli habitat

Ignazio Camarda¹, Luisa Carta¹, Antonello Brunu¹

Applicazione procedure informatiche per le Valutazioni degli habitat ed elaborazioni statistiche dei dati

Roberta Capogrossi²

Autori delle foto

Antonello Brunu¹, Ignazio Camarda¹, Luisa Carta¹, Valeria Giacanelli², Lucilla Laureti², Pierangela Angelini².

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia la dottoressa Laura Angius per aver coordinato, per conto dell'Assessorato Difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna, tutte le attività necessarie all'espletamento della convenzione stipulata tra Regione ed Università degli Studi di Sassari e per aver gestito, in qualità di responsabile, la convenzione stipulata tra ISPRA e Regione, al fine di garantire coerenza tra quanto prodotto in Sardegna e la realizzazione del Sistema Carta della Natura nelle altre regioni italiane.

PREFAZIONE

Questo Rapporto illustra il lavoro svolto in Sardegna nel contesto della realizzazione del Sistema Carta della Natura in Italia, compito istituzionale di ISPRA ai sensi della Legge quadro sulle aree protette (L. n.394/91). L'art.3 della Legge ne dichiara così gli obiettivi: "...*Carta della Natura individua lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità...*". Tali finalità hanno richiesto la creazione di un versatile strumento per la conoscenza del territorio ed hanno indotto a strutturare un Sistema Informativo Territoriale per gestire ed integrare dati numerici e cartografici, di facile consultazione ed al tempo stesso aggiornabile.

Negli anni lo sforzo realizzativo di Carta della Natura ha visto coinvolte Università, Regioni, Agenzie Regionali per l'Ambiente ed Enti Parco. Le diverse collaborazioni hanno comportato la predisposizione di un metodo comune da seguire, basato su dati di base omogenei per il territorio nazionale e procedure informatiche standard create *ad hoc*.

In Sardegna la realizzazione del Sistema Carta della Natura è stata resa possibile grazie ad una sinergia di intenti e di risorse tra ISPRA e Regione Sardegna e grazie al coordinamento scientifico dell'Università degli Studi di Sassari. I lavori sono stati avviati con una fase sperimentale nel 2006; successivamente, nel 2010, si è giunti al completamento della cartografia degli habitat per il territorio regionale e alla valutazione ecologico-ambientale degli habitat cartografati.

La descrizione di quanto realizzato e il sintetico commento ai risultati ottenuti, oggetto di questo volume, costituiscono un utile riferimento per la comprensione e la corretta interpretazione dei dati. I risultati sono illustrati e commentati tramite analisi statistiche, tarate sulla realtà territoriale della regione. I prodotti realizzati costituiscono una base informatizzata di conoscenze, utile per molteplici finalità, in generale in tutti i casi in cui occorrono informazioni qualitative e quantitative sugli habitat, sul loro valore naturale e sul rischio di degrado o di perdita del patrimonio che essi rappresentano. In particolare i dati prodotti possono essere impiegati nelle istruttorie di Valutazione Ambientale, nella definizione di Reti Ecologiche, nella Pianificazione Territoriale, ma anche in ambito internazionale a supporto delle attività di *Reporting* che vedono coinvolta l'Italia così come gli altri Paesi membri della Comunità Europea.

Attualmente, per garantire la massima fruibilità dei dati, tutti gli elaborati di Carta della Natura possono essere consultati nel Portale Cartografico dell'ISPRA e nel Sistema Informativo Regionale Ambientale della Sardegna (S.I.R.A.).

In un prossimo futuro, al fine di mantenere costantemente attuali i prodotti realizzati, per rispondere a nuove esigenze regionali, in ambito pianificatorio o più genericamente in attività finalizzate alla conservazione del patrimonio naturale, è opportuno pianificare aggiornamenti, anche periodici, degli elaborati cartografici e dei database del Sistema Informativo di Carta della Natura, sia per l'intero territorio regionale sia per ambiti territoriali circoscritti.

Dott. ssa Emi Morroni

Direttore a.i. del Dipartimento Difesa della Natura dell'ISPRA

Dott.ssa Paola Zinzula

Direttore della Direzione Generale della difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna

INDICE

INTRODUZIONE	5
1. LINEAMENTI AMBIENTALI DELLA SARDEGNA	6
1.1 Inquadramento geografico e climatico.....	6
1.2 Inquadramento geologico e paesaggistico	8
1.3 Inquadramento biogeografico	11
1.4 Inquadramento vegetazionale	12
1.4.1 <i>Cenni sulle conoscenze floristiche</i>	16
2. CARTA DEGLI HABITAT DELLA SARDEGNA	18
2.1 Metodologia di realizzazione della Carta degli habitat.....	19
2.2 Descrizione degli habitat.....	21
1 <i>Comunità costiere ed alofile</i>	22
2 <i>Acque non marine</i>	32
3 <i>Cespuglieti e praterie</i>	35
4 <i>Foreste</i>	60
5 <i>Torbiere e paludi</i>	76
6 <i>Rupi, ghiaioni e sabbie</i>	77
8 <i>Coltivi ed aree costruite (Terre coltivate e paesaggi artificiali)</i>	79
2.3 Caratteristiche generali del mosaico ambientale.....	86
3. VALUTAZIONE DEGLI HABITAT	94
3.1 Analisi del Valore Ecologico	95
3.2 Analisi della Sensibilità Ecologica.....	100
3.3 Analisi della Pressione Antropica	105
3.4 Analisi della Fragilità Ambientale	110
3.5 Analisi delle principali criticità di conservazione	115
CONSIDERAZIONI FINALI	119
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO.....	120

INTRODUZIONE

Nel testo si descrivono i prodotti del Sistema Carta della Natura della regione Sardegna. Dopo una sintetica trattazione delle caratteristiche ambientali, geologiche e biogeografiche dell'isola, si fornisce un'analisi sintetica dei risultati ottenuti per il territorio sardo.

E' stata realizzata la Carta degli habitat alla scala 1:50.000 della regione. Per produrre questa cartografia in formato di file vettoriale, è stata utilizzata una metodologia basata sull'impiego di immagini telerilevate, sia da satellite che da piattaforma aerea, integrata con un cospicuo lavoro di rilevamento di campo e con l'ausilio di ulteriori strati informativi a corredo, sia raster che vettoriali (ISPRA, 2009a). Gli habitat cartografati fanno riferimento ad una Legenda valida per l'intero territorio nazionale, appositamente strutturata per il progetto Carta della Natura, basata sui sistemi di nomenclatura europei CORINE Biotopes ed EUNIS (APAT, 2004; ISPRA, 2009b). A loro volta tali sistemi di classificazione sono posti in connessione con i codici Natura 2000 utilizzati come riferimento per gli habitat di interesse comunitario come definiti dalla Dir. 92/43CEE Direttiva Habitat.

La cartografia degli habitat ha costituito la base per la successiva fase prevista nel protocollo di realizzazione del Sistema Carta della Natura, ossia la valutazione del Valore Ecologico e della Fragilità Ambientale (ISPRA, 2009a) degli habitat cartografati. Questa fase ha permesso di calcolare per ciascun biotopo presente nella Carta degli habitat, alcuni indici sintetici per la stima del Valore Ecologico, della Sensibilità Ecologica, della Pressione Antropica e della Fragilità Ambientale. Il processo è stato standardizzato tramite l'applicazione di procedure informatiche a garanzia di uniformità nei calcoli e nella trattazione dei dati di base.

1. LINEAMENTI AMBIENTALI DELLA SARDEGNA

1.1 Inquadramento geografico e climatico

La Sardegna si estende al centro della porzione occidentale del bacino del Mediterraneo. Con una superficie di 24.098 Km² è per estensione la seconda isola del Mediterraneo, poco inferiore alla Sicilia. E' circondata da isole ed arcipelaghi e presenta coste a morfologia molto variabile: coste basse con importanti sistemi lagunari, coste sabbiose con ampi sistemi dunali e coste alte con falesie a picco sul mare.

Dal punto di vista orografico (Fig.1.1), le pianure occupano circa il 18% del Territorio: la più grande, il Campidano, si estende da Nord-Ovest verso Sud-Est da Oristano al Golfo di Cagliari, la Nurra nel Nord-Ovest, la piana del Coghinas a Nord, la piana della media valle del Fiume Tirso al centro, e le piane di Olbia, di Siniscola e di Muravera lungo le coste orientali; circa il 68% del territorio è collinare con morfologie variabili a seconda dell'assetto strutturale e dei tipi litologici; il restante 14% di territorio è montuoso, articolato in dorsali, massicci e cime isolate. La cima più alta è Punta Lamarmora a 1834 m s.l.m. nel Gennargentu.

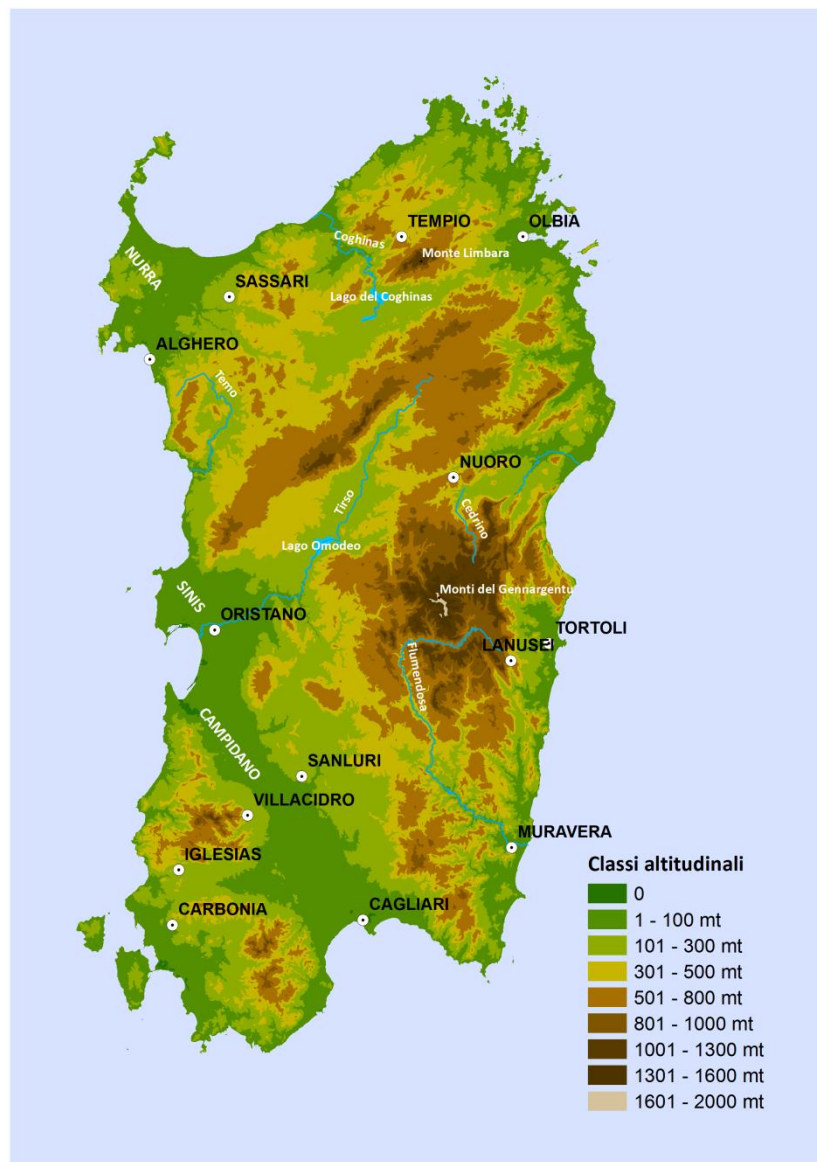


Figura 1.1: Lineamenti fisici della Sardegna

La rete idrografica è costituita da corsi d'acqua a regime molto variabile: tuttavia alcuni mantengono un flusso superficiale per l'intera durata dell'anno (Tirso, Flumendosa, Coghinas, Cedrino, Temo) e

presentano lungo il corso bacini artificiali destinati all'irrigazione ed alla produzione di energia elettrica; altri sono caratterizzati da scorrimento superficiale temporaneo, asciutti in estate, con piene occasionali, ma talora violente.

Il clima della Sardegna (Pinna, 1954; Arrigoni, 1968 e 2006) è nettamente bi-stagionale con una stagione caldo-arida che si alterna ad una stagione freddo-umida. La stagione caldo-arida aumenta di intensità e durata procedendo dal Nord al Sud e dalle montagne al mare.

La temperatura media annua varia tra i 17-18 °C delle zone costiere più calde e i 10-12° delle zone montane intorno ai 1000 m. (Arrigoni, 2006). Può essere interessante citare situazioni estreme di temperatura, considerando casi, nella fascia centrale dell'Isola (in particolare nel Campidano) dove negli anni 1957 e 1965 nei mesi di Luglio e Agosto si sono raggiunte temperature di 45-48°, mentre risulta prevedibile che i freddi più intensi si sono verificati nelle zone di montagna (Vallicciola nel febbraio 1956 ha toccato i -11°C). In casi eccezionali (come ad esempio nel febbraio 1956), si sono avuti, anche a quote, basse periodi nevosi particolarmente lunghi (Arpa Sardegna, 2014).

Le precipitazioni aumentano da Sud verso Nord e con l'altitudine. Considerando le medie annuali, con l'eccezione della penisola di Capo Carbonara che nel trentennio 1971-2000 si attesta su una media di 238 mm l'anno, si hanno dati di precipitazione compresi tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola. In generale, per ciò che riguarda l'andamento delle precipitazioni annuali, si evidenziano quattro zone: le aree a ridosso del Gennargentu (Barbagie, Ogliastra e zone limitrofe), la parte centrale della Gallura (a ridosso del Limbara), l'altopiano di Campeda e infine l'Iglesiente. La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinas). Le zone in cui piove più spesso sono il Gennargentu, il Limbara e l'altopiano di Campeda, dove si hanno mediamente più di 80 giorni piovosi all'anno; sono estremamente interessanti i fenomeni di decremento nel versante Est dell'Isola in particolare nell'Ogliastra.

Malgrado queste differenze di precipitazione ed i quantitativi annui a volte consistenti, l'aridità estiva è un fatto costante che si manifesta per periodi più o meno lunghi (3-5 mesi). Si deve inoltre tener presente che esiste una notevole infedeltà pluviometrica da un anno all'altro, soprattutto sul versante orientale dell'isola. Infine non si possono sottovalutare i problemi legati ai cambiamenti climatici che sembrano accentuare soprattutto gli effetti degli eventi pluviometrici anomali che tuttavia non sembrano influire in modo significativo sulla distribuzione delle piante, o meglio sulle principali serie di vegetazione zonale e altitudinale. In effetti gli elementi differenziali più significativi dei diversi fitoclimi dell'isola sono soprattutto i minimi termici invernali e l'aridità estiva che determinano la periodicità vegetativa (vernale o estivale) delle specie vegetali anche in rapporto con le caratteristiche dei suoli. Nelle zone costiere, sotto un clima mite e umido in inverno, cresce una vegetazione a ciclo vernale con sviluppo vegetativo per lo più tardovernale e stasi estiva. In quelle montane, per contro, si ha ciclo vegetativo estivo e riposo invernale per le basse temperature di questa stagione. La situazione delle zone intermedie è ugualmente complessa e risente molto dei fattori locali di esposizione, di inclinazione e dell'entità delle riserve idriche estive del suolo. Arrigoni mette in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche diverse (Arrigoni, 2006).

Con la classificazione di Rivas-Martinez (2008) si possono individuare diversi tipi di bioclima, con indici legati soprattutto alla natura fisica (umidità, aridità, temperature, precipitazioni) a prescindere dai caratteri della vegetazione.

Un recente studio sul bioclima della Sardegna (Canu et al., 2014) sulla base dei dati della rete termo-pluviometrica regionale costituita da 26 stazioni termo-pluviometriche, ha indicato ben 43 isobioclimi in cui i diversi tipi mediterranei occupano la stragrande maggioranza (99,1%) della superficie dell'Isola.

1.2 Inquadramento geologico e paesaggistico

Gli aspetti geologici della Sardegna, nella realizzazione di Carta della Natura, sono stati esaminati al fine di individuare ambiti territoriali omogenei, riconducibili ai diversi Complessi litologici presenti, ed al fine di definire i legami tra questi, i paesaggi e le principali coperture del suolo. Premettendo che in Sardegna è presente una grande varietà di rocce, metamorfiche, magmatiche e sedimentarie, per una sintesi delle conoscenze, è stato preso come riferimento lo schema proposto nella Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 (Carmignani L. et al., 2001). In questa carta sono distinti i Complessi litologici del Basamento ercinico da quelli delle Coperture post-erciniche ed infine i Depositi quaternari.

Agli ambiti territoriali individuati su base prevalentemente litologica è stato dato il nome di “Settori Geoambientali”; ciascuno di essi racchiude un mosaico caratteristico di elementi geologici, fisiografici, di copertura e di uso del suolo (Fig. 1.2). La loro perimetrazione è stata ricavata dai limiti dei Tipi e delle Unità di Paesaggio presenti nella Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani alla scala 1:250.000 (ISPRA, 2003). Questa carta sintetizza a scala nazionale gli elementi fisici del territorio distintivi dei paesaggi italiani: il dato litologico è stato associato ai principali lineamenti morfologici, alla copertura vegetazionale e all’uso del suolo prevalente.

I Settori Geoambientali riconducibili ai Complessi litologici del Basamento ercinico sono:

- Settore Geoambientale delle rocce metamorfiche;
- Settore Geoambientale delle rocce intrusive;

quelli riconducibili alle Coperture post-erciniche sono invece:

- Settore Geoambientale delle coperture sedimentarie carbonatiche;
- Settore Geoambientale delle coperture sedimentarie terrigene;
- Settore Geoambientale delle coperture vulcaniche

Infine ai processi morfogenetici più recenti si riferisce il:

- Settore Geoambientale dei depositi quaternari.

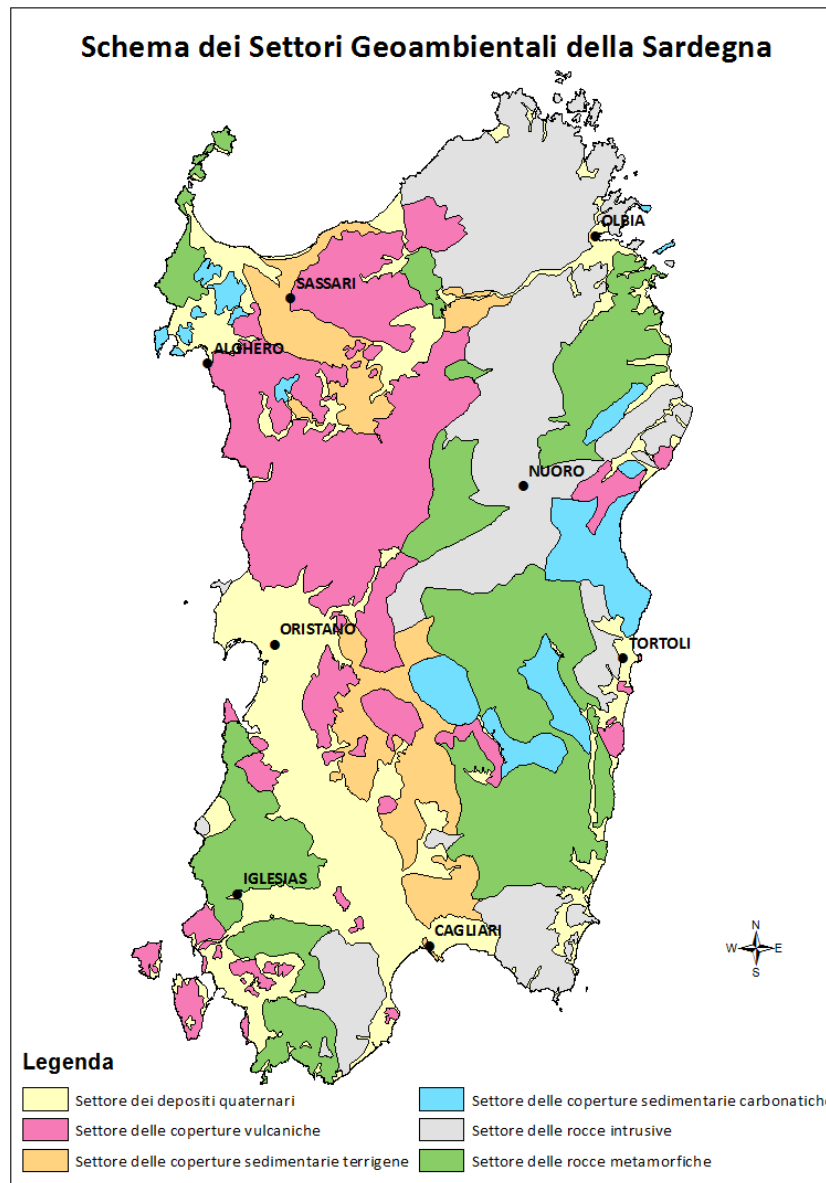


Figura 1.2 – Settori Geoambientali della Sardegna

Il **Settore Geoambientale delle rocce metamorfiche** rappresenta la porzione metamorfica del Basamento ercinico. In questo Settore sono presenti le rocce più antiche della Sardegna e dell'intera penisola italiana, di età compresa tra il Precambriano ed il Carbonifero inferiore. Si tratta di rocce che hanno subito metamorfismo e deformazioni sia legate alla storia pre-collisionale ercinica sia poi all'orogenesi ercinica. Sono metacalcari, metapeliti, metaarenarie, metaconglomerati, metavulcaniti acide e basiche, ossia rocce derivanti da originarie rocce sedimentarie, magmatiche o già metamorfiche, a diversi gradi di metamorfismo dal basso sino all'alto grado. Ciò che le accomuna, oltre all'età compresa tra 600 e 300 milioni di anni, è il fatto di aver subito trasformazioni chimico-fisiche per effetto di variazioni anche molto intense di temperatura e pressione e di essere state sottoposte a fasi deformative orogenetiche. Sotto l'azione nel tempo degli agenti erosivi, i rilievi collinari e montani costituiti da queste rocce hanno assunto forme diverse: generalmente con versanti a medio-bassa acclività e sommità arrotondate, più aspre e con versanti più acclivi in corrispondenza di affioramenti di rocce più litoidi. Questo Settore è ben rappresentato nella Sardegna occidentale (Nurra, Sulcis ed Iglesiente) ed anche nella Sardegna occidentale (Baronie, Monti del Gennargentu, Ogliastra, Gerrei). La copertura del suolo è in prevalenza rappresentata da boschi, macchie silicicole, garighe, anche di valore ecologico molto elevato; secondariamente da aree a pascolo ed agricole. L'urbanizzazione è scarsa e rappresentata da centri abitati di piccole dimensioni. I distretti minerari del Sulcis e dell'Iglesiente ricadono in questo Settore.

Il Settore Geoambientale delle rocce intrusive del basamento ercinico è costituito dal complesso delle plutoniti connesse al magmatismo di età compresa tra il Carbonifero superiore e il Permiano. Si tratta principalmente di graniti e granodioriti, secondariamente di tonaliti, sieniti, gabbri.

Questo Settore interessa diffusamente la Sardegna settentrionale, ma è ben presente anche in quella centrale e meridionale; è il settore delle colline e montagne granitiche che da un punto di vista paesaggistico contraddistinguono buona parte del versante nord-orientale della Sardegna: l'intera Gallura e le Isole dell'Arcipelago della Maddalena, ma anche più a Sud buona parte del nuorese (Goceano, Barbagia di Bitti, Barbagia di Ollolai, Baronie), il Sarrabus (dal M. Sette Fratelli sino al Capo Carbonara) ed alcune località del Sulcis sul versante occidentale. I paesaggi di queste aree sono i più tipici e conosciuti della Sardegna: quelli della Costa Smeralda, con rilievi a morfologie levigate e forme caratteristiche dovute alla persistente azione eolica, tratti di costa rocciosa intercalati a piccole calette. Le porzioni montuose di questo Settore sono invece caratterizzate da più elevata energia di rilievo, con morfologie più aspre, valli torrentizie e fluviali anche profondamente incise, versanti acclivi e superfici sommitali che possono presentare creste e forme aspre ma anche localmente arrotondate a seconda dell'efficacia dell'agente morfogenetico principale che in questo caso è quello eolico.

Questo Settore Geoambientale racchiude aree di grandissimo pregio naturale a copertura boschiva, soprattutto sugherete e leccete, nelle porzioni più interne, ed arbustiva con specie tipiche della macchia mediterranea ed anche endemiche della Sardegna specialmente nelle porzioni costiere. L'urbanizzazione è scarsa con centri urbani di modeste dimensioni ad eccezione della città di Nuoro e pochi altri centri più importanti come Tempio Pausania o Lanusei.

Il Settore Geoambientale delle coperture sedimentarie carbonatiche è quello corrispondente agli affioramenti di dolomie, calcari e calcari marnosi, depositi dal Triassico superiore al Cretacico superiore sul basamento ercinico, connessi all'evoluzione mesozoica del margine sud-europeo, precedente alle fasi orogenetiche alpine. Questo Settore è presente sia nella Sardegna nord-occidentale (Nurra), sia orientale (Supramonte, M.Albo, M.Tuttavista, Golfo di Orosei, Ogliastra); ha una forte connotazione paesaggistica ed ambientale sia negli affioramenti costieri, sia in quelli dell'entroterra. Sono infatti di natura carbonatica le imponenti falesie del Golgo di Orosei sulla costa orientale e quelle a Nord di Alghero (Capo Caccia) sulla costa occidentale. Si tratta di ambienti ad altissima valenza naturale per gli habitat che vi si impostano e per le specie di fauna e flora che in essi vivono. Le alte pareti di roccia, localmente modellate dall'erosione con pinnacoli e torrioni, le piccole cale e le grotte carsiche che si possono visitare, costituiscono la meta per un numero molto elevato di turisti nella stagione estiva.

Nelle zone non costiere, i depositi di natura carbonatica costituiscono dorsali montuose (Supramonte, M.Albo) o bancate tabulari alla sommità di rilievi di diversa natura litologica. In entrambe i casi è molto evidente il contrasto paesaggistico tra essi e gli ambienti circostanti. Nel primo caso dominano il paesaggio versanti acclivi ed incisioni vallive molto profonde (gole o "codule" come vengono chiamate localmente); nel secondo caso invece sono caratteristiche le bancate calcaree ("tacchi" d'Ogliastra) discordanti sulle sottostanti rocce metamorfiche del basamento paleozoico; questi hanno dimensioni molto variabili, da diversi chilometri quadrati sino a piccoli lembi residui, con superfici sommitali pianeggianti delimitate scarpate nette verticali. La copertura del suolo è data principalmente da boschi, per lo più leccete e da macchie calcicole ricche di specie arbustive mediterranee ed anche endemiche della Sardegna. L'urbanizzazione è pressochè assente.

Il Settore Geoambientale delle coperture sedimentarie terrigene si riferisce agli affioramenti dei depositi marini e continentali terziari. Dal punto di vista litologico si tratta prevalentemente di depositi clastici, solo marginalmente calcarei, legati a fasi di ingressioni e regressioni marine, a fasi di transizione e continentali, che interessarono la Sardegna dal Paleocene al Pliocene, dal periodo delle deformazioni del margine Sud-europeo, alla fase della collisione pirenaica sino all'apertura del Bacino balearico e del mar Tirreno. Queste formazioni sono rappresentate per lo più da arenarie, marne, conglomerati, calcareniti, sabbie, siltiti, argilliti, con abbondante contenuto in fossili marini e terrestri. Complessivamente questi depositi occupano una vasta superficie della Sardegna: affiorano lungo il margine orientale della Pianura del Campidano da Cagliari verso Nord, mentre nella porzione settentrionale della Sardegna sono visibili dalla zona interna del Logudoro verso Sassari e fino alla costa da Castelsardo a Porto Torres. L'assetto fisiografico generale che caratterizza questi depositi è

quello di blandi rilievi collinari e di superfici semipianeggianti dalle forme solo localmente più accentuate in corrispondenza di affioramenti più litoidi (calcari, calcareniti, marne ecc...); sono aree a prevalente vocazione agricola; tuttavia oggi molte aree agricole sono state abbandonate e sostituite con aree a pascolo oppure lasciate a prato in evoluzione con vegetazione arbustiva. L'urbanizzazione è generalmente scarsa ad eccezione dell'area della città di Sassari, rappresentata da centri abitati sparsi di dimensioni medio-piccole.

Nel **Settore Geoambientale delle coperture vulcaniche** sono state accorpate sia le rocce del Complesso vulcanico collocato tra il Carbonifero e il Permiano, attribuito ad una fase post-collisionale tardoercinica, visibile in affioramenti poco estesi di rioliti e riodaciti in colate laviche o espandimenti ignimbricitici e porfidi in ammassi subvulcanici o in giacitura filoniana (Carmignani L. et al., 2001), sia le vulcaniti legate alle fasi di *rifting* terziarie oligo-mioceniche e plioceniche. Le prime occupano superfici molto ridotte in località ben circoscritte: le aree più significative sono quelle di alcune strutture montuose dell'Ogliastra (M.Ferru di Tertenia, Perdasdefogu, dintorni di Villagrande Strisali e di Baunei), della Barbagia (M.Perdedu), della Sardegna Sud-occidentale (Punta di Cala Piombo) e della Sardegna settentrionale (M.Littigheddu, M.Ruiu).

Ben più estesi e distribuiti sono gli affioramenti dei prodotti vulcanici associati alle due fasi di rifting oligo-miocenica e pliocenica. Quelli della prima fase sono prevalentemente costituiti da rioliti, andesiti, in genere a chimismo calcalcalino, in colate laviche ed espandimenti ignimbricitici affioranti da Nord a Sud della porzione occidentale della Sardegna (Anglona, Logudoro, Planargia, Sulcis, Isole di San Pietro e S. Antioco). I prodotti vulcanici della fase distensiva pliocenica sono invece costituiti per lo più da lave basaltiche che hanno dato luogo ad estesi plateaux (Campeda, Abbasanta, Marmilla, Planu Mannu, Giara di Gesturi, aree prossime a Dorgali ed Orosei) e solo localmente ad edifici vulcanici montuosi (M.Arci e Montiferro).

Ciò che caratterizza maggiormente questo Settore della Sardegna da un punto di vista fisiografico e paesaggistico sono proprio i tavolati lavici con estese superfici pianeggianti spesso con bordi netti e definiti da scarpate verticali o sub-verticali. Queste sono le aree tipiche dei pascoli arborati della Sardegna (dehesa), ma significativa è anche la copertura di boschi e macchia mediterranea. L'urbanizzazione è rappresentata da centri abitati sparsi di medio-piccole dimensioni.

Il **Settore Geoambientale dei depositi quaternari** è costituito dai sedimenti alluvionali, colluviali ed eolici del Pleistocene e Olocene. Si tratta di ghiaie, sabbie, limi, argille, conglomerati, arenarie e travertini. E' ben rappresentato oltre che nella Pianura del Campidano, lungo le principali aste fluviali, nelle coste e nelle piane retrostanti. Queste aree sono molto importanti sia dal punto di vista naturalistico sia per le risorse economiche della Sardegna nel settore turistico ed in quello agricolo. Da un lato infatti i depositi quaternari costituiscono il substrato per habitat costieri di alto pregio naturale come quelli delle spiagge, delle dune, delle grandi lagune e degli stagni costieri, così come quelli delle fasce fluviali e ripariali, dall'altro costituiscono fertili pianure con risorse idriche sufficienti a garantire estese produzioni agricole ed ortofrutticole. Questo Settore è il più urbanizzato della Sardegna: in esso sorgono le principali città dell'Isola, con le relative aree industriali e/o portuali, ma anche la maggior parte dei centri e delle infrastrutture turistiche.

1.3 Inquadramento biogeografico

La conoscenza della flora, della fauna, degli aspetti geografici e climatici consente di inquadrare il territorio sardo da un punto di vista biogeografico. La storia biogeografica della Sardegna tiene conto della sua collocazione al centro del Mediterraneo occidentale, con i conseguenti rapporti con fauna e flora delle regioni attigue (Bacchetta et al, 2009).

La regione più vicina è la Corsica, con la quale ha condiviso l'origine paleogeografica, a datare dal Miocene superiore, con il distacco e la traslazione di tutto il sistema sardo-corso dalla Provenza e Golfo di Biscaglia sino alla posizione attuale (Mongelli et al., 2011). Con la Corsica è stata unita durante l'ultima fase glaciale sino a circa 10.000 anni orsono e con essa condivide gran parte del substrato geolitologico, della flora della tipologie di vegetazione, delle modalità dell'uso del suolo.

Il vicino Arcipelago Toscano ha costituito nel recente passato un ponte di collegamento con l'Italia continentale, come si evidenzia anche dalla presenza di endemismi tirrenici. Le isole Hières

costituiscono un ulteriore passaggio, attraverso la Corsica, verso la Provenza, mentre nel versante meridionale è collegata dal punto di vista fitogeografico con la Tunisia e la Sicilia, che ne condividono, oltre alla comune base steno-mediterranea, diverse specie endemiche o entità vicarianti, che durante la fase di disseccamento del Mediterraneo hanno avuto la possibilità di migrare nei due sensi. I fattori paleogeografici, gli eventi geologici, la natura del substrato e la diversificazione degli habitat stanno anche alla base della composizione floristica e della distribuzione della flora nell'Isola. Vari inquadramenti biogeografici a partire da Meusel (1964), Giacomini (1958), Arrigoni (1983), Takhtjan (1969; 1986), Ladero Alvarez et al. (1987), Rivas Martinez et al. (1996; 1999), Bacchetta (2006), con varianti di denominazioni poco significative, la collocano sempre all'interno della Regione Mediterranea in una provincia, sottoprovincia o settore o distretto sardi. In tutti i casi è regolarmente accostata biogeograficamente alla Corsica, con la quale è accomunata da una notevole componente di flora endemica e dalle tipologie di vegetazione comuni.

Tenendo conto della diversità floristica e delle specie endemiche proprie delle diverse aeree, si possono rilevare territori floristicamente distinti. In base agli endemismi, alle vicarianze e agli elementi ecologici, Arrigoni (1983), nell'ambito della Regione mediterranea ha individuato un Dominio sardo-corso distinguendo un settore sardo con 3 sottosettori ulteriormente suddivisi nei seguenti distretti floristici.

Dominio sardo-corso – Settore sardo:

1. Sottosettore dei monti calcarei della Sardegna centro-orientale:
 - a. Distretto nord-orientale
 - b. Distretto dei tacchi
2. Sottosettore delle montagne silicee:
 - a. Distretto del Gennargentu
 - b. Distretto del Limbara e dei monti del Marghine
 - c. Distretto sulcitano
3. Sottosettore costiero e collinare:
 - a. Distretto siliceo
 - b. Distretto nord-occidentale
 - c. Distretto campidanese
 - d. Distretto sud-occidentale.

Infine, Bacchetta e Pontecorvo (2006; 2009) propongono per la Sardegna lo schema seguente:

Regno Holartico
Sottoregno della Tetide
Regione Mediterranea- subregione Mediterraneo-Occidentale
Superprovincia Italo-Tirrenica
Provincia Sardo-corsa
Subprovincia Sarda.

1.4 Inquadramento vegetazionale

La vegetazione attuale della Sardegna si presenta come un mosaico di comunità vegetali di origine più o meno recente, che si intersecano con altre di antica data. Presumibilmente nel passato l'Isola era caratterizzata da estese formazioni forestali con caratteristiche climaciche, osservabili attualmente solo in limitate zone dell'Isola, ma desumibili dalle descrizioni di Della Marmora, Terracciano, Herzog, Béguinot e dalle analisi della vegetazione forestale. Non si può ignorare, tuttavia, che l'Isola già oltre 3.000 anni or sono, era densamente abitata con nuraghi e villaggi diffusi in tutto il territorio e che l'economia, prevalentemente pastorale, richiedeva ampi spazi e quindi l'uso del fuoco per favorire condizioni di vegetazione più favorevoli al pascolo brado rispetto alle foreste. Le utilizzazioni millenarie del territorio hanno sicuramente influenzato anche la diffusione di alcune specie e la selezione di biotipi maggiormente resistenti o adattati al fuoco e al pascolo.

La Sardegna, per la sua posizione geografica, per la storia geologica, per l'insularità e per la variabilità climatica, ha una vegetazione quasi esclusivamente di tipo mediterraneo, costituita da formazioni vegetali che vivono in equilibrio più o meno stabile in un clima che, a causa dell'aridità estiva, se

intervengono cause di degrado, non sempre permette una rapida ricostituzione dell'equilibrio biologico preesistente.

La distribuzione della vegetazione nell'isola è condizionata, oltre che dalla riduzione dei valori termici correlati all'altitudine, da fattori locali come l'esposizione, la natura del substrato litologico, la maggiore o minore disponibilità idrica nel suolo. In senso fitoclimatico si possono riconoscere, secondo Arrigoni (2006), cinque piani/aree di vegetazione potenziale (Fig.1.5) secondo lo schema seguente:

A - *Un piano basale*, costiero e planiziario, caratterizzato da clima arido e caldo e specie termofile in cui prevalgono le sclerofille sempreverdi (*Chamaerops humilis*, *Quercus coccifera*, *Erica multiflora*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*) e le caducifoglie a sviluppo autunnale invernale come *Anagyris foetida* e *Euphorbia dendroides* (*Fitoclima delle boscaglie e macchie costiere*);

B - *un piano collinare e montano*, caratterizzato da un orizzonte di vegetazione sempreverde delle foreste di leccio (*Fitoclima dei boschi termo-xerofili*);

C - *Un piano relativamente termofilo*, corrispondente all'associazione *Viburno tini-Quercetum ilicis* frequente nelle zone collinari e medio-montane, con diverse sotto-associazioni e varianti ecologiche caratterizzate da una consistente partecipazione di una o l'altra specie sclerofillica. (*Fitoclima delle leccete termofile*);

D - *Un piano montano mesofilo* di suoli silicei rappresentato dall'*Asplenio onopteris-Quercetum ilicis* (Br. Bl.) Riv. Martinez) localizzato nella Sardegna centro-settentrionale e un tipo montano su substrato calcareo rappresentato dall'*Aceri monspessulani-Quercetum ilicis* (Arrig., Di Tomm., Mele) differenziato da specie calcicole e endemiche, sull'altopiano centrale del Supramonte. (*Fitoclima delle leccete mesofile montane*);

E - *Un piano culminale* di arbusti oromediterranei, in genere bassi e prostrati, sulle aree più elevate del Gennargentu e sporadicamente sulle cime di rilievi minori oltre 1300-1400 m. in cui prevalgono *Juniperus sibirica*, *Astragalus genargentus*, *Berberis aetnensis*, *Thymus catharinae*, *Daphne oleoides*, con un ricco corteggio di emicriptofite molte delle quali endemiche (*Fitoclima degli arbusti montani prostrati*).

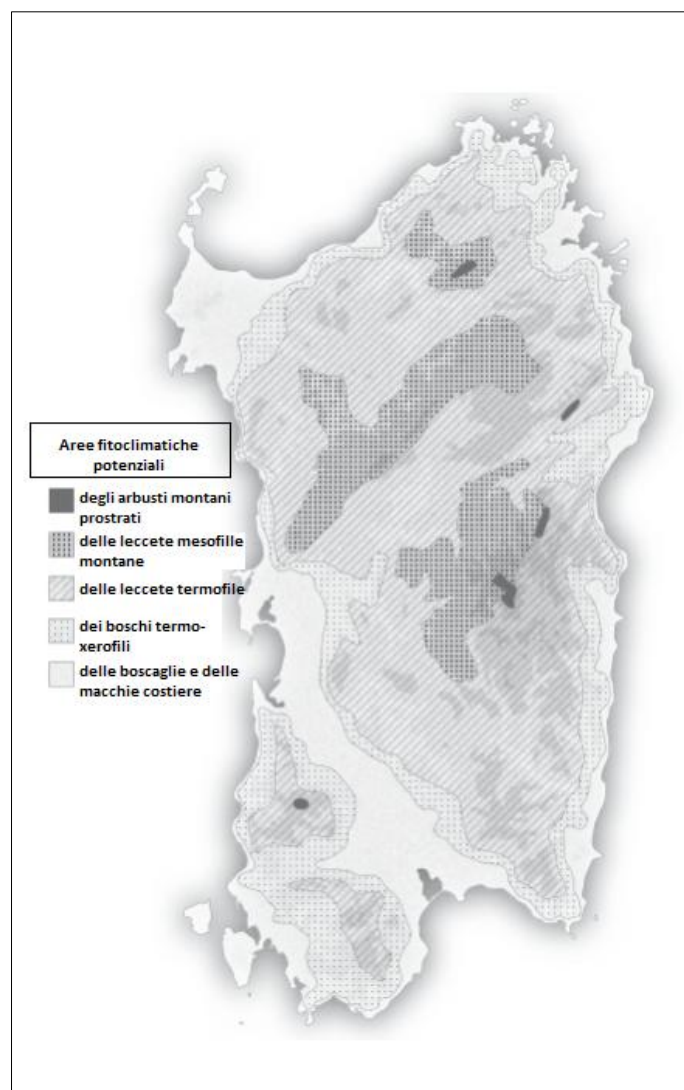


Figura 1.3 –Piani fitoclimatici potenziali della Sardegna (da P.V. Arrigoni, *Flora dell'isola di Sardegna –Vol 1, 2006*)

Studi della vegetazione con criteri fitosociologici sono stati condotti in diverse parti dell'Isola, con i primi esempi dei Molinier nel 1960 e a seguire da parte di Arrigoni, Bagella Biondi, Camarda, Chiappini, Farris, Filigheddu, Lorenzoni, Mossa, Pignatti, Valsecchi ed altri ancora (vedi riferimenti bibliografici). In particolare a Bacchetta et al. (2009; 2010) si deve uno studio sulle serie di vegetazione con relative carte in scala 1:350.000 e 1:500.000, che fornisce un quadro complessivo del territorio isolano. A questi studi si affiancano numerosi altri precedenti, riportati in bibliografia, sia di carattere generale sia su tematiche e aree specifiche.

Il quadro teorico della vegetazione nella realtà è fortemente influenzato dalle condizioni geomorfologiche, edafiche, pedologiche e in modo particolare dalle attività agricole e pastorali. Ciò ha dato origine all'ampio mosaico di situazioni boschive che hanno favorito le formazioni secondarie di boschi misti di querce, in modo particolare la sughera (*Quercus suber*) e la roverella (*Quercus pubescens* s.l.). In aree ristrette permangono formazioni a *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium* e boschi secondari di castagno (*Castanea sativa*) e colture di nocciolo (*Corylus avellana*). Le attività selvicolturali sia da parte degli enti pubblici, sia da parte di privati hanno sinora privilegiato soprattutto le conifere sia spontanee (*Pinus halepensis*, *Pinus pinea*) che esotiche (*Pinus nigra*, *Cedrus atlantica*) e meno frequentemente altre specie minori. Lungo i corsi d'acqua, nelle aree al di sotto dei 400-500 m, le formazioni igrofile sono caratterizzate da formazioni miste dominate di volta in volta da specie diverse quali ontano nero (*Alnus glutinosa*), frassino (*Fraxinus oxycarpa*), salici (*Salix* sp.pl.), tamerici (*Tamarix africana*), oleandro (*Nerium oleander*) e agnocasto (*Vitex agnocastus*).

La vegetazione forestale

Tra le formazioni forestali, le leccete sono senza dubbio quelle che presentano maggiore diffusione, presenti dal livello del mare sino ai 1200 m di quota, con esempi di alta naturalità. Il complesso delle querce caducifoglie, con *Quercus congesta* e *Quercus pubescens* si mostra preferente delle aree silicee, ma dalla fascia costiera risale sino a 1400 di quota e si presenta quindi come il tipo di foresta più mesofilo, al pari delle residue formazioni di tasso ed agrifoglio, oggi relegate come tali in poche aree, rispetto alle altre più comuni.

Nel bacino mediterraneo la macchia è considerata generalmente come una formazione secondaria dovuta alla attività diretta e indiretta dell'uomo, che tramite le utilizzazioni agricole, il pascolamento degli animali domestici e gli incendi, già dal lontano passato, hanno ridotto considerevolmente le foreste a favore di specie di sclerofille o comunque piante maggiormente plastiche e con caratteristiche biologiche (elevato potere pollonifero, proprietà tossiche, spinescenza, elevata produzione ed efficacia nella dispersione dei semi, attività fotosintetica in diversi periodi dell'anno) in grado di rispondere con maggiore successo ai diversi impatti sull'ambiente (aridità, degrado dei suoli, decremento della sostanza organica per effetto del fuoco e del dilavamento delle acque meteoriche, pascolamento, andamento incostante del clima).

La macchia

La macchia mediterranea, nella sua massima espressione della macchia-foresta, è una formazione climacica, del tutto autonoma rispetto agli altri ecosistemi forestali, come già evidenziato da Béguinot e come dimostrano tuttora le estese formazioni a *Olea oleaster* e *Pistacia lentiscus*, di *Phillyrea latifolia*, di *Arbutus unedo*, di *Pistacia terebinthus* ed anche la presenza dei grandi alberi di queste specie.

Tra i componenti floristici della macchia mediterranea, limitatamente alle specie legnose presenti nel bacino mediterraneo, si osserva che la gran parte sono specie a larga distribuzione, mentre sono molto rare le specie endemiche; molte sono indifferenti al substrato (*Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Cistus villosus*), alcune sono esclusive delle aree silicee (*Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Genista aetnensis*, *Cytisus villosus*, *Cistus monspeliensis*) o calcaree (*Pistacia terebinthus*). Altre ancora presentano un ampio range altitudinale (*Erica scoparia*), mentre altre sono limitate fortemente dalle fasce termometriche (*Anagyris foetida*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*). Concorrono ancora a formare la macchia, alberi (*Quercus ilex*, *Quercus coccifera*) arbusti (già menzionati) liane (*Smilax aspera*, *Clematis cirrhosa*) che ne determinano il carattere di difficile percorribilità. Il numero delle specie legnose, comunque, è molto elevato ed esse vanno dalle sclerofille sempreverdi (*Phillyrea latifolia*) alle caducifoglie a ciclo autunnale-invernale (*Anagyris foetida*, *Euphorbia dendroides*), dalle aghiformi resinose alle aghiformi non resinose a fioritura estivo-autunnale (*Erica multiflora*), con rami fotosintetizzanti (*Spartium junceum*, *Genista* sp. pl.).

Le garighe

Il pascolo brado, soprattutto nel passato ha determinato la riduzione della copertura boschiva a vantaggio delle macchie, delle garighe e dei popolamenti erbacei, creando la notevole articolazione di tipologie variabili in rapporto al substrato ed alle quote. Negli ultimi decenni la riduzione della presenza pastorale ha consentito la buona ripresa della copertura boschiva in molte aree; in altre aree, invece, le sugherete sono state spesso trasformate in prati arborati. E' soprattutto nelle zone alto-montane che si ha un'ampia gamma di tipologie di garighe che, a seconda della prevalenza delle specie (*Genista* sp.pl., *Helichrysum microphyllum*, *Astragalus genargeteus*, *Anthyllis hermanniae*, *Berberis aetnensis*, *Thymus catharinae*, *Prunus prostrata*, *Teucrium marum*), soprattutto nel Gennargentu e nei Supramonti calcarei, originano associazioni caratteristiche e spesso esclusive.

La vegetazione psammofila e alofila costiera

La vegetazione psammofila e igrofila delle aree costiere, meno interessate dalla frequentazione turistica, è caratterizzata dalle prime associazioni sabulicole ancora in buono stato della fascia a *Elymus farctus* e *Otanthus maritimus*, a cui succede una fascia a dominanza di *Ammophila arenaria inquadrate* nella *Sileno corsicae-Ammophiletum* consolidate con *Silene corsica*, *Phleum sardoum* talora presenza di *Crucianella maritima* e di *Ephedra distachya* (*Helichryso-Crucianelletea*). Nelle dune consolidate i ginepreti costituiscono spesso ambienti di grande interesse quando conservano la struttura originaria come in alcune aree del Sassarese, della Gallura, del Sulcis, del Sarrabus, della Baronia. Nei substrati rocciosi si affermano le garighe e le macchie basse, soprattutto nel versante occidentale, pettinate dai venti dominanti con le associazioni del *Crithmo-Limonietaea* caratterizzate dalle microendemiche del genere *Limonium*, ma anche da specie esclusive come *Astragalus*

maritimus, *Astragalus verrucosus*, *Polygala sinisica* e tra i suffrutici e i piccoli arbusti *Stachys glutinosa*, *Centaurea horrida*, *Genista sardoa*, *Genista cadasonensis*, *Genista desoleana*, *Teucrium subspinosum*, *Helichrysum microphyllum*, proprie delle garighe influenzate dai venti salsi.

La vegetazione delle rupi interne

Le aree rocciose sia negli ambienti costieri, sia soprattutto montani, ospitano una serie di associazioni poco estese in superficie ma spesso particolarmente ricche di endemismi e specie rare. In particolare le rupi calcaree montane sono caratterizzate dall'associazione *Laserpitio garganicae-Asperuletum pumilae* con *Ribes sardoum*, *Nepeta foliosa*, *Armeria morisii*, *Asperula pumila*, *Campanula forsythii*, *Limonium morisianum*, *Polygala sardoa*, *Centranthus amazonum*, *Lonicera cyrenaica*. Nelle quote inferiori e nelle aree più calde *Helichrysum saxatile*, *Seseli bocconi ssp. praecox*, *Brassica insularis* ed altre specie meno rilevanti sono inquadrati nella vegetazione casmofila termofila di *Helichryso saxatili-Cephalarietum*. Non meno interessanti sono le rupi silicee e le roccaglie delle aree montane del Gennargentu, dove si trovano specie ad areale puntiforme come *Lamyropsis microcephala*, *Ribes sandalioticum*, *Armeria genargentea*, *Euphrasia genargentea*, *Saxifraga cervicornis* e accantonamenti fitogeografici come *Asplenium septentrionale* e la rarissima *Sorbus aucuparia ssp. praemorsa*.

I popolamenti erbacei

La vegetazione prativa si caratterizza per la maggiore diffusione delle specie terofitiche negli ambienti aridi e calcicoli, anche se talora sono specie perenni come asfodelo (*Asphodelus microcarpus*), carlina (*Carlina corymbosa*) e ferula (*Ferula communis*), specie rifiutate dal bestiame, a caratterizzare il paesaggio. Nelle aree montane prevalgono invece le emicriptofite spesso cespitose e pulvinate che si sviluppano negli spazi liberi e negli intermezzi delle garighe e delle macchie. Le formazioni erbacee sono quelle maggiormente complesse, anche perché in esse si concentra la maggiore quantità delle specie presenti nell'Isola, rappresentate proprio dalle terofite e dalle emicriptofite. Ancora, le diverse tipologie di pascolo e delle pratiche agrarie contribuiscono alla variabilità della composizione floristica ed alle associazioni conseguenti.

1.4.1 Cenni sulle conoscenze floristiche

La conoscenza della flora della Sardegna, sia nativa che esotica, costituisce un elemento fondamentale per la comprensione del paesaggio vegetale.

Le prime ricerche floristiche in Sardegna con il sistema nomenclaturale linneano risalgono alla seconda metà del Settecento, ma è grazie all'opera del Moris, con gli studi condotti per quasi 40 anni, dal 1823 al 1859, che la consistenza della flora vascolare dell'Isola rivela i suoi caratteri peculiari con la scoperta di numerose specie esclusive sia lungo la fascia costiera, sia soprattutto nelle aree montane. Gli studi del Moris hanno stimolato numerosi botanici italiani e stranieri a percorrere il territorio, apportando così ulteriori contributi e scoperte, tanto da far ritenere esaustiva, agli inizi del secolo scorso con la flora analitica d'Italia del Fiori, la conoscenza del patrimonio floristico della regione. Soprattutto a partire dal 1966 sono iniziate numerose ricerche per quanto riguarda singole aree, puntiformi o, talora, di superfici molto vaste. Il contributo fondamentale per la definizione della flora sarda è quello relativo alle specie endemiche, di cui sono state prodotte (Arrigoni et al. 1977-92.), oltre 200 monografie che includono i dati distributivi nel territorio regionale, sia sulla base degli *exsiccata*, sia in relazione alle ricerche originali di campo. Tale studio ha definito le peculiarità della flora sarda, consentendo di stabilire anche i rapporti con le altre aree geografiche contigue e più in generale del Bacino mediterraneo. La componente endemica, oggetto di continui importanti ritrovamenti anche in tempi attuali, annovera tra specie esclusive e condivise con i territori più prossimi, circa il 13% del totale delle specie (Arrigoni, 2015). Esse si concentrano, caratterizzandoli, soprattutto negli habitat costieri e montani.

Importanti apporti alle conoscenze floristiche si sono avuti grazie alla trattazione o revisione di generi complessi da parte di diversi autori. Tali indagini hanno visto sia la descrizione di nuove entità per la scienza, sia la segnalazione per la prima volta di numerose specie di grande interesse che contribuiscono a meglio definire i rapporti fitogeografici dell'Isola con le regioni geografiche circostanti. Pertanto, rispetto alle 2013 entità, valutate come presenti in Sardegna nella Flora d'Italia di Pignatti, il contingente è accresciuto in modo significativo. Sulla base del materiale per la pubblicazione della flora sarda, Arrigoni valuta in oltre 2400 le entità dell'Isola (inedito).

Sulla base dei dati raccolti dall'opera dei numerosi botanici è possibile definire sia lo spettro biologico, che mostra la netta prevalenza di terofite (Camarda, 1984), confermata negli studi

successivi da diversi autori per le flore locali, sia lo spettro corologico, che mostra la netta prevalenza delle specie steno ed euri-mediterranee rispetto a tutte le altre.

Le conoscenze floristiche con i suoi elementi biologici, corologici ed ecologici sono evidenziati nell'opera di Arrigoni (2006-2015) sulla Flora dell'Isola di Sardegna. La carta delle conoscenze floristiche della Sardegna (Arrigoni e Camarda 2010) riportata in figura 1.4 è stata realizzata tenendo conto dei numerosi lavori (vedi bibliografia di riferimento), seguendo le tipologie adottate da MOGGI (1978) ed articolata nelle categorie indicate in legenda.

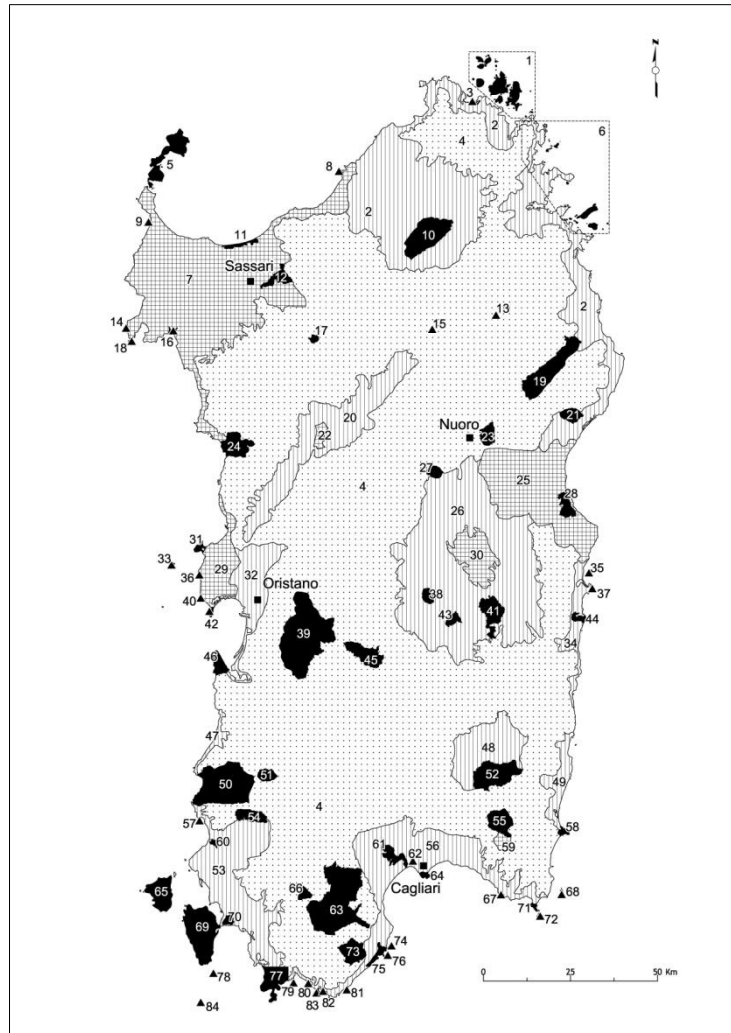


Figura 1.4- Carta delle conoscenze floristiche - *Punteggiato*: aree con conoscenza generica, appena informativa. Si tratta di superfici con informazioni diffuse dovute a raccolte itineranti o studi locali vegetazionali. *Rigato verticale*: Aree con conoscenza media. Territori su cui esistono contributi floristici e vegetazionali importanti. *Reticolato*: Aree abbastanza ben conosciute. Territori ripetutamente esplorati su cui sono stati pubblicati diversi contributi floristici consistenti. *In Nero*: Aree ben conosciute. Superfici delimitate sulle quali sono stati realizzati inventari floristici completi. *Triangoli*: Territori di piccola superficie su cui sono state realizzate flore locali. (da Arrigoni e Camarda, 2010)

2. CARTA DEGLI HABITAT DELLA SARDEGNA

L'identificazione e la cartografia degli habitat, pur nella loro articolazione e complessità e con i limiti della semplificazione necessaria alla leggibilità dello strumento cartografico, costituiscono una base fondamentale di conoscenze per la valutazione degli aspetti qualitativi di un territorio e per le azioni di programmazione in un'ottica di utilizzo sostenibile delle risorse.

Con tali premesse, il Sistema Carta della Natura prevede la realizzazione della Carta degli habitat alla scala 1:50.000 secondo linee guida metodologiche (ISPRAa, 2009) che, basandosi sulla classificazione degli habitat CORINE-Biotopes, tende a costruire un quadro unitario e confrontabile sia tra le diverse regioni italiane, sia a più vasto raggio con quelle europee.

Tale metodologia individua gli habitat in riferimento alla legenda di Corine Biotopes (pubblicata dalla Commissione Europea - DG Environment nel 1991) e ne indica le corrispondenze con i sistemi di classificazione EUNIS e Natura2000 (allegato 1 della Direttiva 92/43 CEE).

Gli habitat o i complessi di habitat, richiamano talvolta tutti gli elementi che rendono immediato il loro riconoscimento e classificazione in base a specificità dei diversi ambiti geografici nazionali e, all'interno di questi, anche a livello regionale. In altri casi, invece, la tipologia di un habitat è caratterizzata in modo generico su basi continentali e la piena corrispondenza a livello regionale resta spesso problematica. Per altri versi, l'esigenza di mantenere un quadro unitario a livello europeo ha suggerito di non accentuare una ulteriore frammentazione nell'individuazione di tipi di habitat, che renderebbe il confronto ancora più complesso.

In Corine Biotopes gli habitat sono identificati in funzione della loro struttura e composizione in termini di tipologia di vegetazione e su base fitosociologia a livello di classe, di alleanza o di associazione; per gli ambienti antropizzati e fortemente compromessi dal punto di vista ambientale, la definizione è data in termini generici (sistemi agricoli complessi, cave, siti industriali, canali artificiali, siti archeologici) a prescindere da una tipizzazione fitosociologica, sempre complessa e comunque non stabilmente insediata.

La vegetazione della Sardegna presenta aree molto ben conosciute (in particolare le aree costiere, gli stagni, il Gennargentu, i calcari centro-orientali, il Sulcis, il Sassarese) a fronte di altre che necessitano ancora di specifiche indagini e studi di dettaglio. Tuttavia, non esistono aree in cui siano state realizzate carte della vegetazione in scala 1:50.000, tali da consentire una trasposizione automatica per la rappresentazione cartografica degli habitat.

Per la realizzazione della Carta degli habitat alla scala 1:50.00 della Sardegna, in primo luogo è stata fatta un'analisi degli habitat definiti nel Manuale "Gli habitat in Carta della Natura" (ISPRAb, 2009) al fine di selezionare quelli presenti in Sardegna e da cartografare, sottolineandone di volta in volta:

- A) la perfetta corrispondenza (è il caso di habitat che hanno come riferimento geografico la Sardegna (es. Leccete supramediterranee - *Aceri monspessulani Quercetum ilicis* del Supramonte);
- B) le condizioni che ne vedono la sostanziale corrispondenza pur in mancanza di un riferimento geografico specifico (es. Dehesa a querce sempreverdi);
- C) le condizioni di modesta diversità rispetto a quanto descritto nei manuali "Gli habitat in Carta della Natura" (ISPRAb, 2009) o Corine Biotopes (European Commission, 1991), conservandone il codice (es. *Nerio-Tamaricetea*);
- D) le condizioni di sensibile diversità rispetto a quanto descritto nei manuali, ma conservandone, anche in questo caso, il codice di riferimento (es. Boschi di querce caducifoglie);
- E) gli habitat di nuova individuazione che meritano comunque di essere segnalati o per la loro estensione o per la loro importanza dal punto di vista ambientale, indipendentemente dalla superficie e che tuttavia sono stati aggregati ai codici di habitat maggiormente simili.

Contemporaneamente è stata fatta la comparazione con il Manuale di interpretazione degli habitat di Natura 2000 (EUR27) e con il Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43 CEE (Biondi et al, 2009). A questo hanno fatto seguito le descrizioni originali e i riferimenti agli habitat calibrati sulla loro reale specificità dell'Isola.

La definizione degli habitat è basata quindi in modo sostanziale sullo schema proposto nel documento dell'ISPRA (ISPRAb, 2009) e sul recente contributo della Società Botanica Italiana sugli habitat di cui all'allegato I della Direttiva 43/92 CEE, presenti in Italia, nonché sui principali lavori relativi alla Sardegna. Tuttavia, in considerazione del fatto che si tratta pur sempre di un inquadramento generale

che non può contemplare tutti i casi riscontrati e riscontrabili in una determinata regione, l'habitat è descritto riportandone le caratteristiche effettivamente verificate in campo e in casi controversi, piuttosto che stabilire nuovi codici di habitat, si è ritenuto opportuno, fare riferimento al codice più affine indicandone varianti e specificità. L'individuazione del maggiore numero possibile di habitat risponde all'esigenza di avere un quadro il più possibile esaustivo a livello territoriale, ma per altri versi contenere il numero degli habitat risponde all'esigenza di avere un più facile strumento di confronto a livello europeo e allo stesso tempo avere una maggiore leggibilità della carta in rapporto al livello della scala utilizzata.

Ad esempio, i boschi di querce caducifoglie, stante la complessità tassonomica delle specie e sintassonomica delle formazioni forestali, sono inquadrati in uno stesso habitat, differenziando quelli mesofili montani (a *Quercus pubescens*) da quelli termofili (a *Quercus congesta*) delle aree costiere e collinari, tenendo conto dei principali parametri ambientali e le eventuali associazioni descritte; i ginepreti costieri a base di *Juniperus phoenicea* (*Oleo-Juniperetum phoeniceae* s.l.), di cui sono state descritte numerosissime associazioni e sottoassociazioni, sono stati considerati, a livello cartografico, come un solo tipo di habitat, ma nella descrizione sono stati differenziati in relazione alla quota (es. ginepreti costieri e ginepreti montani delle aree calcaree) o al substrato (es. substrato sabbioso o substrato roccioso).

La Sardegna è inclusa totalmente nella regione biogeografica mediterranea e quindi viene interessata solo marginalmente da habitat caratteristici della regione continentale e ancor meno da quella alpina, se non tramite alcuni elementi floristici che richiamano alla storia fitogeografica dell'Isola. Questo fa sì che alcuni habitat, rari a livello continentale e indicati come prioritari in Natura 2000, come i *Thero-Brachypodieti*, siano invece molto diffusi e pertanto non minacciati di scomparsa e non necessitano di particolari forme di tutela; spesso sono favoriti dal degrado del territorio, anche se questo non toglie loro valore intrinseco in quanto sono tra i popolamenti erbacei maggiormente ricchi in biodiversità. Di contro, habitat delle aree montane, comuni nella regione biogeografica continentale, come le *Praterie xeriche a Brachypodium rupestre*, molto rari in Sardegna, assumono rilevanza per il loro significato fitogeografico e sono meritevoli di azioni di conservazione e tutela. Questi aspetti, per quanto possibile, sono stati tenuti in debito conto nella cartografia degli habitat anche in relazione alla loro estensione quand'anche non avessero la superficie minima di base prevista alla scala 1: 50.000. Analogo criterio è stato seguito per habitat tipici e molto diffusi in ambito mediterraneo, ma rari nell'Isola, sia enfatizzandone la superficie sia, più comunemente, indicandoli inclusi in altri ambiti.

L'unità di superficie cartografabile ha come base di riferimento un ettaro e durante la revisione generale per la redazione della carta sono state eliminate tutte le aree con una superficie inferiore, tranne quelle che si riferivano ad habitat di particolare interesse prioritari o rari. In tal caso, per non perdere l'informazione, talvolta si è preferito ampliare l'area sino a raggiungere la superficie minima che consentisse di mantenerne la rappresentazione cartografica. Analogamente, per quanto riguarda gli habitat dei corsi d'acqua o delle rupi, ad andamento strettamente lineare, in molti casi, si è proceduto a estenderla lateralmente, al fine di ottenere una superficie utile cartografabile. In tutti i casi, queste operazioni non modificano in modo significativo la statistica complessiva. Specifiche mirate e particolarità sono riportate nella descrizione dei singoli habitat.

2.1 Metodologia di realizzazione della Carta degli habitat

Per la realizzazione della Carta degli habitat si è fatto riferimento alla metodologia nazionale illustrata nel Manuale "Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000" (ISPRAa, 2009).

La metodologia prevede un metodo integrato, basato sull'utilizzo delle immagini telerilevate, da satellite ed ortofoto, sopralluoghi e dati di base ancillari.

La prima fase dei lavori ha previsto la raccolta e l'organizzazione di tutti i dati di base necessari, bibliografici, cartografici e numerici. I dati di base e le cartografie tematiche necessari per la redazione del sistema informativo territoriale di Carta della Natura, sono stati resi disponibili dall'ISPRA e dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente e dal Servizio cartografico della Regione Sardegna.

Successivamente, sono stati individuati e selezionati i tipi di habitat presenti in Sardegna, significativi e cartografabili alla scala 1:50.000, secondo quanto precedentemente illustrato.

Una prima versione della restituzione cartografica è stata basata sulle risposte spettrali in 7 bande del satellite Landsat che prende in considerazione i caratteri litologici, pedologici, umidità, calore e, più in

particolare, copertura vegetale e clorofilla. Sulla base della combinazione di questi elementi, le onde elettromagnetiche vengono tradotte in modo automatico non guidato (*unsupervised*) in colori. In realtà, le verifiche di campo hanno dimostrato come a uguali risposte di colore possano corrispondere situazioni di vegetazione del tutto differenti e, allo stesso tempo come una stessa tipologia possa dare colori diversi in quanto il risultato è una risultante che media i diversi aspetti ecologici e strutturali. Pertanto si è reso necessario individuare i fattori che concorrono a definire tali aspetti con rilievi puntuali in aree campione, sia con la sovrapposizione di immagini aerofotogrammetriche, possibilmente dello stesso periodo, sia facendo riferimento allo stadio fenologico delle principali specie che concorrono a costituire le formazioni vegetali.

I rilievi puntuali, utilizzati come *check*, sono stati impiegati per definire “modelli di nicchia” ed anche per la classificazione guidata (*supervised*) delle immagini satellitari.

I punti di controllo (oltre 10.000) sono stati ubicati sulla carta con un numero progressivo. Quando è stato possibile, è stato indicato il toponimo di riferimento anche al fine di facilitare eventuali ulteriori controlli di laboratorio e di campo. Il sistema informativo adottato consente una immediata visualizzazione dei check sia nelle immagini georeferenziate, sia nelle carte IGM, o nello specifico nella CTR in scala 1:10.000.

La restituzione cartografica in formato *raster*, ottenuta tramite classificazione (*unsupervised* e *supervised*) delle immagini satellitari, successivamente trasformata in formato *vettoriale*, ha costituito la base per la successiva fase di elaborazione cartografica tramite operazioni di *editing* manuale in ambiente GIS.

Questa fase, necessaria ed impegnativa, è stata condotta tramite l’ausilio delle ortofoto (2006), la Carta dell’Uso del Suolo della Sardegna, il Modello Digitale del Terreno e tutti i punti di rilievo precedentemente citati. Questi punti di controllo (oltre 10.000), a supporto delle operazioni di editing, sono stati ubicati sulla carta con un numero progressivo. Quando è stato possibile, è stato indicato il toponimo di riferimento anche al fine di facilitare eventuali ulteriori controlli di laboratorio e di campo.

In sintesi le fasi necessarie alla realizzazione cartografica sono state:

- raccolta ed organizzazione dei dati;
- definizione della legenda CORINE Biotopes per la Sardegna;
- classificazione *unsupervised* delle immagini satellitari;
- inserimento e validazione delle aree campione (*check*);
- classificazione *supervised* delle immagini satellitari ed elaborazione delle aree per i modelli di nicchia;
- generalizzazione e vettorializzazione della Carta degli habitat;
- operazioni di *editing* cartografico tramite aereofotointerpretazione.

La Carta degli habitat della Sardegna e gli altri elaborati di Carta della Natura sono stati inseriti nel Sistema Informativo della Regione Sardegna e possono essere visualizzati, consultati e richiesti tramite il Portale Cartografico dell’ISPRA al seguente indirizzo:

http://geoviewer.isprambiente.it/index_CdN.html?config=config_CdN.xml .

2.2 Descrizione degli habitat

Nelle pagine seguenti sono descritti gli habitat presenti in Sardegna e selezionati per la rappresentazione cartografica. Per ciascun habitat, oltre al codice Corine Biotopes ed il nome italiano, viene fornito l'inquadramento sintassonomico e la corrispondenza con i codici dell'allegato 1 della Direttiva 92/43 CEE (codice preceduto dal simbolo DH; l'asterisco di fianco al codice numerico sta ad indicare che l'habitat è di interesse prioritario) e del sistema europeo di classificazione EUNIS.

La descrizione degli habitat è stata corredata dall'indicazione dei principali caratteri ecologici e delle specie dominanti e/o caratterizzanti e della componente endemica, al fine di facilitarne l'individuazione anche da parte di personale deputato al controllo ambientale o di tecnici nella predisposizione di progetti di valorizzazione ambientale e pianificazione di diverso livello territoriale.

La nomenclatura delle specie pur facendo riferimento, in linea generale, alla Flora d'Italia di Pignatti (1982) e alla Nuova Check List della Flora italiana di Conti et al. (2005), ha tenuto conto dei lavori specifici sulla flora della Sardegna. Inoltre, in particolare per specie endemiche è stata seguita la nomenclatura delle monografie (Arrigoni et al., 1977-1991), dei lavori su specie e generi oggetto di analisi e revisione, dei primi quattro volumi della *Flora dell'Isola di Sardegna* di Arrigoni (2006-2010) e per la dendroflora i volumi *Piccoli arbusti, suffrutici e liane spontanei della Sardegna* ed *Alberi e arbusti spontanei della Sardegna* di Camarda e Valsecchi (1993; 2008). Per i suoli si è tenuto conto della Carta pedologica della Sardegna (Aru et al., 1992), la Carta uso del suolo - Land Cover della regione Sardegna (2008) e per la geologia la Carta Geologica della Sardegna (Carmignani et al., 2001).

Gli habitat descritti sono quelli che derivano dal protocollo seguito per la realizzazione del sistema Carta della Natura d'Italia. Il dettaglio geometrico della carta, che ha la superficie minima cartografabile pari ad un ettaro, risulta idoneo per avere la visione d'insieme in ambito regionale, ma non consente di evidenziare tutti quegli habitat presenti nell'Isola, caratterizzati da estensioni molto ridotte, al limite della dimensione puntiforme, i quali tuttavia hanno notevole importanza per la comprensione piena della biodiversità della Sardegna. Tra l'altro alla ricca componente endemica della flora sarda corrisponde una specificità di habitat non sempre inquadrabili negli schemi pur articolati dei sistemi di classificazione degli habitat Corine Biotopes, Natura 2000, EUNIS, sviluppati a livello europeo. Approfondimenti sono possibili a scala di maggior dettaglio, con unità di superficie minima cartografabile adeguata alle singole realtà territoriali, integrando studi specifici, che sono indispensabili per poter offrire un quadro esaustivo della complessa e peculiare biodiversità della Sardegna, ai fini della programmazione ambientale, paesaggistica e dei piani urbanistici comunali.

Per completezza di informazione vengono di seguito riportate anche le descrizioni di habitat che, pur presenti nel contesto territoriale sardo, non è stato possibile rappresentare in cartografia perché non rilevabili alla scala di riferimento. Per agevolare la distinzione tra habitat cartografati e non, sono stati riportati in grassetto i codici e i nomi degli habitat cartografati, ed in corsivo codici, nomi e descrizione degli habitat non presenti in cartografia.

1 Comunità costiere ed alofile

14 Piane fangose e sabbiose sommerse parzialmente dalle maree

DH: 1140; EUNIS: A2.2.

Inquadramento sintassonomico: *Zosteretea marinae*, *Zosteretum marinae*, *Ruppiaetea maritima*, *Ruppiaetum spiralis* (acque profonde).

Habitat solo frammentariamente rappresentati, distribuiti a mosaico e caratterizzati dalla presenza di *Zostera noltii*, *Cymodocea nodosa*, *Ruppia cirrhosa* e *Potamogeton pectinatus* (acque più salate profonde), *Ruppia maritima* e *Potamogeton natans* di *Althenia filiformis* (acque dolci o debolmente salate e poco profonde), nei grandi sistemi lagunari dell'Oristanese o di Olbia, ma anche in ambiti più ristretti. In Sardegna mancano significative variazioni di marea, sono distribuiti a mosaico e, inoltre, la loro modesta estensione non consente un'adeguata rappresentazione cartografica alla scala data; per tali motivi (vedi oltre) sono inclusi negli habitat contigui del gruppo 15-Paludi salate e altri ambienti salmastri e 23-Acque salmastre e salate (non marine).

15.1 Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali

DH: 1310, 1410; EUNIS: A2.55.

Inquadramento sintassonomico *Thero-Salicornietea* (sin. *Thero-Suaedetea*), *Saginetea maritima*, *Juncetalia maritimi*, *Inulo crithmoidis-Paspaleum vaginati*.

La vegetazione degli ambienti salati è caratterizzata dalla flora alofila ad *Arthrocnemum* sp.pl., *Sarcocornia fruticosa*, ad *Halocnemum strobilaceum* (limitato a pochi siti della Sardegna meridionale) a *Salicornia emerici*, *S. veneta*, *Atriplex* (=Halimione) *portulacoides* e si sviluppa, con diverse associazioni, sia nelle aree peristagnali, periodicamente inondate dalle acque marine, sia nelle camere delle saline attive o abbandonate; in questa tipologia sono stati inclusi anche le formazioni ad *Atriplex halimus*, *Salsola soda* e *Suaeda maritima* delle capezzagne e delle linee di margini delle acque salate. Le formazioni ad *Atriplex halimus* si riscontrano, tuttavia, anche in aree interne su ambienti ruderali o terreni smossi, ed eccezionalmente anche in aree collinari calcaree come nei dintorni di Laconi e nella Marmilla. Le comunità alonitofile a *Frankenia pulverulenta*, *Frankenia laevis*, *Camphorosma monspeliaca* e a *Sagina maritima* costituiscono una fascia discontinua, in rapporto alle condizioni geomorfologiche, su tutto il litorale con il corteggio di una ricca flora terofitica (*Rostraria litorea*, *Parapholis incurva*, *Cutandia maritima*, *Hordeum marinum*, *Polypogon monspeliensis*, *Senecio leucanthemifolius*) ed emicriptofitica (*Dactylis hispanica*, *Daucus gingidium*) e, nelle coste settentrionali, con le endemiche *Spergularia macrorhiza* ed *Evax rotundata*.

Sono habitat di particolare importanza per l'avifauna, che trova nicchie ideali sia per l'alimentazione, sia per la nidificazione di numerose specie di uccelli ed in particolare, nelle grandi distese salate, per i fenicotteri la cui stanzialità sembra definitivamente acquisita, sia negli stagni di Cagliari, sia dell'Oristanese. Questo complesso di habitat, spesso soggetto ad invasione da parte di *Carpobrotus acinaciforme* e *C. edulis* nelle condizioni di minore salinità, è ben rappresentato in strette linee lungo molte aree litoranee, ma talora con superfici troppo limitate per poter essere sempre opportunamente riportate nella cartografia alla scala 1:50.000.



15.21 Praterie a spartina dalle foglie larghe (Spartina maritima)

DH: 1320; EUNIS: A2.554.

Inquadramento sintassonomico: Spartinetea maritimae, Junco maritimi-Spartinetum juncea.

L'habitat a Spartina è caratterizzato da Limonium narbonense e Puccinellia festucaeformis ed è presente in diverse aree dell'Isola, ma si discosta dalle tipiche formazioni della Laguna Veneta. Per l'Isola si tratta di un habitat assimilabile, in cui la specie dominante è Spartina juncea, ben rappresentata particolarmente negli stagni di Olbia, S'Ena Arrubia di Oristano e allo stagno di Notteri a Capo Carbonara, ma in genere di modesta estensione e non cartografabile in scala 1:50.000. Si tratta in genere di cenosi discontinue piuttosto frammentate e frammiste, a seconda della microtopografia delle aree inondate, alle chenopodiacee succulente e alla vegetazione delle paludi salmastre. Vengono incluse in 15.5.

15.5 Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee

DH: 1410; EUNIS: A2.5

Inquadramento sintassonomico: *Juncetalia maritimi*

Sono formazioni dominate fisionomicamente da *Juncus maritimus* e/o *Juncus acutus* caratterizzate dalla presenza di acque salse o subsalse delle aree peristagnali o di infiltrazione da aree circostanti, alimentate anche dall'apporto meteorico, spesso semiaride nel periodo estivo. Sono associazioni abbastanza ricche di specie quali *Puccinellia festucaeformis*, *Aleuopus littoralis*, *Elymus athericus*, *Plantago crassifolia*, *Aster tripolium*, piuttosto raro, e *Aster squamatus*, più comune, che si distribuiscono anche in relazione alla microtopografia dei luoghi. Sono habitat ben rappresentati in molte aree litoranee (Santa Gilla, Stagni dell'Oristanese, Stintino, Stagni di Olbia, Stagno di San Teodoro, di Posada e Colostrai) ma non sempre, tuttavia, con un'estensione tale da poter essere opportunamente riportata in cartografia alla scala 1:50.000 e, in tali casi, sono inclusi nelle più estese formazioni alofitiche contigue.



15.6 Bassi cespuglieti alofili

DH:1420, EUNIS: A2.5

Inquadramento sintassonomico: *Arthrocnemetea fruticosi* (Sin. *Sarcocornietea fruticosi*), *Limonietales*, *Triglochino barrelieri-Limonion glomerati*

Formazioni camefitiche alofile succulente a portamento eretto (*Arthrocnemum macrostachyum*, *Sarcocornia fruticosa*), eretto-prostrati e radicanti (*Sarcocornia perennis*, *Halocnemum strobilaceum*, *Suaeda sp.*) o decisamente prostrati [*Atriplex (=Halimione) portulacoides*, *Suaeda maritima*] ospitano una flora erbacea molto specializzata del genere *Limonium*, con specie a larga diffusione (*L. vulgare*) o microspecie endemiche ad areale localizzato. *Limoniastrum monopetalum*, tipico di questi ambienti in altre regioni del Mediterraneo, nell'Isola è molto raro ed è limitato alla sola area degli stagni di Olbia. Sono habitat ben rappresentati in molte parti litoranee dove caratterizzano margini di stagni, lagune e capezzagne, camere abbandonate delle saline e, frammentariamente, laddove vi sia ristagno anche temporaneo di acque salmastre. Possono risultare talvolta inclusi in 15.1 e 15.5.

15.72 Cespuglieti Mediterranei alonitrofili

DH: 1430; EUNIS: F6.825

Inquadramento sintassonomico: Pegano-Salsoletea, *Artemision arborescentis*.

I fruticeti alonitrofili della classe Pegano-Salsoletea pur mancando diverse specie caratteristiche della classe, possono considerarsi presenti, rappresentati dall'alleanza *Artemision arborescentis*. Specie quali *Asparagus stipularis*, *Atriplex halimus*, *Camphorosma monspeliaca* e specie a più largo spettro ecologico come *Anagyris foetida*, *Artemisia arborescens* e (localmente) *Lycium intricatum*, ne accreditano la presenza. In cartografia sono stati inclusi negli habitat contigui o affini.

15.81 Steppe salate a *Limonium*

DH: 1510*; EUNIS: E6.11.

Inquadramento sintassonomico: *Limonietales*, *Inulion crithmoidis*, *Triglochino barrelieri-Limonion glomerati*.

Formazioni di modesta estensione o comunque mosaicate e interconnesse con altri habitat caratterizzate dalla presenza di specie del genere *Limonium* (*L. vulgare*, *L. laetum* e dai numerosi endemismi puntiformi o con modesta distribuzione che caratterizzano la fascia litoranea sia nelle zone umide endoreiche, sia nei substrati aridi) con specie alotolleranti o alofile quali *Polypogon maritimum*, *Plantago macrorhiza*, *P. crassifolia*. E' raro e localizzato *Lygeum spartum*, nella Sardegna meridionale e *Limoniastrum monopetalum* negli stagni di Olbia, Si tratta di habitat frequenti a margine delle lagune e degli stagni, sia strettamente litoranei che endoreici, ma di estensione limitata e difficilmente cartografabili alla scala data. Questo habitat è incluso lo più in 15.5.

16.1 Spiagge

DH: 1210; EUNIS: B1.1, B1.21

Inquadramento sintassonomico: *Cakiletea maritimae*, *Salsola kali*-*Cakiletum maritimae*

La prima fascia terrestre soggetta alla forte azione dei marosi, in diversi periodi dell'anno, appare del tutto priva di vegetazione in quanto le specie annuali che la caratterizzano hanno una stagionalità abbastanza marcata. *Cakile maritima*, *Cakile aegyptiaca*, *Salsola kali*, *Euphorbia peplus*, *E. paralias*, *Polygonum maritimum* sono le specie più comuni alle quali si accompagnano talvolta *Silene sericea*, *Phleum arenarium* e il raro endemismo *Phleum sardoum* nella Sardegna settentrionale e occidentale. Sono habitat per lo più distribuiti linearmente, ma in genere da includere nel più ampio ambito delle spiagge e dune sabbiose del litorale in quanto solo raramente hanno un'estensione che consente di essere ben rappresentati verso l'interno (Siniscola-Orosei, Sinis, Coste sud-occidentali, Chia, Rena Majore in Gallura). Pertanto, la superficie complessiva di questo ambiente che emerge considerando l'unità minima cartografabile, non tiene conto delle spiagge di piccola estensione, che costellano gran parte delle coste dell'Isola e che sono state eliminate secondo un procedimento automatico. Non mancano occasionalmente specie perenni degli habitat più interni retrostanti (*Agropyrum junceum*, *Sporobolus arenarius*) e i residui spiaggiati di *Posidonia oceanica* e di alghe marine (*Dictyota dictyota*). Sono gli ambienti maggiormente sottoposti a stress a causa della presenza antropica e della cosiddetta pulizia delle spiagge per scopi turistici, che da un lato ne estende la superficie a scapito delle dune e dall'altro ne riduce la componente vegetale in modo significativo. A causa di ciò la fascia corrispondente alle sottocategorie 16.11 e 16.12 (vedi manuale "Gli habitat in Carta della Natura" (ISPRA, 2009) quasi ovunque è in espansione a scapito del sistema dunale e con il rimaneggiamento viene anche modificata la regolare seriazione della vegetazione.



16.21 Dune mobili e dune bianche

DH: 2110, 2120; EUNIS: B1.3.

Inquadramento sintassonomico: *Ammophiletea*, *Echinophoro spinosae*-*Ammophiletum australis*, *Sileno corsicae*-*Ammophiletum arundinaceae*.

Sono le aree che costituiscono la prima fase della colonizzazione più o meno stabile da parte di numerose specie annuali (*Rostraria litorea*, *Silene sericea*, *Senecio leucanthemifolius*, *Anthemis maritima*, *Cutandia divaricata*, *Cutandia maritima*, *Echinophora spinosa*), rafforzate da un forte contingente di specie perenni quali *Elymus farctus*, *Ammophila arenaria*, *Sporobolus pungens*, *Calystegia soldanella*, *Eryngium maritimum*, *Medicago marina*, *Echinophora spinosa*, *Lotus cytisoides*, *Pancratium maritimum*, *Rouya polygama* e, spesso, l'endemica *Silene corsica* (= *Silene succulenta*) che con il loro intrico di rizomi, bulbi e radici esercitano una fondamentale funzione consolidatrice della duna. Le dune sono molto spesso invase dalle esotiche striscianti *Carpobrotus acinaciformis* e *C. edulis* lungo tutta la costa e, localmente, dal suffrutice *Ruschia tumidula*. Sono

habitat frequenti lungo la fascia litoranea rappresentabili linearmente in molti casi, ma per lo più da includere nel più ampio ambito delle spiagge e dune sabbiose del litorale.



16.22 Dune grigie

DH: 2130*, 2230, 2240*; EUNIS : B1.4

Inquadramento sintassonomico: *Corynephoralia canescentis*, *Crucianellion maritimae*, *Malcomietalia*.

L'assetto della vegetazione del sistema dunale si articola su un complesso di associazioni riferibili alle alleanze dell'*Agropyron*, *Ammophilion* e *Crucianellion*, con associazioni a composizione floristica e fisionomia peculiari. Notevole interesse riveste, inoltre, la vegetazione psammofila con i suffrutici *Scrophularia ramosissima*, *Helichrysum microphyllum*, *Astragalus terraccianoii*, *Astragalus thermensis*, *Artemisia densiflora*, *Crucianella maritima*, *Ephedra distachya*, *Clematis flammula* e le endemiche erbacee *Spergularia macrorhiza*, *Silene velutina*, *Silene corsica*, *Anchusa crispa*, che le rendono oltremodo interessanti dal punto di vista fitogeografico. Non meno interessanti, anche per il paesaggio, sono le formazioni ad *Armeria pungens* delle dune consolidate delle foci del Liscia, di Rena Majore e delle dune di Badesi nella Sardegna settentrionale. Hanno funzione stabilizzatrice, grazie all'esteso apparato sotterraneo *Eryngium maritimum*, *Pancreatium maritimum*, *Anthemis maritima*. La pur precaria stabilità dei sistemi dunali, ancora soggetti all'influenza dei marosi e dei venti salsi, consente l'impianto di un gran numero di specie psammofile e delle *Malcomietalia* quali *Cerastium semidecandrum*, *Corynephorus canescens*, *Catapodium marinum*, *Malcomia sp.pl.*, *Silene sericea*, *Pseudorhiza pumila*, *Medicago litoralis*, *Evax asteriscifolia*, *Rostraria litorea*, *Filago sp.pl.*, *Vulpia sp.pl.*, *Sonchus maritimus*. In questo complesso di habitat trovano un elevato numero di entità endemiche quali *Linaria flava ssp. sardoa*, *Silene beguinoti*, *Silene corsica*, *Phleum sardoum*.

Sono habitat ben rappresentati in tutti i sistemi dunali e talora con grandi estensioni anche verso l'entroterra (Villasimius, Capo Comino, Orosei, foci del Liscia, Rena Majore, Badesi, Platamona, Sinis, Pistis, Buggerru, Piscinas) e la loro estensione permette spesso un'efficace rappresentazione cartografica. Tuttavia, gran parte di questi ecosistemi è sottoposta a forte impatto per una frequentazione turistica che rimaneggia costantemente la normale serie di vegetazione e determina un generale degrado a cui si accompagna anche il progressivo arretramento della linea di costa. Le praterie xeriche prioritarie delle dune del *Thero-Brachypodieta-Malcomietalia* risultano frammentate a mosaico e la loro salvaguardia non può essere disgiunta dalla più ampia tutela dell'insieme del sistema dunale. Questo complesso di habitat è soggetto anche a forte invasione da parte di *Carpobrotus sp.pl.* e da fenomeni di spontaneizzazione da parte di *Acacia cyanophylla s.l.* e *Pinus sp.pl.* provenienti dai rimboschimenti per il consolidamento delle dune. L'insieme delle dune grigie merita di essere ascritto *in toto* agli habitat prioritari.



16.27 Ginepreti e cespuglieti delle dune

DH: 2250*; EUNIS: B1.63

Inquadramento sintassonomico: Pistacio-Rhamnetalia alaterni, *Juniperion turbinatae*.

Le formazioni miste a *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e *Juniperus phoenicea* (= *J. turbinata*) sono comuni lungo le dune di tutta la zona costiera oltre la fascia delle dune grigie, con estensioni talora imponenti come quelle di Piscinas nel settore sud-occidentale, tra le più alte ed estese d'Italia. Sono caratterizzate dalla presenza *Juniperus macrocarpa* con alberi monumentali come quelli di Fluminimaggiore-Buggerru, e comunque molto annosi, sebbene di modeste dimensioni, per la lentezza della crescita in ambienti difficili come quelli sabbiosi. *J. phoenicea*, più diffuso sui substrati più integri e consolidati, contribuisce a costituire ginepreti misti con percentuali complementari. Le dune vengono ulteriormente consolidate dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Quercus coccifera* (Porto Pino, Buggerru), *Rhamnus alaternus*, *Calycotome villosa*, *Halimium halimifolium*, *Cistus sp.pl.*, *Genista ephedroides* e le lianose *Clematis flammula*, *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, che danno spesso carattere di impraticabilità alla boscaglia, mentre è pressochè assente *Myrtus communis*. La componente erbacea è quella dei *Thero-brachypodietae* su duna e delle *Malcomietalia* e localmente non mancano entità endemiche (es. *Dianthus morisianus* a Buggerru, *Astragalus terracciano* a Platamona). Si tratta di habitat ben rappresentati in molte aree costiere soprattutto nel settore settentrionale ed occidentale. Sono notevoli i ginepreti di Rena Majore, di Platamona, di Is Arenas nel Sinis, di Buggerru-Portixeddu, di Scivu, di Piscinas, di Chia, di Campu Longu a Villasimius e nel settore orientale quelli di Capo Comino.

Questi ecosistemi dunali sono soggetti alla colonizzazione da parte di specie invasive come *Austrocylindropuntia subulata*, *Carpobrotus acinaciformis*, *C. edulis*, *Opuntia ficus-indica*, *Agave americana*, *Ruschia tumidula*, *Acacia saligna*, e sono sottoposti a forte degrado a fronte di una frequentazione turistica eccessiva, dell'apertura di strade e del passaggio dei mezzi fuori-strada. E' un habitat prioritario tra i più importanti e tra i più sensibili all'impatto antropico. La sua riduzione è comune in gran parte dell'Isola e richiede, più di altri, rigorose misure di tutela per mantenerlo in uno stato soddisfacente, sia nella sua estensione, sia nella sua integrità e biodiversità.



16.28 Cespuglieti a sclerofille delle dune

DH: 2260; EUNIS: <B1.64

Inquadramento sintassonomico: *Quercetea ilicis*, *Quercion ilicis*, *Pistacio-Rhamnetalia*, *Lavanduletalia stoechadis*.

Le macchie rappresentano lo stadio di ulteriore consolidamento del sistema dunale a ginepri con la prevalenza delle sclerofille sempreverdi. La lenta evoluzione della vegetazione, anche sulle dune, porta all'infittimento dei ginepreti con gli elementi della macchia termofila in cui prevalgono *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia* e *P. angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Cistus sp.pl.* e varie specie lianose tipiche della macchia (*Smilax aspera*, *Clematis cirrhosa*, *C. flammula*). Tuttavia, restano sempre ampi spazi riferibili a garighe con suffrutici come *Helichrysum microphyllum*, *Scrophularia ramosissima*, *Astragalus terraccianoi*, *Osyris alba*, *Ephedra distachya*, *Lotus citysoides*, *Halimium halimifolium*, *Lavandula stoechas* e le numerose specie erbacee dei sistemi dunali. Si tratta, in generale di un mosaico molto articolato dominato ora da una ora da un'altra specie. Assume particolare rilevanza, in diversi casi, la presenza di formazioni con specie endemiche del genere *Genista* (*G. ephedroides*, *G. arbusensis*, *G. sardoa*,) tanto da poter essere riconosciute come habitat distinti ma non cartografabili per la loro grande frammentazione. Il tutto va a costituire un mosaico di microhabitat, ben differenziabili a livello tipologico, ma difficilmente separabili a livello cartografico. L'insieme di queste tipologie è riferito all'habitat prevalente che spesso si compenetra in modo inestricabile con i ginepreti nei quali talora è incluso.



16.29 Dune alberate

DH: 2270*; EUNIS: B1.7

Inquadramento sintassonomico: *Quercetea ilicis*, *Quercion ilicis*, *Pistacio-Rhamnetalia*, *Juniperion turbinatae*.

La presenza delle pinete su duna allo stato spontaneo riguarda solamente le aree di Porto Pino, con *Pinus halepensis* (e *P. pinea* introdotto) e di Buggerru-Portixeddu, con *Pinus pinea*, anche questa area è stata interessata nel recente passato da interventi selvicolturali per il consolidamento delle dune con biotipi del pino domestico per lo più provenienti da altre aree geografiche e con l'introduzione di *P. halepensis*. Per contro, le pinete dovute a interventi culturali sono ben più numerose e costituiscono la maggiore estensione delle pinete litoranee (Lago di Baratz, Platamona, Rena Majore, Caprera, La Caletta-Santa Lucia, Campulongu di Villasimius, Is Arenas di Narbolia, per citare alcune tra le principali). Il pino marittimo (*Pinus pinaster* ssp. *hamiltoni* endemico della Sardegna e della Corsica) è limitato alla Gallura, ma è del tutto assente allo stato spontaneo sulle dune. Sono sporadici *Pinus pinaster* ssp. *pinaster* e *P. brutia*, frammentati ai più comuni *P. pinea* e *P. halepensis*. Le pinete native su duna sono ben distinte anche dal punto di vista strutturale da quelle di origine antropica, ma qui sono considerate nello stesso habitat, in quanto si tratta in tutti i casi di habitat prioritari, non differenziati nella Direttiva Habitat, mentre sono separate rispetto alle pinete litoranee o interne su substrato duro. La flora delle pinete su duna è quella tipica dei ginepreti e dei cespuglieti su dune sopra descritti (*Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa*, *J. phoenicea*, *Asparagus acutifolius*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *C. cirrhosa*, *Quercus coccifera*, *Calycotome villosa*). Si fa notare, particolarmente per il settore settentrionale e centro-occidentale, la presenza di numerose specie di orchidee, tra cui la rara *Gennaria diphylla*.

In alcuni casi, l'attribuzione a questo habitat (soprattutto in presenza di incendi che ne hanno investito ripetutamente le superfici) può ingenerare dubbi di attribuzione con 42-Boschi di conifere ed in particolare con 42.8-Pinete mediterranee e con i ginepreti o cespuglieti delle dune, ma da cui è chiaramente distinto sulla base della copertura oltre che del substrato.

16.3 Depressioni umide interdunali

EUNIS: B1.8

Inquadramento sintassonomico: *Phragmitetea*, *Isoëto-Nanocyperetea*, *Eriantho-Schoenetum*

Lungo la linea di costa in corrispondenza dei grandi sistemi dunali, le depressioni interdunali sono frequenti, ma in generale hanno modestissima estensione. Tuttavia la loro attribuzione al codice 2190 della Direttiva Habitat, pur essendo segnalata nel manuale "Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 27" è esclusa per tutto il territorio nazionale in quanto l'interpretazione data in questo contesto differisce da quella segnalata nel succitato manuale e si riconduce, con un senso un po' più ampliato, a quanto segnalato originariamente sul manuale Corine Biotopes (European Commission, 1991). Le depressioni umide costituiscono un complesso di habitat per lo più di modesta estensione, molto frammentati e di difficile rappresentazione cartografica, se si escludono i fragmiteti e i canneti, ben differenziati tuttavia da quelli delle aree umide dolci-acquicole peristagnali e dei corsi d'acqua a debole scorrimento, che possono occupare, come nell'Oristanese superfici di una certa estensione. *Arundo donax* è la specie guida dei canneti (*Arundetum donaci*) delle acque dolci, mentre le formazioni a cannuccia di palude (*Phragmitetum australis*) può essere a diretto contatto anche con le acque debolmente salse degli stagni e delle lagune, nonché di corsi d'acqua temporanei costieri. *Convolvulus saepium*, *Carex*, sp. pl., *Juncus* sp. pl., *Cyperus* sp., *Schoenus nigricans* si accompagnano in entrambi i casi. *Erianthus ravennae* in modesta estensione si ritrova ancora nell'interduna di Platamona, pur ampiamente rimaneggiata.

Vere e proprie paludi interdunali più o meno permanenti di una certa estensione sono rare e frammentate con gli habitat degli ambienti salmastri e dei cespuglieti crassulenti e per lo più sono inserite nell'habitat contiguo più rappresentativo. Le aree più interne ed estese dei canneti e dei fragmiteti sono inseriti in 53.1-Vegetazione dei canneti e specie simili.

17.1 Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione

EUNIS: A2.1

La distribuzione di litorali ghiaiosi e ciottolosi è per lo più associata all'apporto di corsi d'acqua a forte energia, seppure a decorso temporaneo, o a depositi di antica origine. In generale non sono molto

estesi e solo in pochi casi è possibile renderli in cartografia (es. Is Aruttas nel Sinis, Mari Ermi, Coccoorocci nella marina di Gairo-Tertenia, Spiaggia del Riso a Villasimius, Saline di Stintino). Solamente poche specie sporadiche caratterizzano floristicamente questi habitat ed in particolare *Arthrocnemum* sp., *Aeluropus litoralis*, *Glaucium flavum*, alcune specie di *Limonium*, *Scrophularia ramosissima*, *Helichrysum microphyllum*. Lo strato ciottoloso di diverse aree costiere, talora, è messo in luce in occasione di tempeste che eliminano la copertura sabbiosa sovrastante, ma in diversi casi si osserva il ripascimento naturale che ripristina condizioni ecologiche che favoriscono le specie sabulicole.



18.1 Scogli nudi

La presenza di scogli nudi lungo il periplo dell'Isola è considerevole ed essi possono essere senz'altro inclusi in 18.2-Scogliere e rupi marittime mediterranee.

Solo in casi eccezionali sono segnalati in quanto per definizione non ricadono nella superficie minima della scala di rappresentazione di 1 ettaro e sono inclusi in 19-Isolette rocciose e scogli.

18.22 Scogliere e rupi marittime mediterranee

DH: 1240; EUNIS: B3.3.

Inquadramento sintassonomico: *Crithmo-Limonietea*, *Helichryso-Crucianelletea*, *Senecetalia cinerariae*, *Helichrysetalia italici*, *Erodio corsici-Limonion articulati*.

Le rupi costiere, oltre ad accogliere le associazioni della classe *Chritmo-Limonietea*, caratterizzate da una copertura scarsa e discontinua, presentano un insieme di associazioni molto articolato caratterizzate sulla base delle specie endemiche di *Limonium* che spesso hanno una distribuzione molto localizzata o puntiforme. La fisionomia si differenzia in relazione a substrato, esposizione ai venti, incendi ed anche in rapporto alle utilizzazioni antropiche. Morfologie e substrati sono estremamente vari e questo contribuisce a formare una grande varietà di aspetti ed una grande variabilità floristica, anche con una forte componente endemica particolarmente sulle falesie. Caratterizzano l'habitat le specie a larga distribuzione *Crithmum maritimum*, *Asteriscus maritimus*, *Daucus gingidium*, *D. carota* ssp. *maritimus*, *Lotus cytisoides*, *Reichardia picroides*, *Plantago macrorrhiza*, *Frankenia laevis*, *F. hirsuta*, *Allium commutatum*, *Senecio bicolor*, *Plantago subulata*, *Daucus gingidium*, *Euphorbia pythyusa* e, localmente, *Anthyllis barba-jovis*. La componente endemica è ben rappresentata da *Erodium corsicum*, *Spergularia macrorrhiza*, *Bellium crassifolium*, *Seseli bocconii* ssp. *praecox*, *Ferula arrigonii*, *Hyoseris taurina*, *Silene martinolii* e naturalmente le specie endemiche del genere *Limonium*. Nelle coste calcaree della Sardegna centro-orientale si riscontrano, inoltre, *Brassica insularis*, *Cephalaria mediterranea*, *Centaurea filiformis*, *Dianthus cyatophorus*. La cartografia alla scala data è possibile soprattutto nelle coste alte e rocciose di una certa estensione. Sono presenti su gran parte del litorale e accolgono il più ricco contingente endemico termofilo dell'Isola, ma le rupi costiere sono soggette anche alla presenza di specie esotiche invasive come *Carpobrotus acinaciformis*, *C. edulis*, *Agave americana*, *Opuntia ficus-indica*, *Ruschia tumidula*, *Aptenia cordifolia*, *Acacia cyanophylla* s.l., *Cortaderia selleana*.



19 Isolette rocciose e scogli

DH: 1240; EUNIS: B3.2

Lungo le coste dell'isola madre, sono presenti numerosi isolotti e scogli che accolgono diverse specie endemiche, in particolare popolazioni di *Silene velutina* nell'Arcipelago di La Maddalena, e sporadicamente specie più comuni dei *Chritmo-Limonietea*. Sono importanti come siti di nidificazione e di posa dell'avifauna marina, che contribuisce anche a favorire l'insediamento di specie nitrofile. La difficoltà di rappresentazione cartografica degli habitat alla scala 1:50.000 è oggettiva e sono indicati genericamente senza ulteriori suddivisioni in habitat distinti. Per la componente floristica vedi 18.22-Scogliere e rupi marittime.

2 Acque non marine

21 Lagune

DH: 1150*; EUNIS: X02

Inquadramento sintassonomico: *Ruppiaetea*, *Zosteretea*, *Ruppium spiralis*, *Ruppium maritima*.

Le lagune sono distribuite lungo tutte le coste e vanno da quelle di modeste dimensioni ai veri e propri grandi sistemi come quelli di Cagliari, Muravera, Siniscola, Olbia e del Sinis-Oristanese. Esse hanno una grande rilevanza per l'avifauna e per le attività di pesca particolarmente nell'Oristanese. Gli habitat delle lagune coincidono in modo sostanziale con quelli di 23-Acque salmastre e salate non marine. Allo stesso tempo, restano incluse le capezzagne e le camere di decantazione delle saline. La vegetazione è caratterizzata dalla presenza di *Ruppia cirrhosa* e *Potamogeton pectinatus* (nelle acque più salate profonde), di *Ruppia maritima* e *Potamogeton natane*, *Althenia filiformis* e gran parte delle entità alofile tipiche (nelle acque dolci o debolmente salate e poco profonde anche *Typha latifolia* e *Phragmites australis*). La pur articolata presenza di numerosi microhabitat ed associazioni di limitata estensione, spesso, non consente un'adeguata differenziazione nella rappresentazione cartografica.



22.1 Acque dolci (laghi, stagni)

DH: 3110, 3150; EUNIS: C1.1, C1.2, C1.3, C1.4

Inquadramento sintassonomico: *Isoeto-Nanojuncetea*, *Littorelletea*, *Bidentetea*.

L'unico lago naturale della Sardegna è il lago di Baratz, nella Nurra nord-occidentale, mentre sono numerosi i laghi artificiali (vedi 89-Laghi e canali artificiali) sulle cui sponde a causa della variazione di livello dell'acqua si instaura un tipo particolare di vegetazione stagionale totalmente dipendente dalla dinamica idrica annuale. Lo stagno endoreico di Simbirizzi può essere incluso in questo habitat ma ha subito importanti trasformazioni ed è utilizzato come riserva di servizio per scopi idropotabili. I laghi artificiali della Sardegna sono pressoché tutti mesotrofici o eutrofici legati anche a eventi particolari in relazione all'andamento pluviometrico. In 22.1 è incluso solamente il Lago di Baratz, mentre gli altri corpi endoreici sono riferiti al 22.4-Vegetazione delle acque ferme. Le forti variazioni stagionali che si verificano di anno in anno sono in grado di modificare radicalmente la vegetazione delle sponde, che annovera le formazioni a *Potamogeton pectinatus*, *Damasonium alisma*, *Juncus acutus*, *Juncus bulbosus*, *Typha angustifolia*, *Isoetes sp.pl.*, *Callitriche sp.pl.*, *Aster squamatus* e altre specie igrofile.

22.4 Vegetazione delle acque ferme

DH: 3150, 3170*; EUNIS: C1.2, C1.3

Inquadramento sintassonomico: *Lemnetea*, *Potametea*, *Potamion*, *Nymphaeion*, *Isoëtion*, *Nanocyperion*.

I corpi idrici temporanei sono diffusi sia nelle aree costiere, sia in quelle montane e rivestono un grande interesse (biologico, ecosistemico e paesaggistico) le formazioni temporanee d'acqua dolce

d'origine piovana che prendono il nome di *pauli*, sono frequenti nei pianori basaltici e, accanto a quelli più conosciuti delle Giare, si riscontrano anche nelle aree effusive del Marghine, di Semestene-Suni, Paulilato e di Bonorva. Nelle aree granitiche presentano minore estensione, ma hanno uguale interesse per la presenza di numerose specie della microflora igrofila. Riguardo alla loro rappresentazione cartografica, pur essendo temporanei si è ritenuto opportuno, almeno nei casi più rilevanti, definirne i confini con la loro maggiore estensione rilevabile nel periodo invernale-primaverile. Le specie caratterizzanti sono numerose e vanno da quelle più comuni ed a areale vasto come *Ranunculus aquatilis s.l.*, *Ranunculus ololeucos*, *Callitriche sp. pl.*, *Alisma plantago-aquatica*, *Baldellia ranunculoides*, *Isoetes sp. pl.*, *Lemna sp. pl.*, *Utricularia australis*, *Oenanthe sp.pl.*, *Carex sp. pl.*, *Mentha pulegium*, *Isolepis setacea*, *Juncus bufonius*, *Cicendia filiformis*, a quelle più rare quali *Apium crassipes*, *Eryngium corniculatum*, *Elatine macropoda*. *Nuphar luteum* e *Nymphaea alba* sono presenti lungo corsi a d'acqua a flusso molto lento e quasi stagnante su grandi pozze persistenti tutto l'anno (es. Rio Mannu di Mores). Sono altresì presenti ma rari i tappeti a *Chara sp.* ma la loro distribuzione è frammentaria e difficilmente cartografabile. Aree umide su substrato calcareo, probabilmente originate da affioramento di frattura di falda sono presenti nell'altipiano di Laconi, particolarmente a Pauli Longu con *Iris pseudo-acorus*, *Mentha aquatica* e *Claudium mariscus*. I pauli (DH 3170*) rappresentano uno degli habitat più caratteristici e peculiari della Sardegna e richiedono particolari misure di tutela e gestione anche in riferimento alla loro importanza per l'avifauna e il paesaggio.



23 Acque salmastre e salate (non marine)

EUNIS: C3.6

Inquadramento sintassonomico: *Ruppiaetea*, *Zosteretea*.

Nell'Isola, per la loro localizzazione e gli stretti rapporti ecologici che si instaurano, non esiste una differenza tale da giustificare una sostanziale differenziazione da 21-Lagune, laddove presentano una componente floristica e vegetazionale frammentata e possibilità di rappresentazione cartografica molto problematica.

24.1 Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)

DH: 3250, 3260, 3290; EUNIS: C2.2, C2.3

Il sistema di classificazione Corine Biotopes propone la suddivisione classica di fasce trasversali dei principali fiumi dalla sorgente alla foce. A queste categorie (da 24.11 a 24.15) va aggiunta quella dei corsi di tipo intermittente (24.16) che però non viene utilizzata nella legenda di Carta della Natura, in questi casi sono stati usati i codici del 24.225.

La rappresentazione dei corsi d'acqua, stante il carattere generalmente torrentizio e intermittente che presentano nell'Isola anche i fiumi di maggiore portata e lunghezza, in ciò condizionati dalla presenza di dighe nei fiumi maggiori, è necessariamente di tipo lineare. Per la rappresentazione degli habitat si è fatto riferimento alla rete idrografica con l'indicazione degli habitat della vegetazione riparia più rappresentativi (ontaneti, frassineti, saliceti, tamariceti, oleandreti, canneti). La rappresentazione cartografica in diversi casi, al fine di non perdere l'informazione, ha enfatizzato l'estensione in

larghezza, mentre in altri casi, se troppo esili o incassati e dominati dalla vegetazione forestale sempreverde, gli habitat ripari sono stati associati a quelli contigui. Sono da segnalare le importanti risorgive carsiche, che per il loro carattere spesso permanente (es. Su Gologone a Oliena, Locòli sul Monte Albo) costituiscono un habitat peculiare in ambiente mediterraneo. Le specie erbacee più comuni sui corsi d'acqua maggiori (Tirso, Flumendosa, Coghinas) sono caratterizzate dalla presenza *Ranunculus fluitans*, *P. pectinatus*, *Myriophyllum* sp. pl., *Callitriche* sp.pl., mentre sulle rive dominano le spondicole *Agrostis stolonifera*, *Paspalum* sp. pl., *Apium nodiflorum*, *Nasturtium officinale*, *Glyceria fluitans*, *Veronica beccabunga*, *Alisma plantago-aquatica*, *Menta* sp.pl., *Oenanthe crocata*.

24.225 Greti dei torrenti mediterranei

DH: 3250; EUNIS: C3.553.

Inquadramento sintassonomico: *Glaucion flavi*, *Euphorbion rigidae* (*Scrophulario-Helichrysetea*).

I greti dei torrenti mediterranei presenti in Sardegna, oltre che dalla vegetazione erbacea effimera, sono caratterizzati spesso anche dalle garighe sui substrati arenosi-ciottolosi con *Scrophularia ramosissima*, *Helichrysum microphyllum*, *Teucrium massiliense*, *Delphinium pictum*, *Glaucium flavum*, *Plumbago europaea*, *Gomphidium fruticosum*, *Mentha* sp.pl., specie tuttavia non esclusive di questi ambienti (vedi anche 32.4A1-Garighe a *Helichrysum*, *Santolina* e *Phagnalon*). E' da considerare solamente occasionale la presenza di *Santolina insularis*. In questa categoria sono inclusi anche 24.21-Greti privi di vegetazione, che si presentano solamente in occasioni particolari, come a seguito di inusuali alluvioni che asportano del tutto la vegetazione riparia. Sono stati cartografati i casi maggiormente rappresentativi, ma occorre tenere presente che sono localizzati lungo diversi corsi d'acqua, sebbene di modesta estensione. Si segnala l'esistenza di eventi storicamente verificati, come nel caso del Flumineddu e di Codula Ilune nel 1951 e nel 2004 e sui torrenti dei Supramonti inseriti sul basamento cristallino, che presentano accumuli pietrosi imponenti, ma che possono riacquistare i caratteri della vegetazione riparia originaria. In effetti, la mancanza di vegetazione risulta in genere temporanea e si passa in tempi relativamente brevi ad ambienti riferibili a 24.22-Greti con vegetazione erbacea in cui andrebbero inseriti e cartografati.

24.53 Banchi di fango fluviali con vegetazione a carattere mediterraneo

DH: 3280, 3290; EUNIS: E5.44

Inquadramento sintassonomico: Paspalo-Agrostidion.

Il Paspalo-Agrostidion è ben rappresentato sia nelle sponde, sia nelle anse fangose, in gran parte dei corsi d'acqua, ma si tratta di habitat a distribuzione lineare o, comunque, poco estesi e quindi non rappresentabili nella cartografia data. Le specie che ricorrono maggiormente sono Helosciadum nodiflorum, Oenanthe crocata, Nasturtium officinale, Typha latifolia, Puccinellia sp., Nymphaea alba, Nuphar luteum, Althea officinalis, Agrostis sp., Paspalum paspalodes, Paspalum vaginatum.

3 Cespuglieti e praterie

31.43 Brughiere a ginepri nani

DH: 4060; EUNIS: F2.23

Inquadramento sintassonomico: *Juniperion nanae*, *Daphno oleoidis-Juniperion alpinae*

Associazioni di riferimento: *Berberido-Genistetum lobelioidis* Gamisans, *Thymo-Juniperetum nanae* Pignatti et Nimis, *Astragaletum genargentei* Pignatti et Nimis, *Crepido brachypodietum pinnati* Arrig. subass. *juniperetosum* Arrig., *Crepido brachypodietum pinnati* Arrig. subass. *genistetosum* Arrig., *Armerio-genistion salzmännii* Arrig., *Festucetum morisiana* Pign. et Nimis, *Plantagini-Armerietum sardoae* Pign. et Nimis, *Hieracio-Saxifragetum cervicornis* Arrig.

La presenza dei ginepri a ginepro nano (*Juniperus sibirica* Burgsdorff. = *Juniperus communis* L. ssp. *nana* (Hooker) Syme in Sowerby = *Juniperus nana* Willd.) è limitata all'area del Gennargentu su substrato siliceo oltre i 1.200 m di quota, mentre stazioni isolate si ritrovano sui calcari del Montarbu di Seui e alla base di Monte Novo S. Giovanni. In merito alla posizione tassonomica di questa entità essa va attribuita a *Juniperus sibirica* e va mantenuta chiara la distinzione di rango specifico rispetto a *Juniperus communis*, che nell'Isola si rinviene in pochissime località dei calcari dell'Ogliastra e del Sarcidano, ma non sufficientemente estese da essere cartografabile (a S'Isca de sa Mela in territorio di Laconi si trova la stazione più ampia).

La componente floristica (*Prunus prostrata*, *Berberis aetnensis*, *Daphne oleoides*, *Juniperus sibirica*, *Rosa serafini*, *Thymus catharinae*, *Cerastium boissierianum*, *Viola corsica*, *Arrhenatherum sardoum*, *Trisetum gracile*, *Festuca morisiana*, *Brachypodium pinnatum*, *Plantago sarda*, *Saxifraga cervicornis*, *Potentilla crassinervia*) è particolarmente ricca di entità endemiche o rare che rendono anche peculiari e, talora, esclusive, le associazioni e gli habitat di queste aree.

I ginepri a ginepro nano sono distribuiti a mosaico, soprattutto in rapporto agli incendi ricorrenti in modo aperiodico e sono a contatto con le garighe culminali del Gennargentu di 31.7-Arbusti spinosi emisferici delle alte montagne mediterranee, di norma a quote più basse da 900 a 1200 m di altitudine. La loro separazione cartografica è stata fatta sulla base della prevalenza di una delle due formazioni, di cui si possono distinguere i seguenti aspetti: *Arbusteti*, *Prati steppici con arbusti*, *Praterie montane e Vegetazione casmofila ed eliofila*, tutte appartenenti alla stessa fascia fitoclimatica degli *Arbusti nani prostrati*. La distribuzione di questo habitat va estesa quindi anche all'Isola ma con una attribuzione differenziata e specifica (31.431-Ginepri a ginepro nano della Sardegna) strettamente compenetrati con 31.75-Arbusti spinosi emisferici cirno-sardi e con aspetti strutturali affini ai ginepri a *Juniperus hemisphaerica* della Sicilia.

31.75 Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi

DH: 4090; EUNIS: F7.45.

Inquadramento sintassonomico: *Teucrium mari* (*Cisto-Lavanduletea*), *Carici Genistetalia* (*Carlinetalia macrocephala*)

Associazioni di riferimento: *Berberido-Genistetum lobelioidis* Gamisans, *Thymo-Juniperetum nanae* Pignatti et Nimis, *Astragaletum genargentei* Pignatti et Nimis, *Crepido -Brachypodietum pinnati* Arrig. subass. *juniperetosum* Arrig., *Crepido-Brachypodietum pinnati* Arrig. subass. *genistetosum* Arrig., *Armerio-genistion salzmännii* Arrig., *Armerio sardoae-Genistetum desoleanae* Valsecchi, *Festucetum morisiana* Pign. et Nimis, *Plantagini-Armerietum sardoae* Pign. et Nimis, *Hieracio-Saxifragetum cervicornis* Arrig., *Viola limbarae-Genistetum salzmännii* Valsecchi, *Helichryso microphylli-Genistetum salzmännii* Biondi

L'indicazione sintassonomica per il complesso di habitat 31.7 della Sardegna fa riferimento ai lavori di Gamisans, Pignatti et al., (Gennargentu), Valsecchi (ginestreti) e di Arrigoni (Gennargentu, Supramonti). Queste formazioni, in termini cartografici, come visto sopra, sono spesso inestricabili e costituiscono un'unità di paesaggio caratteristica nelle aree calcaree (Monte Albo, Supramonti, Montarbu) o silicee (Marghine-Goceano, Monte Linas, Limbara, Montiferru). Meritano attenzione le formazioni ad *Anthyllis hermanniae* e a *Genista* sp.pl., che non sono esclusive delle aree montane, ma sono ben rappresentate anche in ambienti costieri (*Genista corsica*, *Genista sardoae*, *Genista ephedroides*, *Genista sulcitana*) sebbene con specie accompagnatrici distinte. Occupano un posto a sé stante le garighe a *Euphorbia spinosa* caratteristiche delle aree di cresta con forti dislivelli esposte ai venti, sia in alta montagna, sia nelle aree costiere. Le formazioni a *Genista pichi-sermoliana* e *Thymus catharinae* sono differenziate da quelle della Corsica a *T. herba-barona*, pur trattandosi

sempre di uno dei tanti componenti suffruticosi pulviniformi delle formazioni di quota. Queste si ritrovano, ma rare, anche su alcune aree calcaree (Supramonte di Urzulei, Sarcidano di Laconi). Parimenti le formazioni a *Berberis aetnensis* sono frammiste alle aree maggiormente rocciose silicee del Gennargentu e a pochissime località calcaree del Corrasì. Le formazioni (garighe) a *Astragalus genargenteus* sono presenti anche su substrato calcareo sul Monte Albo e sul Monte Armario, dove occupano creste e spiazzati degradati di aree più basse alimentate dai semi provenienti dai rocciai sovrastanti. L'insieme di questi habitat, con altri simili minori qui non menzionati, fanno parte del grande complesso delle garighe silicicole e calcaree della Sardegna, queste ultime opportunamente differenziate in cartografia. Nel Limbara si osserva la presenza in espansione di *Sarothamnus scoparius* introdotta negli anni 50 del secolo scorso. Vedi anche 32.44.

Nel manuale ISPRA è riportato per la Sardegna anche 31.77 Arbusti spinosi xerici della Sicilia e dell'Appennino, ma pur con evidenti analogie strutturali con quelli sardi sono da tenere distinti.



31.81 Cespuglieti medio-europei

EUNIS: F3.11.

Inquadramento sintassonomico: *Berberidion*, *Prunetalia*, *Quercion ilicis*.

Gli aspetti più comuni, meritevoli di essere segnalati sono limitati ad alcune formazioni a *Rubus ulmifolius* e *Prunus spinosa*, in pochi casi frammiste a *Cornus sanguinea* (piano collinare del Sassarese e montano del Sarcidano) come fasi di incespugliamento verso le formazioni forestali miste a *Quercus* sp.pl. Sono più comuni gli aspetti con *Crataegus monogyna*, che per lo più è relegato alle siepi o sparsamente distribuito nei pascoli degradati alla pari di diverse specie del genere *Rosa* (*Rosa canina* s.l., *Rosa pouzinii*, *Rosa agrestis*). I roveti sono spesso incendiati e quindi presentano forte variabilità, sebbene possano ricostituire la formazione in tempi relativamente brevi. In tutti i casi si tratta di habitat difficilmente, se non raramente, cartografabili. Esempi di un certo rilievo sono presenti nel Marghine-Goceano, nel Montiferru e nel Gennargentu. Manca del tutto allo stato spontaneo *Berberis vulgaris*. (Vedi anche 31.8A-Vegetazione tirrenica-submediterranea a *Rubus ulmifolius*, 31.8A1-Formazioni della Sardegna e della Corsica).

31.844 Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia

EUNIS: F3.26.

Inquadramento sintassonomico: *Cytision*.

I citiseti a *Cytisus villosus* sono ben rappresentati, sia come macchie (Ogliastra, Gallura), sia come formazione di sottobosco, in questi casi attribuiti agli habitat forestali, delle formazioni a roverella o a sughera che caratterizza nella fascia collinare e di bassa montagna. Non sono cartografabili le formazioni a *Teline monspessulana*, sporadica in gran parte del piano collinare e submontano, e *T. linifolia*, localizzata in poche stazioni (Magomadas e Monte Forte) della Sardegna nord-occidentale. Le formazioni a *Spartium junceum* sono ben marcate nelle colline calcaree del Sassarese e di alcune aree interne (Orani), così come *Sarothamnus* (= *Cytisus*) *scoparius*, specie introdotta, che solamente nel Limbara ha un'estensione tale da poter essere rappresentata cartograficamente. In tutti i casi si

tratta di situazioni transitorie e in generale queste formazioni sono state incluse in habitat contigui più rappresentativi.

31.845 Formazioni a *Genista aetnensis*

EUNIS: F3.27.

Genista aetnensis in Sardegna è diffusa in modo sporadico su gran parte dei substrati silicei dell'Isola, e fa parte integrante della macchia mediterranea mesofila ad *Arbutus unedo* ed *Erica arborea* o della lecceta. Le formazioni sono state evidenziate cartograficamente laddove [Genna Silana (Dorgali-Urzulei), Sos Littos-Sas Tumbas da Tepilora (Alà dei Sardi-Bitti) a Janna de Tandaule (Taluna)] danno una configurazione significativa al paesaggio durante la fioritura estiva, ma anche su piccole superfici nell'area di maggiore quota nella vallata del Rio Searthu (Villagrande) nel Gennargentu al fine di evidenziare la ampia distribuzione di questo albero endemico. (Vedi anche 32-Matorral arboreo e 45-Foreste di sclerofille).



31.863 Formazioni supramediterranee a *Pteridium aquilinum*

EUNIS: E5.33.

Inquadramento sintassonomico: *Trifolio-Geranietea*.

I pteridieti sono diffusi in gran parte del territorio, soprattutto nelle aree collinari e montane, ma come formazioni cartografabili sono limitati alle aree del Marghine, del Montiferru e del Gennargentu. Si tratta di stadi di degrado della vegetazione forestale di querce caducifoglie e di popolamenti erbacei soggetti a pascolamento intensivo. Sono accompagnati da un'elevata componente di emicriptofite e di terofite in cui spiccano numerose specie di leguminose (*Vicia cracca*, *Trifolium ochroleucon*, *Medicago polymorpha*), graminacee (*Phleum bertolonii*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*) e numerose altre specie che ne fanno tra le formazioni erbose più ricche dal punto di vista floristico.

31.88 Formazioni a *Juniperus communis*

DH: 5130; EUNIS: F3.16.

Inquadramento sintassonomico: *Festuco-Brometea*, *Berberidion*.

Juniperus communis ha una distribuzione limitata (vedi anche 31.43 - *Brughiere a ginepri nani* e 32.134 - *Matorral a Juniperus communis*) e non rappresentabile in cartografia alla scala data, ma proprio per la sua rarità è importante indicarne la presenza anche per l'interesse fitogeografico che questa specie assume nell'Isola. Si accompagna a *Crataegus monogyna*, *Clematis vitalba*, *Rubus ulmifolius*, *Cornus sanguinea*, *Ostrya carpinifolia*. Si riscontra in territorio di Laconi, nel Sarcidano, nei Tacchi di Seui, ma sempre con modesta estensione e pertanto è incluso nelle formazioni forestali contigue. Per l'Isola è da escludere la presenza dell'esotica *Pyracantha coccinea*.

31.8A Vegetazione tirrenica-submediterranea a *Rubus ulmifolius*

EUNIS: F3.2.

Inquadramento sintassonomico: *Pruno-Rubion*.

Sono formazioni in genere lineari e di margine diffuse particolarmente nel piano collinare e montano, lungo i corsi d'acqua e pertanto, per lo più, incluse in altri habitat maggiormente rappresentativi. *Crataegus monogyna*, *Malus dasycphylla*, *Prunus spinosa*, *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera*, *Lonicera implexa* sono le specie più comuni. In questa categoria possono essere incluse le fasi d'incespugliamento dei pascoli naturali con *Pyrus spinosa*, che si sviluppa nel piano collinare con esiti verso pascoli arborati a perastro. Di questo aspetto sono cartografati alcuni esempi della media valle del Tirso e del Meilogu.

Cespuglieti a sclerofille

Il grande capitolo delle formazioni a sclerofille sempreverdi mediterranee è certamente uno dei più articolati e complessi della vegetazione dell'Isola a causa della molteplicità delle specie legnose che entrano a farne parte e determinarne la grande variabilità fisionomica e strutturale, accentuata dalla notevole diversità del substrato geopedologico, anche su superfici di modesta estensione. In questo termine sono comprese le macchie in senso lato che possono sfumare per un verso nelle garighe e per l'altro nei *matorrales* e quindi nelle boscaglie e nei boschi veri e propri.

Matorral arborecenti

Il termine *matorral*, il cui significato originario è sinonimo di macchia (termine ugualmente complesso a indicare tipi di vegetazione mediterranea legnosa molto diversi) nel sistema di classificazione Corine Biotopes è esteso a indicare anche stadi pre- o post-forestali in cui gli arbusti sono spesso accompagnati da alberi più meno sporadici che sovrastano gli arbusti a costituire fundamentalmente due strati: uno alto arbustivo o arboreo più o meno denso, che sovrasta un altro strato medio o basso arbustivo. L'impatto dei diversi fattori para-antropici e antropici sulla vegetazione sempreverde e la possibilità di modificarsi ed evolvere in tempi relativamente brevi rende complessa l'interpretazione e, di conseguenza, la resa cartografica della rappresentazione delle diverse tipologie. Per tale motivo è richiesta l'analisi di immagini telerilevate recenti, che tuttavia, non sempre sono in grado di dare un'immagine veritiera dello stato della macchia a causa degli incendi o di repentine trasformazioni agrarie. In molti casi l'attribuzione alle diverse categorie interseca necessariamente la continuità delle formazioni e la scelta di merito è stata demandata all'operatore con opportuni controlli di campo valutati caso per caso. La distinzione tra *matorral* e bosco è molto spesso problematica e dipende anche dalla valutazione soggettiva dei singoli operatori, per tale motivo molte situazioni, possono essere confuse o assimilate a 45.3 – Foreste meso- e supramediterranee di leccio, 45.21 – Sugherete tirreniche e con DH 9330 - Foresta di *Quercus suber* e DH 9340 – Foreste di *Quercus ilex* (vedi).

32.11 Matorral di querce sempreverdi

DH: 9330, 9340; EUNIS: F5.11.

Inquadramento sintassonomico: *Quercetalia ilicis*, *Pistacio-Rhamnetalia*.

I *matorrales* sono qui riferiti alle querce sempreverdi, rappresentate in Sardegna dal leccio (*Quercus ilex*), dalla sughera (*Q. suber*) e dalla quercia spinosa (*Q. coccifera* = *Q. calliprinos*).

E' da sottolineare che *Quercus ilex* e *Q. rotundifolia* sono due entità considerate vicarianti e in particolare *Q. rotundifolia* come sottospecie di *Q. ilex*, prevalente nella penisola iberica. Nell'Isola anche la presenza di *Q. coccifera* non è sempre compatibile con la presenza delle altre entità del 32.113. Riguardo a 32.116, l'attribuzione a questo habitat è stata fatta per dare una maggiore importanza alla struttura tendenzialmente a macchia, stadi degradati della lecceta, in quanto l'incendio può avere l'effetto di una ceduzione semplice, o condizioni temporanee che in tempi brevi possono evolvere verso il bosco, mentre in situazioni più evolute, con prevalenza del leccio anche nello strato arbustivo, l'attribuzione cartografica è stata riferita alle leccete vere e proprie (vedi 45.3). In tutti i casi dal punto di vista fitosociologico non sempre è possibile discriminare i diversi aspetti ed è soprattutto la struttura a determinarne l'attribuzione. In generale, la composizione floristica delle specie legnose non varia rispetto alle formazioni forestali, mentre il numero di specie erbacee eliofile dipende dagli spazi liberi dalla copertura delle sclerofille.

Il *matorral* a *Quercus suber*, specie decisamente silicicola, è quasi del tutto assente nelle aree calcaree, mentre si comporta come calcifila o sabulicola *Q. coccifera*. Le specie legnose più comuni che si accompagnano sono *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *P. angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Cytisus villosus*, *P. terebinthus*

(localmente su calcare), *Juniperus oxycedrus*, *Cistus sp. pl.* e le lianose *Clematis cirrhosa*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Smilax aspera*. Sono distribuiti in gran parte dell'Isola.

32.12 Matorral ad olivastro e lentisco

EUNIS: F5.13.

Inquadramento sintassonomico: *Oleo-Ceratonion*.

Si tratta di formazioni che appartengono alla grande alleanza termomediterranea dell'*Oleo-Ceratonion*. Le sottocategorie si distinguono in base alle specie dominanti (es. *Olea europaea var. sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*) ed è spesso molto difficile la distinzione dalle corrispondenti macchie alte con gli oleastreti di 45.1 - *Formazioni di olivastro e carrubo*. Le macchie a mirto della piana di Paulilatino, del Guilcier e dell'altipiano di Suni e della Giara, che hanno una marcata caratterizzazione in senso mesofilo, rispetto ai mirteti dei substrati aridi o semiaridi, sono state incluse in: 32.218 - *Cespuglieti a Myrtus communis*.

Gli oleo-lentisceti sono una dominante paesaggistica nella fascia litoranea e nelle zone più calde; essi sono accompagnati, comunemente ma in posizione subordinata, da specie termofile quali *Anagyris foetida*, *Euphorbia dendroides*, *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus alaternus*, *Calycotome villosa* e, talora, da *Juniperus oxycedrus*, *Chamaerops humilis*, *Genista corsica*. Sono diffusi in gran parte della fascia costiera e nelle zone interne, mediamente, sino ai 500-600 m di quota e costituiscono formazioni, molto compatte e impenetrabili di 2-5 m di altezza. Gli oleo-lentisceti sono presenti su qualsiasi substrato, con prevalenza nelle aree a rocciosità elevata e, nelle zone più interne, maggiormente soleggiate. La presenza di oliveti abbandonati con la decadenza della parte gentile e il prevalere dei polloni basali del porta-innesto selvatico, mantiene il sesto originario a quella degli oliveti coltivati, ma essi sono stati in genere assimilati agli oleastreti.

Pistacia lentiscus è pianta sempreverde sclerofillica a portamento generalmente arbustivo che caratterizza tutte le macchie termofile, costantemente accompagnata dall'oleastro, ma in diversi casi è decisamente prevalente anche con esemplari in forma arborea di notevole dimensioni (Anglona, Gallura, Giara, Supramonti) e in tal caso possono essere indicati come *matorral* distinti da quelli di oleastro, ma non nella rappresentazione cartografica in quanto la risposta spettrale appare del tutto simile e piuttosto costante nel tempo, anche se il periodo di maggiore attività fotosintetica si colloca a aprile-giugno e, con la ripresa delle piogge, a settembre-ottobre.

Per il codice 32.122-Matorral a *Ceratonia siliqua*, è da considerare che il carrubo, quand'anche spontaneo, non costituisce formazioni autonome, ma si riscontra sempre con esemplari sparsi. Sono stati inclusi in questa categoria anche i residui delle coltivazioni abbandonate di carrubo del Cagliariitano che conservano ancora il sesto originario di impianto. Mentre è difficile sostenere una reale diversità tra 32.121 e 32.123, e pertanto sono inclusi assieme; 32.124 rappresenta situazioni del tutto differenti sia dal punto di vista fisionomico, strutturale ed ecologico rispetto all'oleo-lentisceto e si è scelto di differenziarli cartograficamente in modo specifico, ma accorpandoli per lo più in 32.218.

32.13 Matorral di ginepri

DH: 5210; EUNIS: F5.13.

Inquadramento sintassonomico: *Quercetea ilicis*, *Pistacio-Rhamneta*, *Juniperion turbinatae*, *Oleo-Ceratonion*, *Oleo-Juniperetum phoeniceae*, *Euphorbio characiae-Juniperetum turbinatae*.

I *matorrales* a ginepri con la tipica struttura differenziata su due piani distinti sono comuni nella fascia costiera e in quella montana. La loro distribuzione, pur potendo estendersi dal livello del mare sino a 1600 m di quota, vede le formazioni a *Juniperus phoenicea*, prevalenti nella zone basse termofile, indifferenti al substrato, con rare eccezioni intorno a 1000 m di quota (Monte Albo, Supramonti) mentre quelle a *J. oxycedrus ssp. oxycedrus* prevale nettamente sulle quote superiori sia su substrato calcareo che siliceo. I *matorrales* a *J. phoenicea* meglio conservati si trovano senza dubbio sui calcari orientali (dove è stata descritta l'associazione *Oleo-Juniperetum phoeniceae*) e sulle coste del Sulcis-Iglesiente. Sulle montagne del Centro Sardegna (Calcari centro-orientali, Gennargentu) indipendentemente dal substrato, è *J. oxycedrus ssp. oxycedrus* a prevalere anche con formazioni paraclimaciche o climaciche, con alberi di grandi dimensioni, oppure sovrastanti sia le macchie a *Erica arborea* (su silice), sia le garighe calcicole a *Santolina insularis* (Supramonti). Sui calcari rappresentano una fase del lungo processo evolutivo verso le formazioni forestali a sclerofille con la prevalenza del leccio ed hanno una fisionomia del tutto differente e costituiscono habitat meritevoli di essere differenziati a livello cartografico, rispetto alle fasi evolutive giovanili. Su alcune aree silicee

del Gennargentu (Tedderie) a differenza delle più basse quote delle aree calcaree, mancano sia querce caducifoglie, sia sempreverdi in grado di sostituire il ginepro ossicedro, che appare come testa di serie della vegetazione forestale. Sono presenti infine le formazioni miste in diversi rapporti percentuali di copertura e, in questo caso, sono stati attribuiti al *matorral*. Per quanto riguarda *Juniperus communis* ssp. *communis* si rimanda alle considerazioni precedenti in 31.88 - Formazioni a *Juniperus communis*. L'ampia distribuzione geografica e le relative differenze ecologiche fanno sì che la caratterizzazione floristica sia da differenziare nelle facies costiere termofile (*Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Lonicera implexa*, *Prasium majus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Clematis flammula*, *C. cirrhosa*, *Daphne gnidium*, *Euphorbia dendroides*, *Chamaerops humilis*) e nelle facies montane mesofile (*Vincetoxicum hirundinaria*, *Brachypodium rupestre*, *Helleborus corsicus*, *Erica arborea*) e anche da specie a più largo spettro (*Brachypodium ramosum*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Arisarum vulgare*, *Helichrysum microphyllum* s.l.).

Complessivamente si possono distinguere dal punto di vista fisionomico ed ecologico le seguenti tipologie:

- Boscaglie a *Juniperus communis* ssp. *communis* delle aree montane;
- Boscaglie a *Juniperus oxycedrus* delle aree calcaree montane;
- Boscaglie a *Juniperus oxycedrus* delle aree silicee montane;
- Boscaglie a *Juniperus oxycedrus* delle aree silicee costiere;
- Boscaglie a *Juniperus oxycedrus* e *J. phoenicea* su substrato duro;
- Boscaglie a *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* e *J. phoenicea* su dune;
- Boscaglie a *Juniperus phoenicea* delle aree calcaree costiere;
- Boscaglie a *Juniperus phoenicea* delle aree silicee costiere;



32.14 Matorral di pini

EUNIS: F5.14.

Inquadramento sintassonomico: *Pistacio-Rhamnetalia*.

Si tratta di formazioni in cui individui arborei formano una compagine più o meno densa al di sopra di macchie ben sviluppate. Si ritrovano nella fascia steno- e sub-mediterranea e si distinguono sulla base della specie arborea dominante (*Pinus pinaster*, *P. pinea*, *P. halepensis*, *P. brutia*).

Pinus pinaster ssp. *hamiltonii*, entità endemica della Sardegna e della Corsica, si ricontra in Gallura ove forma interessanti formazioni naturali a Monte Pinu di Telti, a Monte Pinu di Vignola (raro) e sul complesso del Limbara. Analogamente *matorrales* di *P. halepensis* sono presenti, accanto alle pinete evolute, nell'Isola di San Pietro e a Porto Pino. Nelle altre località i *matorrales* di pini sono legati a processi di degrado da incendio delle pinete e dall'innescò di processi di ricolonizzazione come è possibile osservare a Caprera, nella Nurra, a seguito d'incendio, e in altre parti contigue a rimboschimenti artificiali. Sono di origine per lo più artificiale i *matorrales* a *Pinus pinea* di Buggerru. I *matorrales* di pini, complessivamente si possono distinguere in:

- *Matorral* naturali di *Pinus halepensis* con sclerofille sempreverdi;
- *Matorral* naturali di *Pinus pinaster* ssp. *hamiltoni* con sclerofille sempreverdi;

-
- *Matorral* naturali di *Pinus pinea* con *Quercus coccifera* e sclerofille sempreverdi.

32.16 *Matorral di querce decidue*

Sono riscontrabili in gran parte dell'Isola e rappresentano stadi transitori dopo incendio o taglio e sono assimilabili a *cedui*. Vanno meglio inseriti tra le formazioni boschive di *caducifoglie*. Esempi di rilievo si hanno in Logudoro-Anglona con *Quercus congesta* e nelle aree montane dell'interno con *Quercus pubescens*. Non essendo richiamato tra gli habitat da cartografare, pur meritevole di essere differenziato al pari del *matorral di querce sempreverdi*, è stato incluso in 41.72 *Boschi di querce caducifoglie della Sardegna e della Corsica*.

32.18 **Matorral di alloro**

DH: 5310, 5230*; EUNIS: F5.18

Inquadramento sintassonomico: *Quercetalia ilicis*

La distribuzione di *Laurus nobilis* allo stato spontaneo si colloca nella Sardegna centro-settentrionale e nel territorio di Fluminimaggiore nella settore sud-occidentale, dove sembra avere carattere di minore naturalità. Gli aspetti di maggiore interesse ed estensione sono in territorio di Osilo, Nurcara, Montiferru e Marghine. Sono formazioni ormai rare come boschi a suo tempo descritti da Desole e Chiappini. Si ritrova sia in campo aperto (DH 5310), sia nelle forre, dove assume aspetti di vera e propria vegetazione riparia con *Alnus glutinosa*, *Ficus carica* var. *caprificus*, *Celtis australis*, *Hedera helix*, *Vitis sylvestris*, *Clematis vitalba* (DH 5230* - *Matorral arborescenti di Laurus nobilis sensu strictu*). In questo habitat sono stati cartografati solo gli aspetti naturali escludendo i siti dovuti a coltivazione. Le formazioni più estese sono quelle riscontrabili nei territori di Osilo-Nulvi e di Macomer-Bortigali e Padria. La distinzione operata nel Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43 CEE (Biondi et al, 2009) seguendo i codici di Natura 2000 (DH 5230* e 5310) appare spesso difficile da discriminare e pertanto sono stati considerati analoghi. In entrambi i casi sono da includere in 5230*- *Matorral arborescenti di Laurus nobilis* tutte le formazioni naturali.

Formazioni arbustive termomediterranee

Inquadramento sintassonomico: *Rosmarino-Ericion multiflorae*.

Si tratta di un altro grande complesso di habitat che comprende una vasta parte della vegetazione dell'Isola con garighe e macchie vere e proprie. Esse richiedono precisi riferimenti floristici al fine di evidenziare le differenze più significative e le specificità anche in relazione alle diverse condizioni ecologiche, considerando che aspetti prettamente termo-mediterranei si dispiegano sino ad oltre 800 m di quota.

Gli ampelodesmeti della Sardegna meridionale spesso sono quasi del tutto privi della componente legnosa e non sono assimilabili a quelli dei calanchi dell'Italia meridionale, al contrario si trovano su substrati consolidati ed hanno una forte stabilità ed un elevato grado di naturalità.

32.211 **Macchia bassa a olivastro e lentisco**

EUNIS: F5.511.

Inquadramento sintassonomico: *Oleo-Ceratonia*, *Oleo-Lentiscetum*.

La macchia bassa a olivastro e lentisco, di norma, rappresenta una condizione transitoria verso situazioni forestali più mature della macchia-foresta o delle leccete termofile. Si giustifica una differenziazione per gli ambienti costieri in cui le condizioni ecologiche ne mantengono lo stato di macchia bassa, come accade dove il substrato è roccioso e laddove i venti salsi agiscono come un severo elemento di contenimento dello sviluppo in altezza. Parimenti sugli ambienti calcarei aridi e degradati la macchia bassa a olivastro e lentisco stenta ad evolvere. Questo habitat è spesso, sui substrati più rocciosi, contiguo e sfuma negli euforbieti a *Euphorbia dendroides* ed è molto ricco di specie quali *Anagyris foetida*, *Calycotome villosa*, *Artemisia arborescens*, *Cistus sp.pl.* e tutta una serie di altre specie termoxerofile lianose (*Clematis cirrhosa*, *Asparagus albus*, *Tamus communis*) e terofitiche.

32.212 **Garighe ad erica termomediterranee**

EUNIS: F5.512.

Inquadramento sintassonomico: *Cisto-Ericion*

Le garighe a *Erica multiflora*, specie eliofila e termoxerofila, sono limitate all'area del Sinis dove si inframmezza nella macchia bassa a *Juniperus phoenicea*, *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus sp.pl.*, *Helianthemum caput-felis*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Viola arborescens* e *Chamaerops humilis*. La stazione del Sinis è frammentata in modeste superfici ed è assimilata nella macchia termofila calcicola a oleastro e lentisco. Di notevole interesse appare la stazione di Capo Figari che presenta una notevole estensione su substrato in cui *Erica multiflora* oltre alle specie suddette (eccezione fatta per *Quercus coccifera*, *Chamaerops humilis*, *Helianthemum caput-felis*, *Viola arborescens*) è caratterizzata dall'abbondanza di *Ampelodesmos mauritanicus* che richiamano gli ampelodesmeti di 32.23. Stazioni minori con presenze puntiformi di *Erica multiflora* si trovano a Logulentu nel Sassarese.

Tipi fisionomici: Ericeti a *Erica multiflora* e *Viola arborescens*; Ericeti a *Erica multiflora* e *Ampelodesmos mauritanicus*

32.215 Macchia bassa a *Calycotome* sp. pl.

EUNIS: F5.515.

Inquadramento sintassonomico: *Cisto-Ericion*.

Il genere *Calycotome* è rappresentato da *Calycotome villosa* e da *Calycotome spinosa*. La prima, la specie più diffusa, è eliofila, xerofila, caducifoglia, ma con rami giovani fotosintetizzanti, che la riportano in qualche modo al gruppo delle specie sempreverdi. E' indifferente al substrato, pur con una predilezione degli ambienti silicei, dove forma grandi estensioni di macchie impenetrabili, dominante soprattutto a seguito degli incendi dai quali è favorita. In genere si accompagna con gran parte delle specie legnose o erbacee della macchia mediterranea termofila.

Calycotome spinosa, è limitata alle aree vulcaniche effusive, dove forma similmente a *Calycotome villosa*, macchie chiare ma impenetrabili, di circa un mese più tardiva, sia nella fioritura, sia nella perdita delle foglie. E' conosciuta in Sardegna solamente nella parte nord-occidentale sui substrati di natura effusiva.

La macchia a *Calycotome* si differenzia in modo abbastanza chiaro su due tipologie, la prima, più comune, a *C. villosa*, che si sviluppa indifferente al substrato soprattutto sulla fascia litoranea e collinare su terreni percorsi da incendio o su terreni molto aridi, dove può assumere dimensioni di macchia media con esemplari superiori a 2 m di altezza; mentre la seconda è caratterizzata da *C. spinosa*, di dimensioni minori prevalente sui substrati effusivi della Sardegna nord-orientale. La macchia a *Calycotome* trova maggiore estensione nelle aree granitiche del piano termofilo e collinare, mentre si rarefa in alta collina e in montagna. Di norma le due specie sono vicarianti, con marcata sfasatura fenologica, ma non mancano casi in cui le due specie convivono come nella costa da Alghero a Bosa. In entrambi i casi sono habitat che si espandono a seguito degli incendi su suoli poveri dove si sviluppano costituendo macchie impenetrabili in cui compaiono *Cistus sp.pl.*, *Artemisia arborescens*, *Smilax aspera*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus* e nelle zone meno aride *Myrtus communis*.

32.217 Garighe costiere a *Helichrysum*

DH: 5320; EUNIS: F5.517.

Inquadramento sintassonomico: *Scrophulario-Helichrysetea*, *Helichrysetalia italici*, Euphorbion pithyusae.

Le garighe costiere ad *Helichrysum microphyllum* s.l. con le forme infeltrite pulviniformi sono, in alcuni casi, sufficientemente estese da poter essere cartografate, ma di norma sono inframmezzate a mosaico nei cisteti, nelle altre garighe o nelle macchie degradate. Spesso, rappresentano solamente una fase transitoria nell'evoluzione della vegetazione, mentre appaiono più stabili sugli accumuli incoerenti delle discariche di cave e miniere soggetti a erosione eolica e dilavamento continuo. Gli elicriseti sono diffusi dal livello del mare sino ad oltre 1.400 m di quota, sia nelle aree calcaree che scistose. Caratterizzano talora la vegetazione dei greti dei corsi d'acqua temporanei mediterranei, laddove si formano accumuli sabbiosi-sassosi di una certa consistenza. Sono più facilmente cartografabili gli elicriseti della fascia costiera caratterizzate dalla presenza di *Euphorbia pithyusa*, *Pistacia lentiscus*, *Camphorosma monspeliaca*, *Thymelaea tartonraira*, *Rostraria* sp., *Dactylis glomerata*, *Allium commutatum*, *Reichardia picroides* e localmente da *Limonium endemici* e *Artemisia densiflora*. *Artemisia densiflora* è una endemica delle isole paracorse delle Bocche di Bonifacio, delle isole dell'Arcipelago di La Maddalena e di poche altre stazioni isolate del Nord

Sardegna. Le garighe costiere ad elicriso sono spesso invase da *Carpobrotus acinaciformis*, *C. edulis*, *Aptenia cordifolia*, sia su substrato duro che sabbioso.



32.218 Cespuglieti a *Myrtus communis*

EUNIS: F5.518.

Il mirto, arbusto sempreverde laurofillico a sviluppo primaverile-estivo, è una specie decisamente eliofila, termofila, ma che predilige i suoli freschi e umidi almeno temporaneamente. Si sviluppa dal livello del mare sino a 600-(800) di quota, sui substrati di natura silicea e raramente, come nella Nurra e nel Sarcidano, su calcare. Forma macchie di una certa consistenza lungo i corsi d'acqua, sui fontanili, sui suoli idromorfi con *Erica scoparia*, ma meno spesso si trova consociata a *Calycotome villosa*, come in altre parti del Mediterraneo nella classica associazione *Calycotomo-Myrtetum*. E' comune invece la consociazione con *Phillyrea angustifolia* e altre specie termoxerofile della macchia, mentre è rara la presenza del mirto nelle formazioni boschive, al riguardo fanno eccezione rimboschimenti a *Pinus pinea* con sottobosco molto ricco di mirto nella bassa vallata del Rio Posada in Baronia.

Il mirteto come formazione di macchia autonoma, seppure in fase più o meno stabile verso il bosco misto di leccio-sughera e di *Quercus congesta*, è ben rappresentato in alcune aree dell'Oristanese (Paulilatino) e nella Sardegna nord-occidentale sui substrati effusivi (altopiano di Suni) e sulla Giara. Sempre sui substrati silicei si riscontra anche in zone aride nel periodo estivo, ma laddove vi sia ristagno idrico almeno temporaneo. Il mirto costituisce talora la base di macchia nei *matorrales* di *Quercus congesta* o di sughera. E' preferibile attribuire tali formazioni a questo habitat piuttosto che a 32.124 - Matorral a *Myrtus communis*, in cui il mirteto perderebbe la sua marcata specificità, pertanto 32.218 può includere anche aspetti intermedi di *matorral* tipici della Giara e di altre aree con suoli inondata temporaneamente.

32.219 Cespuglieti termomediterranei a *Quercus coccifera*

EUNIS: F5.519.

Inquadramento sintassonomico: *Pistacio-Rhamnetalia*

Si tratta di formazioni basso-arbustive in cui, pur con la dominante *Quercus coccifera*, sono presenti le altre specie più comuni delle macchie termoxerofile quali *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Asparagus albus*.

Le uniche aree ben rappresentabili cartograficamente di questo habitat sono quelle del Sinis. Sono aree con prevalenza di *Quercus coccifera* con portamento arbustivo cespitoso, misto a *Chamaerops humilis*, *Erica multiflora*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus sp.pl.*, *Pistacia lentiscus*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Coris monspeliensis*. Vedi anche quanto detto precedentemente a proposito delle garighe a *Erica multiflora* (32.212).

32.22 Formazioni ad *Euphorbia dendroides*

DH: 5330; EUNIS: 5.52.

Inquadramento sintassonomico: *Oleo-Euphorbietum dendroidis*.

Euphorbia dendroides è una specie indifferente al substrato che predilige gli ambienti caldi, bene esposti e rocciosi, sino ai 500-600 m di quota, ma è nelle zone costiere e calcaree che trova le condizioni ottimali di sviluppo. In queste aree può elevarsi sino a 800 m di altitudine. Forma inizialmente aspetti di gariga, come specie dominante, e quindi subisce, a causa della marcata eliofilia, la forte concorrenza delle specie sempreverdi della macchia mediterranea, restando accantonata nelle aree più assolate e ad acclività maggiore. Si accompagna a numerose specie annuali dei thero-brachipodieti.

L'oleo-euforbieto è un habitat caratterizzante vastissimi tratti della fascia costiera, dove rappresenta, nelle zone più aride e rocciose, uno stadio molto stabile, mentre nei terreni più profondi, dove prevalgono le sclerofille sempreverdi, di norma, si sviluppa a seguito dell'incendio e rappresenta una fase transitoria verso la macchia a oleastro e lentisco. Si ritrova anche nei versanti rocciosi esposti a mezzogiorno delle aree interne in condizioni di bassa o media quota (pendici del Monte Ortobene, Sarrabus, Iglesiente). La flora si caratterizza per la presenza di numerose specie termoxerofile quali *Prasium majus*, *Rosmarinus officinalis*, *Asparagus albus*, *Clematis cirrhosa*, *Stachys glutinosa*, *Helichrysum microphyllum*, diverse specie del genere *Cistus* e *Chamaerops humilis*.



32.23 Formazioni ad *Ampelodesmos mauritanicus*

DH: 5330; EUNIS: F5.53.

Inquadramento sintassonomico: *Avenulo-Ampelodesmion mauritanici*.

Le formazioni ad *Ampelodesmos mauritanicus* della Sardegna presentano una ecologia significativamente differente dalle corrispondenti formazioni dell'Italia continentale, in quanto si insediano soprattutto sui substrati più aridi delle vulcaniti e sui calcari arenacei e marne calcaree del Miocene inferiore della Marmilla, e nella Sardegna nord-orientale sui calcari mesozoici costieri di Capo Figari, dove è associata a *Erica terminalis*, e con poche altre eccezioni (Santa Teresa di Gallura su substrato clastico tirreniano). Stazioni isolate si ritrovano presso Ulassai e in Sarcidano. Sebbene legate al fattore incendio possono essere considerate stabili e altamente naturali, almeno sulle vulcaniti della Marmilla. E' un habitat ricco di terofite termofile e povero di specie arbustive e suffruticose. La sua espansione è favorita dagli incendi, grazie alla resistenza dell'apparato vegetativo sotterraneo.



32.24 Formazioni a palma nana

DH: 5330; EUNIS: F5.54.

Inquadramento sintassonomico: *Pistacio-Rhamneta*, *Pistacio-Chamaeropetum humilis*, *Chamaeropo-Juniperetum phoeniceae*.

La palma nana (*Chamaerops humilis*) è una specie fortemente eliofila indifferente al substrato, seppure con una predilezione per i substrati carbonatici, ed è legata alla fascia litoranea, ma con una distribuzione discontinua e tale da non determinare formazioni di grandi estensioni in posizione dominante. Tuttavia, in alcune aree del settore costiero nord-occidentale, a seguito dell'incendio, la palma nana dà origine ad aspetti di macchia in cui prevale decisamente, accompagnata dagli altri elementi termo-xerofili quali *Pistacia lentiscus* e *Juniperus phoenicea*. Nelle aree calcaree si sviluppa nelle chiarie e soprattutto nelle fasce taglia-fuoco, dove è costante l'intervento per eliminare le altre specie della macchia. La palma nana è una specie particolarmente eliofila e tende a decadere a seguito dello sviluppo in altezza delle sclerofille sempreverdi, che ne comprimono lo sviluppo. La situazione di mosaico che si registra, pertanto, è molto varia e soggetta a modificarsi nel tempo a seguito delle condizioni di maggiore o minore ombreggiamento dei singoli cespi. Le formazioni a *Chamaerops humilis*, sono diffuse quasi dappertutto lungo la fascia costiera, ma spesso si tratta di esemplari radi e isolati e sono rappresentabili in cartografia solamente in casi limitati (Nurra, costa da Alghero a Bosa, S. Antioco, Capo S. Elia).



32.26 Retameti, formazioni a geniste termomediterranee

DH: 5330; EUNIS: F5.56.

La Sardegna rappresenta un centro di differenziazione del genere *Genista* nel Mediterraneo, con numerose specie endemiche localizzate sia nella fascia costiera, sia nelle montagne. E' opportuno distinguere due categorie:

- a) genisteti termofili costieri comprendenti *Genista ephedroides*, *G. sardoa*, *G. cadasonensis* localizzati nelle zone costiere o collinari;
- b) genisteti mesofili montani comprendenti *Genista desoleana*, *G. salzmannii*, *G. pichisermolliana* delle aree montane;

Una posizione particolare occupa *G. corsica*, che si sviluppa dalle coste sino alle quote più elevate, e *G. sulcitana*, localizzata nella Sardegna sud-occidentale. Micro-garighe sono costituite da *Genista morisii*, anch'essa sporadica nel settore sud-occidentale dell'Isola.

32.3 Garighe e macchie mesomediterranee silicicole

EUNIS: F5.2.

Inquadramento sintassonomico: *Cisto-Ericion*, *Cisto-Lavanduletea*, *Lavanduletalia stoechidis* (*Cisto-Micromerietea*, *Cisto-Lavanduletea* (acidofili) e *Rosmarinetaea* (calcifili).

Tutti questi tipi di macchie sono riscontrabili, ma conviene tenere uniti 32.31 e 32.32 in quanto si tratta in generale di fasi evolutive di una stessa tipologia di vegetazione molto dinamica e in genere distribuita a mosaico. E' opportuno invece differenziare le formazioni a *Erica terminalis*, quando è cartografabile, e gli ericeti a *Erica scoparia*, che presenta caratteristiche ecologiche molto diverse rispetto ad *Erica arborea*. In merito ai cisteti, la loro differenziazione ha senso nel distinguere quelli silicicoli (*Cistus monspeliensis* e *C. salviaefolius*) da quelli indifferenti o più legati al substrato calcareo (complex *C. incanus-creticus-corsicus*, vedi 32.4 - *Garighe e macchia mesomediterranee calcicole*) dove è del tutto assente *Lavandula stoechas*. Infine, le macchie basse discontinue sono in realtà garighe o mosaici di macchia-gariga, che possono contenere mosaici di elicriseti e pratelli di composizione floristica molto varia. Di seguito sono riportate le caratteristiche principali delle sottocategorie di macchie inquadrabili nel gruppo afferente a questo codice.

Macchia alta a *Erica arborea* e *Arbutus unedo* (*Erico-Arbutetum*) (sottocategoria 32.31)

Le formazioni a *Erica arborea* e *Arbutus unedo* rappresentano uno stadio intermedio della serie evolutiva verso la lecceta nelle aree di natura silicea, dal livello del mare sino a 1000-1200 m di quota. In relazione al substrato, all'esposizione e alla capacità di campo dei suoli, alla rocciosità delle singole superfici, la composizione floristica può essere estremamente varia, soprattutto nei primi anni successivi al passaggio del fuoco. Le prime specie che si rarefanno sono quelle del genere *Cistus*, tutte tipicamente eliofile, così come *Calycotome villosa*, *Daphne gnidium*, *Myrtus communis*. L'evoluzione dell'eric-arbuteto conduce, in breve tempo, al ripristino della lecceta originaria laddove esiste una base adeguata di leccio, con la formazione di boschi caratterizzati dal corbezzolo e dall'erica; quest'ultima specie a causa della maggiore eliofilia tende a scomparire del tutto nelle leccete evolute, mentre il corbezzolo, per la sua maggiore resistenza all'ombra, può permanere anche con esemplari arborei di notevoli dimensioni.

Le macchie di erica e corbezzolo con scarsa o nulla presenza iniziale di leccio evolvono anche a boschi veri e propri di corbezzolo, che si possono osservare in diverse aree dell'Isola con alberi di 15-16 m di altezza e copertura dell'80-100%, dove l'erica diviene estremamente rara o scompare del tutto, mentre nel sottobosco si ripristina il leccio da piante da seme. Si tratta di veri e propri boschi che tuttavia, in questa trattazione, restano inquadrati in 32.31. A quote intermedie entra a far parte delle macchie a erica e corbezzolo anche *Phillyrea latifolia*.

Nelle zone di bassa quota, dove esistono suoli con idromorfia temporanea, si assiste alla rarefazione del corbezzolo ed all'ingressione di *Erica scoparia*, che resta strettamente legata a questa caratteristica del suolo, mentre nelle zone montane si ritrova sugli scisti o sui graniti con macchie di vaste estensioni. Analogamente, è legata ai suoli freschi o idromorfi la presenza, già trattata, di *Myrtus communis* nelle zone calde al di sotto dei 600 m di quota.

La macchia a erica-corbezzolo è spesso caratterizzata dalla presenza della quercia da sughero con varie percentuali di copertura. Nelle sugherete (vedi) la macchia a erica e corbezzolo si sviluppa abbondante dando un notevole apporto di biomassa.

Il carattere calcifugo e la stretta dipendenza di *Erica arborea*, così come di *Erica scoparia*, dal substrato di natura silicea, si manifesta chiaramente, anche come indicatore ecologico, negli affioramenti dell'antico basamento sottostante la coltre calcarea sui calcari mesozoici della Sardegna centro-orientale. Sono riconoscibili i seguenti aspetti:

- Boschi di *Arbutus unedo* sino a 10-16 m di altezza a copertura totale di Montarbu di Seui e Genna Silana;
- Macchia alta di 4-5 m di altezza con copertura superiore al 80% e prevalenza *Arbutus unedo* e altre specie arboree;
- Macchia media di 2-4 m con dominanza di *Arbutus unedo* ed *Erica arborea* con copertura del 60-100% con scarsa presenza di altre specie arbustive;
- Macchia alta e media con presenza di *Quercus ilex* e/o *Quercus suber* in forma arborea (matorral);
- Macchia bassa di 1-2 m con copertura varia caratterizzata dalla presenza di specie termo-xerofile o favorite dal passaggio del fuoco (*Cistus* sp. pl., *Calycotome* sp. pl.);
- Macchia bassa con *Erica scoparia* e *Myrtus communis* su suoli a idromorfia temporanea in aree litoranee e collinari;
- Macchia bassa e media con *Erica scoparia*, *Crataegus monogyna* delle aree montane.

Macchie a *Erica scoparia* (sottocategoria 32.32B)

Erica scoparia è una specie eliofila, mesofila a sviluppo primaverile, diffusa dal livello del mare sino a 1.600-1.700 m di quota, distribuita sui substrati di natura silicea mentre è assente nelle aree prettamente calcaree. Nelle zone costiere del Nord-Sardegna, la sua distribuzione in situazioni di grande aridità estiva, come nell'isola di Razzoli, nell'area di Monte Pinu, nelle coste della Gallura, con macchie più o meno estese è da attribuire alle condizioni di idromorfia dovuta all'impermeabilità dei suoli, che durante il periodo invernale e sino ad aprile-maggio conservano l'umidità necessaria tale da consentire lo svolgimento completo del ciclo biologico. La distribuzione nell'Isola degli ericeti a *Erica scoparia* non procede per gradiente altimetrico e si ritrova in modo frammentario lungo diversi corsi d'acqua e nei fontanili e nelle aree idromorfe di porfidi, scisti e graniti.

Le formazioni più estese degli ericeti a *Erica scoparia*, sono distribuite sulle aree culminanti dei graniti del Limbara, Monte Lerno, Goceano, nel Montiferru, nel massiccio del Gennargentu nella Sardegna centrale, e quindi nel Sulcis-Iglesiente e nel Sarrabus. Ma è soprattutto nel Gennargentu che gli ericeti acquistano consistenza, con la formazione di macchie diffuse sui versanti e sugli avvallamenti umidi. Nelle zone culminanti, le diverse tipologie ed il mosaico che si origina, costituito dall'alternanza di garighe a *Genista* sp. pl. e prati erbosi a *Brachypodium rupestre*, è strettamente legato agli incendi ricorrenti in modo aperiodico e al pascolo che vi si esercita.

Nelle aree al di sotto dei 600 m di quota gli ericeti a *Erica scoparia* sono associati quasi costantemente a *Myrtus communis*, e spesso a *Erica arborea* e ad *Erica terminalis*. La fascia intorno a 600-1200 m di quota vede spesso la consociazione con *Erica arborea*, e infine nelle aree decisamente montane è la specie del tutto dominante frammista spesso a *Genista corsica*.

Sono riconoscibili le seguenti tipologie:

- Ericeti misti a *Erica scoparia* e *Myrtus communis* di bassa quota su suoli idromorfi a composizione floristica molto varia anche con specie termofile della macchia mediterranea;
- Ericeti misti a *Erica scoparia* ed *Erica arborea* delle zone basse e medio-montane;
- Ericeti misti a *Erica scoparia* ed *Erica terminalis* dei corsi d'acqua e dei fontanili;
- Ericeti a *Erica scoparia* con *Genista corsica* delle aree alto-montane.

Macchie a *Erica terminalis* (sottocategoria 32.32C)

Erica terminalis è una specie eliofila, igrofila a sviluppo primaverile-estivo e si riscontra dal livello del mare sino ad oltre 1200 m di quota. E' indifferente al substrato, ma è lungo i corsi d'acqua con apporti di materiale calcareo, alla base delle falesie con affioramento della falda, che si hanno formazioni di una certa estensione. In particolare sono diffusi nell'area del Monte Arbu di Seui sui suoli di tipo Calcic Haploxerepts e Calcic Haploxeralf, dove formano macchie basse, compatte e monospecifiche nello strato arbustivo. Nei fontanili è frequente la consociazione con *Osmunda regalis*, felce legata strettamente alla presenza dell'acqua durante tutto il periodo dell'anno. Sono riconoscibili due tipologie fondamentali:

- Ericeti a *Erica terminalis* a composizione arbustiva monospecifica

- Ericeti a *Erica terminalis* e *Osmunda regalis*;
- Ericeti misti a *Erica terminalis* ed *Erica scoparia*.

Cisteti, lavanduleti e macchie basse discontinue (sottocategorie 32.347, 32.348; 32.35, 32.351)

I cisteti sono tra i tipi di vegetazione basso-arbustiva maggiormente diffusi della Sardegna e si differenziano nettamente, sia dalle macchie, sia dalle garighe in senso stretto, per la dinamica di colonizzazione del suolo nei diversi substrati. Essi costituiscono, tranne nelle zone litoranee fortemente battute dai venti dove *Cistus salviaefolius* è un componente importante delle garighe basse, piuttosto che un tipo stabile di vegetazione, una sorta di raccordo tra la gariga e la macchia, ed hanno una dinamica evolutiva specifica. Tutte le specie del genere *Cistus* sono eliofile e xerofile ed hanno un'elevata produzione di semi con un alto grado di germinabilità, soprattutto dopo il passaggio del fuoco.

Le specie del genere *Cistus* presenti nell'Isola sono *C. monspeliensis*, *C. salviaefolius*, *C. albidus* e *C. incanus* (= *Cistus eriocephalus*). In quest'ultima entità si considerano inclusi *C. creticus* e *C. corsicus*, i quali, pur differenziandosi per diversi caratteri, hanno portamento, forma e caratteri ecologici complessivamente simili. A parte la pur modesta capacità di ricaccio in *C. albidus*, nessun altro dei cisti considerati ha potere pollonifero e, pertanto, le piante sono del tutto distrutte in caso di incendio.

Cistus monspeliensis può essere considerata una specie semi-caducifoglia o caducifoglia, poiché nel periodo estivo, soprattutto nelle zone costiere, perde quasi del tutto le foglie, o comunque risultano prive di attività fotosintetica. Esso vive dal livello del mare sino ai 1400 m di quota ed è legato quasi esclusivamente ai substrati silicei, mentre è molto raro sui calcari (Capo Caccia). Estesi cisteti a *C. monspeliensis* sono presenti nelle aree scistose e sui graniti, dove danno la nota dominante al paesaggio e sono costantemente associati a *Lavandula stoechas*, specie strettamente silicicola, con la quale costituisce le entità guida della classe *Cisto-Lavanduletea*.

I cisteti a dominanza di *C. monspeliensis* sono in genere assimilati alla tipologia delle garighe piuttosto che alle macchie. La presenza di un gran numero di specie erbacee (*Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Carthamus lanatus*, *Trifolium* sp. pl., *Medicago* sp. pl., *Aira* sp.pl., *Vulpia* sp. pl.) non influisce in modo significativo sulla risposta spettrale di queste formazioni in quanto sono soprattutto i parametri fisici a definirla. Ciò richiede specifici controlli per potere individuare in modo esatto la tipologia.

I cisteti a *C. salviaefolius* si estendono anche sul calcare e questa specie, nelle zone costiere ventose e in quelle di altitudine, tende a formare pulvini, talora infeltriti e compatti, ed entrano a far parte delle tipiche garighe, con suffrutici quali *Helichrysum microphyllum* s.l. e *Stachys glutinosa*.

Cistus incanus (= *C. eriocephalus*) è un arbusto con i fiori rosa, che vive dal livello del mare ad oltre 1000 m di altitudine, e appare più termofilo delle altre specie, rispetto alle quali, è tuttavia meno frequente, in quanto predilige i substrati calcarei, dove entra a far parte delle macchie aperte e delle garighe.

Cistus albidus mostra caratteri meso-termofili e, pur essendo presente anche in alcune aree calcaree, predilige senza dubbio i substrati silicei di natura granitica. In particolare nella Sardegna centrale (Monte Ortobene, Altipiano di Bitti e Orune) forma garighe aperte piuttosto estese (include 32.431-garighe a *Cistus albidus*).

Può essere considerato tra i cisti, anche *Halimium halimifolium*, o cisto giallo, per il colore dei suoi fiori, che ha una distribuzione discontinua dal livello del mare sino a 1000 m di quota, nel complesso del Monte Lerno e nell'Altipiano di Bitti-Buddusò, nella Sardegna settentrionale. Entra a far parte delle garighe e delle macchie basse dei substrati silicei, ma quasi mai in posizione dominante.

I cisteti hanno un'altezza media di 0,5-1,5 m e la copertura, anche se appare totale, lascia filtrare la luce da ampie aperture che si accentuano nel periodo estivo ed autunnale. La loro distruzione è frequente a causa degli incendi, che tuttavia ne consente e favorisce sia il ripristino in breve tempo, sia la loro espansione nel territorio.

Le formazioni a cisti rappresentano generalmente uno stadio più o meno temporaneo nello schema evolutivo della vegetazione naturale con i diversi tipi di macchia e si riconoscono i seguenti aspetti fisionomici:

- Cisteti a *Cistus monspeliensis* e *Lavandula stoechas*, dal livello del mare a 1400 m di quota nelle aree silicee, raro su calcare;

- Cisteti misti a *Cistus salviaefolius*, *Cistus monspeliensis* e *Lavandula stoechas*, ubiquitari su suoli degradati di natura silicea sino a 1200 m di quota;
- Cisteti a *Cistus salviaefolius* ed *Helichrysum microphyllum s.l.* delle dune e della fascia costiera;
- Cisteti a *Cistus incanus s.l.*, dal livello del mare sino a 900-1000 m di quota, prevalenti su calcare;
- Cisteti a *Cistus albidus*, preferibilmente sulle aree granitiche medio-montane, raro su calcare;
- Cisteti a *Halimium halimifolium*, lungo la fascia costiera (Capo Comino, Baronìa) su silice e sulle aree granitiche degradate fino a 800-1000 m di quota (Altipiano di Bitti, Monti, Monte Lerno).



32.4 Garighe e macchie mesomediterranee calcicole

EUNIS: F6.1.

Inquadramento sintassonomico: *Rosmarinetea*, *Rosmarino-Ericion multiflorae*, *Cisto-Ericion*.

Costituiscono gli aspetti dominanti della vegetazione che si instaura a seguito della degradazione della macchia, della macchia-foresta e delle formazioni forestali termofili in genere e rappresentano formazioni secondarie legate al *Quercion ilicis*. Le macchie alte, medie e basse hanno una componente floristica dominante di sclerofille sempreverdi e sono state trattate precedentemente. Nelle garighe dominano labiate (*Rosmarinus officinalis*, *Lavandula stoechas*, *Thymus catharinae*, *Coridothymus capitatus*, *Micromeria sp.pl.*, *Teucrium marum* e, localmente, *Teucrium suffruticosum* e *Satureia thymbra*), cisti (*Cistus sp.pl.*), *Euphorbia spinosa*, ginepri a portamento prostrato (*Juniperus oxycedrus*), *Genista corsica* (da riferire al 32.6), *Calycotome*, varie composite (*Dittrichia viscosa*, *Santolina sp.pl.*, *Helichrysum microphyllum s.l.* *Phagnalon saxatile*, *Artemisia arborescens*, *Artemisia densiflora*), *Erica multiflora*, *Globularia alypum*, *Helianthemum sp.pl.* e *Fumana sp.pl.* Il manuale “Gli habitat in Carta della Natura” (ISPRA, 2009) riporta come cartografabili solo il livello complessivo di formazione e comprende le seguenti sottocategorie:

32.41 Garighe a *Quercus coccifera*

32.42 Formazioni a *Rosmarinus officinalis*

32.433 Garighe a *Cistus*

32.441 Garighe a *Euphorbia spinosa*

32.45 Garighe a ginepri ossicedri prostrati

32.47 Garighe a timo, salvia e altre labiate

32.48 Garighe a *Genista corsica*

32.49 Garighe a *Calycotome*

32.4A Garighe composite

32.4A1 Garighe a *Helichrysum*, *Santolina*, *Phagnalon*

32.4A2 Garighe ad *Artemisia*

32.4A3 Garighe a *Inula viscosa*

32.4B Garighe ad *Erica multiflora* (vedi anche 32.212)

32.4C Garighe a *Globularia alypum*

32.4 D Garighe a *Helianthemum* o *Fumana*

32.4 F Garighe a *Thymelaea tartonraira*

32.4 AG Garighe a *Bupleurum fruticosum*

Tutti questi habitat sono presenti, intendendo qui per *Cistus* i cisti calcicoli, per euforbia *Euphorbia spinosa*, per timo *Thymus catharinae* (= ex *T. herba-barona*) su calcare limitatamente a poche aree, e per altre labiate *Teucrium marum* e *Stachys glutinosa* (pur presenti anche su substrati silicei), per composite *Centaurea horrida*, *Santolina corsica* e *S. insularis*, per genista *Genista toluensis*, per calicotome solamente *C. villosa*, per *Helianthemum* *H. croceum* ed *H. morisianum*, per erica *E. multiflora*. L'unica specie di *Lavandula* presente nell'Isola è *Lavandula stoechas* decisamente silicicola. Pone qualche problema l'indicazione di *Inula* (= *Dittrichia*) *viscosa* tra le piante delle garighe, e l'inquadramento dei ginepri prostrati a *Juniperus oxycedrus* in questo gruppo. Non sono cartografabili le formazioni puntiformi a *Globularia alypum*, la cui unica località conosciuta si trova a Capo S. Elia, tra le composite *Centaurea horrida* è presente anche su silice. La loro attribuzione alla fascia meso-mediterranea deve essere rapportata caso per caso, in quanto si tratta di formazioni comunque decisamente termofile (es. garighe a *Globularia alypum*) anche se si dispiegano dalla fascia costiera alle aree più elevate (elicriseti e santolineti). In questo ambito vanno incluse anche gran parte delle altre garighe riportate di seguito. In cartografia sono da intendere come un complesso di habitat, più o meno estesi, di cui sono evidenziati di seguito i tipi principali (alcuni dei quali sono inclusi anche in altri habitat delle macchie termofile o delle frigane).

- Garighe a *Erica multiflora* e *Quercus coccifera*;
- Garighe a *Erica multiflora* e *Genista corsica*;
- Garighe a *Erica multiflora* e *Ampelodesmos mauritanicus*;
- *Anthyllis hermanniae*, su accumuli incoerenti di sfaticcio calcareo (Cala Gonone, Calcari mesozoici della Sardegna centro-orientale) e rocce effusive del Montiferru (Badde Urbana);
- *Anthyllis barba-jovis*, coste calcaree di Capo Caccia (e coste granitiche della Sardegna nord-orientale);
- *Astragalus genargenteus*, 600-1.100 m s.l.m., su calcare a Monte Armario e Monte Albo;
- *Berberis aetnensis*, 1.300 m. s.l.m., sui Monti di Oliena;
- *Buxus balearica* su calcari eocenici a Barbusi nell'Iglesiente;
- *Centaurea horrida*, 0-600 m s.l.m., su calcare a Capo Caccia e Tavolara; su silice nella Nurra e a L'Asinara;
- *Centaurea horrida*, *Astragalus terraccianoi* e *Teucrium marum*, a Capo Caccia;
- *Corydanthus capitatus*, 0-400 m s.l.m., sui calcari miocenici del Sassarese e Sardegna meridionale a Capo Sant'Elia;
- *Ephedra nebrodensis*, 900-1.400 m s.l.m. su calcare a Monte Gonare e Supramonte;
- *Euphorbia characias*, 0-1.200 m. s.l.m., ubiquitaria, più frequente e caratterizzante sui calcari;
- *Euphorbia spinosa*, 0-1.500 m s.l.m., su calcare preferibilmente sulle creste ventose;
- *Genista cadasonensis*, 0-400 m s.l.m., su silice a S. Maria Navarrese, su calcare a Monte Irveri;
- *Genista corsica*, 0-1.600 m s.l.m., ubiquitaria, nelle zone aperte e degradate;
- *Genista toluensis*, 600-1000 m s.l.m., su calcare, a Monte Tului e Monte Albo;
- *Helichrysum microphyllum s.l.*, 0-1500 m s.l.m., ubiquitaria su aree aperte degradate;
- *Juniperus nana*, 1000-1830 m s.l.m., su calcare a Punta Margiani Pobusa a Montarbu di Seui;
- *Rosmarinus officinalis*, 0-1.300 m. s.l.m., comune su tutta la fascia costiera indifferente al substrato, ma con prevalenza sul calcare, dove è presente anche a quote superiori ai 1000 m (Monte Albo, Calcari della Sardegna centro-orientale, Marganai);
- *Santolina corsica*, 800-1.200 m s.l.m., su calcare a Monte Albo;
- *Santolina insularis* sulle discariche minerarie e su calcare a Marganai;
- *Sarcopoterium spinosum*, su calcare a Capo S. Elia;
- *Satureja thymbra*, su calcare nel Colle San Michele a Cagliari;
- *Scrophularia ramosissima*, dune sabbiose e discariche incoerenti di miniera;
- *Stachys glutinosa*, 0-1.800 m s.l.m., ubiquitaria sui rocciai e luoghi pietrosi aperti, coste e creste ventose;
- *Teucrium marum*, 0-1.500 m, silice, calcare, nei rocciai e nelle creste ventose;
- *Teucrium polium* sulle aree calcaree costiere e montane;

- *Dorycnium pentaphyllum* ssp. *suffruticosum* sulle zone costiere preferibilmente calcaree;
- *Thymelaea tartonraira*, 0-200 m s.l.m., su calcare e silice;
- *Thymus catharinae* (= *Thymus herba-barona*), 600-1.800 m s.l.m., su calcare nel Supramonte di Urzulei e nel Sarcidano;
- *Bupleurum fruticosum*, generalmente su calcare da 600 a 1200 m di quota (particolarmente diffuso nell'area di Ulsassai-Gairo Taquisara, sporadico altrove), raro su granito o scisti con stazioni isolate a Rio Li Cossi, Limbara e Sant'Anna di Lodè.

Si tratta di gran parte degli aspetti delle garighe delle aree costiere a cui può essere attribuito il carattere termo-mediterraneo, anche se in alcuni casi si riscontrano in aree montane e possono ricadere tra le garighe supra-mediterranee.

32.6 Garighe supramediterranee

EUNIS: F6.6.

Inquadramento sintassonomico: Ononidetalia striatae (Festuco hystricis-Ononidetea striatae)

Si intendono in questo caso le garighe decisamente montane indipendentemente dal substrato, ma che, per lo più, ricadono nelle categorie precedenti (e ricadono in cartografia nel 31.75). Pertanto si richiamano qui gli aspetti decisamente montani indipendentemente dai caratteri di mesofilia o termofilia.

- *Anthyllis hermanniae*, su accumuli incoerenti di sfaticcio calcareo Calcari mesozoici della Sardegna centro-orientale) e rocce effusive del Montiferru (Badde Urbana) dai 900 ai 1.200 m s.l.m.;
- *Astragalus genargenteus*, 900-1.800 m s.l.m., silice sul Gennargentu, calcare sul Monte Albo;
- *Berberis aetnensis*, 1.300-1.800 m s.l.m., Gennargentu su silice, Monti di Oliena su calcare;
- *Ephedra nebrodensis*, 900-1.400 m s.l.m. su calcare, Monte Gonare e sullo sfaticcio calcareo a Nuraghe Mereu e Gorropeddu nel Supramonte di Orgosolo;
- *Euphorbia spinosa*, 800-1.500 m s.l.m., preferibilmente su calcare e creste ventose in genere;
- *Genista corsica*, 800-1.600 m s.l.m., ubiquitaria, nelle zone aperte e degradate;
- *Genista desoleana*, 800-1.300 m s.l.m., aree degradate, graniti, scisti, andesiti, trachiti, Limbara, Marghine, Goceano, Montiferru;
- *Genista pichi-sermolliana*, 1.000-1.800 m s.l.m., su silice, nel Gennargentu;
- *Genista sulcitana*, 1.000-1.200 m s.l.m., calcare, discariche di miniera, silice, Iglesiente, Monte Linas;
- *Genista toluensis*, 1.000 m s.l.m., calcare, a Monte Albo;
- *Helichrysum italicum* s.l., oltre i 1.000-1.800 m s.l.m., ubiquitaria su suoli degradati;
- *Juniperus sibirica*, 1.000-1.830 m s.l.m., di norma su silice nel complesso del Gennargentu e a Punta Margiani Pobusa a Montarbu di Seui su calcare;
- *Lavandula stoechas*, 800-1.400 m s.l.m., su tutti i substrati ad eccezione di quelli calcarei;
- *Rosa serafini*, oltre i 1.000 m s.l.m., su silice, particolarmente nell'area del Gennargentu, dove si ha la maggiore estensione, compare sporadica nel Limbara, nel Marghine e a Monte Gonare;
- *Santolina corsica*, 800-1.200 m s.l.m., calcare e calcescisti a Monte Albo;
- *Santolina insularis*, 800-1.800 m s.l.m., su silice nell'area del Gennargentu, su calcare nei Supramonti e a Montarbu di Seui;
- *Stachys glutinosa*, 800-1.800 m s.l.m., ubiquitaria sui rocciai e luoghi pietrosi aperti, coste e creste ventose;
- *Teucrium marum*, 800-1.500 m, silice, calcare, nei rocciai e nelle creste ventose;
- *Teucrium massiliense*, 1.200-1.600 m s.l.m., aree montane del Gennargentu;
- *Thymelaea tartonraira*, 800-1.400 m s.l.m., su silice e calcare;
- *Thymus catharinae* (= *Thymus herba-barona*), 800-1.800 m s.l.m., montagne silicee e calcaree.

Si tratta di gran parte degli aspetti delle garighe delle aree montane silicee a cui può essere attribuito il carattere supra-mediterraneo, anche se in alcuni casi si riscontrano in aree costiere e collinari e possono ricadere tra le garighe calcicole.

32.7 Pseudomaquis

Formazioni miste di boschi degradati di *Quercus ilex* e *Quercus pubescens* assimilabili alle macchie sono incluse in habitat affini.

32.9 Campi di asfodeli, *Phlomis*, *cardi* o *Ferula*

Gli asfodeleti sono ben rappresentati in tutta la Sardegna e sono legati al degrado delle formazioni forestali e arbustive per incendio e pascolo. Si tratta di ambienti tra i più ricchi di biodiversità che si dispiegano dalle aree costiere a quelle montane sino a circa 1600 m di quota su qualsiasi substrato. Hanno una estensione considerevole, ma si tratta di fasi transitorie della dinamica evolutiva dei popolamenti erbacei e caratterizzano anche le garighe, le macchie aperte, e soprattutto le dehesas dal livello del mare sino alle maggiori quote. Sono stati considerati, di volta in volta, nelle diverse categorie dei pascoli più o meno stabili, garighe, macchie e boschi degradati. *Carlina corymbosa* e *Dactylis hispanica* sono le specie maggiormente presenti nei campi di asfodelo. *Ferula communis* è diffusa dal mare sin oltre 1.000 di quota, costituendo anche paesaggio nel periodo di fioritura, ma si è ritenuto di considerarla come componente di altri habitat entrando a far parte di numerosi di essi, per lo più, in posizione subordinata. In realtà gli asfodeleti e i feruleti, pur transitori in molti casi, meriterebbero di essere cartografati in modo specifico.

32.A Arbusteti a *Spartium junceum*

Le formazioni a *Spartium junceum*, intermedie tra le macchie e le garighe allo stato spontaneo sono limitate alle aree del Sassarese (Ploaghe, Florinas, Osilo) e di altre poche aree interne (es. Orani), dove probabilmente sono legate ad antiche colture per la produzione del panno ginestrino. In tempi recenti la ginestra odorosa è stata utilizzata per il consolidamento delle scarpate stradali, sia in aree costiere che montane e si osservano processi di espansione soprattutto nelle aree collinari. Sono inclusi in 31.844 – Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e delle grandi isole tirreniche (vedi).

33.2 Phrygana a *Centaurea horrida* della Sardegna

DH: 5410; EUNIS: F7.21.

Inquadramento sintassonomico: *Helichryso-Crucianelletea*, *Centauretum horridae*, *Centauretum horridae centaureetosum*; *Centauretum horridae limonietosum nymphaei*; *Centauretum horridae genistetosum sardoae*; *Centauretum horridae camphorosmetosum monspeliacae*.

Il termine *phrygana* nel Mediterraneo orientale è sinonimo di gariga, e coincide sostanzialmente con la trattazione che è stata fatta sinora in 31.7. Tuttavia è stata mantenuta la terminologia di Corine Biotopes per attenersi allo schema europeo.

Le formazioni a *Centaurea horrida*, caratterizzate dalla presenza di questa specie paleo-endemica prioritaria, camefita pulvinata spinescente, si sviluppa sia su aree silicee (Asinara, Isola Piana, da Stintino a Coscia di Donna e Punta Furana), sia su calcare (Capo Caccia, Tavolara) nelle aree prossime al mare influenzate dai venti salsi, insediandosi su suoli poveri e soggetti ad erosione eolica e dilavamento, ma anche sulle macchie a lentisco basse e pettinate. Specie prioritaria esclusiva della Sardegna, presenta suggestive formazioni compenetrandosi a costituire un unico pulvino con *Astragalus terraccianoi* o *Teucrium marum* e accoglie numerose specie xerofile quali *Helichrysum microphyllum* e *Thymelaea hirsuta*, *Camphorosma monspeliaca*, *Limonium acutifolium*, *Limonium nymphaeum*, *Nananthea perpusilla*, *Daucus gingidium*. Sono differenziabili diverse facies riconducibili a:

- *Centaurea horrida* e *Astragalus terraccianoi*, su silice nella Nurra e all'Asinara;
- *Centaurea horrida* e *Teucrium marum*, nell'isola dell'Asinara, a Capo Caccia e Tavolara;
- *Centaurea horrida* e *Camphorosma monspeliaca*, Isola de L'Asinara;
- *Centaurea horrida* e *Helichrysum microphyllum s.l.*, Nurra Coscia di Donna;

Le formazioni a *Centaurea horrida*, in quanto specie prioritaria, ricadono in modo automatico tra gli habitat prioritari. Nel Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43 CEE (Biondi et al, 2009) l'habitat è attribuito a 33.1 - *West Mediterranean cliff-top phryganas*, che qui viene incluso in 33.2.



33.36 - *Phrygana termo-mediterranea* a *Thymus capitatus*

EUNIS: F7.316.

Inquadramento sintassonomico: *Periplocion angustifoliae* p.p.

Corydorthymus capitatus (= *Thymus capitatus*), *piccolo arbusto termoxerofilo delle aree calcaree, costituisce formazioni abbastanza estese e frequenti, anche se non cartografabili, da 0 a 400 m s.l.m., in quanto si inserisce a mosaico con le macchie basse a lentisco e olivastro. E' comune nei calcari miocenici del Sassarese e nella Sardegna meridionale a Capo Sant'Elia, mentre è sporadico altrove. Nel Sassarese, si accompagna a Dorycnium pentaphyllum.*

33.5 *Phrygana ad Hypericum aegypticum*

DH: 5430; EUNIS: F7.26.

Inquadramento sintassonomico: *Helichryso-Crucianelletea* (?).

Per Hypericum aegypticum è conosciuta una sola stazione con pochi esemplari sulle pareti calcaree del Sarcidano (Villanovatulo) nell'interno dell'Isola a differenza delle coste ioniche, Creta e Lampedusa. Non è rappresentabile in cartografia per l'esiguità della superficie. In Sardegna, considerata la sua rarità, l'inquadramento sintassonomico deve essere meglio definito.

33.6 *Phrygane italiane* a *Sarcopoterium spinosum*

DH: 5420; EUNIS: F7.25.

Inquadramento sintassonomico: *Rosmarinetea officinalis*, *Cisto eriocephali-Ericion multiflorae*, *Genisto corsicae-Sarcopoterietum spinosi*.

Sarcopoterium spinosum è una specie largamente diffusa nel mediterraneo orientale con isolate stazioni italiane in Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna. Microhabitat a Sarcopoterium spinosum sono presenti solamente a Capo S. Elia, ma per la loro esiguità sono stati inclusi negli habitat delle garighe calcicole prevalenti in quell'area.

33.7 *Phrygane sarde* a *Genista sardoa* (=g. *acanthoclada* ssp. *sardoa*)

DH: 5430; EUNIS: F7.22.

Inquadramento sintassonomico: *Cisto-Lavanduletea*, *Teucrion mari*, *Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae*, *Helichryso microphylli-Genistetum ephedroidis*, *Rosmarino officinalis-Genistetum sardoa*.

Le formazioni a Genista sardoa (specie affine a Genista acanthoclada della Grecia) sono limitate a terreni aridi rocciosi di natura silicea della Sardegna nord-occidentale e caratterizzano soprattutto aspetti della vegetazione delle arenarie vinate delle coste dell'area di Capo Caccia-Baratz e del Fluminese. Si tratta di garighe fortemente aride in cui prevalgono, oltre a Genista sardoa, altre geniste come Genista ephedroides, G. cadasonensis, e altre specie tipiche delle macchie basse costiere (Cistus salviaefolius, Helichrysum microphyllum, Thymelaea hirsuta) limitate nel loro sviluppo dalla forte ventosità. Habitat esclusivo con la variante endemica della Sardegna, in cartografia è incluso in habitat contigui

33.9 Macchia bassa a *Genista corsica*

DH: 5430; EUNIS: F7.23.

Inquadramento sintassonomico: *Genistetum corsicae*

Rispetto a 33.7-Phrygane sarde a *Genista sardo* non esiste una differenza strutturale significativa. *Genista morisii* è diffusa sporadicamente nella Sardegna sud-occidentale e si comporta come vicariante rispetto a *Genista corsica*. Si veda anche, per l'attribuzione all'habitat il codice 32.482-Garighe a *Genista corsica*, Volendo mantenere entrambi si può fare una distinzione con il criterio altitudinale, riservando 33.9 alle aree costiere.

Pascoli calcarei secchi e steppe

Nell'Isola solamente pochissime aree non sono soggette a pascolamento e non pare esistere un limite naturale delle specie legnose. Questo significa che gran parte della vegetazione erbacea è fortemente condizionata per la sua composizione floristica dalla presenza degli animali domestici. Per effetto del pascolo, specie a disseminazione zoocora, ruderali, ubiquitarie e banali ad ampio spettro ecologico arricchiscono anche gli ambienti più difficili da raggiungere, come le creste calcaree della Sardegna centrale e le aree culminali delle montagne del Gennargentu. I popolamenti erbacei possono essere distinti fondamentalmente in due grandi gruppi:

A - Prati naturali o semi naturali

A1. Prati naturali aridi mediterranei a prevalenza di specie annuali (vedi 34.5).

Si tratta di un insieme di habitat molto ricco di specie annuali dei generi *Aegilops*, *Bromus*, *Vulpia*, *Lophocloa*, *Brachypodium*, *Phleum*, *Briza*, *Catapodium*, *Desmazria*, *Gastridium*, *Lagurus*, *Hordeum*, *Haynaldia*, *Stipa*, *Gaudinia*, *Poa*, *Aira*, *Koeleria*, *Trifolium*, *Lotus*, *Medicago*, *Hedysarum*, *Ononis*, *Tuberaria*, sebbene la biomassa possa essere maggiormente rappresentata da specie perenni quali *Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Cynara cardunculus*, *Dactylis glomerata/hispanica*, *Ferula communis*, *Thapsia garganica*, *Brachypodium (=Trachynia) retusum*. Si estendono in gran parte del territorio in modo frammentato e risentono delle utilizzazioni a pascolo, degli incendi e delle arature, per lo più sporadiche. I suoli sono in gran parte esili e aridi ciò che favorisce le specie annuali come numero e le emicriptofite termofili perenni.

A2. Prati naturali mesofili mediterranei a prevalenza di specie erbacee perenni (vedi 34.326).

Nelle aree superiori ai 600-700 m di quota (in quelle calcaree sino ai 700-800 e più) si affermano le emicriptofite che contribuiscono a dare maggiore stabilità al suolo e mantengono lo strato verde per un periodo di tempo superiore rispetto alle zone di minore quota. *Vulpia sicula*, *Cynosurus cristatus*, *Cynosurus polibracteatus*, *Agrostis stolonifera*, *Poa pratensis*, *Brachypodium rupestre*, *Lolium sp.*, sono specie indicatrici di questo tipo di popolamento erbaceo, accanto alle ubiquitarie a maggiore ampiezza ecologica come *Asphodelus microcarpus*, *Pteridium aquilinum* e *Carlina corymbosa*. Ricadono meglio in questo ambito i pteridietti, sia di ambienti collinari che montani.

A3. Prati permanenti alto-montani (vedi 34.326).

Nelle aree del Gennargentu oltre i 1.500 m di quota scompaiono specie quali *Carlina corymbosa*, vicariata geograficamente da *Carlina macrocephala*, e compaiono diverse graminacee endemiche come *Poa balbisii*, *Festuca sardoa*, *Trisetum gracile*, *Festuca morisiana*, *Sesleria insularis* s.l., che caratterizzano floristicamente le aree aperte e le garighe alto-montane. *Brachypodium rupestre* si riscontra sia nelle radure delle quercete, sia nei campi aperti stabili delle aree più elevate del Gennargentu. Tra i prati permanenti alto-montani sono da segnalare le formazioni a *Gentiana lutea* di Monte Novu e altre stazioni minori sempre nel complesso del Gennargentu.

I popolamenti erbacei naturali in tutte le situazioni sfumano in generale nelle garighe e nelle macchie degradate, delle quali costituiscono il naturale connettivo.

B - Prati di post-coltura (vedi 34.81)

Nelle formazioni erbacee, in modo più marcato che in altre, la risposta spettrale, nei diversi casi, non è dovuta solamente alla massa erbosa, ma soprattutto al tipo di suolo con il suo contenuto idrico e al substrato litologico sottostante, che è in grado di influenzare notevolmente il tutto. Complessivamente nelle aree steppiche e prative dei popolamenti erbacei si possono rilevare (alcune già trattate e incluse in altri habitat) le seguenti tipologie:

- Praterie aride ad *Ampelodesmos mauritanicus*;
- Aggruppamenti a *Brachypodium rupestre* delle aree montane;
- Aggruppamenti a *Oryzopsis miliacea (= Piptatherum miliaceum)* delle zone costiere;
- Aggruppamenti a *Stipa offneri*;
- Prati igrofilo a *Paspalum paspalodes* dei fontanili e dei corsi d'acqua.
- Prati naturali mediterranei di bassa quota a prevalenza di terofite (*Tuberaria guttata*, *Bromus sp.pl.*, *Vulpia sp.pl.*, *Briza sp.pl.*, *Haynaldia villosa*, *Aegilops sp.pl.*, *Stipa capensis*, *Gastridium ventricosum*, *Hordeum sp.pl.*, *Medicago sp.pl.*, *Trifolium sp.pl.* etc.);
- Prati naturali mediterranei montani a prevalenza di emicriptofite (*Pteridium aquilinum*, *Vulpia sicula*, *Alopecurus bulbosus*, *Cynosurus cristatus*, *Phalaris bulbosa*, *Sesleria sp.pl.*, *Arrhenatherum sardoum*, *Brachypodium phoenicoides*;

- Aggruppamenti *Sedum coeruleum* delle rocce vulcaniche effusive e dei graniti (microhabitat);
- Asfodeleti ad *Asphodelus microcarpus*;
- Cinarieti a *Cynara cardunculus*;
- Feruleti a *Ferula communis*;
- Aggruppamenti a *Thapsia garganica*;
- Pteridieti a *Pteridium aquilinum* delle zone collinari e montane;
- Sulleti a *Hedysarum coronarium* delle colline della Marmilla;
- Aggruppamenti a *Atractylis gummifera* su suoli aridi degradati;
- Aggruppamenti a *Carlina corymbosa* e *Dactylis hispanica/glomerata*;
- Aggruppamenti a *Dittrichia graveolens* su campi di post-coltura;
- Aggruppamenti a *Scolymus hispanicus*, dei campi abbandonati;
- Aggruppamenti a *Verbascum pulverulentum*, dei campi abbandonati;
- Aggruppamenti a *Chrysanthemum coronarium* delle aree costiere di post-coltura e delle discariche;
- Aggruppamenti a *Chrysanthemum segetum* dei campi di post-coltura;
- Prati pascolo ad arature e sfalci saltuari;
- Prati pascolo irrigati e sfalciati regolarmente;

Di seguito sono riportati i popolamenti erbacei maggiormente riconoscibili e attribuibili in modo sufficientemente chiaro ad un habitat specifico.

34.326 Praterie mesiche del piano collinare

DH: 6210*; EUNIS: E1.2.

Inquadramento sintassonomico: *Festuco-Brometea*, *Brometalia erecti*, *Bromenion erecti*.

Appare il codice maggiormente rispondente alle caratteristiche dei pascoli di alta collina e montani non soggetti ad arature che conservano una certa stabilità dovuta alla permanenza del pascolo soprattutto ovino e caprino. La flora è caratterizzata da graminacee mesofile (*Brachypodium rupestre*, *Antoxanthum odoratum*, *A. aristatum*, *Cynosurus cristatus*, *Phalaris tuberosa*, *Dactylorhiza insularis*, *Orchis provincialis*, *Orchis tridentata*, *Anacamptis pyramidalis*, *Trifolium pratense*, *Ranunculus* sp.pl., *Eryngium campestre*, *Sanguisorba minor*). Sono inclusi soprattutto i pascoli montani delle aree calcaree dell'Ogliastra, Sarcidano e Gennargentu. L'habitat è da considerare prioritario con la presenza di una consistente presenza di orchidee.



34.5 Prati aridi mediterranei

DH: 6220*; EUNIS: E1.3.

Inquadramento sintassonomico: *Brachypodietalia dystachiae* (*Tuberarietea guttati*) *Thero-Brachypodietea*, *Stipo-Trachynietea distachyae*, *Poeta bulbosae*.

I prati aridi mediterranei, nell'Isola, sono oltremodo diffusi come formazioni secondarie dovute alle utilizzazioni antropiche di varia natura. Si sviluppano su qualsiasi substrato e sono costituiti da specie per lo più ubiquitarie. *Brachypodium* (= *Trachynia*) *retusum*, emicriptofita cespitosa, è comune dal livello del mare sino alle aree più elevate, o limitate alle aree costiere e collinari come *Stipa capensis*,

e non è sempre possibile una differenziazione a livello cartografico. A questo proposito, appare più accettabile una distinzione in due grandi categorie rappresentate da:

- a) prati aridi mediterranei termofili, in cui, prevalgono le terofite;
- b) prati mediterranei termo-mesofili in cui prevalgono le emicriptofite.

La prevalenza si riferisce al numero delle specie (*Hyparrhenia hirta*, *Psoralea bituminosa*, *Convolvulus althaeoides*, *Stipa offneri*, *Poa bulbosa*, *Trifolium subterraneum*, *Arenaria leptoclados*, *Trachynia distachya*, *Hypochaeris achyrophorus*, *Stipa capensis*, *Tuberaria guttata*, *Briza maxima*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium cherleri*, *Ammoides pusilla*, *Cerastium semidecandrum*, *Linum strictum*, *Lotus ornithopodioides*, *Ornithopus compressus*, *T. arvense*, *T. glomeratum*, *Hippocrepis unisiliquosa*) mentre per quanto riguarda la fitomassa, questa spesso può essere data in termini di abbondanza da specie erbacee perenni (*Asphodelus microcarpus*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Ferula communis*, *Dactylis glomerata*, *Carlina corymbosa* etc.). In una stessa area la composizione floristica e il carattere più o meno termofilo delle specie è determinato soprattutto dal tipo di suolo.

34.6 Steppe di alte erbe mediterranee

DH: 6220*; EUNIS: E1.4.

Inquadramento sintassonomico: Thero-Brachypodietea ramosi (sin. Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae)

Formazioni a *Lygeum spartum* sono presenti sporadicamente nella Sardegna meridionale, ma non hanno estensione tale da poter essere rappresentate cartograficamente, mentre è notevole la loro importanza ecologica. In merito a 34.63 vi è da osservare che l'ecologia delle specie indicate, pur senza confliggere in termini assoluti, è ben differenziata e conviene riferire gli ampelodesmeti decisamente a 32.23 - Formazioni ad *Ampelodesmos mauritanicus* che è una formazione con una individualità ben precisa a fronte degli altri popolamenti erbacei a prevalenza di graminacee. Sebbene la specie dominante di questo habitat, per biomassa erbacea, sia l'ampelodesma (*Ampelodesmos mauritanicus*), rizomatosa perenne molto tenace, con grandi cespi, che forma pseudosteppe resistenti al fuoco, essa convive con un alto numero di specie annuali. Gli ampelodesmeti si estendono su vaste superfici della Sardegna meridionale (Marmilla, Trexenta), indifferenti al substrato, e sui calcari mesozoici di Capo Figari, ben differenziati per la presenza di specie arbustive delle garighe termofile con *Erica multiflora*, *Rosmarinus officinalis*, *Teucrium marum*) e sul Tirreniano di Santa Teresa di Gallura, nella parte nord-orientale dell'Isola. Si tratta di una formazione termofila su suoli aridi con un gran numero di specie erbacee, a sviluppo prevalente nel periodo autunno-invernale, che completano il ciclo al primo caldo primaverile. Stazioni isolate di *Ampelodesmos mauritanicus* sono presenti anche in aree interne di quota dell'Isola (Ulassai), Sarcidano e presso Ottana, ma non tali da essere cartografate. *Hyparrhenia hirta*, costituisce piccole colonie su terreni rocciosi ed aridi e lungo i margini stradali della fascia costiera.

34.81 Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)

EUNIS: E1.61.

Inquadramento sintassonomico: *Brometalia rubenti-tectori*, *Stellarietea mediae*.

Del tutto differenti come composizione floristica sono i prati originati dal riposo temporaneo (1-2 anni) delle colture agrarie, dove prevalgono specie segetali, ruderali e di ambienti ricchi di nutrienti, quali sono appunto le colture agrarie, a causa degli apporti di concimi naturali o chimici. Specie molto comuni in questa tipologia di vegetazione segetale sono *B. madritensis*, *B. hordeaceus*, *Aegilops sp.pl.*, *Vulpia sp.pl.*, *Haynaldia villosa*, *Hordeum murinum*, *Lamarckia aurea*, *Avena barbata*, *Avena sterilis*, *Trifolium sp.pl.*, *Medicago sp.pl.*, *Rapistrum rugosum*, *Stellaria media*, *Linum strictum*, *Ammoides pusilla*, *Borago officinalis*, *Crepis vesicaria*, *Daucus carota*, *Gladiolus bizanthinus*, *Anthemis arvensis*, *Rapahanus raphanistrum*, *Verbascum pulverulentum*, *Onopordon illyricum*, *Thapsia garganica*, *Adonis sp. pl.*, *Urtica sp. pl.*, *Echium plantagineum*. La composizione floristica è molto variabile anche da un anno all'altro e l'affermazione delle singole specie dipende spesso dalle modalità delle utilizzazioni agrarie, oltre che dalle condizioni ecologiche complessive.

Ad esse si accompagnano spesso specie esotiche infestanti come *Oxalis cernua*, *Ridolfia segetum*. Si sviluppano soprattutto come stadi pionieri nella vegetazione di post-coltura di cereali o delle aree sarchiate di colture varie ed evolvono verso asfodeleti o carlineti a *Carlina corymbosa*. Si possono avere specie molto appariscenti (es. *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus microcarpus*,

Pteridium aquilinum, *Atractylis gummifera*, *Hedysarum coronarium*) che in determinati periodi imprimono la nota dominante al paesaggio. Per la loro rappresentazione cartografica sono stati assimilati a formazioni di 38.1 (anche perché non sempre esiste una sostanziale specificità floristica e sono soggetti a repentini cambiamenti in relazione alle diverse colture e lavorazioni praticate nel passato o all'attualità).

35.3 Pratelli silicicoli mediterranei

DH: 6220*; EUNIS: E1.8.

Inquadramento sintassonomico: *Tuberarion guttatae*, *Thero-Brachypodietea*.

Sono diffusi in diverse aree con suoli sottili e accentuata aridità estiva frammisti a garighe e macchie silicicole, a cui danno l'apporto con numerose specie annuali (*Aira sp.pl.*, *Cerastium pumilum*, *Trifolium sp.pl.*, *Vulpia sp.pl.*, *Medicago sp.pl.*, *Hypochoeris levigata*, *Ornithopus compressus*, *Plantago bellardi*, *Tolpis barbata*, *Jasione montana*, *Silene gallica*, *Tolpis barbata*). Non sono facilmente cartografabili alla scala richiesta anche per la grande variabilità del substrato che determina mosaici inestricabili. Possono essere identificati in campo sulla base della carta litologica o geopedologica nell'area costiera e collinare, sino a 600-800 m dove la componente terofitica della flora è prevalente.

35.4 Comunità annuali mediterranee delle sabbie

Inquadramento sintassonomico: Malcomietalia.

Si caratterizzano per la presenza di annuali quali *Maresia nana*, *Malcomia ramosissima*, *Silene sericea*, *Vulpia membranacea*, *Evax asteriscifolia*. Sono stati inclusi negli habitat delle dune consolidate costiere.

37.4 Prati umidi di erbe alte mediterranee

DH: 6420; EUNIS: E3.1.

Inquadramento sintassonomico: *Molinio-Arrhenatheretea*, *Molinion-Holoschoenetalia*.

I prati umidi con alte erbe, in Sardegna, mancano di specie del genere *Molinia*, mentre è comune *Scirpus holoschoenus* (= *Holoschoenus vulgaris*), *Holoschoenus romanus*, *Agrostis stolonifera*, *Galium debile*, *Briza minor*, *Cyperus longus*, *Trifolium resupinatum*, *Trifolium michelianum*, *Schoenus nigricans*, *Juncus maritimus*, *J. acutus*, *J. litoralis*, *Hypericum tomentosum*, *H. tetrapterum*, *Oenanthe pimpinelloides*, *O. lachenalii*, *Eupatorium cannabinum*, *Prunella vulgaris*, *Orchis laxiflora*, *Senecio doria*, *Dorycnium rectum*, *Festuca arundinacea*, *Epipactis palustris*, con una ricca componente di carici, anche endemiche (*Carex microcarpa*, *Carex panormitana*), tuttavia, in linea generale, non costituiscono superfici facilmente cartografabili.

37.5 Praterie umide mediterranee con piccole specie erbacee

Possono essere assimilate ad esse le formazioni a *Phalaris sp.pl.* e *Cynosurus cristatus*, *C. polibracteatus*, *Centaureum pulchellum*, *Lotus filiformis*, che occupano suoli idromorfi. Per la loro importanza come ambienti umidi ricchi in biodiversità, *Cicendia filiformis*, *Eryngium corniculatum*, *Lotus tenuis*, *Ranunculus sp.pl.*, *Bellium bellidioides*, *Isoëtes sp.pl.*, la loro presenza, quando rilevata in campo, è stata opportunamente segnalata (*Campeda*, *Logudoro*).

38.1 Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale

EUNIS: E2.1

Inquadramento sintassonomico: *Cynosurion*.

I prati concimati e pascolati con fienagione saltuaria sono soggetti a numerose influenze che contribuiscono a differenziare la composizione floristica, favorendo tuttavia quelle specie con ampio range ecologico. Nei prati stabili montani tendono a prevalere le emicriptofite, mentre nelle aree di post-coltura sono le specie annuali che hanno la maggiore diffusione. (Vedi anche 34.8).

38.2 Prati falciati e trattati con fertilizzanti

DH: 6510; EUNIS: E2.2.

Inquadramento sintassonomico: *Arrhenatherion*

I prati falciati, riferibili solo in parte all'*Arrhenatherion*, sono presenti nell'Isola, in diverse aree (*Campeda*, *Logudoro*) e sono caratterizzati dalla presenza di *Dactylis glomerata*, *Phalaris aquatica*,

Cynosurus cristatus, Bellis perennis, Phleum pratense, Arrhenatherum sardous, Trisetum flavescens, Tragopogon pratensis, Daucus carota, Alopecurus pratensis, Linum bienne, Oenanthe pimpinelloides, Serapias cordigera, Colchicum neapolitanum, Poa pratensis, Holcus lanatus, Phleum pratense, Rumex acetosa, Anthoxanthum odoratum, Bromus hordeaceus, Lathyrus pratensis, Lolium perenne, Lotus corniculatus, Poa trivialis, Ranunculus bulbosus, Trifolium pratense, Trifolium repens, Plantago lanceolata, Galium verum, Prunella vulgaris, Silene vulgaris. *Si tratta in realtà di prati saltuariamente concimati e pascolati, per cui è una condizione assai diversa da quella delle aree continentali e devono essere meglio caratterizzati dal punto di vista sociologico. Il loro inquadramento richiama solo in parte 38.2 e in cartografia sono stati aggregati a 38.1.*

4 Foreste

Le principali formazioni boschive della Sardegna sono riconducibili sostanzialmente ai seguenti tipi:

- boscaglie miste di sclerofille sempreverdi;
- ginepreti;
- oleastreti;
- pinete (naturali);
- leccete;
- quercete;
- sugherete;
- boschi misti di latifoglie;
- foreste miste residue di tasso e agrifoglio;
- foreste a galleria di ontano nero, salici, frassini;
- castagneti e nocciolieti;
- rimboschimenti con specie autoctone o esotiche.

Lungo la fascia litoranea e negli ambienti maggiormente caldi, nella fase più evoluta, la vegetazione forestale presenta importanti aspetti di macchia-foresta (secondo l'accezione di Béguinot, 1909) con formazioni a *Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Arbutus unedo* e *Phillyrea latifolia*, in forma arborea, boscaglie chiare di *Juniperus phoenicea* (incl. *J. turbinata*) e *J. oxycedrus* s.l. sia su dune, sia su substrati rocciosi. Ancora maggiormente articolato risulta il quadro derivante dalla combinazione degli elementi costitutivi della macchia mediterranea, a causa del loro elevato numero di specie e della dinamica dei rapporti di evoluzione-degradazione, che si esprime con strutture e tipologie peculiari, talora strettamente legate, e in modo evidente, a specifici fattori ecologici. Questi aspetti sono stati precedentemente trattati soprattutto come *matorrales* e macchie per cui sono evidenziati qui soprattutto quelli che assumono veri e propri assetti boschivi, come le formazioni evolute a *Olea europaea* var. *sylvestris* in molte aree dell'Isola, con esemplari di grandi dimensioni, anche se spesso gli oleastreti vanno a sfumare nelle macchie più o meno evolute a oleastro e lentisco.

Sono rare le formazioni forestali con la dominanza di altre specie arboree quali *Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia* (Bau Murgia a Seulo, Monte Albo) e *Arbutus unedo* (Dorgali, Supramonte, Urzulei, Ierzu).

Le pinete sicuramente spontanee a *Pinus pinaster* ssp. *hAMILTONI* e a *Pinus halepensis*, sono situate rispettivamente nel Limbara e nel Monte Pinu di Telti-Olbia, in Gallura, e nell'Isola di S. Pietro e Porto Pino nel Sulcis. Si tratta di formazioni poco estese e sempre consociate a *Quercus ilex* o *Quercus coccifera* (incl. *Q. calliprinos*). Pertanto, eccezion fatta per le aree sopra indicate, più la sporadica presenza in poche altre aree della Gallura, tutte le pinete risultano di origine artificiale, come del resto è mostrato dai sesti di impianto e dallo strato monoplano della copertura con scarsa o nulla rinnovazione naturale.

Il leccio (*Quercus ilex*), la roverella (*Quercus pubescens* s.l.) e la sughera (*Quercus suber*) sono le specie che maggiormente contribuiscono alla formazione dei boschi naturali della Sardegna, a partire dal livello del mare sino ai 1500 m di quota. Le utilizzazioni forestali e la degradazione a seguito delle pratiche agrarie, del pascolo e dell'incendio, hanno arricchito enormemente le tipologie di vegetazione legnosa, sia con la formazione di boschi misti delle tre principali querce, e con l'apporto di altre specie minori come l'acero trilobo (*Acer monspessulanum*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) l'orniello (*Fraxinus ornus*), il sorbo ciavardello (*Sorbus torminalis*) e più sporadicamente il bagolaro (*Celtis australis*) che si riscontrano in tutte le possibili percentuali di copertura, sia in funzione del substrato, sia in relazione all'impatto antropico.

Le foreste miste di tasso e agrifoglio sono ormai relegate a poche aree del Marghine-Goceano e del Gennargentu, mentre in altre regioni la presenza di queste due specie è per lo più sporadica e non costituisce boschi veri e propri.

Castagneti e nocciolieti sono di origine antropica, sebbene possano riscontrarsi, nei casi di abbandono delle colture, processi di diffusione spontanea e aspetti seminaturali.

La vegetazione forestale riparia azonale è costituita soprattutto da formazioni a galleria ad *Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *S. fragilis*, *S. purpurea*, *S. atrocinerea*, *S. pedicellata* (incl. *S. arrigonii*), *Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa*, *Populus alba* e *P. nigra*.

Boschi di latifoglie decidue

41.72 Querceti a roverella con *Q. pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*), *Q. congesta* della Sardegna e Corsica

EUNIS: G1.72

41.732 Querceti a querce caducifoglie con *Q. pubescens*, *Q. pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*) e *Q. dalechampii* dell'Italia peninsulare ed insulare

EUNIS: G1.732

Inquadramento sintassonomico: *Quercetalia pubescentis*, *Quercion pubescentis* (sub associazione *Paeonio morisii-Quercenion ichnusae*) *Saniculo-Quercetum pubescentis*

I boschi di *Quercus pubescens* Willd. s.l., si rinvergono dal livello del mare sino a 1500 m di quota nel Gennargentu. Le querce caducifoglie, mentre sono ampiamente diffuse sulle vulcaniti del Logudoro e del Nurcara, sui calcari miocenici del Sassarese ed eocenici della Marmilla, nella parte meridionale dell'Isola, sono pressoché assenti sull'ampio sistema dei calcari mesozoici della Sardegna centro-orientale, eccezion fatta per alcune limitate aree del Sarcidano e del Supramonte di Urzulei. Questa specie intesa in senso lato, è stata suddivisa in più entità (*Quercus congesta*, *Q. amplifolia*, *Q. ichnusae*, *Q. virgiliana*, *Q. dalechampii*) o addirittura esclusa dalla Sardegna, quindi ricondotta a due entità distinte, la prima (*Quercus pubescens*) come specie tipica e la seconda come *Quercus congesta* che si estende dall'Isola dell'Asinara a tutta la costa nord-occidentale, nel Guilcier, nel Sinis, in Marmilla-Trexenta e in Campidano. I boschi di *Quercus pubescens* maggiormente estesi sono diffusi soprattutto nel Marghine-Goceano, nelle Barbagie, nei contrafforti e nel massiccio del Gennargentu, nel Mandrolisai e nell'Altipiano di Bitti-Buddusò.

Nel Marghine-Goceano i boschi di roverella sono tra quelli in migliore stato di conservazione, come specie prevalente o in diversi rapporti di abbondanza dominanza con il leccio, forma foreste miste che possono essere considerate climaciche. Lo strato arbustivo o medio-arboreo è dato spesso da *Ilex aquifolium*, che ne caratterizza l'aspetto più mesofilo e continentale, da *Acer monspessulanum*, *Sorbus torminalis*, *Malus dasyphylla* e *Crataegus monogyna*, mentre le specie erbacee caratterizzanti sono *Cyclamen repandum*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Melica uniflora*, *Viola dehnhardtii*, *Luzula forsteri*, *Potentilla micrantha*, *Asplenium onopteris*.

Sono formazioni aperte, luminose nel periodo invernale con un sottobosco ricco sia di specie legnose (*Cytisus villosus*, *Cistus* sp. pl., *Crataegus monogyna*, *Sorbus torminalis*, *Ilex aquifolium*, *Hedera helix*) sia di numerose specie erbacee, che costituiscono un tappeto pressoché continuo, sebbene di poca consistenza in biomassa.

Si riconoscono qui, secondo una scala di mesofilia crescente, i seguenti aspetti:

- Boschi termofili di *Quercus congesta*;
- Boschi termofili di *Quercus congesta* prevalente e *Quercus ilex*;
- Boschi termofili di *Quercus congesta* prevalente e *Quercus suber*;
- Boschi mesofili di *Quercus pubescens*;
- Boschi mesofili di *Quercus pubescens* prevalente e *Quercus ilex*;
- Boschi montani mesofili di *Quercus pubescens* prevalente e *Quercus suber*;
- Boschi alto-montani di *Quercus pubescens*, *Acer monspessulanum*, *Ilex aquifolium* e *Sorbus torminalis*.

I querceti caducifogli sono riconducibili a due aspetti fondamentali, ossia alla facies termofila, delle zone costiere e collinari calde (indicata come boschi termofili di cui al 41.72) ed alla facies mesofila delle aree di alta collina e montane (indicata come boschi mesofili di cui al 41.732). La loro differenziazione fitosociologica si basa sull'attribuzione tassonomica di diverse specie di querce oltre che per la componente erbacea. Si fa notare che dal punto di vista sintassonomico la suballeanza *Paeonio morisii-Quercenion ichnusae* si basa su *Quercus ichnusae*, sinonimo *pro parte* di *Quercus congesta*.

Una differenziazione a livello cartografico delle associazioni descritte appare estremamente complessa, soprattutto nella fascia collinare, e per una suddivisione sufficientemente chiara si fa riferimento di norma alla quota intorno ai 500-600 metri per gli aspetti termofili indifferenti al substrato dei boschi a *Quercus congesta* e per quelli mesofili su substrato, di norma siliceo, per le formazioni forestali a *Quercus pubescens* a quote superiori.



41.81 Boscaglie di *Ostrya carpinifolia*

EUNIS: G1.7C1.

Inquadramento sintassonomico: *Quercion ilicis*, *Cyclamino repandi-Ostryetum carpinifoliae* Bacchetta, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004.

Il carpino nero nell'Isola ha una distribuzione limitata all'area centro-orientale, da quella più interna di Monte Gonare alle coste calcaree di Cala Mariolu, ma è solamente sui calcari dell'Ogliastra (Montarbu di Seui) e del Sarcidano e sui porfidi di Perdasdefogu che forma veri e propri boschi sebbene di estensione limitata, comunemente misti con il leccio. Sono molto rari invece i boschi puri. Si tratta, tuttavia, di formazioni distinte da quelle dell'Italia continentale e vicine a quelle della Sicilia, e che meritano una trattazione a parte (vedi oltre riguardo alle leccete). Gli ostrieti sono inquadrati nell'alleanza del *Quercion ilicis* e sono legati ad ambienti decisamente termo-mesofili montani caratterizzati da affioramenti di falda o comunque ad aree con substrati umidi.

41.9 Castagneti

DH: 9260; EUNIS: G1.7D7.

Inquadramento sintassonomico: *Quercus-Fagetea*.

Il castagno (*Castanea sativa*) è una specie caducifolia, probabilmente di antica introduzione. Analoghe considerazioni vanno fatte per i nocioleti (EUNIS: G1.96 - Boschi di *Corylus avellana*, limitati all'area di Belvì, Aritzo, Laconi e Tonara) e i ceraseti. Sono di probabile origine antropica anche nelle aree dove il castagno forma boschi misti di una certa estensione, come nel Gennargentu (Tonara, Aritzo, Belvì, Sorgono) nel Montiferru e nel Marghine-Goceano, prevalentemente nella fascia tra gli 800 e i 1200 m di quota e di norma sono legati al substrato siliceo. I castagneti, per lo più in abbandono, in tutti i casi, presentano una struttura che conserva, in parte, aspetti delle utilizzazioni per i frutti e il legname, in quanto si rinvengono sia boschi cedui, sia fustaie con la presenza di grandi alberi. Nei castagneti abbandonati si assiste alla ricolonizzazione da parte di *Quercus ilex*, *Quercus pubescens* e *Ilex aquifolium* accanto a specie arbustive come *Crataegus monogyna*, *Cytisus villosus* e *Clematis vitalba* che tendono a riportare queste aree in condizioni di maggiore naturalità delle formazioni vegetali climaciche. La flora erbacea dei castagneti è quella tipica dei boschi montani di roverella e leccio con *Melica uniflora*, *Hieracium sardonium*, *Dactylorhiza insularis*, *Platanthera chlorantha*, *Polygonatum multiflorum*, *Pteridium aquilinum*, *Ruscus aculeatus*, *Teucrium scorodonia*, *Trifolium ochroleucon*, *Viola riviniana*, *Brachypodium sylvaticum*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Sanicula europaea*, *Epipactis microphylla*, *Orchis provincialis*, *O. insularis*.

41.D1 Formazioni a pioppo tremulo e betulla

EUNIS: G1.924 - Boschi supra- e sub-mediterranei di *Populus tremula* (della Sardegna)

Inquadramento sintassonomico: *Corylo-Populion*

Per i pioppeti di pioppo tremolo appare opportuno istituire, con analogo denominazione EUNIS, una nuova categoria (41.D4A - *Formazioni supra-mediterranee di Populus tremula della Sardegna*) per rappresentare un aspetto peculiare delle formazioni presenti nel Gennargentu (Aritzo, Rio Govosoleo)

che sono accompagnati da roverella, biancospino e nocciolo, quest'ultimo di origine culturale. Possono essere assimilati soprattutto a 41D4 - *Boschi supra-mediterranei di pioppo tremolo*. La stazione di Monte Longheddu, nel Limbara, è costituita solamente da pochi esemplari isolati ed è inclusa negli habitat contigui. In cartografia sono distinti come 41.D1 Formazioni a pioppo tremolo e betulla per omogeneità di trattazione cartografica con il manuale "Gli habitat in Carta della Natura" (ISPRA, 2009).

Boschi di conifere

I pini presenti nell'Isola, ad eccezione di *Pinus pinaster* ssp. *hamiltoni* (= *Pinus mesogensis*), sono di incerto indigenato e le formazioni boschive possono essere ricondotte alle tipologie di seguito riportate. Le pinete naturali di *Pinus halepensis* sono dislocate nel sud della Sardegna a Porto Pino e nell'Isola di San Pietro, dove rappresentano la formazione forestale maggiormente estesa, con boschi ben strutturati e in buono stato di conservazione. Le pinete a *Pinus pinea* con aspetti di naturalità, accanto a quelle di origine antropica dovute ai rimboschimenti, sono più rare ed esclusive nelle dune di Buggerru-Portixeddu. Da segnalare in quest'area la presenza di un grande pino pluri - centenario, che attesta l'antica introduzione di questa specie nell'Isola, piuttosto che la certezza dell'origine come pianta nativa di questa specie.

- Pinete naturali di *Pinus pinaster* ssp. *hamiltoni* con sclerofille sempreverdi del Limbara e di Monte Pinu di Telti;
- Pinete naturali di *Pinus pinea* con *Quercus coccifera* e sclerofille sempreverdi dell'area dunale di Buggerru - Portixeddu;
- Pinete naturali di *Pinus halepensis* con sclerofille sempreverdi di Porto Pino e Isola di San Pietro.

42.82 Pinete a pino marittimo (*Pinus pinaster* = *P. mesogensis*)

DH: 9540; EUNIS: G3.72.

Inquadramento sintassonomico: *Quercetalia ilicis*.

Boschi veri e propri di *Pinus pinaster* ssp. *hamiltoni* (sin. *Pinus mesogensis*) quasi puri sono limitati all'area di Carracana, nel complesso montuoso del Limbara, e a Monte Pinu di Telti; essi rappresentano i residui delle più estese formazioni presenti sino agli anni Cinquanta del secolo scorso. In queste aree, rimboschimenti con semenzali provenienti da altre regioni d'Italia sono stati impiantati con evidenti conseguenze dal punto di vista dell'inquinamento genetico della sottospecie locale, peraltro ben caratterizzata dalla conformazione delle pigne. Si tratta di boschi mesofili (Limbara) o decisamente termofili (monte Pinu di Telti) accompagnati dagli elementi tipici della macchia mediterranea come *Olea europea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Anagyris foetida*, *Clematis cirrhosa*, *Phillyrea angustifolia*, *Asparagus albus*). Stazioni isolate di pino marittimo si ritrovano ancora lungo le coste di Aglientu, a Monte Nieddu e a Monte Pinu di S. Teodoro, ma in questi casi sono inclusi per lo più negli habitat contigui

42.83 Pinete a pino domestico (*Pinus pinea*) naturali e coltivate

DH: 2270*, 9540; EUNIS: G3.73.

Inquadramento sintassonomico: *Quercetalia ilicis*, *Pistacia Rhamnetalia*, *Quercion ilicis*, *Oleo-Ceratonion*, *Juniperion turbinatae*

La pineta su duna di pino domestico di Buggerru - Portixeddu, forse autoctona in origine, è stata fortemente interessata a infoltimento con pino domestico di provenienza esogena e di pino d'Aleppo, deve essere considerata allo stato attuale come rimboschimento, al pari delle altre su substrato duro. Le pinete su duna sono arricchite anche in questo habitat da specie termofile come *Juniperus macrocarpa*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Clematis cirrhosa*, *Clematis flammula*, *Prasium majus*, *Juniperus phoenicea*, *Phillyrea angustifolia*. Le pinete su duna sono state attribuite a 16.29, indipendentemente dal fatto che siano di probabile origine naturale o sicuramente artificiali (come a Is Arenas, Rena Maggiore ecc.) in quanto per definirli come prioritari si fa riferimento al substrato sabbioso. Le altre pinete del Sulcis - Iglesiente, sicuramente di origine antropica, ma che presentano evidenti segni di naturalizzazione, è preferibile attribuirle in modo generico a 42.83, differenziando gli impianti artificiali su substrato roccioso, da quelli su duna. Le pinete artificiali invece sono state per lo

più inserite nei rimboschimenti senza specificazione delle specie. Si tratta spesso di aree fortemente antropizzate soggette a ripetute cure selvicolturali, tagli, incendi e anche pascolo che ne alterano la struttura in modo diverso da luogo a luogo. I rimboschimenti a *Pinus pinea* si estendono dal livello del mare a 1.000 m circa di quota su qualsiasi substrato presentandosi anche come matorral.

42.84 Pinete a pino d'Aleppo

DH: 2270*; 9540; EUNIS: G3.745.

Inquadramento sintassonomico: *Oleo - Ceratonion, Pinetum halepensis*.

Un discorso analogo alle pinete di pino domestico va fatto per quelle di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), differenziando le pinete delle aree naturali su duna o su substrato duro, di antica introduzione o meno (Porto Pino, Isola di San Pietro nell'Iglesiente) da quelle derivate da impianti artificiali. Ricadono nei *matorrales* a pini alcune aree del Sassarese, dove si ha un processo di spontaneizzazione, fenomeno recente che si osserva anche in altre parti dell'Isola (Nurra di Alghero, Caprera) anche a seguito dell'incendio.

42.A Cipresseti, ginepreti e formazioni a tasso

I cipresseti in Sardegna sono tutti di origine artificiale e sono piuttosto rari quelli a Cupressus sempervirens (di cui si osserva qualche fenomeno di spontaneizzazione nei dintorni di Sassari), mentre sono più comuni le specie extra - mediterranee (C. arizonica, C. macrocarpa) utilizzate nei rimboschimenti.

42.AA - Bosaglia a ginepro fenicio (Oleo - Juniperetum phoeniceae).

EUNIS: G3.9A

Inquadramento sintassonomico: Pistacio - Rhamnetalia, Oleo - Ceratonion. Oleo - Juniperetum phoeniceae.

Le formazioni a Juniperus phoenicea L. (sin. J. turbinata Guss.) sono diffuse lungo tutta la fascia litoranea, indifferentemente dal substrato, e si sviluppano anche sulle dune consolidate, costituendo bosaglie e vere proprie foreste miste, anche con alberi di grandi dimensioni presenti sia negli ambienti costieri, sia montani su substrato calcareo e sono stati rappresentati come matorral e quindi riferiti al codice 32.13 - Matorral arborescenti di J. phoenicea, in quanto risulta estremamente difficoltoso separare i diversi stadi arborescenti da quelli arborei. Nei substrati calcarei, particolarmente nelle aree ben esposte, questa specie si ritrova sino ad oltre 1.000 m di quota, mista a J. oxycedrus. La sintassonomia dei ginepreti a ginepro feniceo è molto complessa e, ai fini del presente lavoro, le numerose associazioni e sub - associazioni riportate per l'Isola vengono sintetizzate nell'inquadramento sintassonomico dell' Oleo - Juniperetum phoeniceae, descritto per i calcari della costa centro - orientale e caratterizzato dagli elementi termo-xerofili della macchia mediterranea.

Sui substrati duri si distinguono fondamentalmente due tipologie:

- *Ginepreti a Juniperus phoenicea delle aree costiere*
- *Ginepreti a Juniperus phoenicea delle aree montane.*

Questo habitat fa riferimento alle formazioni propriamente boschive che si rinvergono soprattutto sulle aree calcaree costiere, ben differenziate dalla macchie con Juniperus phoenicea, collegandolo ai similari ginepreti che costituiscono formazioni forestali mature, al pari di altre aree mediterranee.

42.A7 Boschi con tasso

DH: 9580*; EUNIS: G3.9

Inquadramento sintassonomico: *Querco-Fagetea, Phillyreo latifoliae-Taxetum baccatae, Glechomo sardoae-Taxetum baccatae.*

La distribuzione di *Taxus baccata* in Sardegna è frequente in tutte le montagne sia del Centro-nord (Limbara, Montiferru, Marghine Goceano, Monte Albo) del Centro (Gennargentu, Calcarei mesozoici), sia del Sud (Monte Linas, Monte Lattias) oltre gli 800-900 m di quota. Vere e proprie foreste di tasso sono limitate al Marghine-Goceano e al Gennargentu. La rappresentazione cartografica, stante la loro importanza, è stata in qualche misura accentuata tenendo conto di aspetti in cui la presenza del tasso è significativa indipendentemente dal fatto che costituisca vere e proprie formazioni forestali. Le tassete del Goceano sono localizzate con gli esempi più significativi a Sos Niberos, in territorio di Bono, per un'estensione di circa 5 ettari, ed analoga estensione si ha nel Marghine a Mularza Noa, dove esiste il

tratto di foresta primaria meglio conservato e presso Villa Piercy. Nel Gennargentu l'estensione maggiore è sui porfidi degli "sciuscus" di Ortu Is Aragnos in territorio di Desulo. In tutti i casi sono presenti costantemente *Ilex aquifolium*, *Sorbus torminalis*, *Geranium robertianum*, *Glechoma sardoa*, *Polistychum setiferum* che lo caratterizzano. Nelle altre aree (Limbara, Supramonti e Monte Albo in particolare) si tratta per lo più di esemplari isolati o piccoli nuclei che sono stati inclusi negli habitat contigui. Le formazioni a tasso sono strettamente legate a 45.8-Boschi di agrifoglio, che rappresenta anche la componente più mesofila della formazione. Il tasso si presenta in tutta la regione con alberi di notevoli dimensioni, sia in altezza, sia in diametro e alcuni di essi sono sicuramente pluricentenari stante la modestissima crescita annuale.



42.A9 Formazioni a *Juniperus oxycedrus*

EUNIS: G3.99

I ginepreti sono stati riferiti cartograficamente al 32.13-Matorral di ginepri, ma occorre tenere presente che tra le formazioni di J. oxycedrus, che si sviluppano su aree decisamente montane possono essere considerati come veri e propri boschi molto differenti per struttura e composizione floristica dai ginepreti delle aree costiere e collinari. Mentre sia sulle aree costiere, sia sui calcari (Campu su Mudelcu nel Supramonte di Orgosolo, Molte Albo, Tacchi dell'Ogliastra, Sarcidano) rappresentano uno stadio della serie delle foreste di leccio supramediterranee, mentre nelle aree più elevate del Gennargentu (Tedderiè) costituiscono la testa di serie delle garighe silicicole montane con la tipica componente suffruticosa ed erbacea delle garighe supramediterranee.

Si distinguono fondamentalmente tre tipologie:

- *Ginepreti a Juniperus oxycedrus delle aree costiere*
- *Ginepreti a Juniperus oxycedrus delle aree montagne calcaree.*
- *Ginepreti a Juniperus oxycedrus delle aree montagne silicee.*

Vanno considerati come prioritari al pari delle formazioni precedenti.

Boschi misti.

Il sistema di classificazione Corine Biotopes considera boschi misti quelli di conifere e latifoglie decidue, assai rare in Sardegna: in questi casi si può parlare di boschi misti di Pinus sp.pl. e Quercus ilex o Taxus baccata e Ilex aquifolium, che comunque ricadono e vengono trattati in altre categorie (per lo più in 42-Pinete o 45-Foreste di sclerofille sempreverdi) a seconda della dominanza delle singole specie. Nel caso delle pinete, naturali o artificiali, si tratta di aspetti forestali diversi che possono essere boschi degradati, incespugliati, gestiti dal punto di vista selvicolturale o misti a una buona componente di angiosperme native. In molti altri casi si ricade nei matorrales e nella categoria dei rimboschimenti.

Boschi e cespuglieti alluviali e umidi

La vegetazione forestale riparia costituisce un insieme di formazioni molto articolato e complesso e in riferimento alla fisionomia possono essere riassunte nel seguente prospetto.

- Ontaneti della fascia basale sino a 400-500 m di quota, con presenza di *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus*, *Tamarix africana*, *Salix purpurea*, *Salix alba*, *Salix atrocinerea* (Sardegna centro-settentrionale), *Salix pedicellata* (Sardegna centro-meridionale), *Salix fragilis*, *Vitis sylvestris*, *Clematis vitalba*.
- Ontaneti delle aree medio-montane, sino a 800 m di altitudine, con *Tamarix africana*, *Salix alba*, *Salix atrocinerea* (Sardegna centro-settentrionale), *Salix pedicellata* (Sardegna centro-meridionale), *Salix fragilis*, *Vitis sylvestris*, *Clematis vitalba*.
- Ontaneti delle aree montane, sino a 1200 m di altitudine, con *Salix alba*, *Salix atrocinerea* (Sardegna centro-settentrionale), *Salix pedicellata* (Sardegna centro-meridionale), *Salix fragilis*, *Vitis sylvestris*, *Clematis vitalba*.
- Ontaneti ad *Alnus glutinosa* dei fontanili e rigagnoli della fascia culminale del Gennargentu con una elevata componente di specie endemiche.
- Frassineti a *Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa*; lungo i corsi d'acqua di bassa quota e in aree paludose o temporaneamente inondate, soprattutto lungo il Rio Mannu di Ozieri e piana del Cixerri in territorio di Siliqua nella Sardegna sud-occidentale.
- Oleandreti a *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus* e *Salix purpurea*; nelle zone calde di bassa quota lungo i corsi d'acqua, soprattutto nella Sardegna centro-meridionale.
- Tamariceti a *Tamarix africana*; nelle zone umide peristagnali, corsi d'acqua, a quote basse.
- Tamariceti a *Tamarix gallica*; luoghi umidi costieri, canali; sono utilizzati anche per costituire siepi confinarie.
- Saliceti a *Salix purpurea*; in genere misti, come specie dominante è tipico dei corsi d'acqua di bassa quota.
- Saliceti a *Salix atrocinerea*; corsi d'acqua perenni, margini delle aree umide, fontanili sino a circa 1000 m di quota.
- Saliceti a *Salix alba* e *S. fragilis*; in tutto il territorio a quote inferiori a 1000 m.
- Saliceti a *Salix pedicellata* (incl. *S. arrigonii*), con abbondanza di *Vitex agnus-castus* e *Nerium oleander* nelle zone basse e costiere; formazione vicariante dei saliceti a *S. atrocinerea* nella Sardegna meridionale.
- Pioppeti a *Populus alba* e *Populus nigra*; un po' ovunque sotto i 1000 m di quota, lungo i corsi d'acqua o nelle aree permanentemente umide.
- Olmeti a *Ulmus minor*; bordi dei corsi d'acqua e zone umide, sino a 800-1000 m di quota.

44.12 Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani

EUNIS: F9.12.

Inquadramento sintassonomico: *Salicion albae*, *Salicetum albae*, *Salicetum fragilis*.

Sono entrambi presenti ma di difficile cartografia come gran parte delle formazioni ad estensione lineare. Il problema è risolto nel quadro più generale della vegetazione riparia. Le formazioni a *Salix pedicellata* sono dislocate soprattutto nel settore meridionale dell'Isola, mentre nel settore centro-settentrionale prevalgono le formazioni a *Salix atrocinerea*. Nelle aree centrali le due specie convivono e gli habitat non possono essere differenziati in cartografia. Sono presenti entità termofili come *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus* e, meno frequente, *Vitis sylvestris*.

44.13 Gallerie di salice bianco

DH: 91E0*; EUNIS: G1.111.

Inquadramento sintassonomico: *Salicion albae*, *Salicetum albae*, *Salicetum fragilis*, *Populetalia albae* (p.p.).

Le formazioni a *Salix alba* e *Salix fragilis* sono per lo più frammiste a *Populus nigra* e *Alnus glutinosa* e possono avere una certa estensione, ma sempre con andamento lineare. Le formazioni a *Salix alba*/*Salix fragilis* sono più comuni nella fascia collinare, talora (Mores-Bonnannaro) anche con *Salix alba* ssp. *vitellina*, di probabile introduzione. Specie che si accompagnano sono *Salix atrocinerea*, *Carex microcarpa*, *Hypericum hircinum*, *Hedera helix*, *Osmunda regalis*, *Carex pendula*, *Fraxinus*

angustifolia. Nella rappresentazione cartografica, i saliceti di 44.14-Foreste mediterranee a salice bianco e 44.1423-Boschi ripari di *Salix atrocinerea* della Sardegna) sono inclusi in 44.13-Foreste a gallerie di salice bianco.

Foreste mediterranee a pioppi olmi e frassini

La tipologia delle formazioni forestali dei corsi d'acqua è fortemente influenzata dal regime idrico, spesso a scorrimento temporaneo o sotto alveo, anche nei fiumi con maggiore portata e dall'estensione degli alvei. *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *Fraxinus angustifolia ssp. oxycarpa*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor*, *Salix sp.pl.* costituiscono talora foreste a galleria molto caratteristiche, ma più spesso si tratta di formazioni miste che sono state attribuite a diverse categorie in base a valutazioni soprattutto di abbondanza e copertura delle singole specie.

44.61 Foreste mediterranee ripariali a pioppo

DH: 92AO, 3280; EUNIS: G1.31.

Inquadramento sintassonomico: *Populealia*, *Populion albae*, *Populetum albae*

In Sardegna, la sola specie del genere *Populus* che costituisce formazioni di un certo rilievo è *P. alba*, sia lungo i corsi d'acqua, sia in aree umide, dove forma colonie di limitata estensione strettamente legate alle condizioni di umidità perdurante anche nella stagione estiva. Lo sviluppo vegetativo del pioppo bianco si dispiega nel periodo primaverile-estivo. *Populus nigra* è spontaneo lungo il Cedrino e suoi affluenti, *Populus canescens*, di probabile origine antropica, è comune nella piana del Posada, mentre *Populus tremula* è limitato a pochissime stazioni distribuite nel Limbara e nel Gennargentu. Queste ultime specie non formano mai aspetti di vegetazione di una certa consistenza (vedi sopra), così come *Fraxinus ornus*, che caratterizza più frequentemente diversi aspetti della lecceta e che può inserirsi in continuità ai margini delle formazioni riparie. Allo stato spontaneo manca *Alnus cordata*, mentre è possibile trovare parcelle nelle aree demaniali o lungo i bordi stradali per il consolidamento delle scarpate. Non sono da escludere fenomeni di spontaneizzazione essendo stato introdotto in diverse aree dell'Isola sia per rimboschimento, sia per consolidamento di scarpate stradali. Sono presenti lungo i corsi d'acqua delle zone costiere e collinari e gli aspetti meglio cartografabili sono quelli dei luoghi prossimi ai corsi d'acqua e ai fontanili in cui si verifica ristagno idrico e dove costituiscono formazioni clonali di estensione variabile in funzione del substrato. Sono caratterizzate da *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, *Salix alba*, *P. canescens*, *Rubus ulmifolius*, *Rubia peregrina*, *Arum italicum*, *Sambucus nigra*, *Clematis vitalba*, *Melissa officinalis*, *Ranunculus ficaria*, *Tamus communis*, *Hedera helix*, *Laurus nobilis*, *Rosa sempervirens*, *Euonymus europaeus*, *Ranunculus lanuginosus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Hypericum hircinum*.

I pioppeti a *Populus canadensis*, tutti di origine antropica, sono limitati ad ambienti di golena e sono complessivamente rari, anche se non mancano parcelle pur di modesta estensione nella piana oristanese (Vedi 83.321).

44.62 Foreste ripariali mediterranee a olmo

DH: 91FO; EUNIS: G1.32.

Inquadramento sintassonomico: *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Allio triquetri-Ulmetum minoris*,

Si tratta di lembi residui di foreste umide dominate da *Ulmus minor* a cui si accompagnano *Populus alba* e *Fraxinus angustifolia*. Si sviluppa su suoli ricchi di sostanza organica. L'olmo campestre è ampiamente coltivato da antica data per vari usi e lo si ritrova lungo i corsi d'acqua, nelle zone permanentemente umide, nei fontanili, in prossimità degli orti e, spontaneizzato, lungo i margini stradali, dove viene impiantato per alberature e costituisce ampie colonie di origine agamica. Di norma non si ritrova oltre i 1.000 m di quota. La specie più frequente è *Ulmus minor*, mentre nelle alberature stradali si ritrova sporadicamente, introdotta soprattutto lungo le arterie principali, anche *Ulmus laevis*.

Gli olmeti a *Ulmus minor* sono spondicoli o nei fontanili dove formano fitte colonie di origine agamica accompagnati da *Carex sp.pl.*, *Arum italicum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Solanum dulcamara*. La loro modesta estensione non consente una rappresentazione cartografica alla scala data e risultano inclusi in habitat contigui (vedi anche 44.63 e 41.F).

44.63 Foreste mediterranee ripariali a frassino

DH: 92A0; EUNIS: G1.33.

Inquadramento sintassonomico: *Carici-Fraxinetum angustifoliae*, *Ranunculo-Fraxinetum*. [incl. *Osmundo-Alnion glutinosae* (44.51)].

Fraxinus angustifolia ssp. *oxycarpa* è una specie caducifoglia meso-termofila che nell'Isola cresce lungo i corsi d'acqua di una certa consistenza sino a circa 800 m di quota. Si ritrova sporadicamente un po' ovunque e con maggiore frequenza nella Sardegna settentrionale, in particolare nel Rio Mannu di Mores-Ozieri. I frassineti sono spondicoli o, in pochi casi, costituiscono colonie estese in funzione del ristagno idrico anche temporaneo in depressioni con accumuli di natura argillosa. Si sviluppa anche su aree permanentemente idromorfe o comunque umide formando boschetti di limitata estensione, come sulla piana del Cixerri in territorio di Siliqua. Sono comuni le specie igrofile o di ambienti ricchi di sostanza organica come *Ulmus minor*, *Alnus glutinosa*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Rubus ulmifolius*, *Rumex sanguineus*, *Urtica dioica*, *Carex pendula*, *Lycopus europaeus*, *Iris pseudo-acorus*, *Ranunculus ficaria*, *Lythrum salicaria*, *Myrtus communis* e nelle acque ferme e profonde che spesso si trovano tra le due sponde *Nymphaea alba* e *Nuphar luteum*. Include tutti i frassineti e gli ontaneti indipendentemente dalla loro tipologia e inquadramento sintassonomico. In cartografia non sono differenziati gli ontaneti di alta quota, rispetto a quelli medio-montani e costieri termofili. Nel sottolineare la presenza dell'habitat in Sardegna, è opportuno anche osservare che si tratta in molti casi di aspetti di grande rilevanza ed interesse, non solo in ambito regionale, per la loro diffusione e per lo stato di conservazione in molti casi ottimale.



44.81 Gallerie a tamerice e oleandri

DH: 92DO; EUNIS: F9.31.

Inquadramento sintassonomico: *Nerio-Tamaricetea*, *Rubo-Nerion oleandri*, *Tamaricion africanae*.

Si tratta delle formazioni arbustive che si sviluppano lungo i corsi d'acqua temporanei dell'Italia meridionale su ghiaie e su limi. Sono caratterizzate da *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus* e diverse specie di *Tamarix*. A seconda della dominanza di una delle tre specie si individuano tre sottocategorie, ma a livello cartografico sono stati trattati assieme stante l'impossibilità di poterli districare essendo per lo più distribuiti a mosaico lungo i corsi d'acqua.

Oleandreti

Inquadramento sintassonomico: *Rubo-Nerion oleandri* p.p.

L'oleandro (*Nerium oleander*), specie sempreverde dalla spettacolare fioritura estiva, allo stato spontaneo vegeta sino ai 400-500 m di quota nelle aree particolarmente calde, lungo i corsi d'acqua perenni o temporanei, o a scorrimento sotto-alveale. Si tratta in generale di formazioni ad andamento lineare, di 2-5 m di altezza, maggiormente diffuse dove sono meno frequenti i salici e gli ontani. *Nerium oleander* è costantemente accompagnato da *Tamarix africana*, con cui costituisce, grazie all'ampio letto, vaste formazioni, in particolare nelle aree di esondazione lungo il Rio Isalle, nella Sardegna centrale. Sono da segnalare le estese formazioni nel Rio Ollastu e nel Rio S'Acqua Callenti nel Sarrabus-Gerrei, e gli oleandreti di Cala Luna, una formazione piuttosto estesa con cespi alti sino a

8-9 metri, ma attualmente in forte degrado verosimilmente a causa della siccità estiva degli ultimi anni, delimitato verso mare dall'area umida antistante la spiaggia. Tra le specie accompagnatrici più comuni si annoverano *Vitex agnus-castus*, *Rubus ulmifolius*, *Carex pendula*, *Holoschoenus romanus*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Schoenus nigricans*, *Calystegia saepium*.

Viticeti

Inquadramento sintassonomico: *Vinco majoris-Viticetum agni-casti*.

Le formazioni riparie con prevalenza di *Vitex agnus-castus*, in generale, entrano a far parte in modo subordinato della vegetazione riparia, e solamente lungo i corsi d'acqua permanenti di pianura calda costituiscono formazioni compatte in grado di caratterizzare gli alvei. Sono particolarmente sviluppati lungo le coste in Baronia (Rio Isalle, Berchida), Ogliastro.(Coccorrocci), Sarrabus. La flora è simile a quella degli oleandreti da cui sono differenziati soprattutto dalla dominanza dell'agnocasto rispetto alle tamerici e all'oleandro.

Tamariceti

Inquadramento sintassonomico: *Tamericion africanae*, *Tamaricetum gallicae*, *Poligono equisetiformis-Tamaricetum africanae*.

Le specie più diffuse del genere *Tamarix* sono *T. africana* e *T. gallica*, mentre *Tamarix canariensis*, allo stato spontaneo, è conosciuta con certezza solamente per alcune stazioni lungo la costa nord-occidentale. Altre specie spontanee sono state segnalate per la Sardegna, ma si tratta comunque di specie molto rare e in alcuni casi di incerto status. Le tamerici hanno il pieno sviluppo vegetativo nel periodo tardo-primaverile ed estivo, mentre decadono, pur conservando un carattere di semi-sempreverdi, nella stagione fredda e presentano esigenze ecologiche diverse.

Tamarix africana è la specie più comune e a maggiore ampiezza ecologica che, pur prediligendo gli ambienti caldi, vegeta dal livello dal mare sino oltre 900 m di quota. E' un elemento costante delle aree peri-stagnali, anche sui suoli salsi, peri-lacuali e dei corsi d'acqua di bassa quota, ma si distribuisce generalmente in forma lineare. Si ritrova frequentemente anche sui fontanili, sulle venule d'acqua dei tagli stradali come pianta isolata o in piccoli gruppi. Di norma entra a far parte degli oleandreti, dei saliceti e degli ontaneti termofili. Una formazione di maggiore interesse, che può essere considerata climacica, è quella di Cala d'Arena nell'Isola de L'Asinara, con alberi di grandi dimensioni che coprono una superficie di oltre un ettaro ed ancora gli ampi tamariceti del fiume Isalle in Baronia.

Tamarix gallica è una specie che mostra un carattere più termofilo, e comunque è limitata alle aree di bassa quota. Si ritrova lungo i corsi d'acqua e lungo i canali terrosi, ma nel basso Campidano è spesso utilizzata anche per la costituzione di siepi vive confinarie. I tamariceti sono ben caratterizzati, anche con la presenza di *Salix purpurea*, e si ritrovano nelle fiumare calde sino a 400-500 m di quota.



44.91 Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino

DH: 91EO*; EUNIS: G1.52.

Inquadramento sintassonomico: *Alnetea glutinosae*, *Osmundo-Alnion glutinosae*.

Gli ontaneti ad *Alnus glutinosa* sono diffusi lungo i corsi d'acqua dal livello del mare sino a 1.650 m s.l.m. e sono strettamente legati alla presenza di umidità costante durante tutto il periodo dell'anno. L'ontano nero, in relazione all'altitudine, emette le foglie dal mese di marzo, nelle aree costiere e collinari, a giugno, nelle aree più elevate. Gli ontaneti, di norma, si estendono su entrambe le rive dei corsi d'acqua e quindi hanno un andamento lineare. Habitat di grande importanza, sono spesso incassati su pareti rocciose molto ravvicinate, e per poterli evidenziare, talora, l'area spondicola è stata ampliata.

Nelle zone montane, uno sviluppo lineare degli ontaneti si origina anche dalle sorgenti perenni, scomparendo al momento in cui il corso d'acqua, per motivi diversi, si inforra, comportandosi quindi come un importante indicatore delle aree umide permanenti. Rari esempi di ontaneti non alveali si ritrovano in alcune aree del Gennargentu e del Sarrabus, quando l'affioramento della falda non è puntuale ma si estende su superfici più vaste. Le formazioni più estese degli ontaneti si trovano lungo i corsi d'acqua della Gallura, del Gennargentu, del Sarrabus. Le specie più frequenti, distribuite anche in funzione dell'altitudine sono *Salix alba*, *Salix fragilis*, *C. pendula*, *Equisetum telmateja*, *Leucojum aestivum*, *Populus nigra*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus ficaria*, *Rubus ulmifolius*, *Sambucus nigra*, *Solanum dulcamara*, *Stachys sylvatica*, *Urtica dioica*, *Cladium mariscus*, *Salix arrigonii* (= *S. pedicellata*), *Ilex aquifolium*, *Carex microcarpa*, *Hypericum hircinum*, *Hedera helix*, *Osmunda regalis*, *Fraxinus angustifolia*, *Athyrium filix-foemina*, *Glechoma sardoa*.

Gli ontaneti, non ben differenziabili in cartografia a causa del tipo di estensione, sono per altri versi ben differenziati dal punto di vista floristico, potendosi distinguere almeno tre aspetti principali legati alla quota. Gli ontaneti non sono facilmente separabili dalle formazioni a salice, con i quali si sviluppano in diversi rapporti percentuali di copertura, soprattutto nella fase iniziale.

Esiste una ridondanza sintassonomica per queste formazioni, che andrebbero ricondotte a 2–3 codici da definire meglio a livello nazionale. Manca in Sardegna *Salix cinerea*, vicariato in parte da *Salix atrocinerea*. Per gli ontaneti termofili vedasi anche 44.635-Gallerie italiane ad ontani e 44.5-Foreste riparali mediterranee di ontano nero dell' *Osmundo-Alnion glutinosae* a cui viene ascritta nel Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43 CEE (Biondi et al, 2009) l'associazione caratterizzata da *Salix arrigonii* e *Ilex aquifolium*, riferibile alla suballeanza *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*. Vengono considerati in questa categoria gli ontaneti delle aree montane, mentre quelli collinari e costieri sono inclusi in cartografia in 44.63- Boschi ripari mediterranei di frassino.

Boschi di latifoglie sempreverdi

45.1 Formazione a olivastro e carrubo

DH: 9320; EUNIS: G2.4.

Inquadramento sintassonomico: *Oleo-Ceratonion, Quercion ilicis*.

Gli oleastreti sono, spesso, difficilmente distinguibili da 32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco (*Oleo-Lentiscetum*) in quanto i due habitat sono collegati a mosaico da aspetti strutturali intermedi, mentre la composizione floristica è sostanzialmente analoga. Per 45.1 si intendono le formazioni più evolute con oleastro e carrubo in forma arborea. Sono inclusi due aspetti: uno dominato da *Olea europaea* var. *sylvestris* (45.11) e l'altro da *Ceratonia siliqua* (45.12).

Le boscaglie ad olivastro sono ben rappresentate, ma in molti casi non è semplice distinguerle dalle macchie evolute o dal matorral in quanto sfumano tra di esse, mentre i carrubeti sono molto più rari e frammentari lungo le coste della Sardegna meridionale e centro-orientale. Sono state differenziate in 2 grandi categorie.

Oleastreti

Gli oleastreti sono una dominante paesaggistica della fascia litoranea e delle zone più calde e sono accompagnati da specie termofile come *Pistacia lentiscus*, *Anagyris foetida*, *Euphorbia dendroides*, *Juniperus phoenicea*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Calycotome villosa*, *Asparagus albus* e molto spesso da *Juniperus oxycedrus*, *Chamaerops humilis*, *Genista corsica*. Tra le specie erbacee più comuni figurano entità termofile tra cui *Arum pictum*, *Ambrosinia bassii*, *Tamus communis*, *Stipa capensis*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *praepopera*. Gli oleastreti sono diffusi in gran parte della fascia costiera e nelle zone interne, mediamente, sino ai 500 m di quota e costituiscono formazioni, spesso,

molto compatte e impenetrabili di 2-5 m di altezza. Gli oleastreti sono presenti su qualsiasi substrato, con prevalenza nelle aree a rocciosità elevata e maggiormente soleggiate, nelle zone più interne. Gli oliveti abbandonati, con la decadenza della parte gentile e il prevalere dei polloni basali del portainnesto selvatico, pur mantenendosi il sesto originario, è stata ascritta a questo habitat. La specie più comune negli oleastreti, oltre all'oleastro, è *Pistacia lentiscus*, pianta sempreverde sclerofillica a portamento generalmente arbustivo che caratterizza tutte le macchie termofile. Sono queste due specie, con diversi rapporti di copertura, che danno una risposta spettrale, piuttosto costante nel tempo, anche se il periodo di maggiore attività fotosintetica si colloca a maggio-giugno e, con la ripresa delle piogge, a settembre-ottobre. Lungo le coste, nelle aree maggiormente esposte al vento dominante, la macchia a lentisco assume il portamento tipico di macchia bassa compatta e impenetrabile con la caratteristica forma pettinata, limitata nello sviluppo dal vento e dalla salsedine che secca i giovani germogli lungo la fascia costiera, sia sui substrati calcarei, sia su quelli granitici o di natura effusiva. Questi aspetti sono ascrivibili a 32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco e spesso non è semplice una chiara distinzione dagli oleastreti veri e propri. Per gli oleastreti della Sardegna sono state descritte le seguenti associazioni: Cyclamino repandi-Oleetum sylvestris, Myrto communis-Oleetum sylvestris, Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris, Asparago albi-Oleetum sylvestris che si sviluppano in aree con substrati geologici diversi. Negli oleastreti si intersecano formazioni erbacee dei thero-brachipodieti che contribuiscono ad accrescere in modo significativo la biodiversità di queste aree.

Gli oleastreti in Sardegna rappresentano una delle formazioni forestali maggiormente estese attualmente in forte espansione a causa della riduzione o abbandono delle attività pastorali e, in molte zone, degli stessi oliveti che vede prevalere in breve tempo la base selvatica.

Carrubeti

In Sardegna, le boscaglie vere e proprie di carrubo non esistono in quanto questa specie entra negli oleo-lentisceti solamente con esemplari sporadici, che si riscontrano, soprattutto nel Sulcis-Iglesiente, lungo i corsi d'acqua intermittenti del Sarrabus-Gerrei (in particolare sul Rio S'Acqua Callenti, sul basso Flumendosa e sul Rio di Coccoeroci) sui calcari dell'Ogliastra e di Monte Tuttavista sino a circa 700 m di quota. Le antiche coltivazioni del Sulcis hanno conservato il sesto di impianto ma non hanno dato origine a formazioni naturali. Sicuramente coltivato anche in Ogliastra, il carrubo si trova però sporadico nei chiusi e negli orti. Non si pone in discussione la sua natura autoctona nell'Isola, ma la coltivazione, senza dubbio, ha favorito i processi di diffusione e ulteriore spontaneizzazione. Ha un senso comunque segnalare la sua presenza anche come habitat in quanto il carrubo è un indicatore fitoclimatico di grande importanza. La flora è analoga a quella degli oleastreti.



45.21 Sugherete tirreniche

DH: 9330; EUNIS: G2.111.

Inquadramento sintassonomico: *Quercetea ilicis*, *Quercion ilicis*, *Fraxino orni-Quercion ilicis*, *Quercion suberis*, *Ericion arboreae*, *Quercetum suberis s.l.*

La presenza di *Quercus suber*, e quindi delle sugherete, è fortemente condizionata dalle caratteristiche pedologiche, in quanto questa specie predilige i terreni acidi, sciolti, derivati da substrati di natura silicea, granitici, di origine effusiva o scistososi, e rifugge da quelli calcarei, compatti, a reazione basica.

Solamente in casi eccezionali, nella Nurra e nel Sarcidano, la sughera si può riscontrare sui substrati di natura calcarea, dove peraltro non costituisce boschi di una certa entità, e laddove il suolo potrebbe essere caratterizzato da apporti alloctoni di natura silicea o decalcificato.

La sughereta è una formazione tipicamente aperta, sia per il portamento della chioma, sia perché si tratta, in tutti i casi, di un bosco di origine antropica fortemente utilizzato per l'estrazione del sughero, per la legna da ardere e per il pascolo. Trattandosi di un bosco di origine secondaria, in condizioni di maggiore naturalità, nel corso dei processi evolutivi tende a formare boschi misti con le altre querce, mentre il sottobosco è tipicamente formato dalle specie della macchia mediterranea, soprattutto *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, e nella fascia tra i (300)-500 e i 900 m di quota, subito dopo gli incendi, da *Cytisus villosus* e diverse specie del genere *Cistus*.

L'utilizzo della sughereta, richiede costanti cure selvicolturali, che denotano allo stesso tempo come la struttura e la composizione floristica del sottobosco dipendono dal tipo degli interventi effettuati. In condizioni di maggiore naturalità si riscontrano *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviaefolius*, *Daphne gnidium* e tra le specie erbacee *Holcus lanatus*, *Carex distachya*, *Galium scabrum*, *Pulicaria odora*, *Leontodon tuberosus*. Quando la sughereta assume carattere di pascolo arborato (vedi 84.6-Dehesa) privo della componente arbustiva la composizione floristica è quella tipica segetale e prativa delle formazioni erbacee più naturali, implementata anche dall'apporto di specie foraggiere coltivate.

La sughera, per le proprietà della sua caratteristica corteccia, è la specie forestale maggiormente resistente al fuoco, e sebbene venga distrutta del tutto il fogliame e i giovani rami della chioma, le piante di norma sopravvivono, con getti dai rami alti o, qualora il tronco principale sia maggiormente deteriorato, dalla base,.

Le sugherete, nelle aree pianeggianti con bassa rocciosità, sono spesso arate periodicamente e lo strato arbustivo sistematicamente eliminato a favore di una copertura erbacea più favorevole al pascolo, con i conseguenti problemi di conservazione delle stesse formazioni forestali. Si possono riconoscere le tipologie riportate di seguito.

- Boschi di *Quercus suber* privi di sottobosco, assimilabili a pascoli arborati con grado di copertura variabile dal 20% al 50% (vedi 84.6 - Dehesa);
- Boschi di *Quercus suber* saltuariamente arati o percorsi da incendio con sottobosco di *Lavandula stoechas*, *Cistus monspeliensis* e/o *Cistus salviaefolius*;
- Boschi di *Quercus suber* con sottobosco di *Cytisus villosus*;
- Boschi di *Quercus suber* provvisti di un ricco sottobosco di sclerofille sempreverdi, che presentano uno strato di sughera e uno strato costituito dalle specie della macchia (*Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Calycotome villosa*, *Calycotome spinosa*) spesso con copertura totale, inquadrabili anche come *matorral*;
- Boschi di *Quercus suber* prevalente misti a *Quercus ilex*;
- Boschi di *Quercus suber* prevalente misti a *Quercus congesta* o *Q. pubescens*, in cui la prima rappresenta gli aspetti più termofili (sino a 400-500 m s.l.m.) e la seconda quelli più mesofili di sino a 900 m s.l.m. circa.

La risposta spettrale delle sugherete può dipendere dalla fase fenologica, considerando che la defogliazione naturale, o comunque la forte riduzione dell'attività fotosintetica, avviene nel periodo che va da aprile a giugno in relazione all'altitudine. Ancora molto significativa può risultare, nel periodo di giugno-prima decade di luglio, la mancanza di foglie a causa degli insetti fitofagi. Infine, nel periodo che va da luglio a settembre gli incendi possono nascondere del tutto la consistenza della formazione forestale e simulare una differente risposta spettrale di uno stato che, in realtà, è solamente temporaneo.

Di norma quando si tratta di boschi misti con leccio o roverella, qui, sono considerate come sughereta quando la sughera ha una copertura come specie dominante superiore del 50% del totale, indipendentemente dal grado di copertura dello strato arboreo in caso diverso sono attribuite ad altri habitat forestali. Pertanto, dalla classe 45.21 sono escluse le formazioni a sughera come *matorral* e le *dehesas*.



Foreste meso e supramediterrane di leccio

Le formazioni a leccio costituiscono i boschi più estesi della Sardegna, che conserva ancora alcuni tra i rari ma significativi esempi di foreste primigenie climatiche. In gran parte, tuttavia, si tratta di boschi fortemente rimaneggiati e modificati dalle utilizzazioni forestali e dal pascolo e dagli incendi, che hanno favorito la trasformazione in boschi misti. Nell'Isola sono state descritte (o qui ascritte) le associazioni riportate di seguito, sulle quali non tutti gli autori sono concordi. Ad ogni qual modo, begli esempi di leccete con *Fraxinus ornus* e *Viburnum tinus* sono presenti sia nelle aree calcaree che silicee del piano collinare e montano, così come gli aspetti con *Erica arborea* e *Arbutus unedo* e con *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*, per cui si includono nel gruppo che il Corine Biotopes individua con il codice 45.31 anche gli aspetti termofili delle leccete. Il quadro sintassonomico è molto complesso anche perché la distinzione tra le diverse associazioni descritte per l'Isola appare spesso oltremodo difficile essendo il complesso delle specie caratterizzanti molto simile. Per l'inquadramento tassonomico si richiamano di seguito i sintaxa più comunemente citati e ascrivibili ai vari habitat.

Le leccete si estendono su qualsiasi tipo di substrato e si elevano sino a 1450 m di quota su alcuni versanti meridionali (Correboi-Monte Bruttu) del Gennargentu. Formano boschi spesso pressoché monospecifici nello strato arboreo, ma per lo più il sottobosco è caratterizzato da *Acer monspessulanum*, *Ilex aquifolium*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Phillyrea latifolia*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus* a seconda del substrato e dell'altitudine. Lo strato erbaceo è estremamente povero e con specie sciafile selezionate (*Asplenium onopteris*, *Luzula forsteri*, *Carex hallerana*, *Carex distachya*, *Oenanthe fistulosa*, *Cyclamen repandum*, *Epipactis microphylla*, *Epipactis helleborine*, *Cephalanthera longifolia*, *Cephalanthera ensifolia*, *Cephalanthera rubra*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus* e *Monotropa hypopitys*, estremamente rara in Sardegna.), che contribuiscono anche alla loro caratterizzazione fitosociologica.

Le formazioni a fustaia sono frequenti, ma in genere sono più comuni i cedui semplici o matricinati, frutto anche di antiche utilizzazioni forestali. Sui suoli di natura silicea le macchie di *Arbutus unedo* ed *Erica arborea* rappresentano gli stadi di evoluzione-degradazione, mentre sui calcari la silicicola *E. arborea*, di norma, è assente e sono maggiormente rappresentati, oltre al corbezzolo, *Viburnum tinus*, *Phillyrea latifolia* e *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera* specie indifferenti al substrato. Il lentisco resta legato agli ambienti caldi e non si eleva, generalmente, oltre i 600-800 m di quota, se non in casi eccezionali di aree particolarmente bene esposte su substrato calcareo, dove sono più accentuati le condizioni di aridità.

Il leccio è la specie forestale maggiormente presente in quasi tutte le aree e forma sia macchie, sia fitti boschi con copertura totale governati a ceduo soprattutto nelle zone a substrato calcareo. Il degrado della lecceta conduce a formazioni di macchia a diversa composizione floristica e struttura in funzione del substrato, ma anche a forme di gariga molto stabili. Le leccete primarie sono rare e, tra di esse si ricordano quelle dei Supramonti, di Montarbu di Seui e alcuni lembi di Monte Albo.

In relazione alla loro rappresentazione come habitat sono state discriminate le leccete termofile (45.317) da quelle più mesofile (45.323) o legate a condizioni specifiche come le leccete su calcare del Supramonte. La lecceta è la formazione climatogena più importante dell'Isola e si riscontra con un gran numero di tipologie sia come entità prevalente, sia come componente nei boschi misti con le altre latifoglie. Pur attenendosi alla sintesi operata nel manuale "Gli habitat in Carta della Natura" (ISPRAb, 2009) che indica due tipi di habitat, è opportuno tenere presente che si riscontrano i seguenti aspetti.

- Boschi termofili di *Quercus ilex* delle aree calcaree basali con sottobosco di *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Juniperus oxycedrus*, (*Viburnum tinus*), e *Phillyrea latifolia* (*Prasio-Quercetum ilicis*);
- Boschi mesofili di *Quercus ilex* delle aree calcaree montane con *Viburnum tinus*, *Fraxinus ornus* e *Pistacia terebinthus* (*Viburno-Quercetum ilicis*);
- Boschi mesofili di *Quercus ilex* delle aree calcaree con *Acer monspessulanum*, *Arbutus unedo* e *Phillyrea latifolia* (*Aceri monspessulani-Quercetum ilicis*);
- Boschi termofili di *Quercus ilex* delle aree silicee con sottobosco di *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*;
- Boschi termo-mesofili di *Quercus ilex* con *Quercus suber*;
- Boschi termo-mesofili di *Quercus ilex* con *Genista aetnensis* di Genna Silana, dell'Ogliastra e delle Baronie a Sos Littos sas Tumbas;
- Boschi mesofili di *Quercus ilex* delle aree silicee con sottobosco di *Erica arborea*, *Arbutus unedo* e *Phillyrea latifolia*;
- Boschi medio-montani mesofili su substrato siliceo di *Quercus ilex* e *Quercus pubescens* con sottobosco di *Cytisus villosus*, *Crataegus monogyna*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*;
- Boschi medio-montani di *Quercus ilex* e *Ostrya carpinifolia* di Montarbu di Seui e dei calcari mesozoici della Sardegna centro-orientale con *Pistacia terebinthus*;
- Boschi alto-montani di *Quercus ilex* con *Quercus pubescens*, *Ilex aquifolium*, *Acer monspessulanum* e *Sorbus torminalis*

45.317 Leccete sarde

DH: 9340; EUNIS: G2.1217.

Inquadramento sintassonomico: *Fraxino orni-Quercion ilicis*, *Clematido cirrhosae-Quercenion ilicis*, *Prasio majoris-Quercetum ilicis*, *Pyro mygdaliformis-Quercetum iliis*.

Leccete della Sardegna del piano termo e mesomediterraneo.

45.323 Leccete supramediterranee della Sardegna

DH: 9340; EUNIS: G2.122

Inquadramento sintassonomico: *Quercion ilicis*, *Erico-Quercion ilicis*, *Clematido cirrhosae-Quercenion ilicis*, *Galio-Scabri-Quercetum ilicis*, *Saniculo europeae-Quercetum ilicis*, *Aceri monspessulani-Quercetum ilicis*, *Ilici-Quercetum ilicis*.

Formazione della fascia altitudinale superiore in cui sono frequenti anche alcune specie caducifoglie. Sono incluse in generale tutte le formazioni più mesofile.



45.42 Boscaglie italiane a quercia spinosa

EUNIS: G2.132.

Inquadramento sintassonomico: Arbuto-Quercetum calliprini, Hedero heliis-Quercetum calliprini.

Specie eliofila, termoxerofila, sempreverde a sviluppo primaverile, con ripresa autunnale, la quercia spinosa (Quercus coccifera=Q. calliprinos Auct. p.p), in Sardegna, è limitata quasi esclusivamente alle regioni del Sud-Ovest a partire dal Sinis, dove forma macchie consociate a Pistacia lentiscus, Erica multiflora, Rhamnus alaternus, Rosmarinus officinalis. Nell'area di Buggerru forma boschi misti con Pinus pinea, Juniperus oxycedrus, Pistacia lentiscus, Rhamnus alaternus, mentre nell'area di Porto Pino nell'estremo sud dell'Isola, forma boschi misti con Pinus halepensis. La differente copertura giustifica in parte la considerazione di queste formazioni sia come coccifereti, sia come pinete. Per le formazioni a Quercus coccifera si veda il codice 32.219, a cui sono state attribuite cartograficamente. Si possono riconoscere le seguenti tipologie distribuite in modo molto frammentario.

- *Boschi misti a Quercus coccifera e Pinus halepensis (Porto Pino);*
- *Boschi misti a Quercus coccifera e Pinus pinea (Buggerru);*
- *Mosaico di macchia-gariga a Quercus coccifera, Chamaerops humilis, Pistacia lentiscus, Rosmarinus officinalis, Erica multiflora (Sinis).*

45.8 Boschi di agrifoglio

DH: 9380; EUNIS: G2.6.

Inquadramento sintassonomico: Quercus-Fagetum, Ilici-Quercetum ilicis, Galio scabri-Quercetum ilicis subss. ilicetosum.

Le formazioni a *Ilex aquifolium* sono senza dubbio tra le più importanti d'Italia con aspetti misti a *Taxus baccata* o quasi puri che costituiscono boschi piuttosto estesi nel Marghine-Goceano, Montiferru e nei canali umidi del Gennargentu. Specie legata alle aree montane, oltre gli 800 m di quota (raramente sotto i 500 m), l'agrifoglio richiede forte umidità del substrato e trova l'*optimum* per lo sviluppo nei canali freschi e umidi e sugli andosuoli in grado di trattenere una forte umidità anche nel periodo estivo. Costituisce veri e propri boschi con alberi alti sin oltre 20 m (Marghine a Ortachis e nelle forre del Gennargentu). Nelle formazioni miste con roverella e con leccio spesso si presenta in un abbondante strato arboreo di sottobosco (Goceano, Montiferru, Monte Gonare). La flora delle formazioni evolute è molto povera e si tratta di specie sciafile quali *Polystichum setiferum*, *Teucrium scorodonia*, *Sanicula europaea*, *Epipactis helleborine*, *Geranium robertianum*, *Hedera helix*, *Cyclamen repandum*, *Neottia nidus-avis*. Alberi monumentali si trovano sia nel Marghine-Goceano, sia nel Gennargentu soprattutto a Is Pucius in territorio di Desulo dove esiste la più alta concentrazione di grandi alberi di agrifoglio della Sardegna.

5 Torbiere e paludi

53.1 Vegetazione dei canneti e di specie simili

EUNIS: D5.1.

Inquadramento sintassonomico: *Phragmition australis*, *Glycerio-Sparganion*.

Si riconoscono per la Sardegna i seguenti sottotipi:

53.11 Canneti a *Phragmites australis*

53.13 Formazioni a *Typha sp.pl.*

53.14 Comunità di medie dimensioni (*Sparganium sp.pl.*)

53.15 Formazioni a *Glyceria maxima*

53.16 Formazioni a *Phalaris arundinacea*

53.17 Formazioni a *Bolboschoenus maritimus* (= *Scirpus maritimus*).

I canneti a *Phragmites australis* (fragmiteti) hanno una considerevole presenza nelle zone umide ad acqua dolce, sviluppandosi anche su superfici molto vaste, come nell'Oristanese e nelle aree peri-stagnali e peri-lagunari in genere. I tifeti (a *Typha latifolia* e *T. angustifolia*) oltre che ai margini dei corsi d'acqua a debole flusso e con umidità costante per tutto il periodo dell'anno, si sviluppano sui canali terrosi ed anche su quelli artificiali favoriti dall'apporto di depositi di sostanza organica che si accumula soprattutto in quelli debole pendenza e a lento scorrimento. Gli aspetti a *Glyceria maxima* e *Sparganium erectum* sono localizzati e non presentano estensioni significative tali da poter essere sempre cartografati, bensì vanno segnalati per la loro importanza ambientale. Sono rare le formazioni a *Phalaris arundinacea* nelle zone permanentemente umide e quelle di modesta estensione con *Bolboschoenus maritimus*. Le principali tipologie, incluse tutte in 53.1, sono date da:

- Fragmiteti a *Phragmites australis*;
- Tifeti a *Typha latifolia* e *Typha angustifolia*.

53.2 Comunità di alti carici

EUNIS: D5.2.

53.3 Cladieti

DH: 7210*, EUNIS: D5.24.

Inquadramento sintassonomico: *Magnocaricion elatae*, *Cladietum marisci*.

Si tratta di due categorie non cartografabili per la modesta estensione, sporadici in fontanili sono frequenti gli aspetti con *Carex pendula* e, più rara, l'endemica *Carex microcarpa*. E' di particolare interesse la formazione presente sull'area umida di Pauli Longa sull'altopiano calcareo di Laconi.

53.6 Comunità riparie a canne

EUNIS: C3.3.

Inquadramento sintassonomico: *Imperato-Erianthion* (*Nerio-Tamaricetea*).

Sebbene presente, ma poco estesa, nella sola località di Platamona, la comunità a *Eryanthus* merita di essere menzionata. Va meglio precisata la composizione floristica. Le formazioni ad *Arundo plinii* (= *Arundo collina*?) sono limitate a poche stazioni della Marmilla e della Trexenta nella Sardegna meridionale, mentre i canneti ad *Arundo donax* (*Arundetum donaci*) sono molto comuni ed estesi lungo i corsi d'acqua soprattutto in quelli incassati, dove spesso costituiscono formazioni impenetrabili. *Calystegia saepium*, *Cyperus sp.*, *Carex sp.*, *Juncus sp.*, *Equisetum telmateja* sono le specie più comuni. Spesso i canneti sono frammentati e ad andamento lineare con superfici inferiore alla unità minima cartografabile.

54.12 Sorgenti petrificanti di acque dure.

DH: 7220*; EUNIS: C2.1.

Inquadramento sintassonomico: *Montio-Cardaminetea*, *Cratoneurion commutati*.

Habitat prioritario, frequente sulle aree calcaree in corrispondenza di cascate per lo più temporanee ma in grado di alimentare un continuo apporto di acque ricche di minerali petrificanti. Sono segnalati anche dalla presenza di ampie colonie di *Adiantum capillus-veneris* associate alle briofite caratterizzanti. Sono di particolare significato ed interesse anche spettacolare le stazioni presenti nel Parco Aymerich di Laconi, a su Stampu de Su Turrunu di Sadali. In tutti i casi l'esiguità della superficie sempre puntiforme non ne consente la rappresentazione cartografica.

6 Rupi, ghiaioni e sabbie

61.3B Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana

DH: 8130, EUNIS: H2.67.

Le vaste aree calcaree del sistema carsico centro-orientale, della Nurra, del Monte Albo e del Marganai sono caratterizzate da ampie pietraie e ghiaioni accumulati incoerenti delle aree calcaree, compresi quelli di origine periglaciale, con poche specie erbacee a sviluppo invernale primaverile *Thlaspi perfoliatum*, *Hutchinsia petraea*, *Rumex scutatus*, *Ptychotis sardoa*, *Dryopteris pallida*, *Ptilostemon casabonae* e, spesso, nelle aree più calde e ben esposte accompagnate da *Clematis cirrhosa*, *Teucrium marum*, *Linaria arcusangeli* *Santolina insularis*, *Santolina corsica*. L'habitat, non riportato nel manuale "Gli habitat in Carta della Natura" (ISPRA, 2009) è ampiamente diffuso in gran parte delle aree calcaree, seppure non sempre cartografabile.

61.3C Ghiaioni termofili acidofili della Penisola Italiana

DH: 8130, EUNIS: H2.56.

Inquadramento sintassonomico: *Linarion purpureae*.

Categoria di nuova introduzione rispetto a Corine Biotopes e anche rispetto al Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43 CEE (Biondi et al, 2009). In questo codice sono inseriti gli ampi ghiaioni con frammenti di roccia spigolosi o arrotondati di natura granitica, migmatitica, scistosa. Specie guida si dimostrano le endemiche *Ptilostemon casabonae* e *Linaria arcus-angeli*, nella Sardegna meridionale. Sono inclusi in questa categoria i brecciai di origine effusiva diffuse nella Sardegna centro-settentrionale e soprattutto sui versanti delle creste del Gennargentu (Sciussius-Suladas), caratterizzate dalla presenza di massi porfirici, granitici e migmatitici arrotondati o spigolosi che accolgono un'elevata componente di specie endemiche e rare. *Berberis aetnensis*, *Santolina insularis*, *Prunus prostrata*, *Teucrium marum*, *Saponaria alsinoides*, *Epilobium angustifolium*, *Valeriana montana*, *Festuca morisiana*, *Arrhenatherum sardoum*, *Sedum alpestre*, *Fragaria vesca* caratterizzano questo habitat che merita di essere distinto (come prioritario) da brecce e ghiaioni affini della penisola italiana.

62.11 Rupi mediterranee

DH: 8210; EUNIS: H3.21.

Inquadramento sintassonomico: *Asplenietalia glandulosi*, *Cheilantetalia Marantho-maderensis*.

Le rupi sono comuni dal piano costiero e collinare e presentano aspetti con vegetazione xerica, casmofitica, caratterizzate da piccole felci termofili come *Aplenium petrarchae*, *Ceterach officinarum*, *Polipodium cambricum*, *Cheilanthes maderensis*, *Asplenium obovatum*, terofite annuali più comuni ed ancora le casmofite *Capparis spinosa*, *Phagnalon saxatile*, *Phagnalon sordidum*, ed endemiche quali *Dianthus cyatophorus*, *Lactuca longidentata*, *Alyssum tavolarae*, *Asperula pumila*, *Centaurea filiformis*, *Campanula forsythii*, *Centranthus trinervis*. In questa categoria sono incluse le rupi montane dei calcari mesozoici dove si riscontrano associazioni esclusive di grande interesse fitosociologico e fitogeografico, molto ben differenziate dagli analoghi habitat dell'Italia continentale.

62.14 Rupi basiche dei rilievi dell'Italia meridionale

DH: 8210; EUNIS: H3.24.

Inquadramento sintassonomico: *Saxifragion australis*.

Aspetti che richiamano 62.14 sono riscontrabili nelle pareti calcaree montane del Monte Albo e dei calcari centro-orientali. *Saxifraga lingulata* ssp. *australis* può essere considerata specie guida. Le falesie calcaree sia costiere che interne, per la loro importanza riguardo alla ricca componente endemica meritano di essere incluse in una sottocategoria di questo codice. Sono poco differenziate rispetto a 62.1115 e spesso coincidono. Le specie caratteristiche sarde sono vicarianti rispetto a quelle dell'Appennino. In cartografia sono inclusi in 62.11.

62.24 Rupi della Sardegna e della Corsica

DH: 8220; EUNIS: H3.14.

Inquadramento sintassonomico: *Asplenietalia lanceolato-obovati*, *Potentillion crassinerviae*.

Sono riferibili a diverse aree del Gennargentu e delle alte montagne in genere, pur non sempre facilmente cartografabili, in quanto la loro distribuzione è per lo più limitata alle aree montane di

cresta. Sono caratterizzate spesso da un'elevata componente endemica con *Potentilla crassinervia* e *Saxifraga cervicornis* come specie guida.



62.3 Pavimenti calcarei

DH: 8240*; EUNIS: H3.5

Sono da riferire soprattutto alle diverse tipologie di garighe a seconda delle condizioni ecologiche. Includono sia gli aspetti costieri che montani sui substrati calcarei e sono inseriti in altri habitat affini.

62.4 Pareti rocciose nude o con vegetazione di licheni

La componente lichenica, nonostante la sua importanza che viene sempre più assumendo come indicatori in riferimento all'inquinamento dell'aria, potrebbe trovare una trattazione specifica almeno per i grandi tipi litologici. Un altro aspetto potrebbe riguardare la componente lichenica per gli habitat delle grandi categorie boschive. Sono state incluse in altri habitat delle falesie e delle rupi mediterranee.

62.5 Rupì umide

62.51 Rupì stillicidiose del Mediterraneo

Inquadramento sintassonomico: Adiantetalia

Habitat caratterizzato dalla presenza di *Adiantum capillus-veneris*, *Borago pygmaea*, indicato per montagne interne mediterranee. Gli aspetti assimilabili sono frequenti ma si tratta sempre di superfici di estensione molto modesta.

65.3- Grotte della Sardegna con *Hydromantes* geni

DH: 8310, EUNIS: H1.

Il sistema carsico e delle grotte è particolarmente sviluppato nel complesso carbonatico della Sardegna Centro-orientale, Monte Albo e del Sulcis-Iglesiente. Le piante superiori sono limitate all'imbocco delle grotte e si tratta per lo più di pteridofite appartenenti alle specie *Asplenium trichomanes*, *Phyllitis scolopendrium*, *Athyrium filix-foemina*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium cambricum*, *P. vulgare*, *P. interjectum*, mentre sono rare le Angiosperme limitate a specie del genere *Sedum*. Le patine verdastre sono dovute invece a muschi, licheni crostosi e alghe azzurre. Si tratta di ambienti di grande rilevanza in relazione alla fauna cavernicola (insetti, *Hydromantes* sp.pl. e pipistrelli tra i quali l'endemico *Plecotus sardus*) e del sistema di circolazione delle acque sotterranee, che danno spesso origine a risorgive imponenti (Su Gologone, Locoli) che alimentano corsi d'acqua importanti. Le grotte non turistiche rappresentano ancora ambienti in gran parte non contaminati, al pari di 11.26-Grotte semisommerse o sommerse (DH 8330), presenti nelle coste orientali.

8 Coltivi ed aree costruite (*Terre coltivate e paesaggi artificiali*)

Le colture agrarie della Sardegna, attualmente, interessano soprattutto le aree di pianura ed hanno nel Campidano, nella Nurra, nelle piane del Coghinas, di Olbia, di Siniscola, di Orosei, di Muravera, le maggiori estensioni. Attorno ai centri urbani, sebbene si osservi un quasi generale decadimento, permangono ben evidenti le colture agrarie peri-urbane consistenti in orti, vigneti, frutteti, oliveti, spesso consociate, quasi sempre di modesta estensione e intervallate da siepi, piccoli terrazzamenti, viottoli, muri a secco. Sono indicati in genere come sistemi agricoli complessi, a meno che una coltura particolare non abbia le dimensioni superiori ad 1 ettaro o comunque sia ben enucleabile dal contesto che lo circonda. Tali aree sono accompagnate da opere di urbanizzazione, come strade, case di appoggio e/o di abitazione, che contribuiscono all'estensione complessiva della rete urbana, estendendo il mosaico complessivo dei centri abitati.

Ai centri urbani tradizionali si aggiungono, soprattutto nelle aree costiere, importanti insediamenti turistici con tipologie molto diverse (compatte o estese a bassa densità) che vanno ad inserirsi negli habitat naturali e seminaturali condizionandone la dinamica, anche con l'introduzione di specie esotiche invasive. Il processo di peri-urbanizzazione negli ultimi decenni ha interessato gran parte dei centri urbani ed in particolare attorno ai grossi centri, come ad esempio a Sassari, dove la fascia olivetata accoglie una parte consistente della popolazione. Non mancano aziende agrarie con strutture di dimensioni tali da essere indicate nell'ambito delle aree costruite. L'attribuzione ai sistemi agricoli complessi o ai centri abitati dipende dalla prevalenza o meno della componente agraria rispetto all'abitato.

82.1 Seminativi intensivi e continui

EUNIS: II.1, II.2.

Inquadramento sintassonomico: *Chenopodieta*

Nelle zone irrigue, le colture intensive più comuni sono il mais (*Zea mais*), il riso (*Oryza sativa*) nell'Oristanese e nella piana di Muravera e gli ortaggi quali carciofo (*Cynara scolymus*) particolarmente nel Campidano, nella Nurra, nella piana di Ozieri, Logudoro, Coros-Figulina e nella vallata del Coghinas. Le carciofaie e le colture di pomodoro (*Solanum lycopersicum*) sono quelle che hanno maggiore estensione nel Campidano. Si fa riferimento a tre principali tipologie con:

- Colture irrigue a cereali a sviluppo primaverile-estivo (mais);
- Colture inondate a cereali (risaie) dell'Oristanese;
- Colture ortive varie (carciofaie, patate, pomodori, asparago, capperi etc.).

82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi

EUNIS: II.3.

Inquadramento sintassonomico: *Centaureaetalia cyani*.

Le colture agrarie associate alle attività pastorali sono legate soprattutto alle arature saltuarie per la cosiddetta pulizia del pascolo finalizzata all'eliminazione degli arbusti o specie erbacee poco appetibili (*Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Thapsia garganica*, *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Pteridium aquilinum*) e arbusti spinosi in genere (*Prunus spinosa*, *Rubus ulmifolius*) per ottenere una migliore produzione erbacea. Le arature sono ricorrenti, ma sono effettuate in modo non periodico, per cui anche lo stato della copertura erbacea è molto variabile in funzione di queste pratiche. In condizioni di morfologie più favorevoli, si impiantano erbai vernino-primaverili e, laddove è possibile, si attua il trattamento irriguo, medicaie sfalciate regolarmente. La flora è quella tipica dei popolamenti erbacei con la prevalenza di specie annuali o perenni a seconda dell'altitudine e dei trattamenti culturali. Le colture cerealicole, sono concentrate quasi esclusivamente nelle aree pianeggianti. Accanto alle colture erbacee ed ai pascoli sono presenti piccoli appezzamenti di vigneti, di oliveti e altre colture arboree di minima estensione che non possono, alla scala data, essere discriminati. Si hanno le seguenti tipologie principali:

- Prati pascolo arati e sfalciate saltuariamente;
- Prati pascolo regolarmente sfalciate (medicaie, erbai autunno-vernini);
- Colture a cereali a sviluppo invernale-primaverile (frumento, orzo, mais).

82.4 Risaie

EUNIS: I1.4.

Colture di riso a diverso livello di impatto.

Sono presenti nella zona dell'Oristanese e nella piana del Flumendosa. La coltivazione non è costante e risente delle richieste dovute all'andamento di mercato, pertanto si può avere in una stessa area, a seconda degli anni, vegetazione di post-coltura.

83.11 Oliveti

EUNIS: G2.91.

La coltura di *Olea europaea*, come lasciano intendere, oltre alle fonti storiche, i grandi alberi pluricentenari e talora millenari presenti nelle diverse parti dell'Isola (Alghero, Luras, Cuglieri, Sarule, Samugheo, Ussaramanna, Villacidro, Villamassargia, Turri) risale ad antica data, ma è soprattutto dopo il 1600 che l'olivicoltura è stata favorita con incentivi per l'innesto dei ceppi selvatici. I rapporti con l'olivastro-oleastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*) è di piena compatibilità dal punto di vista biologico e ciò giustifica il trattamento tassonomico nell'ambito della stessa specie.

Gli oliveti coltivati hanno un sesto che non differisce in modo significativo da zona a zona e, nelle diverse regioni dell'Isola, sono presenti sino ai 500-600 m di quota, raramente di più. Nelle zone pianeggianti e collinari la coltura trova ancora una forte attenzione ed interesse, anche con nuovi impianti, mentre nelle zone collinari a morfologia più accentuata, dove la lavorazione e la raccolta del prodotto è più difficoltosa, e nelle zone peri-urbane, dove la proprietà è molto frammentata, spesso, gli oliveti sono abbandonati e si assiste ad un imboschimento con la ricolonizzazione da parte degli elementi tipici della macchia mediterranea. *Pistacia lentiscus*, *Spartium junceum*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo*, *Erica scoparia*, *Viburnum tinus*, *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Asparagus communis* sono le specie più comuni. Nonostante la regolare disposizione delle piante, evidente nelle immagini telerilevate, le aree un tempo coltivate spesso sono da riferire agli oleastreti in quanto, pur mantenendosi l'assetto originario della coltura, con l'abbandono, il ceppo selvatico ha preso il sopravvento. Complessivamente la risposta spettrale è molto varia e riflette anche i diversi momenti dei trattamenti colturali quali arature, potature, irrigazione e presenza di altre colture consociate, ma soprattutto è in funzione dell'età degli oliveti.

Le aree maggiormente interessate alla coltura dell'olivo sono il Campidano, la Marmilla, il Logudoro, la Nurra, la vallata del Cedrino, il Sinis, la vallata di Oddoene a Dorgali, l'Ogliastra, il Montiferru, il piano collinare del Marghine-Goceano. Nuovi impianti sorgono in diverse zone e vanno a compensare le aree olivetate in abbandono per i motivi più vari. Lo studio sulla biodiversità degli oliveti della Sardegna ha portato all'individuazione di quattro tipologie, che però non è semplice differenziare cartograficamente. Meritano comunque di essere evidenziati gli oliveti di antico impianto che hanno una struttura assai diversa rispetto alle nuove colture intensive, spesso soggette a irrigazione di sostegno. Si segnalano le seguenti tipologie:

- Oliveti di antico impianto con alberi di grandi dimensioni;
- Oliveti abbandonati o in via di abbandono;
- Oliveti di nuovo impianto;
- Oliveti consociati con la vite.

Sono cartografati in modo specifico le superfici maggiori di un ettaro, mentre gli oliveti inselvaticiti sono per lo più inclusi negli oleastreti (vedi 45.11) o nei sistemi agricoli complessi.

83.15 Frutteti

EUNIS: G1.D4.

Comprende le colture arboree e arbustive da frutta inclusi i castagneti da frutto (83.12), i noceti (83.13), i mandorleti (83.14) e i nocciolati e i cosiddetti Frutteti meridionali (83.152). nello specifico si tratta di mandorleti, pereti, pescheti, meleti, pruneti, opunzietti, cappareti e, in tempi recenti, anche colture a kiwi.

Le colture arboree più comuni sono rappresentate dai mandorleti (*Amygdalus communis* L. = *Prunus dulcis* (Miller) Webb), soprattutto nella Marmilla, nell'Ogliastra, Baronia e nella vallata del Cedrino, e la coltura di rosacee come pero (*Pyrus communis* L.), melo (*Malus domestica* Borkh.), pesco (*Prunus persica* L.), albicocco (*Prunus armeniaca* L.), nespolo (*Eriobotrya japonica*). Altre specie di rosacee sono sporadiche (*Sorbus domestica*), spesso in pochi esemplari isolati o, comunque, non in modo tale

da costituire estensioni significative. Si ritrovano, oltre che in nuovi impianti, anche nelle colture peri-urbane.

Prunus avium nella sua forma spontanea entra a far parte, in modo del tutto sporadico, dei boschi montani di *Quercus ilex* e *Quercus pubescens*. In effetti si tratta di una specie complessivamente molto rara, che solamente nel Goceano, in località Sas Cariasas, costituisce piccoli nuclei forestali, pur sempre di modesta estensione.

La cerasicoltura, tuttavia, trova ancora una certa fortuna nelle aree del Logudoro, Gennargentu e del Sarrabus, conservandosi soprattutto nella fascia peri-urbana, mentre in altre aree, come a Bonnannaro, Burcei e Villacidro, si assiste anche ad una certa espansione, soprattutto consociata alla vite. Si possono riconoscere due tipologie: i ceraseti puri a *Prunus avium* e i ceraseti misti a *Vitis vinifera* (Bonnannaro, Burcei, Ogliastro).

Anche *Corylus avellana*, sebbene di antica introduzione, si presenta sempre come coltura arborea e gli unici nocciolati di una certa estensione sono nell'area di Aritzo-Belvi. Si tratta di colture talora in stato di abbandono, utilizzate sia per legna da ardere e paleria, oltre che per la raccolta dei frutti.

Una menzione a parte meritano le colture di *Opuntia ficus-indica* che, oltre alla funzione di siepe confinaria, viene coltivata per liquoreria in diverse parti dell'isola (es. Berchidda) e quelle di *Capparis spinosa* nei dintorni di Cagliari.

83.16 Agrumeti

EUNIS: G2.92.

La diffusione degli agrumeti nell'Isola data da lungo periodo. Gli aranceti di Milis sono stati nominati come eccezionali già nella prima metà dell'Ottocento, e forse si tratta della zona di più antica tradizione di questa coltura. Le specie più comuni sono l'arancio (*Citrus sinensis* (L.) Osbek (= *C. aurantium* L. var. *sinensis* L.; incl. var. *dulcis* Pers.), l'arancio amaro (*Citrus aurantium* L.), il mandarino (*Citrus deliciosa* Ten. = *Citrus nobilis* Auct.), il limone (*Citrus lemon* (L.) Burnm. Nella zona di Siniscola si coltiva sporadicamente una cultivar (indicata con il nome locale di *Pompia*) comunemente attribuita al ciclo di *Citrus medica* L. o ad una forma di *C. lemon* L. (limone cedrato) con pericarpo particolarmente sviluppato utilizzato in dolceria.

Gli agrumeti, in generale protetti da siepi vive a base di *Arundo donax* o *Tamarix gallica*, *Cupressus sempervirens*, sono irrigati e talora consociati a colture ortive. Il Sinis-Oristanese, il basso Campidano, Villacidro, Muravera, Castiadas, Orosei, Siniscola sono le aree in cui gli agrumeti sono maggiormente sviluppati. Per la risposta spettrale non esiste differenza significativa tra le diverse specie. Sono talora inclusi nei frutteti o nei sistemi agricoli complessi quando si tratta di appezzamenti di modeste estensioni.

83.21 Vigneti

EUNIS: FB.4.

Inquadramento sintassonomico: *Stellarietea*

La coltura della vite (*Vitis vinifera* L.) risale verosimilmente al periodo preromano, ed oggi può essere considerata la coltura agraria di specie legnosa più estesa dell'Isola. I vigneti sono presenti su tutti i substrati dal livello del mare sino ai 600-800 m di quota, ma con netta prevalenza nelle zone basse di pianura e collinari ben esposte. Il trattamento è vario e, alla tradizionale forma del vigneto ad alberello, che oggi è quasi esclusivo nelle zone collinari, si aggiungono le forme a spalliera e a tendone. Le immagini riprese nel periodo primaverile estivo, pertanto possono dare risposte del tutto diverse in funzione della diversa copertura del suolo dovuta allo sviluppo dei tralci, che nel caso del tendone nel periodo estivo vanno a coprire tutta la superficie del terreno.

I vigneti sono spesso consociati all'olivo, con la vite come coltura di transizione, e non mancano aree, soprattutto in collina, dove i vigneti sono stati del tutto abbandonati, pur conservando le tracce evidenti nella struttura dei terrazzamenti e nelle dimensioni degli appezzamenti a conduzione familiare. I vigneti sono in genere ben cartografabili. I casi dei vigneti misti a olivo sono inquadrati nei sistemi agricoli complessi.

Si segnalano le tipologie principali:

- Vigneti con trattamento ad alberello o a spalliera;
- Vigneti con trattamento a tendone;
- Vigneti consociati agli oliveti;

-
- Vigneti abbandonati.

83.31 Piantagioni di conifere

EUNIS: G3.F.

I rimboschimenti con le specie di pini spontanei (*P. pinaster*, *P. halepensis* e *P. pinea*) e numerose altre conifere esotiche (*P. insignis*, *P. nigra*, *P. canariensis*, *Cedrus atlantica*, *C. deodara*, *Cupressus sempervirens*, *C. arizonica*, *Abies alba*, *Abies cephalonica*, *Calocedrus decurrens* etc.), introdotte per vari scopi sia nei pubblici demani sia in terre private, sono distribuiti in tutta la Sardegna, sino a 1.400 m di quota e su qualsiasi substrato. Sono localizzati storicamente soprattutto nelle aree demaniali o, da tempi recenti, anche su terreni di privati. Fenomeni di spontaneizzazione si osservano per quasi tutte le specie, ma il fenomeno resta contenuto alle immediate vicinanze delle diverse formazioni, con l'eccezione in diversi casi del pino domestico e del pino d'Aleppo. Accanto alle grandi estensioni di pinete e pino insigne si hanno piccole parcelle di abete bianco o di pino delle Canarie. Si riconoscono le seguenti tipologie.

- Pinete artificiali a *Pinus pinaster*;
- Pinete a *Pinus pinea*;
- Pinete a *Pinus halepensis*;
- Pinete a *Pinus nigra*;
- Pinete a *Pinus canariensis*;
- Abetine ad *Abies alba*;
- Cedrete a *Cedrus atlantica*;
- Cipresseti a *Cupressus sempervirens*;
- Cipresseti a *Cupressus arizonica*.

I rimboschimenti sia quelli con specie native, sia quelli di specie esotiche hanno avuto inizio già alla fine dell'800 e hanno subito nel corso del tempo diversi trattamenti selvicolturali, incendi, impatto da pascolo, tagli e quant'altro. Questo ha fatto sì che attualmente i rimboschimenti abbiano tipologie diversissime in relazione alla dinamica di ricolonizzazione delle specie native che formano spesso boschi misti, talora con prevalenza della vegetazione spontanea. Per tale motivo in alcuni casi si è preferito includerli ora nelle piantagioni, ora in altri habitat più rispondenti allo stato attuale della composizione floristica.

83.321 Piantagioni di pioppo canadese

EUNIS: G1.C.

Inquadramento sintassonomico: Stellarietea, Galio-Urticetea

Gli impianti di pioppo sono limitati alle aree delle golene nei corsi d'acqua a letto largo con fenomeni di esondazione e utilizzati più che in coltivazioni vere e proprie in fasce frangivento per delimitare i confini di proprietà o di colture. I pioppeti di pioppo canadese (Populus canadensis) sono limitati a poche aree di golena o dell'Oristanese. Sono inclusi in genere nelle altre formazioni riparie.

83.322 Piantagioni di eucalipti

EUNIS: G2.81.

Le specie del genere *Eucalyptus* maggiormente coltivate in Sardegna sono *E. camaldulensis* ed *E. globulus*, tuttavia soprattutto negli ultimi anni sono state introdotte numerose specie a scopo ornamentale, che sono diffuse lungo tutta la fascia litoranea nei villaggi turistici e ville al mare. L'introduzione di queste specie è stata massiccia nei primi decenni del secolo scorso allo scopo di risanamento idraulico delle zone paludose malariche, ma successivamente hanno avuto una larga diffusione nelle aree più interne ed anche come barriere frangivento a protezione delle colture agrarie, particolarmente nelle aree di bonifica della prima metà del secolo scorso. Non mancano consociazioni con diverse specie del genere *Pinus*. Nelle aree con buona riuscita il sottobosco in genere scompare, lasciando il suolo molto povero di specie, mentre ove si verificano incendi o laddove le piantagioni hanno scarso accrescimento, forma consorzi misti con le specie della macchia mediterranea. Oggi rappresentano un elemento caratteristico del paesaggio, in modo particolare nella Sardegna sud-occidentale e lungo tutta la fascia costiera. Nel presente lavoro sono stati indicati genericamente come eucalitteti, senza indicazione delle singole specie. Si riconoscono le seguenti tipologie:

- Formazioni boschive a *Eucalyptus sp.*;

- Formazioni miste di *Eucalyptus sp.* con arbusti della macchia mediterranea;
- Fasce frangivento.

83.324 Robinieti

EUNIS: G1.C3.

Inquadramento sintassonomico: Galio-Urticetea

Robinia pseudo-acacia è una specie di antica introduzione nell'Isola, utilizzata lungo le strade, nei viali e nei giardini, ma raramente si spontaneizza. Nella Trexenta, non mancano casi di piccole aree rimboschite con questa specie. Un caso di un certo rilievo al riguardo è dato da un processo di diffusione spontanea a seguito di incendio della vegetazione preesistente nel Marghine, a Badde Salighes, su andosuoli. I robinieti come formazioni pure, sono limitati a pochissime zone e di modesta estensione. Tuttavia trattandosi di una specie potenzialmente invasiva è stato ritenuto utile evidenziarne la presenza.

83.325 Altre piantagioni di latifoglie

EUNIS: G1.C4.

Sono incluse tutte le piantagioni a latifoglie pregiate (noce, ciliegio, etc.).

Si tratta in genere di rimboschimenti misti o in parcelle monospecifiche (*Castanea sativa*, *Acer campestre*, *Alnus cordata*, *Quercus rubra* etc.) che coprono superfici nude, anche a scopo sperimentale, limitati a poche zone e di modesta estensione nelle aree demaniali e non sempre cartografabili.

84.6 Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)

DH: 6310, EUNIS: E7.3.

Inquadramento sintassonomico: *Quercetea ilicis*, *Thero-Brachypodietea*.

Le *dehesas* corrispondono al termine italiano di *pascoli arborati* e di *montado* in Portogallo. In Sardegna sono costituiti prevalentemente, da *Quercus suber* e subordinatamente da altre specie del genere *Quercus* (*Q. pubescens s.l.*, *Q. ilex*), ma anche perastro [*Pyrus spinosa* (= *Pyrus amygdaliformis*)]. Sono originati dalla pratica della cosiddetta pulizia del sottobosco e dalla coltivazione di erbai con la rarefazione degli alberi e della mancanza di rinnovazione naturale. Sono molto estesi e sfumano spesso nella sughereta, rendendo complessa l'attribuzione a questo codice o alle formazioni boschive. Nel Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43 CEE (Biondi et al, 2009) nelle *dehesas* vengono inclusi anche 32.111 Matorral a *Quercus suber* e le situazioni intermedie tra pascolo arborato e *dehesa* ma, pur evidenziando gli evidenti collegamenti dinamici, si ritiene preferibile mantenere distinti i due aspetti. In genere, qui, sono considerate *dehesas* le formazioni con copertura dal 20 al 50%; coperture inferiori al 20% su terreni arati o intensamente pascolati sono indicati come prati, mentre coperture superiori al 50% ricadono nelle sugherete vere e proprie indipendentemente da altri aspetti. La flora varia in funzione del pascolo e anche degli apporti di sementi delle colture foraggiere che vi si praticano.



85.1 Grandi parchi

EUNIS: X.11.

Inquadramento sintassonomico: *Artemisietea*, *Stellarietea*.

I parchi e i giardini al di fuori delle aree urbane sono piuttosto limitati come numero e in estensione. Si ricordano i più significativi, ossia il parco di Laconi, di Badde Salighes nel Marghine, di Villa d'Orri presso Cagliari, il parco di Sololche in territorio di Pattada. Giardini e parchi con flora ornamentale molto varia si ritrovano frequenti lungo le coste, così come diversi campi da golf. Sono stati considerati nella categoria delle aree urbane (Città, centri abitati, villaggi ed aree industriali in 85.2). Nei casi in cui contengono anche aspetti di bosco naturale o seminaturale (come nel parco di Laconi o di Badde Salighes) è stata mantenuta l'estensione originaria.

86.1 Città, centri abitati

EUNIS: J1.

Inquadramento sintassonomico: *Artemisietea*, *Stellarietea*

Comprende i centri abitati di varie dimensioni e quelle situazioni in cui gli spazi naturali sono fortemente ridotti e influenzati dalle infrastrutture. Sono inclusi i villaggi (86.2). I perimetri delle città sono definiti in gran parte in base della cartografia di settore specializzata, indipendentemente dalla presenza di spazi verdi. Nella stessa categoria sono inclusi i villaggi e le aree urbanizzate a scopo turistico presenti soprattutto lungo la fascia costiera.

86.3 Siti industriali attivi

EUNIS: J1.4.

L'habitat comprende i grandi siti industriali dislocati in varie aree costiere (Portovesme, Sarroch, Arbatax, Porto Torres, Fiumesanto, Oristano) e interne (Villasor, Ottana, Macomer) che spesso danno origine a vasti processi di inquinamento e costituiscono i principali detrattori ambientali.

Le discariche sono costituite essenzialmente da due tipi di deposito. Il primo, più appariscente, è rappresentato dai grandi accumuli di inerti che occupano vaste superfici di fondovalle e versanti di colline. Il secondo è rappresentato dalle aree di flottazione attigue alle lavanderie per la prima separazione dei minerali. In ogni caso si tratta di materiali molto vari, spesso con alti contenuti di metalli pesanti che limitano o impediscono del tutto la ricolonizzazione dei luoghi da parte della vegetazione spontanea.

Le aree contigue alle discariche sono interessate, per lo più, da garighe (particolarmente nelle aree calcaree) e dalle macchie di sclerofille sempreverdi in stato di degrado, ma anche da formazioni forestali evolute, in cui le sugherete e le leccete hanno una notevole rilevanza. Le aree calcaree caratterizzate dalle morfologie e dagli affioramenti rocciosi più aspri ospitano formazioni a gariga, spesso peculiari, o euforbieti a *Euphorbia dendroides* molto evoluti, soprattutto nelle aree esposte a mezzogiorno. I campi coltivati, in questa area, sono scarsi e sono limitati alla presenza di aree destinate a pascolo e arate saltuariamente. Sono, altresì scarsi, i frutteti, nelle aree di compluvio e gli oliveti a conduzione familiare. Da segnalare anche la presenza di diverse specie esotiche (palme, araucarie, eucalitti etc.) soprattutto in prossimità degli insediamenti minerari.

Molte discariche risalgono a tempi remoti e presentano tipologie differenti a seconda del materiale estratto. Il paesaggio del Sulcis-Iglesiente è fortemente influenzato dalle discariche minerarie spesso prive o con scarsissima copertura di vegetazione e in continua erosione, che sono disperse su tutto il territorio. È rimarchevole in diverse discariche la presenza dell'endemica *Limonium merxmulleri* che colonizza diverse aree degradate inquinate da metalli pesanti. Nelle camere di flottazione negli ambienti umidi sono i tifeti e i tamariceti le formazioni che si sviluppano maggiormente in relazione alla permanenza dell'acqua anche nel periodo estivo. In tali situazioni sono rari gli ontaneti. Un altro aspetto che assume rilievo e interesse scientifico è la presenza nelle camere di flottazione con materiali fini di isole di vegetazione a *Euphorbia pythysa* con numerose specie erbacee annuali. Tra i suffrutici sono da segnalare l'elicriso (*Helichrysum microphyllum* s.l.) la santolina (*Santolina insularis*) e tra gli arbusti le spinose *Genista sulcitana* e *Genista corsica*, che possono costituire coperture continue di una certa estensione. Si riconoscono le seguenti tipologie:

- Cave di materiali inerti;
- Discariche di materiali inerti o a basso tenore di minerale;

-
- Vasche di flottazione;
 - Accumuli di materiali ad alto tenore di carbon fossile;
 - Accumuli di fanghi rossi privi di vegetazione.

86.41 Cave

EUNIS: J3.2.

Inquadramento sintassonomico: *Artemisietea*

Sotto questa voce sono qui indicate le cave attive o recentemente abbandonate. Le cave e le miniere a cielo aperto sono frequenti in tutta la Sardegna. Il settore più importante comprende la vasta regione del Sulcis-Iglesiente, con le sue estese discariche di inerti di minerali vari, il gruppo calcareo del Marganai, il Monte Mannu e Monte Linas, con morfologie aspre, valli incassate, dirupi, pareti calcaree imponenti. Nel Centro Sardegna occupano notevole estensione le cave di talco e di feldspati, in territorio di Orani, di marmi (Sarule), calcare (Silanus), di perlite (Monte Arci), di sabbie silicee (Florinas), di argille (Sardidano), nonché cave di sabbia in alveo. Un posto a parte occupano le numerose cave di granito della Gallura che rappresentano un detrattore ambientale difficilmente, ed in molti casi impossibile, recuperabile alle condizioni di naturalità.

86.6 Siti archeologici

EUNIS: J2.51.

La presenza di siti archeologici di rilievo (Nora, Sulci, Antas, Tharros, Porto Torres e i grandi complessi nuragici come quelli di Orroli, Gesturi, Torralba, Romanzesu) è notevole su tutto il territorio, ma sono stati considerati e cartografati quelli di maggiore estensione.

89 Lagune e canali artificiali

EUNIS: J5.

Si intendono i laghi artificiali (più che lagune) maggiormente artefatti, le vasche di decantazione delle saline, antiche e recenti, come le aree di Molentargius e di Santa Gilla. Sono frequenti anche le canalizzazioni lungo i corsi d'acqua sia in prossimità dei centri abitati, sia in aree soggette ad esondazione.

2.3 Caratteristiche generali del mosaico ambientale

Prima di esporre i risultati delle analisi statistiche derivate dai dati distributivi della Carta degli habitat, si fornisce una sintetica descrizione del mosaico ambientale nei principali ambiti fisiografici della Sardegna.

Le **coste** della Sardegna si sviluppano per oltre 1200 km e si articolano in un complesso di situazioni morfologiche legate alla natura del substrato geologico con falesie calcaree, montagne degradanti sulle coste alte, vasti sistemi dunali e pianure costiere che si addentrano verso l'interno. La Sardegna, con la sola eccezione del piccolo lago Baratz nella Nurra, è priva di laghi naturali, mentre sono ben presenti lagune e stagni lungo le coste pianeggianti. Lungo le coste si insedia la vegetazione psammofila, igrofila e alofila tipica delle aree del Mediterraneo. Le aree costiere a partire dagli anni Settanta del secolo scorso hanno subito un processo di progressiva urbanizzazione, sia con l'estensione delle città, sia con la creazione di villaggi turistici e seconde case. Questo, oltre ad avere determinato la scomparsa di migliaia di ettari di vegetazione naturale, ha portato anche alla introduzione negli abitati di numerose specie esotiche alcune delle quali si sono spontaneizzate dando origine a nuovi aspetti di paesaggio urbano.

La **pianura** più estesa dell'Isola è il Campidano, che si estende dal Sinis al golfo di Cagliari in direzione NNW; oggi è prevalentemente interessata da un uso agricolo del territorio con colture cerealicole, vigneti, oliveti e frutteti minori. La vegetazione naturale è relegata alle aree meno fertili, ai terreni di risulta, ai corsi d'acqua, anch'essi tuttavia talora ampiamente rimaneggiati dalle sistemazioni idrauliche per il contenimento delle piene. Aree pianeggianti minori sono quelle di Valledoria con colture intensive, della Piana di Olbia, in cui prevale il pascolo brado, della Baronina con frutteti, vigneti e colture ortive favorite dalla presenza del sistema irriguo del Posada. Ancora la piana di Muravera e del Cixerri e di Quirra; come pianura può essere considerata gran parte della Marmilla e della Trexenta, pur caratterizzate da dolci ondulazioni che portano verso il sistema collinare interno.

Il **sistema collinare** dell'Isola, stante la diversità e complessità della struttura geologica, è vario e complesso e va dalle basse colline di origine sedimentaria ed effusiva della Marmilla, alle aree granitiche del Sarrabus e della Gallura che, nonostante la modestia dei rilievi, presentano morfologie molto articolate ed aspre. Le aree collinari, sino agli anni Cinquanta del secolo scorso coltivate a cereali, attualmente sono destinate prevalentemente a pascolo, mentre permangono le colture a vite e olivo. Gli storici terrazzamenti sono spesso in degrado e vengono riconquistati dalle formazioni a macchia o boschive. Non mancano aree soggette a rimboscimento da parte di soggetti pubblici o privati. Queste aree, negli ultimi decenni del secolo scorso, hanno visto importanti interventi di bonifica per lo spietramento e il miglioramento dei pascoli, che hanno portato, nelle morfologie più accentuate e nei suoli più poveri a fenomeni di impoverimento e degrado e dei suoli e della vegetazione.

A dispetto della modesta altezza delle **montagne**, solo il Gennargentu supera di poco i 1.800 m di quota mentre gli altri complessi montuosi si attestano sui 1.000 -1.200 m con l'eccezione del Limbara e del Corrasì, la grande diversificazione geologica e le conseguenti morfologie, sia nei substrati silicei che calcarei, determinano una serie di aspetti decisamente montani con pareti di centinaia di metri, forre, corsi d'acqua incassati, falesie che dal mare si elevano in brevissimo spazio ai 1000 m. Nelle aree montane, la copertura naturale prevalente è quella boschiva con querceti caducifogli nelle aree più mesofile, leccete e sugherete in quelle più termofile. Tuttavia oggi, come nel passato, l'attività prevalente è la pastorizia allo stato brado, una complessivamente modesta coltivazione del castagno e del nocciolo ed una agricoltura di sostentamento a conduzione familiare. Nella seconda metà dell'Ottocento sono iniziate le attività selvicolturali con l'istituzione delle prime foreste demaniali del Regno prevalentemente nelle montagne, che via via hanno raggiunto gli attuali circa 400.000 ettari. Questo ha anche determinato l'introduzione di numerose specie esotiche che, in molti casi, hanno modificato in modo significativo il paesaggio vegetale: Pino domestico, Pino d'aleppo, Pino marittimo, Pino nero, Cedro dell'Atlante, Cipresso dell'Arizona e altre gimnosperme sono diffuse ormai in gran parte del territorio, dalle coste al piano montano. Negli ultimi decenni ha prevalso la politica di utilizzare nei rimboscimenti le specie autoctone e, in alcuni casi, anche attività di ripristino della vegetazione autoctona con l'eliminazione della componente esotica. Oggi si assiste ad una progressiva riduzione delle attività pastorali e non mancano iniziative di ripresa della coltura del castagno e del nocciolo o di fruttiferi e ortaggi tradizionali. Le dinamiche di abbandono, diminuzione

della pressione antropica, trasformazioni ambientali e incremento delle formazioni boschive costituiscono un quadro complesso in rapido cambiamento.

In Sardegna sono state cartografate complessivamente 93 tipologie di habitat CORINE Biotopes. La poligonatura regionale conta in totale 27.172 *patches* che occupano una superficie pari a 2.409.947,96 ettari.

Analizzando i dati si evince che l'habitat che occupa la maggiore superficie è quello delle Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi (82.3), che rappresenta oltre il 16% del territorio. Una superficie poco inferiore, circa il 12% del territorio, è quella occupata dai prati mediterranei subnitrofilo pascolati.

Complessivamente coprono quasi un terzo (28%) del territorio regionale a testimonianza della consistente vocazione agricola e pastorale della regione.

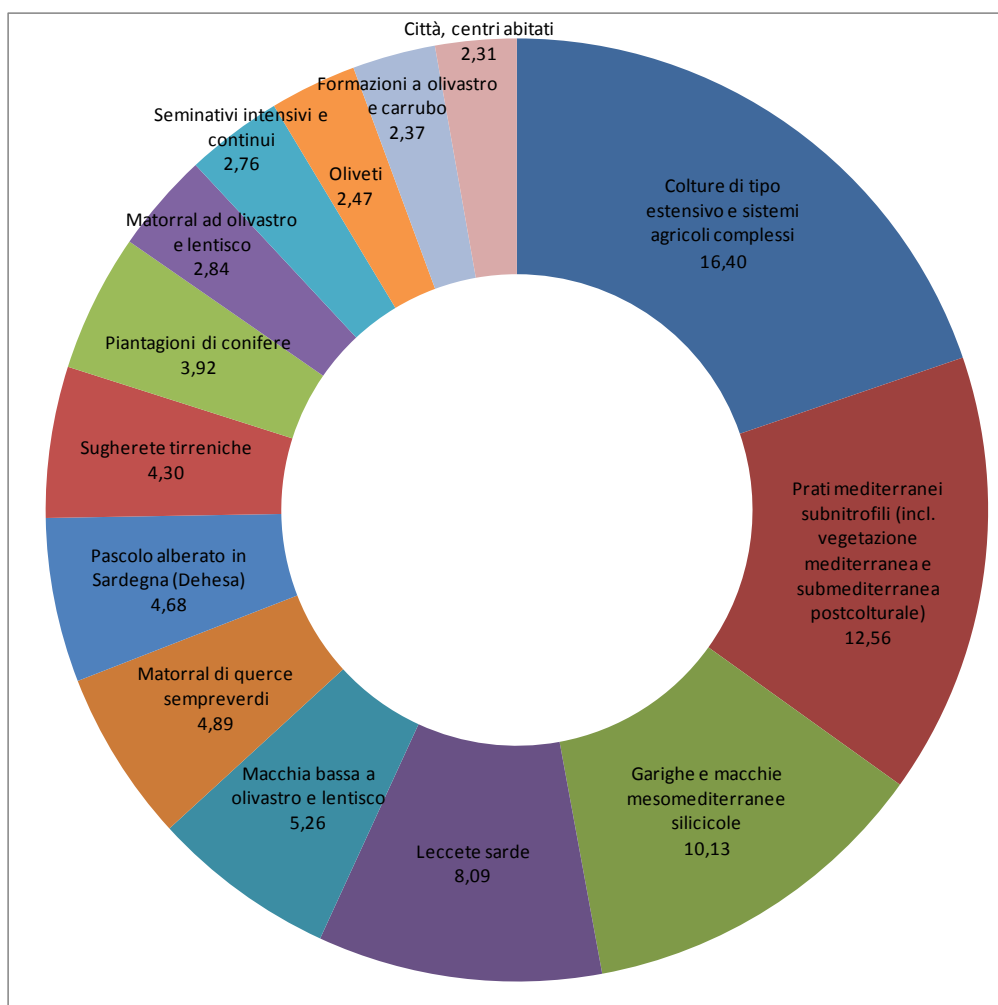


Figura 2.1 – Distribuzione percentuale degli habitat in Sardegna

Ambienti caratteristici, anch'essi decisamente ben rappresentati dal punto di vista della superficie occupata, sono le formazioni arbustive ed arborate di scleforille: Garighe e macchie mesomediterranee silicicole, Leccete sarde, Macchia bassa a olivastro e lentisco, Matorral di querce sempreverdi, Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa) e Sugherete tirreniche che complessivamente coprono il 37% del territorio.

Altre tipologie con estensione rilevante sono le piantagioni di conifere, i Matorral a olivastro e lentisco i seminativi intensivi. Gli oliveti, le formazioni a olivastro e carrubo e le aree urbane coprono una percentuale di territorio regionale pressoché simile, ciascuna inferiore al 2,5%.

Le altre tipologie, alcune delle quali molto importanti dal punto di vista ecologico, sono ben rappresentate in Sardegna, ma non raggiungono estensioni comparabili con quelle citate.

Nella Tabella 2.1 è riportato l'elenco completo degli habitat cartografati con la loro estensione in ettari e la percentuale rispetto al territorio regionale.

CODICE Corine BIOTOPES	Denominazione	Totale superficie regionale (in ha)	% (rispetto alla superficie totale)	Numero dei Biotopi	% (rispetto ai biotopi totali)
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	395.181,73	16,40	1490	5,48
34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	302.653,45	12,56	1997	7,35
32.3	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	244.067,12	10,13	1901	7,00
45.317	Leccete sarde	195.034,38	8,09	898	3,30
32.211	Macchia bassa a olivastro e lentisco	126.820,08	5,26	1077	3,96
32.11	Matorral di querce sempreverdi	117.957,94	4,89	521	1,92
84.6	Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)	112.667,90	4,68	916	3,37
45.21	Sugherete tirreniche	103.597,47	4,30	754	2,77
83.31	Piantagioni di conifere	94.521,78	3,92	901	3,32
32.12	Matorral ad olivastro e lentisco	68.426,81	2,84	533	1,96
82.1	Seminativi intensivi e continui	66.458,66	2,76	39	0,14
83.11	Oliveti	59.573,62	2,47	2069	7,61
45.1	Formazione a olivastro e carrubo	57.038,24	2,37	489	1,80
86.1	Città, centri abitati	55.714,19	2,31	1699	6,25
32.13	Matorral di ginepri	33.770,67	1,40	345	1,27
41.732	Querceti a querce caducifoglie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>) e <i>Q. dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare	32.986,08	1,37	198	0,73
41.72	Querceti a roverella con <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>), <i>Q. congesta</i> della Sardegna e Corsica	31.204,71	1,29	303	1,12
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	29.889,66	1,24	280	1,03
35.3	Pratelli silicicoli mediterranei	29.186,71	1,21	629	2,31
83.21	Vigneti	26.156,25	1,09	2763	10,17
45.323	Leccete supramediterranee della Sardegna	22.574,25	0,94	83	0,31
83.322	Piantagioni di eucalipti	21.991,45	0,91	1801	6,63
62.11	Rupi mediterranee	17.508,18	0,73	648	2,38
31.75	Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi	13.682,42	0,57	48	0,18
34.5	Prati aridi mediterranei	13.246,25	0,55	168	0,62
21	Lagune	11.912,92	0,49	65	0,24
86.3	Siti industriali attivi	11.645,69	0,48	245	0,90
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	10.938,20	0,45	140	0,52
83.15	Frutteti	7.719,91	0,32	589	2,17
44.81	Gallerie a tamerice e oleandri	7.631,95	0,32	192	0,71
86.41	Cave	7.313,12	0,30	561	2,06
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	5.887,82	0,24	283	1,04
44.63	Foreste mediterranee ripariali a frassino	5.671,36	0,24	135	0,50
83.16	Agrumeti	5.393,20	0,22	120	0,44
62.24	Rupi della Sardegna e della Corsica	4.413,05	0,18	151	0,56
18.22	Scogliere e rupi marittime mediterranee	3.925,65	0,16	279	1,03
32.22	Formazioni ad <i>Euphorbia dendroides</i>	3.626,50	0,15	111	0,41
32.215	Macchia bassa a <i>Calicotome sp. pl.</i>	3.495,47	0,15	68	0,25
16.29	Dune alberate	3.489,40	0,14	62	0,23
38.1	Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale	3.336,15	0,14	30	0,11
16.28	Cespuglieti a sclerofille delle dune	2.938,23	0,12	39	0,14
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	2.845,21	0,12	91	0,33

CODICE Corine BIOTOPES	Denominazione	Totale superficie regionale (in ha)	% (rispetto alla superficie totale)	Numero dei Biotopi	% (rispetto ai biotopi totali)
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani	2.739,90	0,11	72	0,26
89	Lagune e canali artificiali	2.653,91	0,11	63	0,23
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	2.571,14	0,11	143	0,53
82.4	Risaie	2.491,20	0,10	6	0,02
34.326	Praterie mesiche del piano collinare	2.441,57	0,10	106	0,39
16.27	Ginepri e cespuglieti delle dune	1.932,24	0,08	94	0,35
24.225	Greti dei torrenti mediterranei	1.880,44	0,08	35	0,13
32.217	Garighe costiere a <i>Helichrysum</i>	1.751,96	0,07	117	0,43
16.1	Spiagge	1.621,48	0,07	232	0,85
32.14	Matorral di pini	1.575,43	0,07	1	0,00
32.23	Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>	1.543,65	0,06	46	0,17
32.218	Cespuglieti a <i>Myrtus communis</i> (Sardegna)	1.288,24	0,05	26	0,10
42.84	Pineta a pino d'Aleppo	1.183,45	0,05	17	0,06
53.6	Comunità riparie a canne	1.081,00	0,04	24	0,09
41.9	Castagneti	970,87	0,04	13	0,05
42.83	Pinete a pino domestico (<i>Pinus pinea</i>) naturali e coltivate	883,07	0,04	23	0,08
83.325	Altre piantagioni di latifoglie	857,40	0,04	25	0,09
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	829,86	0,03	30	0,11
85.1	Grandi parchi	756,75	0,03	22	0,08
32.26	Retameti, formazioni a geniste termomediterranee	597,41	0,02	26	0,10
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	571,16	0,02	19	0,07
16.22	Dune grigie	486,77	0,02	59	0,22
31.81	Cespuglieti medio-europei	294,85	0,01	5	0,02
33.9	Macchia bassa a <i>Genista corsica</i>	287,17	0,01	24	0,09
44.13	Gallerie di salice bianco	233,63	0,01	11	0,04
22.4	Vegetazione delle acque ferme	210,48	0,01	46	0,17
86.6	Siti archeologici	209,15	0,01	28	0,10
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	207,55	0,01	2	0,01
16.21	Dune mobili e dune bianche	204,83	0,01	26	0,10
31.863	Formazioni supramediterranee a <i>Pteridium aquilinum</i>	183,92	0,01	6	0,02
33.2	Phrygana a <i>Centaurea horrida</i> della Sardegna	163,35	0,01	11	0,04
16.3	Depressioni umide interdunali	149,93	0,01	18	0,07
61.3C	Ghiaioni termofili acidofili della Penisola Italiana	137,03	0,01	11	0,04
23	Acque salmastre e salate (non marine)	120,46	0,00	7	0,03
42.82	Pinete a pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i> = <i>P. mesogeensis</i>)	102,97	0,00	3	0,01
42.A7	Boschi con tasso	99,62	0,00	7	0,03
31.43	Brughiere a ginepri nani	58,93	0,00	2	0,01
32.24	Formazioni a palma nana	58,71	0,00	2	0,01
61.3B	Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana	54,32	0,00	12	0,04
32.212	Garighe ad erica termomediterranee	54,24	0,00	2	0,01
32.18	Matorral di alloro	53,94	0,00	8	0,03
15.6	Bassi cespuglieti alofili	52,92	0,00	4	0,01
45.8	Boschi di agrifoglio	52,66	0,00	6	0,02
31.844	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia	46,06	0,00	3	0,01
17.1	Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione	36,77	0,00	8	0,03
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino	24,40	0,00	1	0,00
31.8A	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	15,75	0,00	1	0,00
32.219	Cespuglieti termomediterranei a <i>Quercus coccifera</i>	11,69	0,00	1	0,00

CODICE Corine BIOTOPES	Denominazione	Totale superficie regionale (in ha)	% (rispetto alla superficie totale)	Numero dei Biotopi	% (rispetto ai biotopi totali)
31.845	Formazioni a <i>Genista aetnensis</i>	10,39	0,00	4	0,01
19	Isolette rocciose e scogli	5,68	0,00	2	0,01
41.D1	Formazioni a pioppo tremulo e betulla	3,82	0,00	1	0,00
	TOTALE	2.409.947,96	100,00	27.172	100,00

Tabella 2.1 - Estensione in ettari e percentuale degli habitat cartografati in Sardegna

Nella tabella viene inoltre riportato il numero di biotopi totali per ciascun habitat. Questo parametro sia da solo, sia rapportato agli ettari totali di estensione dell'habitat, permette di valutare il grado di frammentazione di ogni singolo habitat nel complesso del territorio regionale.

Analizzando la distribuzione degli habitat per macrocategorie Corine Biotopes, si nota la presenza di tre gruppi principali: Cespuglieti e praterie, Foreste e Coltivi e habitat sinantropici.

Questo dato è in linea con il naturale assetto del territorio in quanto le macrocategorie, la cui superficie risulta nel complesso meno estesa, sono rappresentate da habitat che si sviluppano su geometrie per lo più lineari o puntiformi come le comunità costiere, le torbiere, le paludi, le rupi, i ghiaioni ecc., che per loro natura non raggiungono mai, o quasi mai estensioni notevoli (Fig. 2.2).

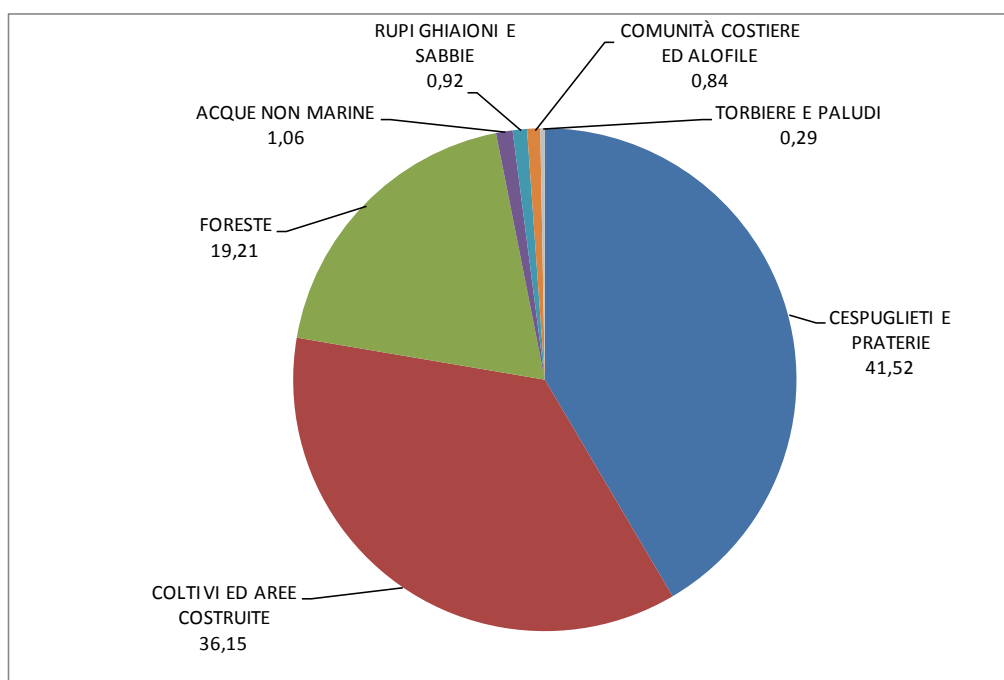


Figura 2.2 – Distribuzione percentuale delle macrocategorie di habitat in Sardegna

Le caratteristiche del mosaico ambientale possono essere evidenziate analizzando la distribuzione degli habitat anche all'interno dei settori geoambientali (vedi paragrafo 1.2)

Nella tabella seguente (Tabella 2.2) sono mostrati gli ettari e la relativa percentuale di distribuzione degli habitat nei diversi settori geoambientali

CODICE Corine Biotopes	Denominazione	Totale superficie regionale (in ha)	% rispetto alla superficie totale regionale	Percentuale rispetto alla superficie dell'habitat nella Regione					
				Settore dei depositi quaternari	Settore delle coperture vulcaniche	Settore delle coperture sedimentarie terrigene	Settore delle coperture sedimentarie carbonatiche	Settore delle rocce intrusive	Settore delle rocce metamorfiche
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	2.845,21	0,12	96,37	0,07			2,89	0,66
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	2.571,14	0,11	89,18	1,57	0,29		7,55	1,41
15.6	Bassi cespuglieti alofili	52,92		4,92				95,08	
16.1	Spiagge	1.621,48	0,07	73,42	3,99	0,44	1,57	15,30	5,29
16.21	Dune mobili e dune bianche	204,83	0,01	62,22	0,70			9,03	28,06
16.22	Dune grigie	486,77	0,02	67,83	1,90			18,38	11,89
16.27	Ginepri e cespuglieti delle dune	1.932,24	0,08	58,24	14,54			11,18	16,04
16.28	Cespuglieti a sclerofille delle dune	2.938,23	0,12	93,41	0,84			2,40	3,35
16.29	Dune alberate	3.489,40	0,14	74,60	8,20	1,80	0,07	9,19	6,14
16.3	Depressioni umide interdunali	149,93	0,01	83,28				13,70	3,02
17.1	Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione	36,77		43,09	9,40			5,39	42,12
18.22	Scogliere e rupi marittime mediterranee	3.925,65	0,16	7,55	23,60	1,75	9,63	28,63	28,85
19	Isolette rocciose e scogli	5,68						80,16	19,84
21	Lagune	11.912,92	0,49	98,38	0,31			0,85	0,46
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	10.938,20	0,45	60,51	10,52	2,62	2,56	12,76	11,04
22.4	Vegetazione delle acque ferme	210,48	0,01	0,91	90,21		5,27		3,60
23	Acque salmastre e salate (non marine)	120,46		97,95	1,01	1,04			
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	571,16	0,02	84,00	4,00	4,43		3,60	3,97
24.225	Greti dei torrenti mediterranei	1.880,44	0,08	34,72			8,70	5,13	51,45
31.43	Brughiere a ginepri nani	58,93							100,00
31.75	Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi	13.682,42	0,57		2,56	0,23	0,07	8,10	89,04
31.81	Cespuglieti medio-europei	294,85	0,01		100,00				
31.844	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia	46,06			79,75	20,25			
31.845	Formazioni a <i>Genista aetnensis</i>	10,39					83,10		16,90
31.863	Formazioni supramediterranee a <i>Pteridium aquilinum</i>	183,92	0,01		52,07				47,93
31.8A	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	15,75		20,46	79,54				
32.11	Matorral di querce sempreverdi	117.957,94	4,89	1,87	17,74	2,98	10,16	40,55	26,68
32.12	Matorral ad olivastro e lentisco	68.426,81	2,84	4,75	23,67	4,61	5,29	26,63	35,05
32.13	Matorral di ginepri	33.770,67	1,40	3,80	8,47		33,89	23,37	30,49
32.14	Matorral di pini	1.575,43	0,07	0,70					99,30
32.18	Matorral di alloro	53,94		43,92	56,08				
32.211	Macchia bassa a olivastro e lentisco	126.820,08	5,26	6,78	26,82	5,63	1,89	25,13	33,75
32.212	Garighe ad erica termomediterranee	54,24		97,59			2,41		
32.215	Macchia bassa a <i>Calicotome</i> sp. pl.	3.495,47	0,15	5,70	42,34	0,31	6,22	25,77	19,65
32.217	Garighe costiere a <i>Helichrysum</i>	1.751,96	0,07	38,62	10,07		0,80	24,24	26,27
32.218	Cespuglieti a <i>Myrtus communis</i> (Sardegna)	1.288,24	0,05	18,03	67,81	0,84	4,11	0,71	8,50
32.219	Cespuglieti termomediterranei a <i>Quercus coccifera</i>	11,69							100,00
32.22	Formazioni ad <i>Euphorbia dendroides</i>	3.626,50	0,15	3,51	23,68		4,64	19,33	48,84
32.23	Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>	1.543,65	0,06	9,59	6,60	74,02	8,43	0,78	0,58
32.24	Formazioni a palma nana	58,71		6,94	76,59		16,47		

CODICE Corine Biotope	Denominazione	Totale superficie regionale (in ha)	% rispetto alla superficie totale regionale	Percentuale rispetto alla superficie dell'habitat nella Regione					
				Settore dei depositi quaternari	Settore delle coperture vulcaniche	Settore delle coperture sedimentarie terrigene	Settore delle coperture sedimentarie carbonatiche	Settore delle rocce intrusive	Settore delle rocce metamorfiche
32.26	Retameti, formazioni a geniste termomediterranee	597,41	0,02		78,01	2,42	2,15	16,96	0,47
32.3	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	244.067,12	10,13	4,27	18,74	3,26	3,71	25,47	44,55
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	29.889,66	1,24	4,14	8,02	6,12	43,28	0,48	37,96
33.2	Phrygana a <i>Centaurea horrida</i> della Sardegna	163,35	0,01				33,12		66,88
33.9	Macchia bassa a <i>Genista corsica</i>	287,17	0,01		39,04			19,73	41,23
34.326	Praterie mesiche del piano collinare	2.441,57	0,10	0,20	23,88		8,92	15,72	51,29
34.5	Prati aridi mediterranei	13.246,25	0,55	22,32	15,72	23,92	7,49	6,11	24,44
34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	302.653,45	12,56	12,20	41,83	12,40	0,88	19,81	12,88
35.3	Pratelli silicicoli mediterranei	29.186,71	1,21	7,14	23,11	6,39	2,34	34,27	26,75
38.1	Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale	3.336,15	0,14	6,37	36,88	0,10	5,59	28,90	22,16
41.72	Querceti a roverella con <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>), <i>Q. congesta</i> della Sardegna e Corsica	31.204,71	1,29	1,88	63,12	4,07	0,63	21,71	8,60
41.732	Querceti a querce caducifoglie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>) e <i>Q. dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare	32.986,08	1,37	0,17	31,61	1,00	2,37	25,57	39,28
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	207,55	0,01				100,00		
41.9	Castagneti	970,87	0,04		12,11			12,79	75,10
41.D1	Formazioni a pioppo tremulo e betulla	3,82							100,00
42.82	Pinete a pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i> = <i>P. mesogeensis</i>)	102,97						100,00	
42.83	Pinete a pino domestico (<i>Pinus pinea</i>) naturali e coltivate	883,07	0,04	47,40			9,07	42,32	1,21
42.84	Pineta a pino d'Aleppo	1.183,45	0,05	8,59	88,22	0,21		2,98	
42.A7	Boschi con tasso	99,62			95,86				4,14
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani	2.739,90	0,11	12,12	44,67	8,05	1,54	29,52	4,11
44.13	Gallerie di salice bianco	233,63	0,01	15,36	5,78	6,23		70,98	1,65
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	829,86	0,03	29,36	21,81	15,36	1,75	4,02	27,69
44.63	Foreste mediterranee ripariali a frassino	5.671,36	0,24	7,39	6,51	0,79	6,59	40,63	38,09
44.81	Gallerie a tamerice e oleandri	7.631,95	0,32	33,81	10,83	6,12	2,37	25,28	21,59
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino	24,40		47,48					52,52
45.1	Formazione a olivastro e carrubo	57.038,24	2,37	6,37	35,56	2,52	4,20	18,89	32,47
45.21	Sugherete tirreniche	103.597,47	4,30	2,31	24,90	3,01	0,12	55,39	14,26
45.317	Leccete sarde	195.034,38	8,09	0,70	11,06	1,75	18,00	32,51	35,98
45.323	Leccete supramediterranee della Sardegna	22.574,25	0,94		0,51		43,34	27,13	29,02
45.8	Boschi di agrifoglio	52,66			21,50				78,50
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	5.887,82	0,24	56,99	14,30	13,21	3,34	8,23	3,94
53.6	Comunità riparie a canne	1.081,00	0,04	80,93	0,05	1,06		11,13	6,83
61.3B	Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana	54,32					100,00		
61.3C	Ghiaioni termofili acidofili della Penisola Italiana	137,03	0,01		16,60				83,40
62.11	Rupi mediterranee	17.508,18	0,73	2,59	10,87	0,91	21,43	48,04	16,17
62.24	Rupi della Sardegna e della Corsica	4.413,05	0,18	0,45	15,13		0,84	57,15	26,44
82.1	Seminativi intensivi e continui	66.458,66	2,76	93,19	1,61	2,20		0,05	2,95
82.3	Culture di tipo estensivo e sistemi	395.181,75	16,40	48,33	11,44	19,63	3,80	8,81	8,00

CODICE Corine Biotope	Denominazione	Totale superficie regionale (in ha)	% rispetto alla superficie totale regionale	Percentuale rispetto alla superficie dell'habitat nella Regione					
				Settore dei depositi quaternari	Settore delle coperture vulcaniche	Settore delle coperture sedimentarie terrigene	Settore delle coperture sedimentarie carbonatiche	Settore delle rocce intrusive	Settore delle rocce metamorfiche
	agricoli complessi								
82.4	Risaie	2.491,20	0,10	100,00					
83.11	Oliveti	59.573,62	2,47	24,78	26,62	29,83	2,57	10,63	5,57
83.15	Frutteti	7.719,91	0,32	78,08	2,51	10,05	0,40	5,19	3,77
83.16	Agrumeti	5.393,20	0,22	89,20	0,14	8,70		1,79	0,17
83.21	Vigneti	26.156,25	1,09	49,91	8,02	13,56	1,57	19,44	7,50
83.31	Piantagioni di conifere	94.521,78	3,92	3,33	10,39	3,31	9,34	35,04	38,61
83.322	Piantagioni di eucalipti	21.991,45	0,91	53,60	11,57	8,67	1,66	8,23	16,29
83.325	Altre piantagioni di latifoglie	857,40	0,04	8,32	2,27		1,49	24,82	63,10
84.6	Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)	112.667,90	4,68	5,33	39,11	6,92	0,36	33,13	15,16
85.1	Grandi parchi	756,75	0,03	67,77	8,41	1,01	7,67	14,67	0,47
86.1	Città, centri abitati	55.714,19	2,31	44,49	13,75	11,89	1,79	18,30	9,78
86.3	Siti industriali attivi	11.645,69	0,48	61,32	10,68	7,87	1,40	6,93	11,79
86.41	Cave	7.313,12	0,30	18,04	14,82	10,06	9,06	24,53	23,49
86.6	Siti archeologici	209,15	0,01	12,75	30,03	21,98	0,50		34,75
89	Lagune e canali artificiali	2.653,91	0,11	96,88	0,91	0,38		0,85	0,98
	TOTALI	2.409.947,90	99,96	2.658,7	1.853,1	396,19	669,94	1.529,9	2.192,13

Tabella 2.2 – Tabella riassuntiva della distribuzione di ciascun tipo di habitat nei diversi Settori geoambientali espressa in percentuale rispetto alla superficie occupata a livello regionale

Le macrocategorie di habitat si distribuiscono nei diversi settori geoambientali come mostrato nella tabella seguente: in essa sono evidenziate in giallo, per ogni macrocategoria, le celle corrispondenti al settore geoambientale in cui essa è maggiormente rappresentata.

MACROCATEGORIA	Settore dei depositi quaternari	Settore delle coperture vulcaniche	Settore delle coperture sedimentarie terrigene	Settore delle coperture sedimentarie carbonatiche	Settore delle rocce intrusive	Settore delle rocce metamorfiche
Habitat costieri ed alofili	13.595,54	1.639,56	146,31	405,69	2.440,69	2.032,45
Acque dolci	19.591,48	1.401,52	312,76	454,78	1.631,73	2.259,39
Cespuglieti e praterie	70.640,95	264.302,19	67.394,34	56.875,50	243.567,95	297.815,57
Foreste	12.180,01	101.763,21	10.445,55	49.284,96	158.779,93	130.616,58
Habitat umidi	4.230,33	842,32	789,26	196,42	604,66	305,83
Rupi e ghiaioni	473,81	2.592,91	158,54	3.843,24	10.932,61	4.111,46
Habitat antropici	351.419,51	131.018,10	122.767,95	28.488,70	132.138,67	105.472,99

Tabella 2.3 – Distribuzione in ettari delle macrocategorie di habitat nei Settori geoambientali.

3. VALUTAZIONE DEGLI HABITAT

Con il termine valutazione, nel Sistema Carta della Natura, si intende un insieme di operazioni che consentono di raggiungere l'obiettivo, indicato dalla Legge n. 394/91, di stimare da un punto di vista ecologico *“i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriali”*.

Si tratta di operazioni eseguite in ambiente GIS finalizzate al calcolo dei seguenti Indici: Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale.

Gli Indici di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica sono derivati ciascuno dal calcolo di un set di Indicatori. La Fragilità Ambientale deriva invece dalla combinazione di Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica.

La metodologia seguita è illustrata nel Manuale *“ Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 – Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat. ISPRA serie Manuali e Linee Guida: 48/2009”* (ISPRAa 2009). Si rimanda a questo volume per la comprensione dei calcoli di indicatori ed Indici.

La base informativa per la valutazione è la Carta degli habitat, nella quale ogni poligono cartografato rappresenta un biotopo di uno specifico habitat.

La valutazione avviene per ogni biotopo cartografato e non per tipologia di habitat.

Dai calcoli vengono esclusi i centri urbani, le aree industriali, le cave e comunque tutte le aree occupate da infrastrutture.

In Sardegna, con l'esclusione di tali aree, sono stati valutati 24.664 biotopi rispetto ai 27.172 totali della Carta degli habitat.

Il sistema di Valutazione ha valenza nazionale.

Per questo i dati di base che si utilizzano per i calcoli sono:

- disponibili ed omogenei per l'intero territorio nazionale;
- derivati da fonti ufficiali (Direttive Europee, MATTM, ISTAT) o prodotti da ISPRA.

L'obiettivo nazionale, come ulteriore presupposto, deve avere quello della uniformità nella gestione dei dati di base e degli algoritmi di calcolo. Per questo ISPRA ha creato una procedura standard basata su un apposito software, la quale consente di:

- ottenere risultati omogenei in tutto il territorio italiano;
- ridurre notevolmente i tempi di calcolo;
- integrare, modificare e aggiornare i dati di base;
- prevedere scenari ambientali diversi.

Tra i punti sopra elencati, in riferimento alla realizzazione di Carta della Natura in Sardegna, ha particolare importanza il terzo dei punti sopra elencati. Infatti una procedura informatica *“aperta”* potrebbe consentire l'impiego nei calcoli degli Indicatori e degli Indici di valutazione, di dati di base derivati da conoscenze locali più ricche di informazioni rispetto ai dati di base nazionali. A titolo di esempio, sarebbe particolarmente significativo poter inserire tra i dati di base quelli relativi alla check list della flora sarda ed alle specie endemiche, alle specie aliene invasive, sia animali che vegetali, oppure ancora poter disporre di dati di popolazione comprensiva dei flussi turistici e non solo degli abitanti residenti ecc...

3.1 Analisi del Valore Ecologico

Il Valore Ecologico viene inteso come pregio naturale e rappresenta una stima del livello di qualità di un biotopo.

Per il calcolo del Valore Ecologico si considerano i seguenti Indicatori:

- Inclusione del biotopo in un SIC, ZPS, area RAMSAR
 - Inclusione nell'elenco degli habitat di interesse comunitario (All.1 Dir. 92/ 43CEE)
- } Indicatori che recepiscono le Direttive Comunitarie.
-
- Presenza potenziale di Fauna
 - Presenza potenziale di Flora
- } Indicatori che si riferiscono alla presenza potenziale di specie faunistiche e floristiche in base a criteri di idoneità ecologica specie – habitat ed in base ai rispettivi areali di distribuzione.
-
- Ampiezza
 - Rarità
 - Forma (perimetro/area)
- } Indicatori informativi sullo stato di conservazione dei biotopi, direttamente ricavati dalla Carta degli Habitat.

L'Indice complessivo del Valore Ecologico calcolato per ogni biotopo della Carta degli habitat e derivato dai singoli indicatori, è rappresentato tramite una suddivisione dei valori numerici in cinque classi (ISPRAa 2009) : “Molto bassa”, “Bassa”, “Media”, “Alta”, “Molto alta” .

La distribuzione delle cinque classi di Valore Ecologico nel territorio della regione Sardegna è rappresentata in Figura 3.1. La voce di Legenda “Non valutato” fa riferimento a tutti gli habitat completamente artificiali (gruppi 86 e 89 del Corine Biotopes) per i quali non si applica il sistema di valutazione.

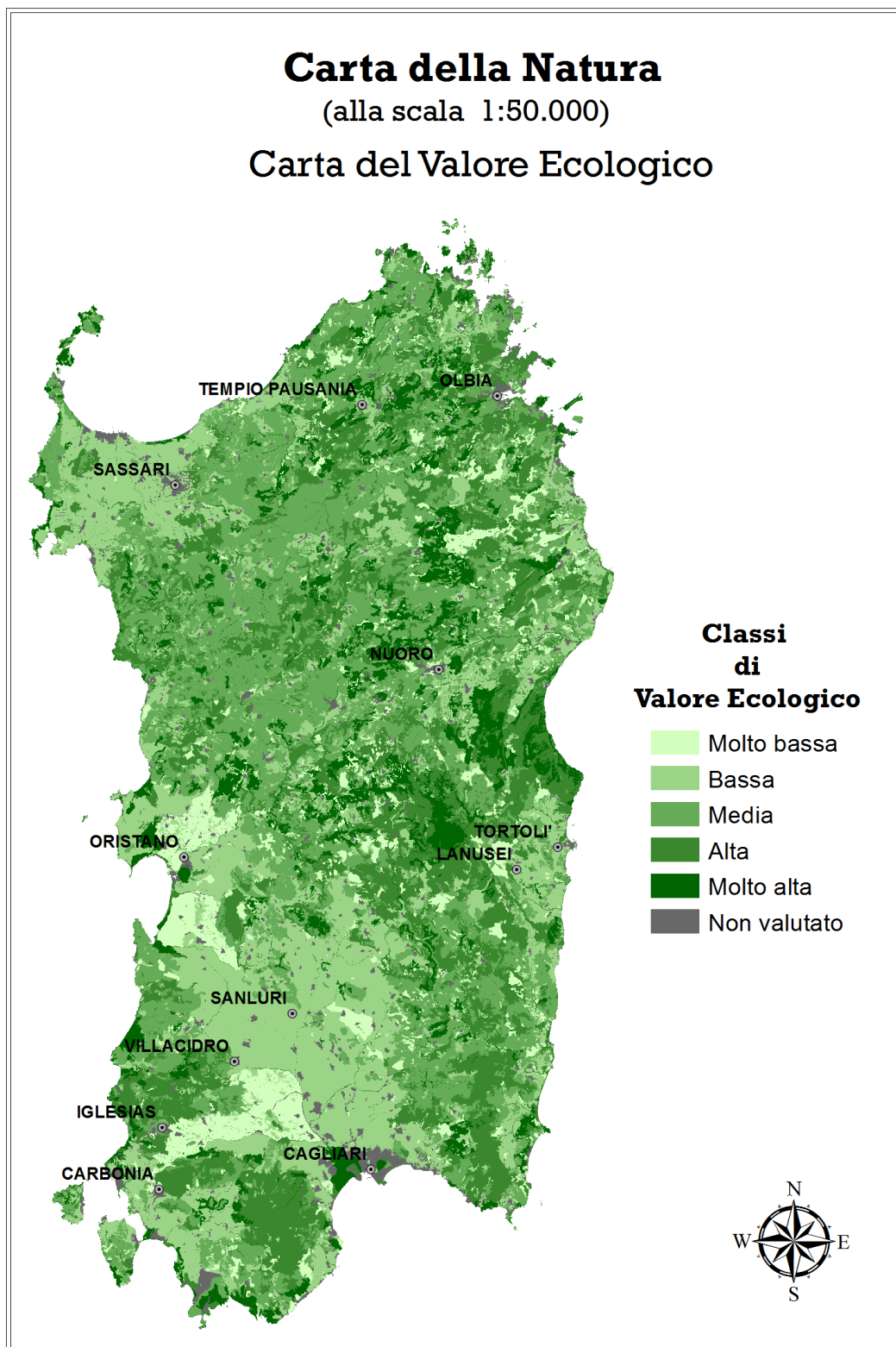


Figura 3.1 - Carta del Valore Ecologico della regione Sardegna

E' interessante associare alla Carta del Valore Ecologico il dato della percentuale di superficie occupata da ciascuna classe, rispetto alla superficie totale regionale.

L'istogramma di Figura 3.2 evidenzia che circa il 32% del territorio regionale (31,94%) ricade nelle classi di Valore Ecologico "Alta" e "Molto alta"; il 32,17% ricade nella classe "Media", mentre il restante 32,68% nelle classi "Bassa" e "Molto bassa". La classe "habitat antropici" fa riferimento agli ambienti artificiali esclusi dal sistema di valutazione.

Questa distribuzione rispecchia abbastanza bene la distribuzione in ambito regionale dei coltivi e degli habitat artificiali rispetto a quelli seminaturali e naturali (vedi Fig. 3.2).

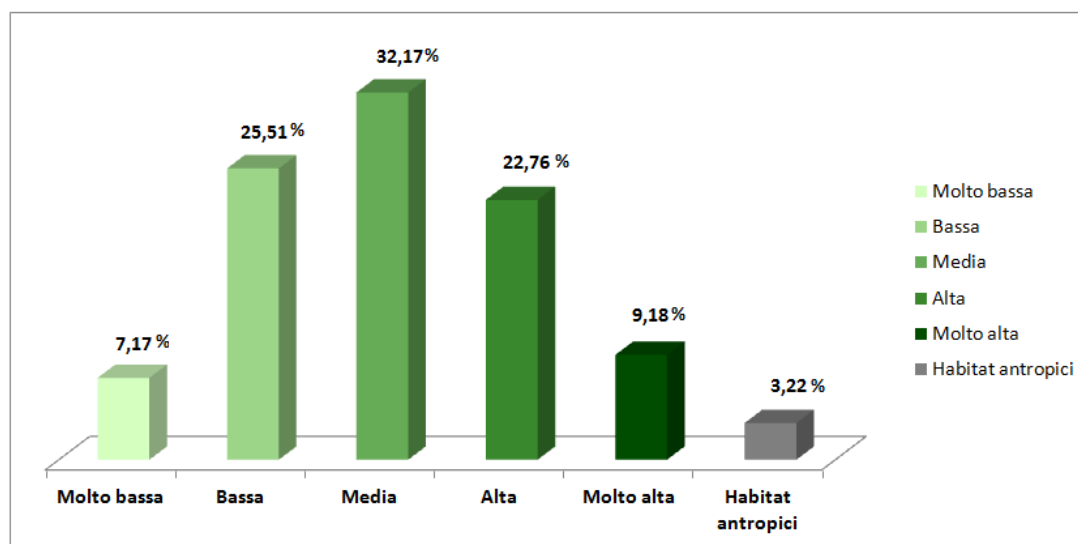


Figura 3.2 – Iistogramma delle percentuali di superficie occupate dalle cinque classi di Valore Ecologico.

Inoltre, per analizzare la distribuzione delle classi di Valore Ecologico nei differenti tipi di habitat, è stata ricavata la Tabella 3.1 che illustra per ogni tipo di habitat la percentuale di superficie ricadente nelle diverse classi. I valori sono ordinati a partire da quelli più elevati della classe "Molto alta".

In tabella sono evidenziati in verde gli habitat la cui superficie ricade in percentuali variabili nella classe di valore "Molto alta". Si tratta di 43 diversi tipi di habitat; la superficie da essi occupata ricade per oltre il 90% nella classi di valore "Molto alta" ed "Alta" e sono tutti riconducibili, per totale o parziale corrispondenza, agli habitat presenti nell'All.1 della Dir.92/43CEE. In azzurro sono evidenziati quelli di interesse prioritario ai sensi della medesima Direttiva.

Vale la pena segnalare anche i sei tipi di habitat la cui superficie ricade al 100% nella classe "Alta" di Valore Ecologico ed anche altri habitat caratteristici della Sardegna, come ad esempio le Leccete sarde (Codice 45.317), le Dehesa (Codice 84.6) o ancora le formazioni a palma nana (Codice 32.24), le Phrygana a *Centaurea horrida* della Sardegna (Codice 33.2) o i Cespuglieti a *Myrtus communis* (Codice 32.218) interamente ricadenti nelle classi di Valore Ecologico "Alta" e "Media".

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
42.83	Pinete a pino domestico (<i>Pinus pinea</i>) naturali e coltivate				10,07	89,93	
45.323	Leccete supramediterranee della Sardegna				14,78	85,22	
31.75	Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi			0,59	16,56	82,85	
32.13	Matorral di ginepri				18,88	81,12	
45.21	Sugherete tirreniche				21,30	78,70	
21	Lagune			0,80	23,56	75,64	
42.A7	Boschi con tasso				27,73	72,27	

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
15.6	Bassi cespuglieti alofili				28,79	71,21	
16.29	Dune alberate				30,43	69,57	
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani				30,63	69,37	
44.63	Foreste mediterranee ripariali a frassino				32,06	67,94	
32.22	Formazioni ad <i>Euphorbia dendroides</i>				32,61	67,39	
45.1	Formazione a olivastro e carrubo				35,31	64,69	
32.217	Garighe costiere a <i>Helichrysum</i>				40,39	59,61	
32.23	Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>				40,88	59,12	
16.28	Cespuglieti a sclerofille delle dune				41,33	58,67	
45.8	Boschi di agrifoglio				41,58	58,42	
33.9	Macchia bassa a <i>Genista corsica</i>				42,42	57,58	
61.3B	Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana				43,25	56,75	
16.3	Depressioni umide interdunali				43,95	56,05	
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo				44,24	55,76	
18.22	Scogliere e rupi marittime mediterranee				44,65	55,35	
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali			8,64	36,85	54,51	
44.81	Gallerie a tamerice e oleandri				51,32	48,68	
34.326	Praterie mesiche del piano collinare				54,88	45,12	
32.18	Matorral di alloro				55,98	44,02	
61.3C	Ghiaioni termofili acidofili della Penisola Italiana			3,70	53,08	43,22	
16.21	Dune mobili e dune bianche				58,24	41,76	
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee			6,05	54,32	39,63	
41.9	Castagneti				62,29	37,71	
42.84	Pineta a pino d'Aleppo				62,32	37,68	
24.225	Greti dei torrenti mediterranei			0,68	64,08	35,24	
62.24	Rupi della Sardegna e della Corsica			2,46	63,15	34,39	
44.13	Gallerie di salice bianco				67,88	32,12	
16.27	Gineprei e cespuglieti delle dune				71,30	28,70	
32.26	Retameti, formazioni a geniste termomediterranee				72,12	27,88	
16.22	Dune grigie				73,84	26,16	
19	Isolette rocciose e scogli			11,00	65,83	23,18	
62.11	Rupi mediterranee			0,57	76,36	23,07	
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)			5,19	72,32	22,49	
22.4	Vegetazione delle acque ferme			5,85	82,63	11,52	
35.3	Pratelli silicicoli mediterranei				94,74	5,26	
34.5	Prati aridi mediterranei				97,44	2,56	
31.43	Brughiere a ginepri nani				100,00		
32.24	Formazioni a palma nana				100,00		
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>				100,00		
42.82	Pinete a pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i> = <i>P. mesogeensis</i>)				100,00		
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice				100,00		

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
	cinerino						
32.212	Garighe ad erica termomediterranee				100,00		
23	Acque salmastre e salate (non marine)			9,79	90,21		
45.317	Leccete sarde			15,54	84,46		
32.12	Matorral ad olivastro e lentisco			19,94	80,06		
53.6	Comunità riparie a canne			20,76	79,24		
41.732	Querceti a querce caducifoglie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>) e <i>Q. dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare			22,02	77,98		
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole			22,37	77,63		
32.11	Matorral di querce sempreverdi			22,85	77,15		
38.1	Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale			24,32	75,68		
33.2	Phrygana a <i>Centaurea horrida</i> della Sardegna			26,50	73,50		
41.72	Querceti a roverella con <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>), <i>Q. congesta</i> della Sardegna e Corsica			27,10	72,90		
31.844	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia			29,08	70,92		
32.218	Cespuglieti a <i>Myrtus communis</i> (Sardegna)			30,29	69,71		
32.215	Macchia bassa a <i>Calicotome</i> sp. pl.			31,13	68,87		
31.863	Formazioni supramediterranee a <i>Pteridium aquilinum</i>			35,97	64,03		
31.81	Cespuglieti medio-europei			39,81	60,19		
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili			39,90	60,10		
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)			46,50	53,50		
17.1	Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione			46,76	53,24		
16.1	Spiagge			56,35	43,65		
31.845	Formazioni a <i>Genista aetensis</i>			71,28	28,72		
32.3	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole		15,38	80,83	3,79		
84.6	Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)			98,74	1,26		
32.211	Macchia bassa a olivastro e lentisco		18,71	80,80	0,49		
32.14	Matorral di pini			100,00			
31.8A	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>			100,00			
32.219	Cespuglieti termomediterranei a <i>Quercus coccifera</i>			100,00			
41.D1	Formazioni a pioppo tremulo e betulla			100,00			
34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	12,83	3,94	83,23			
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi		98,75	1,25			
83.21	Vigneti	0,03	99,31	0,65			
83.11	Oliveti		99,53	0,47			
83.15	Frutteti	0,03	99,78	0,20			
83.322	Piantagioni di eucalipti	0,27	99,64	0,09			
83.31	Piantagioni di conifere	68,71	31,28	0,01			

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
83.16	Agrumeti		100,00				
83.325	Altre piantagioni di latifoglie		100,00				
85.1	Grandi parchi	0,69	99,31				
82.1	Seminativi intensivi e continui	99,99	0,01				
82.4	Risaie	100,00					
86.1	Città, centri abitati						100,00
86.3	Siti industriali attivi						100,00
86.41	Cave						100,00
86.6	Siti archeologici						100,00
89	Lagune e canali artificiali						100,00

Tabella 3.1 – Distribuzione nelle classi di Valore Ecologico delle percentuali di superficie di ciascun tipo di habitat.

3.2 Analisi della Sensibilità Ecologica

La Sensibilità Ecologica esprime la predisposizione intrinseca di un biotopo al rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica indipendentemente dalle minacce di natura antropica.

Per il calcolo della Sensibilità Ecologica si considerano i seguenti Indicatori:

- Inclusionione nell’elenco degli habitat prioritari ai sensi dell’ All.1 Dir. 92/43CEE } Indicatori che recepiscono le Direttive Comunitarie.
- Presenza potenziale di Fauna a rischio
- Presenza potenziale di Flora a rischio } Indicatori di Biodiversità che si riferiscono alla presenza potenziale di specie a rischio faunistiche e floristiche in base a criteri di idoneità ecologica specie – habitat ed in base ai rispettivi areali di distribuzione
- Isolamento
- Ampiezza
- Rarità } Indicatori informativi sullo stato di conservazione dei biotopi, direttamente ricavati dalla Carta degli Habitat.

L’Indice di Sensibilità Ecologica, come quello di valore Ecologico, è rappresentato tramite la classificazione in cinque classi da “Molto bassa” a “Molto alta”.

Mentre il Valore Ecologico esprime in sintesi il livello di pregio naturale di un biotopo, la Sensibilità Ecologica mira ad evidenziare gli elementi che ne determinano condizioni di rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica. Tra questi, come suggerito dagli indicatori sopra descritti, giocano un ruolo importante l’idoneità dell’habitat ad ospitare specie vegetali ed animali a rischio di estinzione, lo stato di frammentarietà dell’habitat e l’inclusione dell’habitat nell’elenco di quelli considerati prioritari ai sensi dell’ All.1 Dir. 43/92 CEE.

Si deduce che un biotopo con elevato Valore Ecologico non necessariamente risulta ad elevata Sensibilità Ecologica; i due Indici esprimono concetti differenti: biotopi in buono stato di conservazione e di elevato Valore Ecologico possono risultare a bassa Sensibilità.

Tuttavia i biotopi ricadenti nelle classi di Sensibilità Ecologica “Alta” e “Molto alta” per lo più ricadono anche nelle medesime classi anche di Valore Ecologico.

La Carta della Sensibilità Ecologica mostra la distribuzione sul territorio regionale delle classi di Sensibilità. Osservando la Figura 3.3 si nota che le classi a più elevata Sensibilità si concentrano in aree di modeste dimensioni e ben localizzate, mentre più diffuse risultano le altre classi.

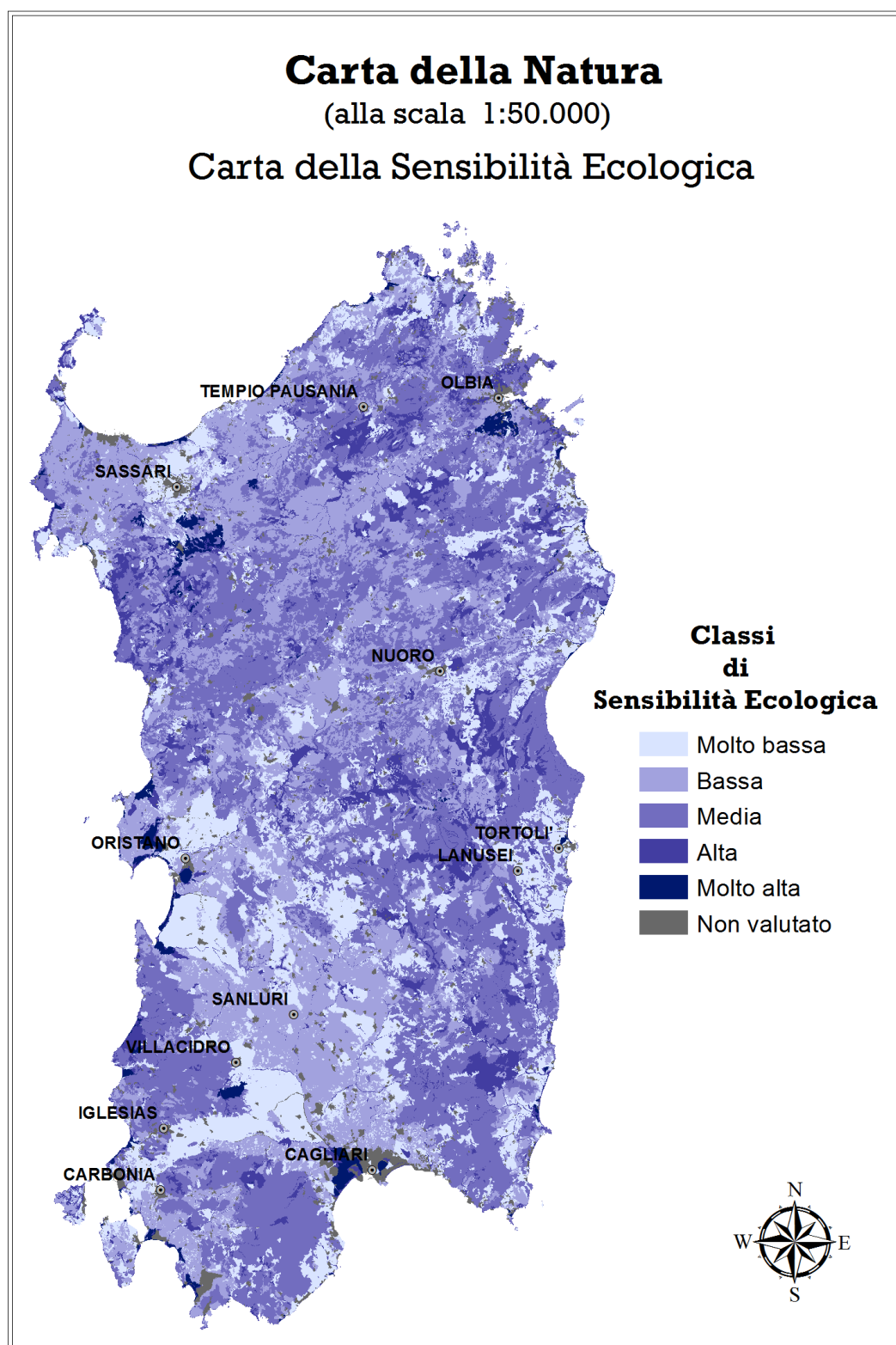


Figura 3.3 - Carta della Sensibilità Ecologica della regione Sardegna

La Figura 3.4 mostra la distribuzione percentuale delle superfici occupate da ciascuna delle cinque classi di Sensibilità Ecologica; si nota la modesta superficie occupata dalle classi “Alta” e “Molto alta” pari al 9,04% della superficie regionale; il 38,24% della classe “Media” ed il restante 49,51% delle classi “Bassa” e “Molto bassa”.

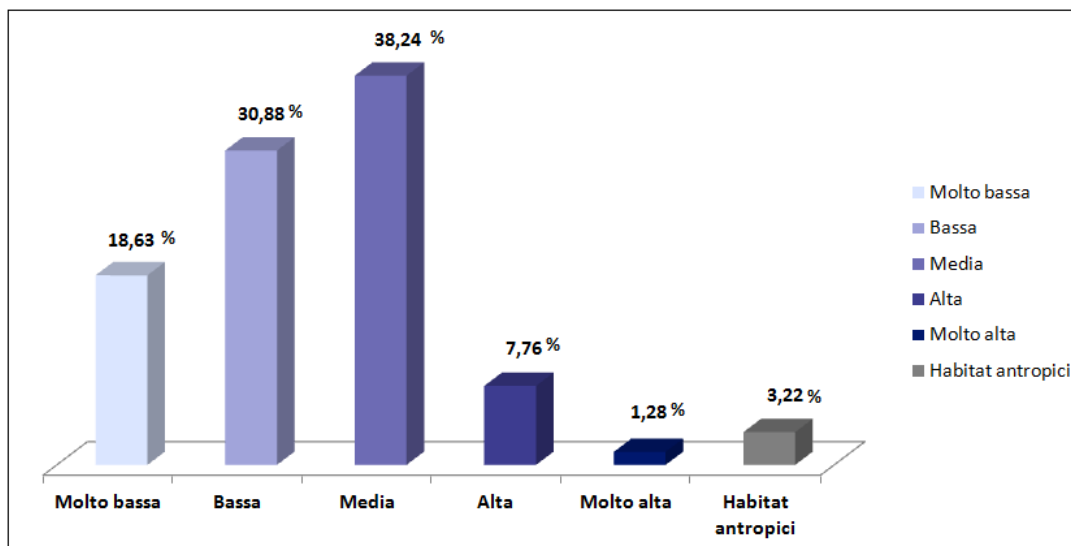


Figura 3.4 - Istogramma delle percentuali di superficie occupate dalle classi di Sensibilità Ecologica

La distribuzione percentuale sopra riportata, associata ai dati riportati nella Tabella 3.2, consentono di porre l'attenzione sul fatto che la superficie regionale a Sensibilità Ecologica “Alta” e “Molto alta” corrisponde a ben 62 differenti tipologie di habitat (100% di superficie ricadente nelle classi “Molto alta” o “Alta”), evidenziati in verde in tabella. Tra questi, in azzurro, sono segnalati quelli prioritari nell'All. 1 della Dir.92/43 CEE. Nel complesso questi habitat occupano una porzione molto piccola di territorio regionale (circa 9%), a conferma che si tratta di habitat per loro natura generalmente di ridotte dimensioni, ad andamento lineare o puntiforme, rari, ad elevata frammentarietà. Per questa considerazione si osservi anche la Tabella 2.1. Tra questi si citano come esempio tutti gli habitat degli ambienti costieri, (spiagge, sistemi dunari, lagune e stagni costieri, falesie), habitat degli ambienti rocciosi (rupi e ghiaioni), habitat delle acque dolci ferme e correnti (laghi, fiumi e greti), ed infine altri tipi di habitat in primo luogo di macchia, gariga, praterie, ma anche a tipologia forestale, alcuni dei quali peculiari della Sardegna.

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
16.27	Gineprete e cespugliete delle dune					100,00	
16.29	Dune alberate					100,00	
21	Lagune					100,00	
31.8A	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>					100,00	
32.14	Matorral di pini					100,00	
32.18	Matorral di alloro					100,00	
32.219	Cespugliete termomediterranea a <i>Quercus coccifera</i>					100,00	
41.D1	Formazioni a pioppo tremulo e betulla					100,00	
42.A7	Boschi con tasso					100,00	
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino					100,00	

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
32.212	Garighe ad erica termomediterranee					100,00	
34.5	Prati aridi mediterranei				38,80	61,20	
35.3	Pratelli silicicoli mediterranei				89,11	10,89	
62.24	Rupi della Sardegna e della Corsica				93,29	6,71	
32.218	Cespuglieti a <i>Myrtus communis</i> (Sardegna)				98,60	1,40	
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)				100,00		
44.63	Foreste mediterranee ripariali a frassino				100,00		
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali				100,00		
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee				100,00		
15.6	Bassi cespuglieti alofili				100,00		
16.1	Spiagge				100,00		
16.21	Dune mobili e dune bianche				100,00		
16.22	Dune grigie				100,00		
16.3	Depressioni umide interdunali				100,00		
17.1	Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione				100,00		
18.22	Scogliere e rupi marittime mediterranee				100,00		
19	Isolette rocciose e scogli				100,00		
22.4	Vegetazione delle acque ferme				100,00		
23	Acque salmastre e salate (non marine)				100,00		
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)				100,00		
24.225	Greti dei torrenti mediterranei				100,00		
31.43	Brughiere a ginepri nani				100,00		
31.81	Cespuglieti medio-europei				100,00		
31.844	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia				100,00		
31.845	Formazioni a <i>Genista aetnensis</i>				100,00		
31.863	Formazioni supramediterranee a <i>Pteridium aquilinum</i>				100,00		
32.215	Macchia bassa a <i>Calicotome</i> sp. pl.				100,00		
32.217	Garighe costiere a <i>Helichrysum</i>				100,00		
32.22	Formazioni ad <i>Euphorbia dendroides</i>				100,00		
32.23	Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>				100,00		
32.24	Formazioni a palma nana				100,00		
32.26	Retameti, formazioni a geniste termomediterranee				100,00		
33.2	Phrygana a <i>Centaurea horrida</i> della Sardegna				100,00		
33.9	Macchia bassa a <i>Genista corsica</i>				100,00		
34.326	Praterie mesiche del piano collinare				100,00		
38.1	Prati concimati e pascolati anche abbandonati e vegetazione postcolturale				100,00		
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>				100,00		
41.9	Castagneti				100,00		

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
42.82	Pinete a pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i> = <i>P. mesogeensis</i>)				100,00		
42.83	Pinete a pino domestico (<i>Pinus pinea</i>) naturali e coltivate				100,00		
42.84	Pineta a pino d'Aleppo				100,00		
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani				100,00		
44.13	Gallerie di salice bianco				100,00		
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo				100,00		
45.323	Leccete supramediterranee della Sardegna				100,00		
45.8	Boschi di agrifoglio				100,00		
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili				100,00		
53.6	Comunità riparie a canne				100,00		
61.3B	Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana				100,00		
61.3C	Ghiaioni termofili acidofili della Penisola Italiana				100,00		
16.28	Cespuglieti a sclerofille delle dune				100,00		
44.81	Gallerie a tamerice e oleandri				100,00		
32.11	Matorral di querce sempreverdi		0,06	71,45	28,49		
32.12	Matorral ad olivastro e lentisco		0,18	71,36	28,45		
32.13	Matorral di ginepri		7,39	91,99	0,62		
41.72	Querceti a roverella con <i>Q. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>), <i>Q. congesta</i> della Sardegna e Corsica			99,87	0,13		
45.21	Sugherete tirreniche			99,93	0,07		
45.1	Formazione a olivastro e carrubo		0,01	99,94	0,06		
41.732	Querceti a querce caducifolie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>) e <i>Q. dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare			99,96	0,04		
45.317	Leccete sarde	0,02	4,08	95,86	0,04		
31.75	Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi			99,97	0,03		
32.211	Macchia bassa a olivastro e lentisco	1,39	34,52	64,07	0,02		
32.3	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	0,09	26,34	73,56	0,01		
62.11	Rupi mediterranee			100,00			
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole		78,93	21,07			
34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	23,06	61,26	15,68			
84.6	Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)		100,00				
83.325	Altre piantagioni di latifoglie		100,00				
82.4	Risaie	10,79	89,21				
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	27,59	72,41				
85.1	Grandi parchi	77,73	22,27				
83.322	Piantagioni di eucalipti	87,35	12,65				
83.31	Piantagioni di conifere	87,55	12,45				
83.11	Oliveti	99,98	0,02				

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
82.1	Seminativi intensivi e continui	100,00					
83.15	Frutteti	100,00					
83.16	Agrumeti	100,00					
83.21	Vigneti	100,00					
86.1	Città, centri abitati						100,00
86.3	Siti industriali attivi						100,00
86.41	Cave						100,00
86.6	Siti archeologici						100,00
89	Lagune e canali artificiali						100,00

Tabella 3.2 – Distribuzione nelle classi di Sensibilità Ecologica delle percentuali di superficie di ciascun tipo di habitat

3.3 Analisi della Pressione Antropica

La Pressione Antropica fornisce una stima sintetica del grado di disturbo prodotto dall'uomo.

Per il calcolo della Pressione Antropica si considerano i seguenti Indicatori:

- frammentazione prodotta dalla rete viaria;
- adiacenza con aree industriali, cave, centri urbani, aree agricole;
- diffusione del disturbo antropico.

Va precisato che il calcolo è stato ricavato utilizzando il dato della sola popolazione residente (censimento ISTAT 2001) e non tiene conto dunque dell'incremento di disturbo indotto dalle presenze turistiche nel periodo estivo.

Rappresentata in carta (Fig.3.5), la Pressione Antropica così calcolata e suddivisa in cinque classi, appare generalmente caratterizzata da bassi valori: la classe "Molto bassa" è distribuita sui rilievi montuosi e in linea generale nel versante orientale della regione; la classe "bassa" è invece maggiormente distribuita in tutto il settore centro-occidentale. La Pressione Antropica aumenta in prossimità di centri urbani ed aree agricole raggiungendo i valori più elevati in corrispondenza delle maggiori città. Ciò in particolare accade anche per gli insediamenti urbani lungo le coste ove si assiste ad un relativo aumento della Pressione Antropica, non apprezzabile in modo evidente in Figura 3.5 a causa della scala di rappresentazione.

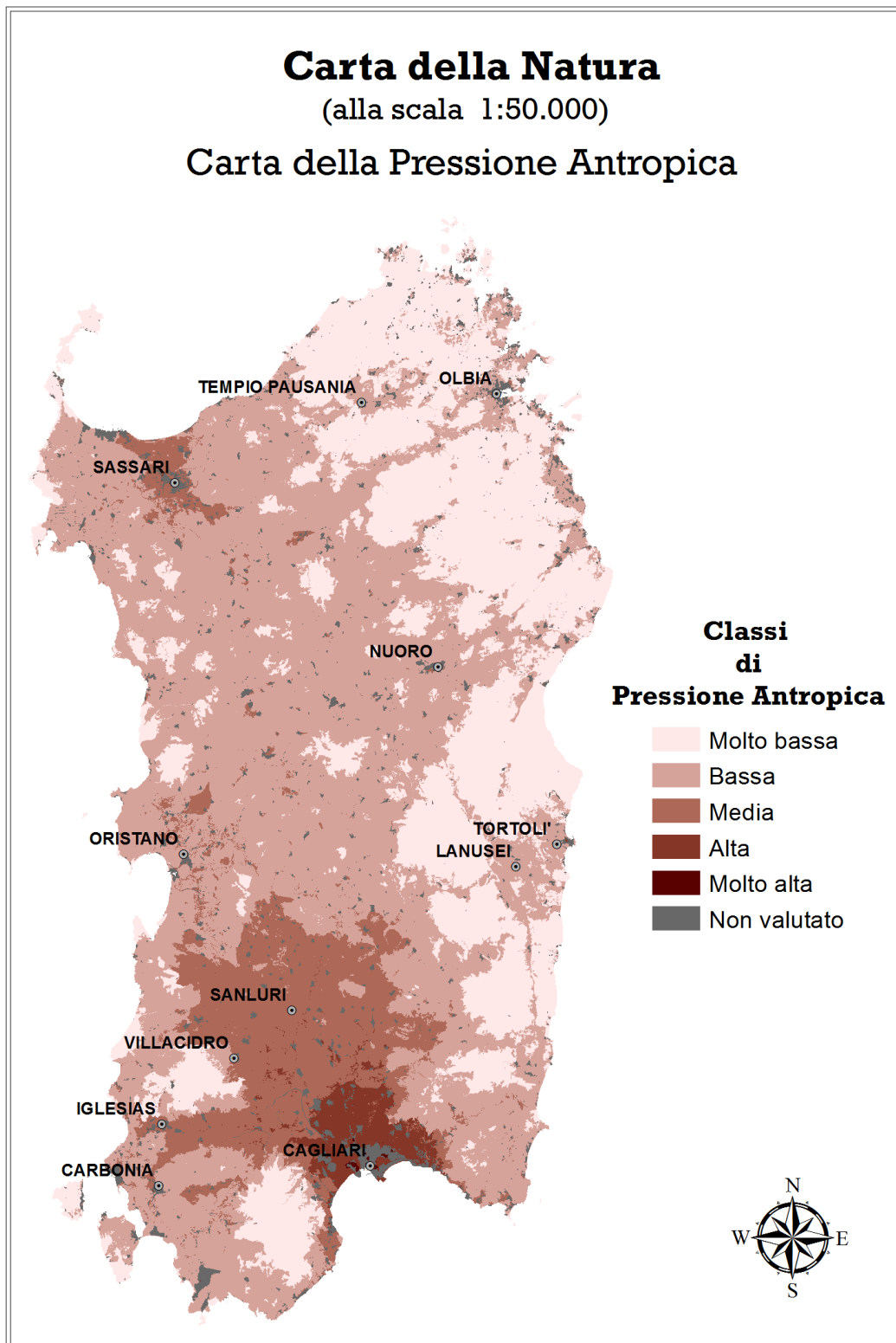


Figura 3.5 – *Carta della Pressione Antropica della regione Sardegna*

La distribuzione delle classi di Pressione Antropica, espresse in percentuale di superficie occupata, è mostrata in Figura 3.6. L'istogramma rispecchia quanto già osservato nella carta di distribuzione regionale, poiché le due classi maggiormente presenti sul territorio sono la classe "Bassa" che interessa il 51,63% della superficie regionale e la classe "Molto bassa" che ne interessa il 31,24%. Di conseguenza solo circa il 14% (13,92%) della regione è occupata dalle classi "Media", "Alta" e "Molto alta".

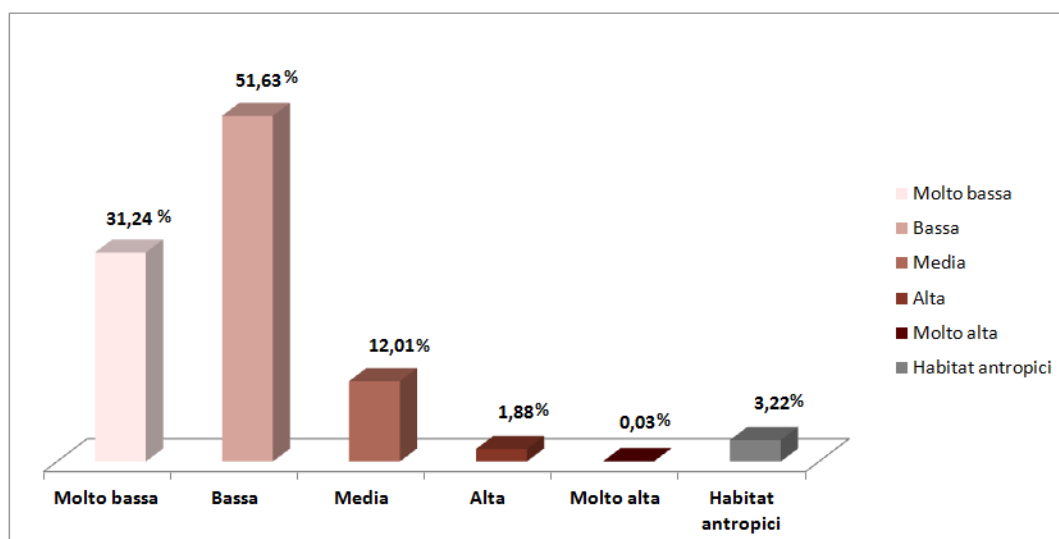


Figura 3.6 - Istogramma delle percentuali di superficie occupate dalle classi di Pressione Antropica

Osservando in Tabella 3.3 i valori, per ciascun tipo di habitat, delle percentuali di superficie ricadenti in ciascuna classe di Pressione Antropica, si nota che la classe "Molto alta" interessa solamente 9 tipi di habitat, 7 dei quali si riferiscono ad ambienti agricoli o comunque antropizzati e gli altri 2 ad ambienti naturali per i soli biotopi prossimi a centri urbani. La classe "Alta" interessa altri 21 habitat di tipo naturale. Le più rappresentate in termini di percentuali di superficie sono le classi "Bassa" e "Molto bassa" nelle quali ricadono il maggior numero degli habitat di tipo naturale.

In verde sono stati evidenziati i soli habitat dell'All. 1 della Dir. 92/43CEE. Tra questi, 14 hanno biotopi nelle classi "Molto alta" e "Alta" anche se con percentuali di superficie molto limitate; gli altri 36 sono distribuiti nelle classi da "Media" a "Molto bassa". In azzurro sono evidenziati quelli di interesse prioritario.

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
85.1	Grandi parchi	6,88	52,80	17,01	0,42	22,89	
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	15,48	36,58	0,80	35,06	12,08	
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	4,97	51,06	33,10	8,03	2,84	
83.16	Agrumeti	1,81	31,92	10,48	55,11	0,68	
83.15	Frutteti	2,11	21,86	51,79	24,11	0,13	
83.21	Vigneti	11,19	50,47	26,58	11,68	0,08	
83.322	Piantagioni di eucalipti	10,72	36,44	46,03	6,76	0,06	
83.11	Oliveti	6,77	42,84	48,23	2,13	0,03	
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	7,28	50,17	36,04	6,50	0,01	
21	Lagune	9,05	56,11	2,10	32,74		
53.6	Comunità riparie a canne	1,20	31,44	37,92	29,44		
16.1	Spiagge	56,75	32,98	3,45	6,81		

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
16.22	Dune grigie	59,70	37,04		3,26		
22.4	Vegetazione delle acque ferme	19,88	76,72	0,59	2,82		
32.23	Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>	7,92	36,88	52,51	2,69		
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	27,49	63,76	6,50	2,25		
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	33,91	53,75	10,25	2,09		
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	5,49	70,01	22,65	1,85		
44.81	Gallerie a tamerice e oleandri	25,63	62,41	10,90	1,06		
42.84	Pineta a pino d'Aleppo	94,78	2,77	1,74	0,70		
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	23,69	72,09	3,64	0,59		
34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	17,37	77,77	4,39	0,47		
32.22	Formazioni ad <i>Euphorbia dendroides</i>	60,17	37,00	2,40	0,44		
32.211	Macchia bassa a olivastro e lentisco	29,24	64,26	6,06	0,43		
18.22	Scogliere e rupi marittime mediterranee	78,82	20,84	0,10	0,24		
32.3	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	48,18	47,41	4,31	0,10		
32.215	Macchia bassa a <i>Calicotome</i> sp. pl.	33,79	55,80	10,31	0,10		
83.31	Piantagioni di conifere	64,53	32,40	2,97	0,10		
45.21	Sugherete tirreniche	42,55	55,78	1,62	0,04		
45.1	Formazione a olivastro e carrubo	17,86	77,72	4,38	0,04		
82.1	Seminativi intensivi e continui	0,03	38,06	61,91			
61.3C	Ghiaioni termofili acidofili della Penisola Italiana	59,31	15,95	24,74			
31.844	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia		79,75	20,25			
32.18	Matorral di alloro		86,14	13,86			
82.4	Risaie		86,80	13,20			
24.225	Greti dei torrenti mediterranei	50,25	37,85	11,90			
38.1	Prati concimati e pascolati anche abbandonati e vegetazione postcolturale	55,21	36,83	7,95			
16.29	Dune alberate	19,35	73,45	7,20			
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	27,26	66,27	6,47			
32.218	Cespuglieti a <i>Myrtus communis</i> (Sardegna)	8,30	85,33	6,37			
16.3	Depressioni umide interdunali	24,65	70,63	4,72			
32.13	Matorral di ginepri	60,20	36,10	3,70			
41.9	Castagneti	9,52	86,84	3,64			
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani	17,79	79,05	3,16			
32.12	Matorral ad olivastro e lentisco	47,70	49,70	2,60			
32.217	Garighe costiere a <i>Helichrysum</i>	87,53	10,02	2,45			
32.11	Matorral di querce sempreverdi	55,63	42,65	1,72			
34.5	Prati aridi mediterranei	15,48	82,82	1,70			
16.27	Ginepreti e cespuglieti delle dune	50,71	47,85	1,45			
34.326	Praterie mesiche del piano collinare	41,22	57,39	1,39			

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
35.3	Pratelli silicicoli mediterranei	57,96	40,67	1,37			
41.72	Querceti a roverella con <i>Q. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>), <i>Q. congesta</i> della Sardegna e Corsica	13,17	85,64	1,19			
45.317	Leccete sarde	63,84	35,22	0,93			
44.13	Gallerie di salice bianco	60,76	38,44	0,80			
62.11	Rupi mediterranee	83,45	15,88	0,67			
84.6	Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)	26,97	72,73	0,30			
44.63	Foreste mediterranee ripariali a frassino	69,09	30,62	0,29			
16.28	Cespuglieti a sclerofille delle dune	67,26	32,61	0,13			
41.732	Querceti a querce caducifoglie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>) e <i>Q. dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare	23,21	76,77	0,03			
31.8A	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>		100,00				
32.219	Cespuglieti termomediterranei a <i>Quercus coccifera</i>		100,00				
32.24	Formazioni a palma nana		100,00				
41.D1	Formazioni a pioppo tremulo e betulla		100,00				
45.8	Boschi di agrifoglio		100,00				
23	Acque salmastre e salate (non marine)	1,01	98,99				
32.212	Garighe ad erica termomediterranee	2,41	97,59				
42.A7	Boschi con tasso	4,14	95,86				
31.863	Formazioni supramediterranee a <i>Pteridium aquilinum</i>	7,41	92,59				
33.9	Macchia bassa a <i>Genista corsica</i>	43,40	56,60				
42.83	Pinete a pino domestico (<i>Pinus pinea</i>) naturali e coltivate	47,46	52,54				
83.325	Altre piantagioni di latifoglie	50,68	49,32				
32.26	Retameti, formazioni a geniste termomediterranee	58,10	41,90				
45.323	Leccete supramediterranee della Sardegna	62,32	37,68				
16.21	Dune mobili e dune bianche	77,67	22,33				
31.81	Cespuglieti medio-europei	79,49	20,51				
62.24	Rupi della Sardegna e della Corsica	87,73	12,27				
19	Isolette rocciose e scogli	91,43	8,57				
31.75	Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi	96,52	3,48				
32.14	Matorral di pini	100,00					
15.6	Bassi cespuglieti alofili	100,00					
17.1	Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione	100,00					
31.43	Brughiere a ginepri nani	100,00					
31.845	Formazioni a <i>Genista aemensis</i>	100,00					
33.2	Phrygana a <i>Centaurea horrida</i> della Sardegna	100,00					
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	100,00					
42.82	Pinete a pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i> = <i>P. mesogeensis</i>)	100,00					
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice	100,00					

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
	cinerino						
61.3B	Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana	100,00					
86.1	Città, centri abitati						100,00
86.3	Siti industriali attivi						100,00
86.41	Cave						100,00
86.6	Siti archeologici						100,00
89	Lagune e canali artificiali						100,00

Tabella 3.3 - Distribuzione nelle classi di Pressione Antropica delle percentuali di superficie di ciascun tipo di habitat

3.4 Analisi della Fragilità Ambientale

La Fragilità Ambientale non deriva dal calcolo di Indicatori, ma dalla combinazione delle classi di Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica.

Indica la vulnerabilità di un biotopo ed in particolare evidenzia i biotopi e quindi le aree più sensibili, con maggiore predisposizione intrinseca a subire un danno, e contemporaneamente più “pressate” dal disturbo antropico.

Si ricava per ogni biotopo in base alla seguente matrice (ISPRAa 2009):

		Sensibilità Ecologica				
		Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta
Pressione Antropica	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Bassa	Media
	Bassa	Molto bassa	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta
	Alta	Bassa	Media	Alta	Alta	Molto alta
	Molto alta	Media	Alta	Molto alta	Molto alta	Molto alta

Figura 3.7 – Matrice per ricavare le classi di Fragilità Ambientale dalla combinazione tra le classi di Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica

Si può notare che valori medi di Fragilità si possono ottenere anche per biotopi caratterizzati da Pressione antropica “Bassa” o “Molto bassa, ma con Sensibilità Ecologica “Alta” o “Molto alta”. Per questo si ritiene di dover considerare con attenzione, quale indice di vulnerabilità, anche la classe di Fragilità “Media”.

La Figura sottostante mostra la distribuzione sul territorio regionale della Fragilità Ambientale.

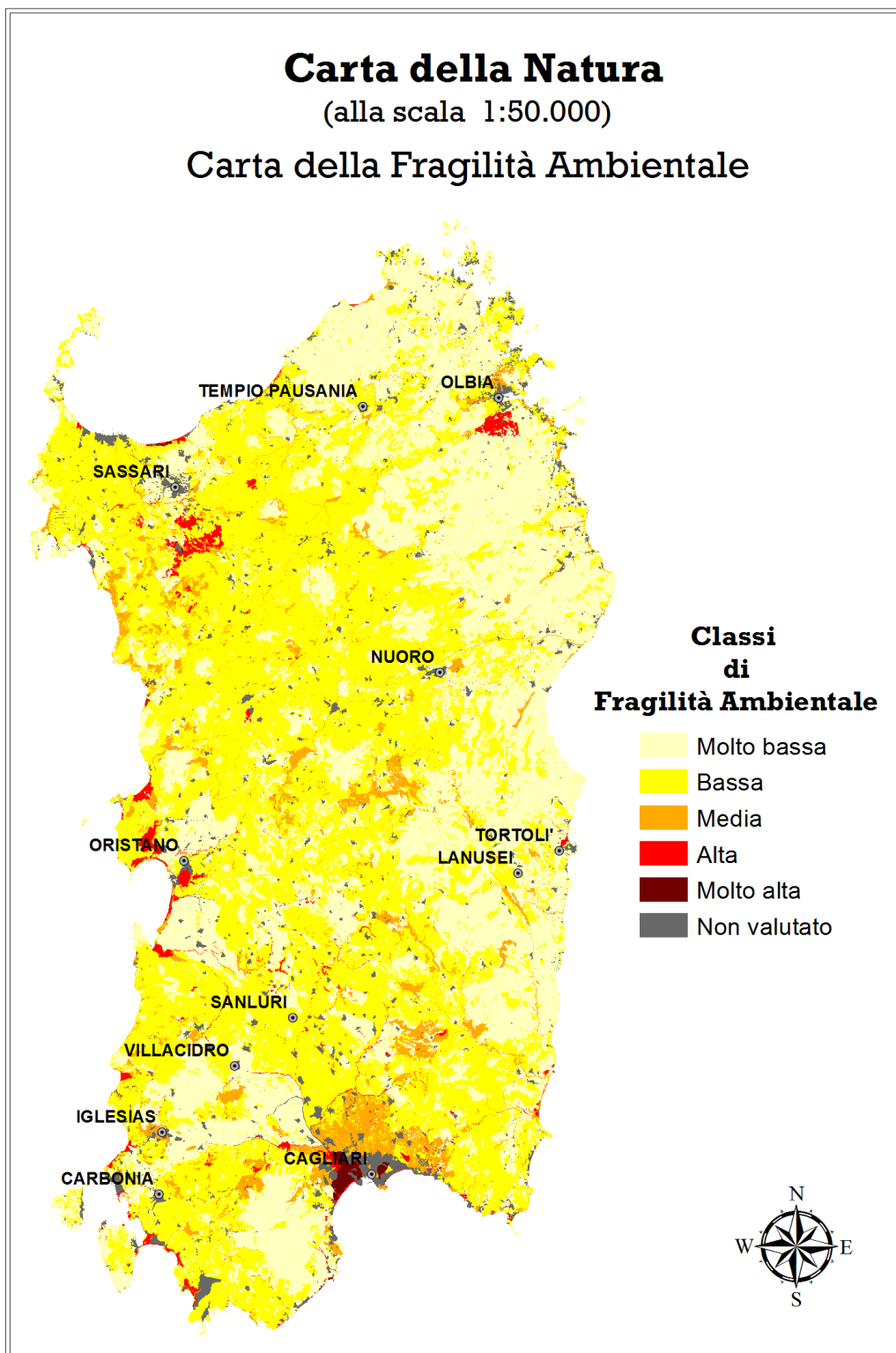


Figura 3.8 - Carta della Fragilità Ambientale della regione Sardegna

Le cinque classi, derivando dalla combinazione delle classi di Sensibilità Ecologica e di Pressione Antropica, ne rispecchiano l'andamento. I valori generalmente bassi di Pressione Antropica tendono ad abbassare anche i valori della Fragilità: laddove la Sensibilità Ecologica raggiunge i valori più elevati, la Fragilità avrà valori medio-alti anche se la Pressione Antropica è bassa, ma valori bassi o molto bassi di Pressione Antropica conducono a valori bassi di Fragilità per i biotopi a Sensibilità Ecologica "Media".

La distribuzione percentuale delle superfici occupate da ciascuna classe è descritta nell'istogramma di Figura 3.9 dal quale si deduce che quasi il 90% della superficie regionale è interessata dalle classi "Bassa" e "Molto bassa" di Fragilità Ambientale e solamente il restante 10% dalle classi da "Media" a "Molto alta".

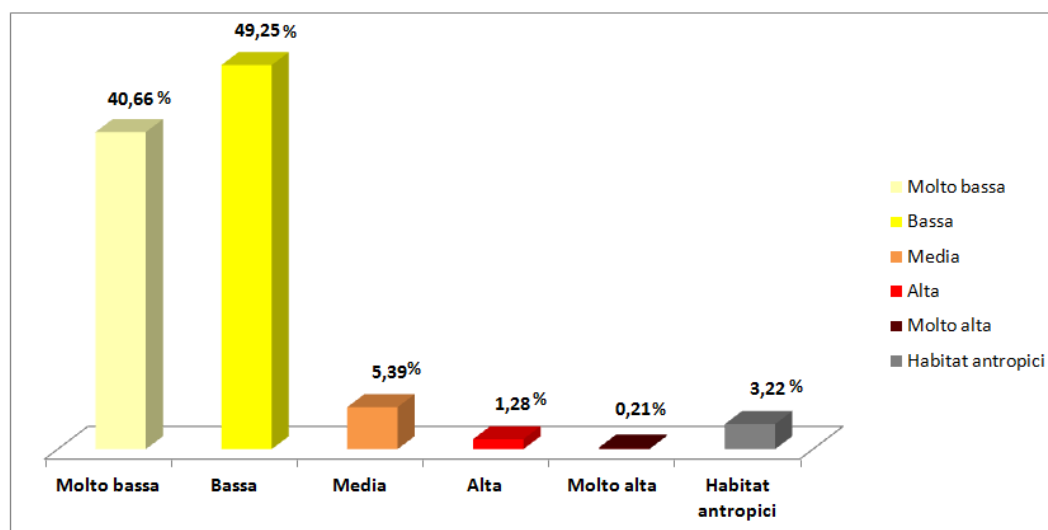


Figura 3.9 - Istogramma delle percentuali di superficie occupate dalle classi di Fragilità Ambientale

Nonostante la piccola superficie occupata dalle classi di Fragilità più alta, si segnala che la classe "Molto alta" interessa 5 dei 7 habitat di interesse prioritario ai sensi della Direttiva 92/43CEE presenti nella Carta degli habitat della regione Sardegna, evidenziati in azzurro in Tabella 3.4, ed un altro tipo di habitat dell'All. 1 della medesima Direttiva (in verde nella Tabella).

Si nota inoltre che tra gli habitat con biotopi nella classe "Alta", se ne contano 25 in Allegato 1 di cui uno di interesse prioritario e altri caratteristici della vegetazione sarda e degli ambienti mediterranei in genere come ad esempio i Cespuglieti termomediterranei a *Quercus coccifera* (Codice 32.219), le Garighe ad erica termo mediterranee (Codice 32.212), la Macchia bassa a *Calicotome sp. pl.* (Codice 32.212), i Cespuglieti a *Myrtus communis* (Codice 32.218).

Infine si considerano degni di attenzione i 4 tipi di habitat, di cui 3 presenti nell'All. 1 della Dir. 92/43CEE, i cui biotopi ricadono interamente nella classe "Media" di Fragilità: si tratta di habitat rari che in Sardegna coprono superfici molto piccole.

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
21	Lagune			9,05	56,11	34,85	
32.18	Matorral di alloro				86,14	13,86	
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali		15,48	36,58	35,86	12,08	
16.29	Dune alberate			19,35	73,45	7,20	
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili		4,97	51,06	41,13	2,84	
16.27	Gineprei e cespuglieti delle dune			50,71	47,85	1,45	
34.5	Prati aridi mediterranei		10,62	31,64	57,46	0,29	
31.8A	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>				100,00		
32.219	Cespuglieti termomediterranei a <i>Quercus coccifera</i>				100,00		
41.D1	Formazioni a pioppo tremulo e betulla				100,00		
32.212	Garighe ad erica termomediterranee			2,41	97,59		
42.A7	Boschi con tasso			4,14	95,86		

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
53.6	Comunita' riparie a canne		1,20	31,44	67,35		
32.23	Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>		7,92	36,88	55,20		
61.3C	Ghiaioni termofili acidofili della Penisola Italiana		59,31	15,95	24,74		
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo		5,49	70,01	24,50		
31.844	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia			79,75	20,25		
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee		33,91	53,75	12,34		
44.81	Gallerie a tamerice e oleandri		25,63	62,41	11,96		
24.225	Greti dei torrenti mediterranei		50,25	37,85	11,90		
35.3	Pratelli silicicoli mediterranei		57,03	31,64	11,33		
32.215	Macchia bassa a <i>Calicotome</i> sp. Pl.		33,79	55,80	10,41		
16.1	Spiagge		56,75	32,98	10,27		
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)		27,49	63,76	8,75		
38.1	Prati concimati e pascolati anche abbandonati e vegetazione postcolturale		55,21	36,83	7,95		
32.218	Cespuglieti a <i>Myrtus communis</i> (Sardegna)		8,30	83,93	7,77		
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)		27,26	66,27	6,47		
16.3	Depressioni umide interdunali		24,65	70,63	4,72		
41.9	Castagneti		9,52	86,84	3,64		
22.4	Vegetazione delle acque ferme		19,88	76,72	3,41		
16.22	Dune grigie		59,70	37,04	3,26		
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani		17,79	79,05	3,16		
32.22	Formazioni ad <i>Euphorbia dendroides</i>		60,17	37,00	2,83		
32.217	Garighe costiere a <i>Helichrysum</i>		87,53	10,02	2,45		
42.84	Pineta a pino d' Aleppo		94,78	2,77	2,44		
34.326	Praterie mesiche del piano collinare		41,22	57,39	1,39		
44.13	Gallerie di salice bianco		60,76	38,44	0,80		
18.22	Scogliere e rupi marittime mediterranee		78,82	20,84	0,34		
44.63	Foreste mediterranee ripariali a frassino		69,09	30,62	0,29		
32.12	Matorral ad olivastro e lentisco	31,47	53,90	14,41	0,21		
32.11	Matorral di querce sempreverdi	37,02	51,54	11,28	0,16		
16.28	Cespuglieti a sclerofille delle dune		67,26	32,61	0,13		
32.211	Macchia bassa a olivastro e lentisco	29,24	67,86	2,80	0,09		
45.21	Sugherete tirreniche	42,53	55,75	1,67	0,05		
45.1	Formazione a olivastro e carrubo	17,83	77,72	4,41	0,04		
32.3	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	48,18	49,06	2,74	0,02		
32.13	Matorral di ginepri	59,70	36,53	3,76	0,02		
41.72	Querceti a roverella con <i>Q. pubescens</i> subsp. <i>Pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>), <i>Q. congesta</i> della Sardegna e Corsica	13,16	85,55	1,28	0,01		
32.14	Matorral di pini			100,00			
32.24	Formazioni a palma nana			100,00			

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino			100,00			
45.8	Boschi di agrifoglio			100,00			
23	Acque salmastre e salate (non marine)		1,01	98,99			
31.863	Formazioni supramediterranee a <i>Pteridium aquilinum</i>		7,41	92,59			
33.9	Macchia bassa a <i>Genista corsica</i>		43,40	56,60			
42.83	Pinete a pino domestico (<i>Pinus pinea</i>) naturali e coltivate		47,46	52,54			
32.26	Retameti, formazioni a geniste termomediterranee		58,10	41,90			
45.323	Leccete supramediterranee della Sardegna		62,32	37,68			
85.1	Grandi parchi	54,83	21,85	23,32			
16.21	Dune mobili e dune bianche		77,67	22,33			
31.81	Cespuglieti medio-europei		79,49	20,51			
62.24	Rupi della Sardegna e della Corsica		81,02	18,98			
19	Isolette rocciose e scogli		91,43	8,57			
82.3	Culture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	28,20	65,42	6,38			
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	23,69	75,55	0,77			
45.317	Leccete sarde	63,83	35,43	0,74			
83.16	Agrumeti	44,21	55,11	0,68			
62.11	Rupi mediterranee	83,45	15,88	0,67			
83.15	Frutteti	75,76	24,11	0,13			
83.21	Vigneti	88,24	11,68	0,08			
83.322	Piantagioni di eucalipti	81,69	18,23	0,07			
41.732	Querceti a querce caducifolie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens subsp. Pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>) e <i>Q. dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare	23,21	76,72	0,07			
83.11	Oliveti	97,83	2,14	0,03			
34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. Vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	34,66	65,31	0,03			
31.75	Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi	96,50	3,49	0,01			
15.6	Bassi cespuglieti alofili		100,00				
17.1	Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione		100,00				
31.43	Brughiere a ginepri nani		100,00				
31.845	Formazioni a <i>Genista aetnensis</i>		100,00				
33.2	Phrygana a <i>Centaurea horrida</i> della sardegna		100,00				
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>		100,00				
42.82	Pinete a pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i> = <i>P. mesogeensis</i>)		100,00				
61.3B	Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana		100,00				
82.4	Risaie	10,79	89,21				
84.6	Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)	26,97	73,03				
83.325	Altre piantagioni di latifoglie	50,68	49,32				

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta	Non valutato
83.31	Piantagioni di conifere	98,00	2,00				
82.1	Seminativi intensivi e continui	100,00					
86.1	Città, centri abitati						100,00
86.3	Siti industriali attivi						100,00
86.41	Cave						100,00
86.6	Siti archeologici						100,00
89	Lagune e canali artificiali						100,00

Tabella 3.4 - Distribuzione nelle classi di Fragilità Ambientale delle percentuali di superficie di ciascun tipo di habitat

3.5 Analisi delle principali criticità di conservazione

Al fine di rappresentare in sintesi quelle che possono essere considerate “criticità” dal punto di vista della conservazione degli habitat, si è ritenuto utile evidenziare i biotopi delle classi di Valore Ecologico “Alta” e “Molto alta” contemporaneamente ricadenti nelle classi di Fragilità Ambientale da “Media” a “Molto alta”. Statisticamente questi rappresentano i biotopi più minacciati ossia più a rischio di perdere il patrimonio naturale in essi custodito.

La tabella sottostante riassume i tipi di habitat che ricadono contemporaneamente nelle suddette classi ed indica per ciascuno di essi la percentuale di superficie che ricade in tali classi. Gli habitat sono stati raggruppati ed evidenziati con colori diversi in base alle principali macrocategorie: habitat costieri ed alofili; acque dolci ed ambienti umidi e ripariali; praterie, macchie e garighe; foreste di caducifoglie; foreste di sclerofille; habitat rocciosi di rupi e ghiaioni.

Si tratta di 59 habitat di grande valenza ecologica di importanza nazionale e regionale. Le caratteristiche strutturali e le componenti di biodiversità che li contraddistinguono rappresentano un patrimonio da conservare, ma il livello di Fragilità risultante dalle stime di Carta della Natura le classifica a rischio di degrado ed in uno stato minacciato di conservazione.

CODICE	Habitat CORINE Biotopes	% superficie
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	83,12
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	63,12
16.1	Spiagge	13,72
16.21	Dune mobili e dune bianche	22,33
16.22	Dune grigie	40,30
16.27	Gineprei e cespuglieti delle dune	100,00
16.28	Cespuglieti a sclerofille delle dune	32,74
16.29	Dune alberate	100,00
16.3	Depressioni umide interdunali	75,35
18.22	Scogliere e rupi marittime mediterranee	21,18
19	Isolette rocciose e scogli	5,93
21	Lagune	99,20
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	37,23
22.4	Vegetazione delle acque ferme	76,40
23	Acque salmastre e salate (non marine)	90,21
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	70,51
24.225	Greti dei torrenti mediterranei	49,07
31.75	Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi	0,01

31.844	Ginestrete collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia	70,92
31.863	Formazioni supramediterranee a <i>Pteridium aquilinum</i>	64,03
32.11	Matorral di querce sempreverdi	7,57
32.12	Matorral ad olivastro e lentisco	10,04
32.13	Matorral di ginepri	3,77
32.18	Matorral di alloro	100,00
32.212	Garighe ad erica termomediterranee	100,00
32.215	Macchia bassa a <i>Calicotome</i> sp. pl.	47,22
32.217	Garighe costiere a <i>Helichrysum</i>	12,47
32.218	Cespuglieti a <i>Myrtus communis</i> (Sardegna)	69,44
32.22	Formazioni ad <i>Euphorbia dendroides</i>	39,83
32.23	Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>	92,08
32.24	Formazioni a palma nana	100,00
32.26	Retameti, formazioni a geniste termomediterranee	41,90
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	0,59
33.9	Macchia bassa a <i>Genista corsica</i>	56,60
34.326	Praterie mesiche del piano collinare	58,78
34.5	Prati aridi mediterranei	89,38
35.3	Pratelli silicicoli mediterranei	42,97
38.1	Prati concimati e pascolati anche abbandonati e vegetazione postcolturale	28,06
41.72	Querceti a roverella con <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>), <i>Q. congesta</i> della Sardegna e Corsica	0,43
41.9	Castagneti	90,48
42.83	Pinete a pino domestico (<i>Pinus pinea</i>) naturali e coltivate	52,54
42.84	Pineta a pino d'Aleppo	5,22
42.A7	Boschi con tasso	100,00
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani	82,21
44.13	Gallerie di salice bianco	39,24
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	94,51
44.63	Foreste mediterranee ripariali a frassino	30,91
44.81	Gallerie a tamerice e oleandri	74,37
44.91	Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino	100,00
45.1	Formazione a olivastro e carrubo	4,45
45.21	Sugherete tirreniche	1,71
45.317	Leccete sarde	0,25
45.323	Leccete supramediterranee della Sardegna	37,68
45.8	Boschi di agrifoglio	100,00
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	59,55
53.6	Comunità riparie a canne	79,24
61.3C	Ghiaioni termofili acidofili della Penisola Italiana	36,99
62.11	Rupi mediterranee	0,67
62.24	Rupi della Sardegna e della Corsica	17,99

Tabella 3.5—Habitat che ricadono nelle classi più elevate sia di Valore Ecologico che di Fragilità Ambientale

La Figura 3.10 mostra la distribuzione regionale dei dati riportati in tabella. Le aree evidenziate sono quelle che in base alle analisi di Carta della Natura risultano più di altre meritevoli di attenzione.

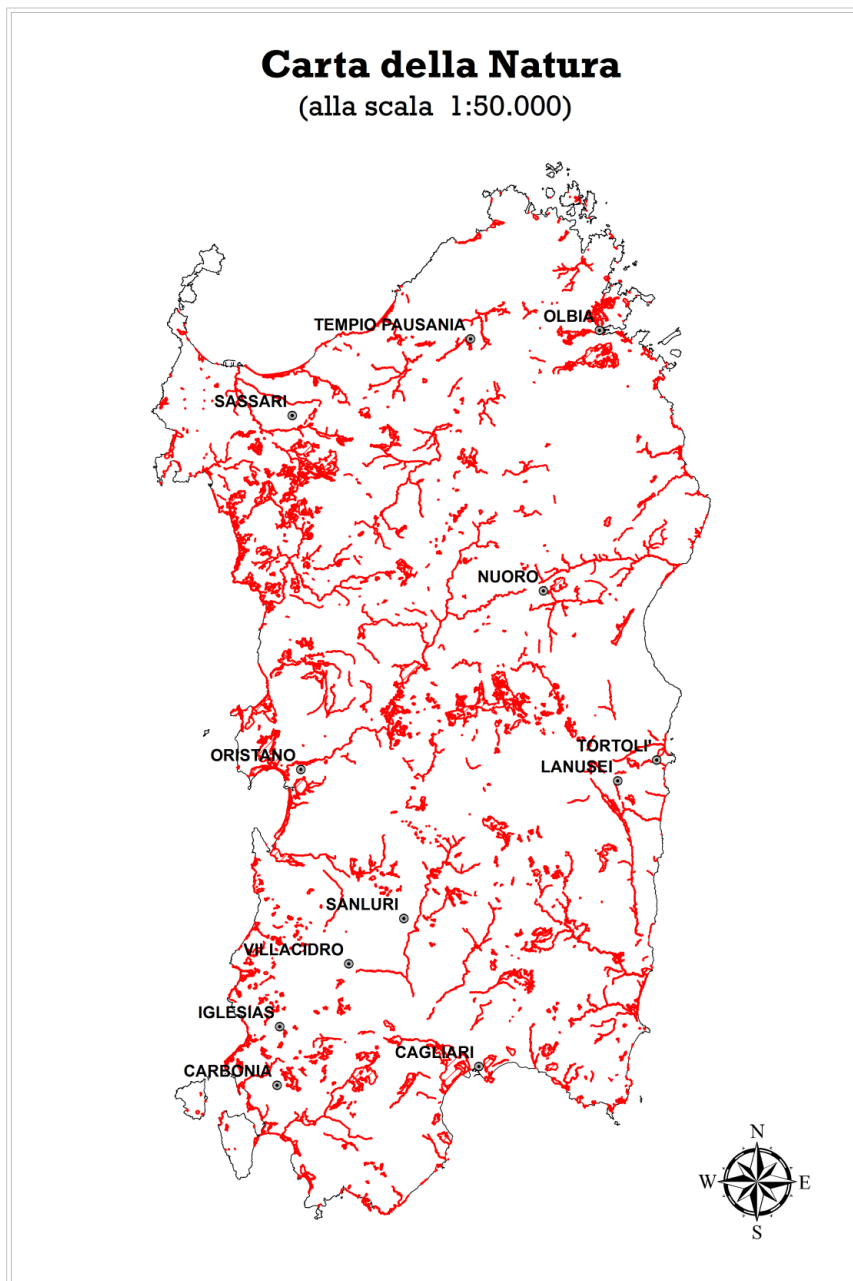


Figura 3.10 – Carta dei biotopi che ricadono nelle classi più elevate sia di Valore Ecologico che di Fragilità Ambientale

Analizzando la distribuzione di queste aree nei diversi Settori geoambientali si ricavano i dati evidenziati in Tabella 3.6 dalla quale si può notare che i biotopi più a rischio si concentrano maggiormente nei Settori geoambientali dei depositi quaternari e delle coperture vulcaniche coerentemente al fatto che in essi si concentrano alcuni dei tipi di habitat a maggiore valenza ecologica, come ad esempio gli habitat costieri, quelli dei sistemi fluviali, alcune formazioni di macchia, gariga o foreste, ma anche habitat artificiali ed impatti maggiori. Ai fini conservazionistici per esse è importante la verifica dei livelli di protezione e dell'efficacia di eventuali strumenti di gestione esistenti.

Settori Geoambientali	% superficie a Valore e Fragilità elevati
Depositi quaternari	34,59
Coperture vulcaniche	22,61
Rocce metamorfiche	17,96
Rocce intrusive	13,95
Copertura sedimentarie terrigene	7,45
Coperture sedimentarie carbonatiche	3,44

Tabella 3.6 – *Distribuzione nei Settori Geoambientali delle aree che ricadono nelle classi più elevate sia di a Valore Ecologico che di Fragilità Ambientale*

CONSIDERAZIONI FINALI

La Carta degli habitat della regione Sardegna realizzata secondo una metodologia omogenea a livello nazionale e seguendo i sistemi di classificazione dettati dalla Comunità Europea, ha il pregio di permettere un confronto sia con le altre realtà regionali dell'Italia, sia con gli altri contesti europei soprattutto mediterranei. La Sardegna si colloca al centro del mare Mediterraneo e la definizione dei suoi habitat trova riscontro nella fascia costiera francese e spagnola e sicuramente anche nelle coste del Magreb, con cui condivide gran parte della flora ed anche elementi subendemici quali *Morisia/Cossonia*, *Genista ferox*, *Psoralea morisiana*, *Buxus balearica*, le formazioni forestali a leccio (*Quercus ilex*), a sughera (*Quercus suber*), a quercia spinosa (*Quercus coccifera*) e soprattutto la vegetazione sclerofillica a ginepri (*Juniperus phoenicea* e *Juniperus Oxycedrus*) e quella della macchia mediterranea. Anche le formazioni a oleastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), carrubo (*Ceratonia siliqua*) e le loro fasi di degradazione assumono caratteri strutturali e sintassonomici simili nel contesto delle coste del Mediterraneo centrale; per questo le metodologie di indagine utilizzate per la Carta degli habitat della Sardegna potrebbero essere applicate con successo anche in queste aree prossime e meno conosciute nel contesto mediterraneo.

A livello locale la Carta degli habitat, oltre a dare un quadro della situazione regionale, evidenziando gli habitat più comuni, quelli di maggior pregio, quelli più fragili e quelli maggiormente soggetti a impatto, può orientare le politiche ambientali degli organismi regionali e comunali; nei piani urbanistici comunali, la cartografia, oltre alla individuazione degli habitat, pur essendo realizzata in scala 1:50.000, costituisce uno strato informativo indispensabile per approfondimenti e cartografie in scala di maggiore dettaglio; infine, anche in un contesto più ampio, come quello europeo, la Carta degli habitat può essere utilizzata a supporto delle attività di *reporting* previste per gli habitat dell'Allegato I della Direttiva 92/43 CEE.

La metodologia adottata presenta la caratteristica, già evidenziata, di operare una sintesi terminologica e, a livello cartografico, di accomunare tipologie di habitat, sebbene distinti, con il fine di dare maggiore leggibilità alla carta stessa. Inoltre, la scala adottata, pur soddisfacente quando si tratta di habitat sufficientemente estesi ed omogenei, presenta dei limiti a livello di microhabitat, soprattutto nelle aree costiere sabbiose e in quelle alto-montane in cui la frammentazione degli habitat deriva dal cambiamento di minimi fattori ambientali o dagli interventi antropici. Analogamente per alcuni ambienti "a mosaico", come ad esempio gli agroecosistemi, a causa della loro frammentazione, l'intersecarsi di colture diverse, i cambiamenti che si susseguono negli anni, tra abbandono o super-sfruttamento legati ad esigenze di mercato, si è fatto ricorso, per la cartografia, all'habitat dei "sistemi agricoli complessi" che ben esprime le sfaccettature e le dinamiche del territorio agricolo, pur non restituendo la specificità delle singole patches.

Infine, il Sistema Informativo che sottende la cartografia, che si avvale sia della fotointerpretazione sia di migliaia di verifiche di campo, consente un'agevole gestione del prodotto cartografico; dà la possibilità di correggere eventuali errori di interpretazione e di aggiornare nel tempo la cartografia in base alle modifiche dovute a fattori ambientali o antropici; in tal senso fornisce un quadro ambientale di un determinato contesto storico che nel futuro potrebbe rendersi utile per comprendere meglio le dinamiche anche in relazione ai cambiamenti climatici indubbiamente in atto.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- AGOSTINI R., SANFILIPPO E., 1970 - Ricerche storiche, fitosociologiche e dendrometriche sulla pineta naturale di pino d'aleppo a Porto Pino (Sardegna Sud Occidentale). *Acc. It. Sci. For.*, **19**: 177-225.
- ALLIONI C., 1759 - Fasciculus stirpium Sardiniae in Diocesis Calaris lectarum a Michele Antonio Piazza, chirurgo taurinensi, quas in usum botanicorum recenset C. A. *Misc. philos. math. Soc. Priv. Taurin.*, 1: 88-103.
- ANGIOLINO C., CHIAPPINI M., 1983 - La Flora del Monte Linas (Sardegna Sud-occidentale). *Morisia*, 5: 3-56.
- APAT, 2003. - Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:250.000. Metodologia di realizzazione. Manuali e linee guida 17/2003.
- ARRIGONI P. V., 1964 - Flora e vegetazione della foresta di Pixinamanna (Sardegna meridionale). *Webbia*, **20**(1): 349-454.
- ARRIGONI P. V., 1967 - Ricerche sulla distribuzione del *Pinus halepensis* Mill. e del *Pinus pinea* L. in Sardegna. *Webbia* **22**(2): 405-418.
- ARRIGONI P. V., 1983 - Aspetti corologici della flora sarda. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, n.s., **8**: 83-109.
- ARRIGONI P.V. 1983. Aspetti corologici della Flora Sarda. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.* 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V., 1968 - Fitoclimatologia della Sardegna. *Webbia*, **23**(1): 1-100.
- ARRIGONI P.V., 1986 - Contributo alla conoscenza della vegetazione del Monte Gennargentu. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **25**: 63-96.
- ARRIGONI P.V., 2006-2014 - Flora dell'Isola di Sardegna, vol. 1-6, Carlo Delfino Editore, Sassari.
- ARRIGONI P.V., CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA S., NARDI E., RAFFAELLI M., VALSECCHI F., 1977-1991 - Le piante endemiche della Sardegna: 1-202. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 16-28.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P. L., 1991 - La vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **28**: 201-310.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P. L., MELE A., 1989 - Le leccete delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale. *Not. Fitosoc.*, **22**: 49-58. *Atti Coll. Intern. su "Problematiche geografiche e tassonomiche della classe Quercetea ilicis "*, Cagliari, 1985.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P. L., MELE A., 1990 - Caratteri fisionomici e fitosiologici delle leccete delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **27**: 205-219.
- ARRIGONI P.V., MARRAS G., 1990 - Fitosociologia e struttura dei castagneti della Sardegna centrale. *Webbia*, **44** (2): 217-231.
- ARU A., BALDACCINI P., CAMARDA I., DE MARTIS B., BOCCHIERI E., MELIS R. T., BALLERO M., 1982 - Studio pedologico di un bacino campione nella sardegna meridionale. Interpretazione applicativa nei confronti dell'erosione e della valutazione del territorio. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **21**: 199-283.
- BACCHETTA G. & PONTECORVO C., 2005. Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesias (SW Sardinia-Italy). *Candollea* 60 (2): 481-501.
- BACCHETTA G.; BAGELLA, S.; BIONDI E.; FARRIS E.; FILIGHEDDU R. S.; MOSSA L., 2009 - Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Pavia, Società italiana di fitosociologia. 82 p. (*Fitosociologia*, 46 (1) - Suppl. 1).
- BARBEY W., 1984-1985 - *Florae Sardoae Compendium. Catalogue raisonné des végétaux observés dans l'île de Sardaigne.* G. Bridel Edit., Lausanne.
- 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.
- BÉGUINOT A., 1922 - La macchia-foresta nella Sardegna settentrionale ed i suoi principali tipi. *Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari*, **1**: 1-35.
- BÉGUINOT A., 1929 - Rilievo floristico e fitogeografico di alcune piccole isole della sardegna nord-orientale. *Arch. Bot. Forlì*, **5**: 79-93.
- BÉGUINOT A., VACCARI A., - 1929 - Rilievo floristico e fitogeografico di alcune piccole isole della Sardegna nord-orientale. *Arch. Bot. Sist.*, 5: 79-93.
- BÉGUINOT A., VACCARI A., 1927-1929 - Le piante vascolari finora indicate per l'Isola Tavolara e considerazioni fitogeografiche sulle stesse. I. *Arch. Bot. Sist.*, 3: 269-290 (1927); *Arch. Bot. Sist.*, 5: 46-78 (1929).

-
- BÉGUINOT A., ZAGOLIN A., 1922 - Ricerche sulla distribuzione geografica e sul polimorfismo della *Chamaerops humilis* spontane, coltivata e fossile. Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari, **2**: 1-105.
- BIONDI E. & BLASI C., (eds.) 2009. Manuale di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. <http://vnr.unipg.it/habitat/>.
- BIONDI E., 1992 - Studio fitosociologico dell'Arcipelago de La Maddalena. I. La vegetazione costiera. Coll. phytosoc., **19**: 183-223.
- BIONDI E., ALLEGREZZA M. e 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. e FILIGHEDDU R., 1989 - *Smyrniium olusatrum* L. vegetation in Italy. Braun-Blanquetia, **3**: 219-222.
- BIONDI E., ALLEGREZZA M. e FILIGHEDDU R., 1990 - Su alcune associazioni di vegetazione nitrofila della Sardegna settentrionale. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. , **27**: 221-236
- BIONDI E., MOSSA L., 1992 - Studio fitosociologico del promontorio di Capo S. Elia e dei colli di Cagliari. Doc. phytosoc., **14**: 1-44.
- BRAMBILLA C., CANEVA G., DE MARCO G., MOSSA L., 1982 - Analisi fitosociologica della seriazione psammofila costiera nella Sardegna meridionale. Ann. Bot. (Roma), **40**: 69-96.
- BRULLO S., 1993 - *Salix arrigonii*, specie nuova della Sardegna e considerazioni sulle sue affinità tassonomiche e sul suo ruolo fitosociologico. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., **29**: 247-253.
- BRUNO F., VERI L., 1980 - Carta della vegetazione del Massiccio del Limbara. Coll. Progr. Fin. "Promozione Qualità dell'Ambiente", AQ/1/46. C.N.R., Roma.
- CAMARDA I., 1984 - L'influence humaine dans la chaine calcaire du Monte Albo (Sardaigne centro-orientale). Coll. Phytosociolog., **11**: 511-522.
- CAMARDA I., 1984 - Studi sulla flora e la vegetazione del Monte Albo (Sardegna centrale). I: La flora. Webbia, **37**(2): 283-327.
- CAMARDA I., 1984 - Studi sulla flora e la vegetazione del Monte Gonare (Sardegna centrale). I: La flora. Boll. Soc. Sarda Sci Nat., **23**: 173-211.
- CAMARDA I., 1985 - Aspetti della degradazione della lecceta nel complesso calcareo del Monte Albo (Sardegna centro-orientale). Not. Soc. Ital. Fit., **19**(1): 107-114.
- CAMARDA I., 1986 - La vegetazione e la sua tutela. In: Massoli Novelli R. (Ed.) - Ecologia in Sardegna: 113-119. Ed. della Torre, Cagliari.
- CAMARDA I., 1986 - La vegetazione. In: Camarda et al. (Ed.) - L'Ambiente naturale in Sardegna: 119-138. Delfino ed., Sassari.
- CAMARDA I., BALLERO M., 1981 - Studi sulla flora e la vegetazione di Capo Carbonara (Sardegna meridionale). I: La Flora. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., **20**: 157-185.
- CAMARDA I., Carta L., Brunu A., 2010 - Gli Habitat dell'Arcipelago di La Maddalena. Analisi e cartografia in scala 1:10.000 secondo CORINE Biotopes e corrispondenza con EUNIS e Natura 2000. Paolo Sorba Editore – La Maddalena, ISBN: 978-88-7538-042-2.
- CAMARDA I., LUCCHESI F., PIGNATTI E., PIGNATTI E. e SQUARTINI P., 1993. La vegetazione dell'area Pantaleo-Gutturu Mannu-Punta Maxia-Monte Arcosu nel Sulcis-Iglesiente (Sardegna sud-occidentale). Webbia, in stampa.
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1983 - Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Gallizzi, Sassari.
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1990 - Piccoli arbusti, liane e suffrutici spontanei della Sardegna. Delfino ed., Sassari.
- CANEVA G., DE MARCO G., MOSSA L., 1980 - Analisi fitosociologica e cartografia della vegetazione (1: 25.000) dell'isola di S. Antioco (Sardegna sud-occidentale). Coll. Progr. Fin. CNR Promoz. Qualità dell'Ambiente, Roma.
- CANU S., ROSATI L., FIORI M., MOTRONI A., FILIGHEDDU F. & FARRIS E., 2014 - Bioclimate map of Sardinia (Italy), Journal of Maps, DOI: 10.1080/17445647.2014.988187
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P., PASCIS S., BARCA S., 2001 - Carta Geologica della Sardegna. in scala 1: 250.000. Servizio Geologico d'Italia.
- CASU A., 1910 - Lo Stagno di Santa Gilla (Cagliari) e la sua vegetazione. Parte I. Studio Bio-Fisico. Mem. Reale Accad. Sci. Torino, ser. 2, **61**: 231-275.
- CHIAPPINI M., PODDA L., ANGIOLINO C., 1983 - Il *Taxus baccata* L. nella Sardegna sud-occidentale. Morisia, **5**: 79-88.
- CHIAPPINI M., 1960 - Nuove stazioni di *Laurus nobilis* L. nella Sardegna Nord-occidentale. Webbia, **15**: 347-391.
-

-
- CHIAPPINI M., 1962 - Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna. 1: Coste arenose dalla Torre di Abbacurrente a Maritza (Sardegna settentrionale). *Webbia*, **17**: 85-152.
- CHIAPPINI M., 1962 - Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna. II: Vegetazione dello stagno di Platamona. *Webbia*, **17**: 269-298.
- CHIAPPINI M., 1972 - La vegetazione dello stagno di Pilo (Sardegna nord-occidentale). *Giorn. Bot. Ital.*, **115** (6): 349.
- CHIAPPINI M., DEMARTIS B., 1972 - La vegetazione della Giara di Gesturi (Sardegna centro meridionale). *Giorn. Bot. Ital.*, **115** (6): 350.
- CHIAPPINI M., PALMAS M., 1972 - Distribuzione e densità dei boschi a *Quercus suber* L. in territorio di Bitti (Sardegna). *Morisia*, **3**: 31-52.
- CHIESURA LORENZONI F., 1984 - La quercia spinosa in Sardegna: considerazioni tassonomiche, ecologiche e vegetazionali. Atti VII Convegno Gruppo G. Gadio per l'Ecologia di Base. *Rend. Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, **54**: 157-187.
- CHIESURA-LORENZONI F. e LORENZONI G. G., 1977 - Distribuzione e sociologia di *Chamaerops humilis* L. con particolare riguardo alla stazione di Capo S. Marco (Sardegna occidentale). *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, **53**(1-2): 55-75.
- CHIESURA-LORENZONI F. e LORENZONI G. G., 1977 - Significato fitogeografico e fitosociologico delle cenosi a *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach. di Capo S. Elia (Cagliari-Sardegna meridionale). *Giorn. Bot. Ital.*, **111**: 273-276.
- CHIESURA-LORENZONI F. e LORENZONI G. G., 1984 - Contributo alla conoscenza fotosociologica della costa tra Olbia e S. Teodoro. Atti VII Convegno Gruppo G. Gadio per l'Ecologia di Base. *Rend. Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, **54**: 93-134.
- CORBETTA F., LORENZONI G. G., 1976 - La vegetazione degli stagni del golfo di Oristano (Sardegna). In: Scritti in memoria di Augusto Toschi. *Ricerche Biol. sulla Selvaggina*, **7** (suppl.): 271-319.
- CORRIAS B., DIANA-CORRIAS S., VALSECCHI F., 1982 - Carta della vegetazione della Nurra di Alghero (Sardegna nord-occidentale). *Coll. Progr. Fin. "Promozione Qualità dell'Ambiente"*, AQ/1/229. C.N.R., Roma.
- DE MARCO G., CANEVA G., 1984 - Analisi sintassonomica e fitogeografica comparata di alcune significative cenosi a *Pinus halepensis* Mill. in Italia. *Not. Fitosoc.*, **19**(1): 155-176.
- DE MARCO G., DINELLI A., CANEVA G., 1985 - Analisi sintassonomica e fitogeografica comparata della boscaglia a *Juniperus phoenicea* L. in Sardegna. *Not. Fitosoc.*, **22**: 39-48. *Atti Coll. Intern. su "Problematiche geografiche e tassonomiche della classe Quercetea ilicis"*, Cagliari, 1985.
- DE MARCO G., DINELLI A., MOSSA L., 1980 - Aspetti della vegetazione costiera dell'isola di Sant'Antioco (Sardegna Sud Occidentale). *Ann. Bot. (Roma)*, **38**: 173-191.
- DE MARCO G., MOSSA L., 1975 - Ricerche fitosociologiche nell'isola di S. Pietro (Sardegna): *Ammophiletalia*, *Salicornietalia*, *Juncetalia maritimi*, *Crithmo-Staticetalia*. *Not. Fit.osoc.*, **10**: 25-43.
- DE MARCO G., MOSSA L., 1980 - Analisi fitosociologica e cartografia della vegetazione (1:25.000) dell'isola di S. Pietro (Sardegna sud-occidentale). *Coll. Progr. Fin. CNR Promoz. Qualità dell'Ambiente*, Roma.
- DE MARCO G., MOSSA L., 1983 - La vegetazione psammofila costiera nella Sardegna meridionale. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, **8**: 171-188.
- DE MARTIS B., MARCHIONI A., BOCCHIERI E., 1981 - Lo stagno di Santa Gilla: la situazione floristica attuale discussa in funzione di 70 anni di trasformazioni ambientali. *Giorn. Bot. Ital.*, **115** (6): 379.
- DE MARTIS B., MARCHIONI A., BOCCHIERI E., ONNIS A., 1983 - Ecologia e flora dello stagno di Santa Gilla (Cagliari). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Pisa, Mem. Serie B.*, **90**: 149-255.
- DESOLE L., 1945 - Studio floristico e fitogeografico delle piccole isole della Sardegna nord-occidentale. Prima nota: Isola Piana. *Studi Sassaresi, Sez. 2*, **23**: 94-109.
- DESOLE L., 1947 - Diffusione e localizzazione della macchia-foresta a base di *Laurus nobilis* nella Sardegna settentrionale (continuazione). *Studi Sassaresi, Sez. 2*, **27**: 3-24.
- DESOLE L., 1947 - Diffusione e localizzazione della macchia-foresta a base di *Laurus nobilis* nella Sardegna settentrionale. *Studi Sassaresi, Sez. 2*, **25**: 3-17.
- DESOLE L., 1949 - Distribuzione geografica del genere *Ephedra* in Sardegna. Seconda nota: *Ephedra distachya* L. (Dallo stagno di Platamona al Golfo di Oristano). *Studi Sassaresi, Sez. 2*, **27**: 3-31.
-

-
- DESOLE L., 1954 - Studio floristico e fitogeografico delle piccole isole della Sardegna nord-occidentale. Seconda nota: Isola Piana (Aggius); Isola dei Porri (Stintino); Isola Foradada (Alghero). *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., **51**: 290-336.
- DESOLE L., 1959 - La vegetazione dell'Arcipelago della Maddalena. *Mem. Soc. Geogr. Ital.*, **25**: 5-108.
- DESOLE L., 1960 - Flora e vegetazione dell'Isola Tavolara. *Webbia*, **15**: 461-587.
- DESOLE L., 1960 - Il *Pinus pinaster* Sol. in Sardegna. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., **67**: 24-62.
- DESOLE L., 1961 - Alcune stazioni di *Ephedra nebrodensis* Tin. in Sardegna. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., **68**: 384-388.
- DESOLE L., 1966 - Distribuzione geografica dell'*Ilex aquifolium* e del *Taxus baccata* L. in Sardegna. Seconda ed ultima nota. *Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari*, **7**: 5-64.
- DIANA CORRIAS S., VALSECCHI F., 1979 - Le attuali conoscenze sulla vegetazione degli stagni costieri della Sardegna. *Lavori Soc. Ital. Biogeogr.*, n. s., **6**: 93-101.
- EUROPEAN COMMISSION, 1991 - CORINE Biotopes manual, habitats of the European Community. A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation. EUR 12587/3. Office for Official publications of the European Communities. Luxembourg.
- EUROPEAN COMMISSION, 2007. Interpretation manual of European Union Habitats - EUR 27. DG Environment, Nature and biodiversity
- FILIGHEDDU R., VALSECCHI F., 1989 - Osservazioni su alcune associazioni psammofile nella Sardegna settentrionale. *Coll. Phytosoc.*, **19**: 159-181.
- FIORI A., 1923-1929 - Nuova Flora Analitica d'Italia., 1: 944 pp., 2: 1120 pp. Tipografia M. Ricci, Firenze.
- GAMISANS J., 1977 - La végétation des montagnes de la Corse. *Phytocoenologia*, **4**(1): 35-131.
- GEHU J. M. et al., 1984 - Essai systématique et synchorologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire. *Doc. Phytosoc.*, n. s., **8**: 394-474.
- GEHU J. M., 1992 - Reflexions sur les fondements syntaxonomiques nécessaires à une synthèse des végétations à l'échelle du continent européen et esquisse d'un synsystème dans l'optique de la phytosociologie Braun-Blanqueto-Tüxenienne. Ebauche de synsystème pour la France. *Ann. Bot. (Roma)*, **50**: 131-147.
- GEHU J.-M., GEHU-FRANCK J., BIONDI E., 1989 - Synécologie d'espèces littorales cyrno-sardes rares ou endémiques: *Evax rotundata* Moris, *Spergularia macrorhiza* (Rég. ex Loisel.) Heynh. et *Artemisia densiflora* Viv. *Bull. Soc. bot. Fr.*, **136** (2): 129-135.
- GIACOMINI V., 1967-68 - Le paysage végétale de la Sardaigne septentrionale. *Vegetatio*, **15**: 213-222.
- GIAU M., 1986 - Indagine floristica e vegetazionale sullo stagno di Platamona (Sardegna nord-occidentale). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **25**: 97-123.
- HERZOG T., 1909 - Ueber die Vegetation Verhältnisse Sardiniens, mit einer Karte. *Engler Bot. Jahrb. Syst.*, **42**(5): 341-476.
- HERZOG T., 1909 - Ueber die Vegetationverhaeltnisse Sardiniens. *Englers Bot. Jarhbuch*, **42**(5): 341-436.
- ISPRAa, 2009 - Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 (Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat). Manuali e Linee Guida 48/2009.
- ISPRAb, 2009 - Gli habitat in Carta della Natura (Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000). Manuali e Linee Guida 49/2009.
- LADERO M., BIONDI E., MOSSA L. Y AMOR A., 1992 - Los pastizales mediterraneos presididos por *Trifolium subterraneum* L. en la isla de Cerdena (Italia). *Doc. Phytosoc.*, **14**: 45-63.
- LORENZONI G. G., 1974 - Principali lineamenti fitosociologici della vegetazione dell'Isola di Tavolara (Sardegna nord-orientale). *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, **50**(1-2): 61-83.
- MARTINOLI G., 1942 - Il Colle di Acquafredda (Siliqua: Sardegna meridionale) e la sua vegetazione. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., **49**: 476.
- MARTINOLI G., 1949 - *Buxus balearica* Willd. elemento del Mediterraneo occ. della Sardegna. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., **56**: 557-575.
- MARTINOLI G., 1955 - Contributo allo studio della vegetazione dei calcari dolomitici giurassici della Sardegna: vegetazione del Texile d'Aritzo e Toneri di Belvì (Sardegna centrale). *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., **63**: 1-19.
- MARTINOLI G., 1955 - La flora e la vegetazione dell'Isola Rossa (Golfo di Teulada, Sardegna merid.). *Ann. Univ. Ferrara*, **1**(9): 63-73.
-

-
- MARTINOLI G., PIRODDI M., 1956 - La flora e la vegetazione del M. Tuttavista (Golfo di Orosei, Sardegna centro-orientale). *Webbia*, **12**: 147-178.
- MILIA G., MOSSA L., 1976 - Ricerche floristiche e vegetazionali nell'Isola S. Antioco (Sardegna meridionale): La flora. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **16**: 167-213.
- MOGGI G., 1978 - Carta delle conoscenze floristiche d'Italia. *Inform. Bot. Ital.*, **9**(3): 281-284.
- MOLA P., 1916 - Catalogo della raccolta delle piante e degli animali esistenti nella regione di Bosa. P. Valdès Tip., Cagliari.
- MOLINIER R., MOLINIER R., 1955 - Observations sur la végétation de la Sardaigne septentrionale. *Arch. Bot.*, **31**: 13-33.
- MONGELLI G., MAMELI P., OGGIANO G., SINISI R., 2011 - Messinian paleoclimate and palaeo-environment in the western Mediterranean realm: insight from the geochemistry of continental deposits of NW Sardinia (Italy). *Intern. Geol. Rev.*, 1-20.
- MORIS G.G., 1827-1829 - *Stirpium Sardoarum Elenchus*. 1 (1827), 2 (1827), Ex Typis Regiis, Cagliari, 3 (1829), Typ. Chirio et Mina, Torino.
- MORIS G.G., 1828 - Appendix ad *Elenchum stirpium sardoarum*: 1-2. Typ. Chirio et Mina, Torino.
- MORIS G.G., 1837-1859 - *Flora sardoa.*, 1: 1-606 (1837), 2: 1-562 (1840-43). 3: 1-564 (1858-59). Typ. Regia, Torino.
- MOSSA L., 1985 - Su alcuni aspetti della classe *Quercetea ilicis* della Sardegna meridionale. *Not. Fitosoc.*, **22**: 125-142.
- MOSSA L., 1987 - Aspetti vegetazionali della Giara di Gesturi (Sardegna centrale). *Ann. Bot. (Roma)*, **45** suppl. 5: 1-28.
- MOSSA L., 1988 - La componente geobotanica e il dinamismo della vegetazione. In: Molentargius, Saline, Poetto dall'emergenza alla gestione integrata. Atti 1° conv. Zone Umide del Sud Sardegna. Ass. alla Tutela dell'Ambiente, Prov. di Cagliari.
- MOSSA L., 1989 - Su alcuni aspetti della classe *Quercetea ilicis* della Sardegna meridionale. *Not. Fitosoc.*, **22**: 125-142. Atti coll. Intern. su "Problematiche geografiche e tassonomiche della classe *Quercetea ilicis*", Cagliari, 1985.
- MOSSA L., 1989 - Su una associazione a *Helichrysum italicum* (Roth) Don subsp. *microphyllum* (Willd.) Nyman e *Crucianella maritima* L. della Sardegna orientale. *Coll. Fitosoc.* **19**: 225-231.
- MOSSA L., 1990 - La vegetazione forestale del campo dunale di Buggerru-Portixeddu (Sardegna Occidentale). *Ann. Bot. (Roma)*, **48** (suppl. 7): 291-306
- MOSSA L., ABBATE G., SCOPPOLA A., 1991 - Memoria illustrativa della carta della vegetazione della Provincia di Cagliari. *Ann. Bot. (Roma)*, **49** (suppl. 8): 1-57.
- MOSSA L., FOGU C., 1987 - La vegetazione dell'Isola dei Cavoli. *Ann. Bot. (Roma)*, **45** (suppl. 5): 133-144.
- MOSSA L., SCRUGLI A., MILIA G., 1976 - Flora e vegetazione dell'Isola Mal di Ventre (Sardegna centro-occidentale). *Rendiconti Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, **54**(1): 119-142.
- MOSSA L., SCRUGLI A., MILIA G., 1984 - Flora e vegetazione dell'Isola dei Mal di Ventre (Sardegna centro-occidentale). *Rend. Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, **54**(1): 119-142.
- MOSSA L., TAMPONI G., 1976 - La flora e la vegetazione dell'Isola dei Cavoli (Sardegna sud-orientale). *Rendiconti Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, **48**: 433-446.
- MOSSA L., TAMPONI G., 1978 - La flora e la vegetazione dell'Isola dei Cavoli (Sardegna sud-orientale). *Rend. Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, **48**(3-4): 433-463.
- NANNETTI A., 1914 - La Flora di Osilo. *Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari*, **2**: 1-83.
- PICCI V., 1972 - Contributo alla conoscenza della flora e della vegetazione delle piccole isole della costa nord orientale della Sardegna. I: L'Isola di Molara. Parte I. *Arch. Bot. (Forlì)*, **48**: 31-64.
- PICCI V., ATZEI A. D., MANUNTA A., 1972 - *Biarum bovei* in Sardegna. I - Note sistematiche e fitogeografiche. *Arch. Bot. (Forlì)*, **49**: 172-178.
- PIETRACAPRINA A., VALSECCHI F., 1966 - Vegetazione e morfologia della Piana dei grandi Sassi di Aggius (Sardegna). *Studi Sassaresi. Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari*, **14**: 1-16.
- PIGNATTI E. e PIGNATTI S., 1974 - Osservazioni fitosociologiche sulla vegetazione rupestre delle montagne silicee in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **14**: 19-30.
- PIGNATTI E., PIGNATTI S., NIMIS P., AVANZINI A., 1980 - La vegetazione ad arbusti spinosi emisferici: contributo alla interpretazione delle fasce di vegetazione delle alte montagne dell'Italia mediterranea. *Prog. Fin. C.N.R. Promozione della Qualità dell'Ambiente (Roma)*.
- PINNA M., 1954 - Il clima della Sardegna. *Libr. Goliardica, Pisa*.
- RIVAS-MARTINEZ S., 2008. *Globalbioclimatics*. Internet: <http://www.globalbioclimatics.org>.
-

-
- ROVINETTI F., 1957 - Profilo fitogeografico del Monte Ortobene (Nuoro-Sardegna). *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n. s., **54**: 431-454.
- SCHMID E., 1933 - Beitrage zur Flora der Insel Sardinien. *Mitt. Bot. Mus. Univ. Zürich*, 146: 232-255.
- SCRUGLI A., GRASSO M. P., 1972 - Contributo alla conoscenza delle Orchidaceae della Sardegna centrale. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Pisa Mem. ser. B*, **86**: 303-315.
- SERRA A., 1974 - Aspetti metereologici e climatici della zona del costituendo "Parco Nazionale del Gennargentu". *Atti XV Conv. Intern. Assoc. Laur. Sci. Biol.*, Nuoro: 5-18.
- SIDDI M., 1981 - Clima e vegetazione della Provincia di Sassari. Dessì edit., Sassari.
- SUSMEL L., VIOLA F., BASSATO G., 1976 - Ecologia della lecceta del Supramonte di Orgosolo (Sardegna centro-orientale). *Ann. Cen. Eco. Mont. Venezia*, 10.
- TERRACCIANO A., - 1909 - Il dominio floristico sardo e l e sue zone di vegetazione. *Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari*, **1**(1): 1-41.
- TERRACCIANO A., 1914 - 1930 - La "Flora Sardo" di Michele Antonio Piazza da Villafranca redatta con i suoi manoscritti. 1 e 2 (1914). *Mem. Reale Accad. Sci. Torino*, ser. 2, 64: 1-54, , 65: 1-53; 3 . *Mem. Reale Accad. Sci. Torino*, ser. 2, 67: 1-78.
- THORTNWAITE C.W., 1948 - An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Rew.*, 38(1): 55-94.
- VACCARI A., 1894 - Flora dell'Arcipelago di Maddalena (Sardegna). *Malpighia*, 8: 227-277.
- VALSECCHI F., 1964 - Il componente endemico della penisola di Capo Caccia. *Giorn. Bot. Ital.*, **71**: 137-144.
- VALSECCHI F., 1964 - Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna, IV: La vegetazione dello stagno di Calich (Sardegna Nord-occidentale). *Ann. Bot. (Roma)*, **28**: 157-218.
- VALSECCHI F., 1966 - Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna, V: Flora e vegetazione del promontorio di Capo Caccia (Sardegna settentrionale). *Arch. Bot. Forlì*, **42**: 14-45.
- VALSECCHI F., 1972 - La vegetazione dello stagno di s'Ena Arrubia nel Golfo di Oristano. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **10**: 89-110.
- VALSECCHI F., 1973 - Attuali conoscenze sulla vegetazione della Sardegna. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, n.s., **8**: 3-16.
- VALSECCHI F., 1976 - Sui principali aspetti della vegetazione costiera della Nurra Nord-occidentale. *Giorn. Bot. Ital.*, **110** (1-2): 21-63.
- VALSECCHI F., 1983 - Compendio delle ricerche fitosociologiche in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **22**: 231-245.
- VALSECCHI F., 1994 - Garighe montane e costiere a Genista della Sardegna. *Fitosociologia*, 27: 127-138.
- VALSECCHI F., BAGELLA S., 1991 - La vegetazione psammofila della Sardegna settentrionale: litorale del Liscia. *Giorn. Bot. Ital.*, **125**: 1-14.
- VALSECCHI F., CORRIAS B., 1966 - La vegetazione di Monte Rasu. I: Flora cacuminale. *Studi Sassaresi*, sez. III. *Ann. Fac. Agrar. Univ. Sassari*, 14(2): 498-504.
- VALSECCHI F., DIANA-CORRIAS S., 1973 - La vegetazione degli stagni della zona di Olbia (Sardegna nord-occidentale). *Giorn. Bot. Ital.*, **107**(5): 223-241.
- VERI L., BRUNO F., 1974 - La flora del Massiccio del Limbara (Gallura meridionale). *Ann. Bot. (Roma)*, **33**: 83-138.

