

IMPIANTO AGRIVOLTAICO GINESTRAS

COMUNE DI SASSARI (SS)

PROPONENTE

Sardegna Green 7 s.r.l.

Traversa Bacchileddu, n. 22
07100 SASSARI (SS)

IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI SASSARI

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

OGGETTO:

Relazione botanica

CODICE ELABORATO

VIA
R05

COORDINAMENTO

DOTT. ING. MICHELE PIGLIARU
VIA PIEMONTE, 100 - NUORO
TEL.-FAX: 0784/259024



GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott. Ing. Diego Bellini
Dott. Geol. Gianni Calia
Dott. Arch. Fabrizio Delussu
Dott. Ing. Pierpaolo Lai
Dott. Ing. Gian Michele Medde
Dott. Ing. Michele Pigliaru
Dott. Ing. Giuseppe Pili
Dott. Agr. Giuliano Sanna
Dott. Agr. Vincenzo Satta
Dott. Agr. Vincenzo Sechi

REDATTORE

Dott. Agr. Vincenzo Satta

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Gennaio 2024	Prima emissione

FORMATO
ISO A4 - 297 x 210

INDICE

Introduzione	4
Inquadramento geografico e corografia	6
Il bioclimate e clima	8
Inquadramento fitoclimatico	11
La vegetazione potenziale	13
La vegetazione nella pianificazione forestale	16
Esplorazioni botaniche della Nurra	17
La flora dell'area in studio	18
Il concetto di flora.....	18
Evoluzione della flora della Sardegna.....	18
Bibliografia essenziale.....	21
La Flora dell'area d'interesse.....	23
Elenco Floristico dell'area.....	25
Comento relativo alla florula dell'area in studio.....	35
Considerazioni sulla flora censita	37
La vegetazione	39
Vegetazione dell'area vasta	39
Garighe e aree rocciose	39
Vegetazione di macchia.....	40
Vegetazione arbustiva meso-igrofila.....	41
Vegetazione sinantropica.....	41
Vegetazione sinantropica dell'area d'intervento	42
Vegetazione residuale	42
Considerazioni finali sulla vegetazione	43
Paesaggio vegetale	44
Considerazioni sul paesaggio vegetale	48
I Rilievi fitosociologici	49
Inquadramento in Carta della Natura	56

Obiettivi e scopi di Carta della Natura	56
Metodologia di realizzazione della Carta degli habitat.....	56
Carta della Natura dell'area vasta d'intervento	58
Carta della Natura nell'area d'intervento.....	59
Conclusioni.....	62

INTRODUZIONE

Lo studio botanico (Flora, Vegetazione ed Habitat) riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, grazie al fenomeno di conversione fotovoltaica, da immettere nella rete elettrica nazionale.

Il progetto pone tra i suoi obiettivi quello di proiettare l'attuale sistema agricolo verso un "*Agricoltura 4.0: tecnologica, naturale e sostenibile*", attraverso la realizzazione di un parco fotovoltaico in cui agricoltura, allevamento e produzione elettrica si integrano ("agrivoltaico"), apportando reciprocamente significativi vantaggi.

Il progetto ricade nel procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale riguardante i progetti di competenza statale, come definito dall'Allegato II del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (T.U. in materia ambientale, pubblicato su G.U. n. 88 del 14 aprile 2006) e dall'art. 31 comma 6 della L. n. 108 del 29 luglio 2021, conversione in Legge del D.L. n.77 del 31 maggio 2021, che include nelle competenze statali gli "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW". La legge introduce, inoltre, anche una modifica alla legge n.27 del 24 marzo 2012 in merito ai modelli agrivoltaici, agli incentivi e alle modalità di monitoraggio.

Il presente progetto favorisce lo sviluppo sostenibile del territorio, coerentemente con gli impegni presi in ambito internazionale dall'Italia nell'ambito della gestione razionale dell'energia e della riduzione delle emissioni di CO₂ nell'atmosfera.

Il progetto è redatto ai fini della realizzazione dell'impianto fotovoltaico in questione, secondo le norme CEI ed in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni di E-Distribuzione Spa.

Descrizione del progetto

La presente relazione generale riguarda una centrale agrivoltaica per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare denominata "GINESTRAS" con una potenza di picco di 23.411,70 kWp.

L'impianto sarà del tipo grid-connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, salvo gli autoconsumi di centrale, con connessione in antenna 15 kV alla **futura** Cabina Primaria AT/MT "BARATZ" di E-Distribuzione.

Il parco fotovoltaico è strutturato come lotto di cinque impianti. Secondo quanto previsto dalla Soluzione Tecnica trasmessa con il preventivo di connessione, dalla futura cabina primaria denominata "BARATZ" di E-Distribuzione partiranno cinque linee in cavo interrato 3x240 mm². Le cinque linee alimenteranno le cinque cabine di consegna da cui si dipartono i cinque impianti costituenti il lotto.

Gli impianti elettrici lato impianto sono trattati nella relazione specialistica PD-R03 - Relazione tecnica impianti elettrici lato produzione.

Le opere di rete saranno trattate nei documenti di progetto PD-R04, PD-R12, PD-R13 e PD-R19. Il progetto è redatto secondo le norme CEI ed in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni di E-Distribuzione S.p.A.



Figura 1 - Immagine dell'area oggetto d'intervento (Fonte Google Earth)

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E COROGRAFIA

L'area in studio è ubicata ai margini di tre sezioni della Carta Topografica d'Italia ed in particolare la sezione 458 I - Palmadula, 458 II – Santa Maria La Palma, 459 III – Uri e completano graficamente, ma non interessata dagli interventi è la sezione 459 IV – La Crucca.

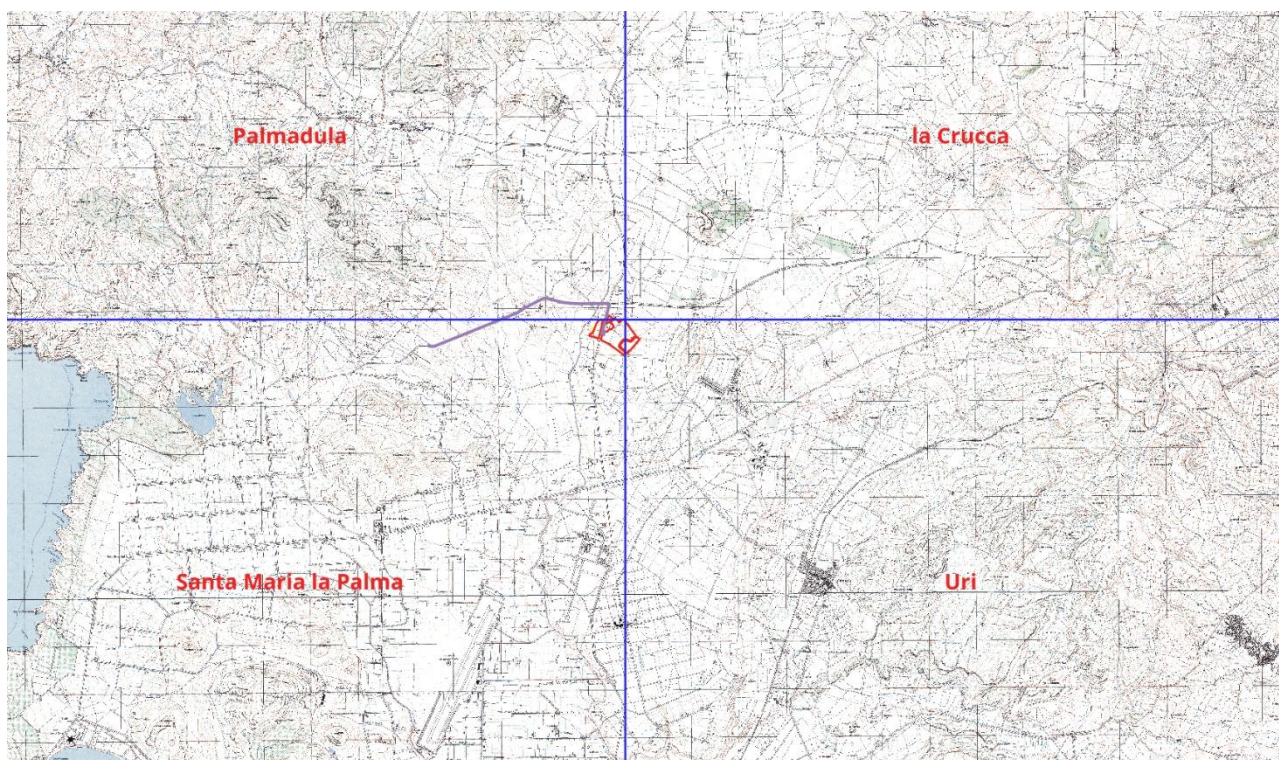


Figura 2 - Inquadramento dell'area nella Carta Topografica d'Italia

Collocata lungo la Strada Provinciale dei Due Mari, nei pressi della Località Ginestra (toponimo originario Sa Inestra) prossima all'incrocio con la Strada Provinciale n. 65 Lago di Baratz.

Il maggior dettaglio topografico della Carta Tecnica Regionale è utile per l'inquadramento geografico e per poter assumere le informazioni contenute in questa cartografia, ed in particolare oltre al dettaglio di elementi fisici come muri a secco, recinzioni, quote, acquedotti e quanto altro segni fisicamente il terreno, sono indicati con precisione i toponimi usati successivamente per descrivere gli elementi ecologici e del paesaggio, anche del sostrato informativo.

La Carta Tecnica Regionale, oggi rappresentata dal DBGT 22 in scala formale di 1: 10.000, disponibile in formato vettoriale individua le seguenti parti procedendo in senso antiorario:

- Sezione 458080 La Corte;

- Sezione 458120 Santa Maria La Palma;
- Sezione 459090;
- Sezione 450950.

Quest'ultima sezione non è interessata dagli interventi di progetto, ma completa l'area vasta e per questo motivo viene inclusa.

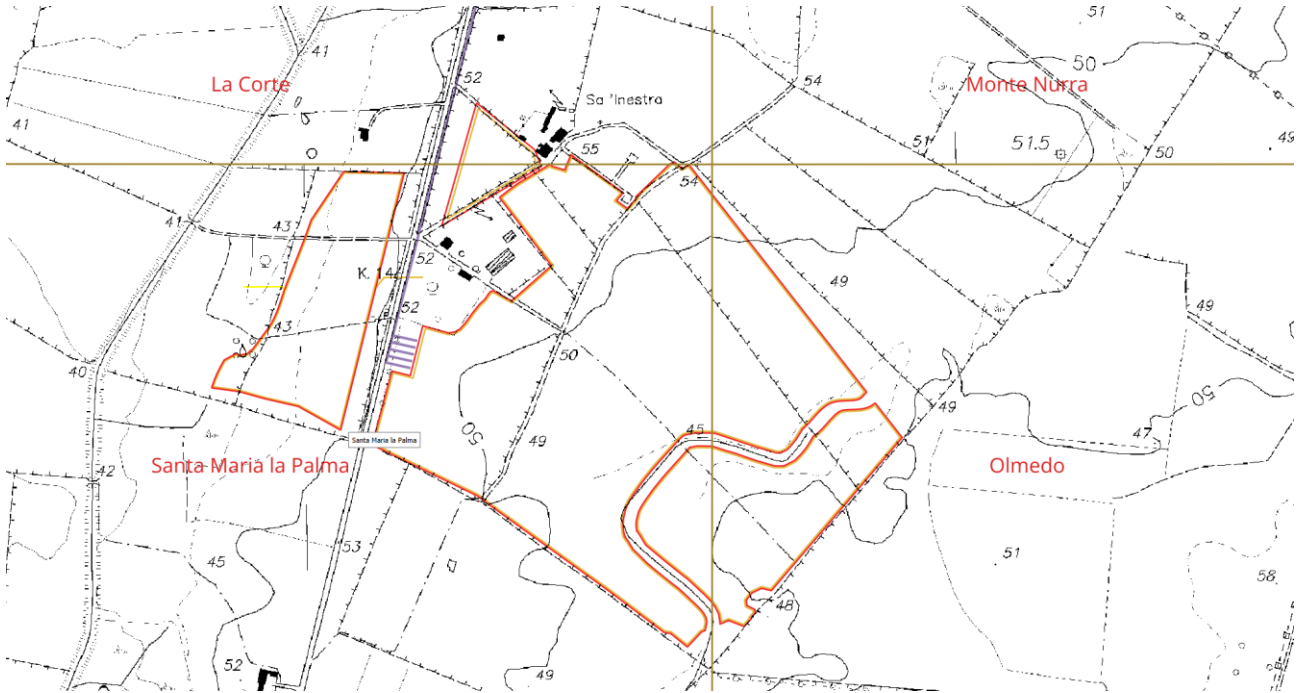


Figura 3 - Stralcio della CTR con indicazione dei nomi delle sezioni

Il Bioclima della Sardegna è stato oggetto di analisi in piccolissima scala da parte di ARPAS e l'Università degli Studi di Sassari nel 2014. La pubblicazione ha messo in evidenza presenza di Isobioclimi, e rappresenta l'elaborazione finale in cui tutte le informazioni relative ai singoli indici (Macrobioclimi, Fitoclima, indice Ombrotermico e di Continentalità) vengono considerate nel loro insieme per ogni singola area omogenea.

La mappa è stata ottenuta attraverso un overlay spaziale tra i layers relativi ai Macrobioclimi, Piani Fitoclimatici, Indice Ombrotermico e Indice di Continentalità. Questa sovrapposizione di informazioni spaziali ha generato un nuovo strato informativo che presenta tutte le combinazioni possibili dei valori relativi agli indici bioclimatici di input, per cui ciascun poligono generato dall'overlay è caratterizzato da più aspetti bioclimatici quali, primo fra tutti, il tipo di macrobioclima, seguito dal piano fitoclimatico, dall'ombrotipo e dalla continentalità.

In tutta la Regione Sardegna sono stati individuati 43 classi di Isobioclimi che costituisce un numero piuttosto elevato, ma irregolarità orografica, esposizione ed elevate pendenze determinando classi e sottoclassi in modo continuo.

Gli Isobioclimi più rappresentati sono quelli mesomediterranei:

- *Mesomediterraneo inferiore* subumido inferiore, euoceanico debole copre il 22% della superficie totale, pari a circa 531.000 ha, e si estende nelle zone collinare di tutta la regione, ma soprattutto nelle zone collinari settentrionali
- *Mesomediterraneo inferiore, secco superiore*, euoceanico debole si estende per circa 494.000 ha per un totale del 20.5% della superficie totale
- *Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore*, euoceanico debole, in una grossa fascia interna che percorre tutta l'isola da nord a sud. Il terzo tipo bioclimatico in termini di quantità di superficie ricoperta è il *Termomediterraneo superiore, secco superiore*, euoceanico debole, che raggiunge il 12.4% pari a circa 300.000 ha, e che si estende prevalentemente nelle zone meridionali;
- *Termomediterraneo superiore, secco superiore*, euoceanico forte con il 6% di copertura, pari a circa 145.000 ha è presente prevalentemente nelle zone costiere.

- Termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico debole con il 9% della superficie totale pari a circa 218.000 ha che comprende tutto il Campidano, sino al Campidano di Oristano.

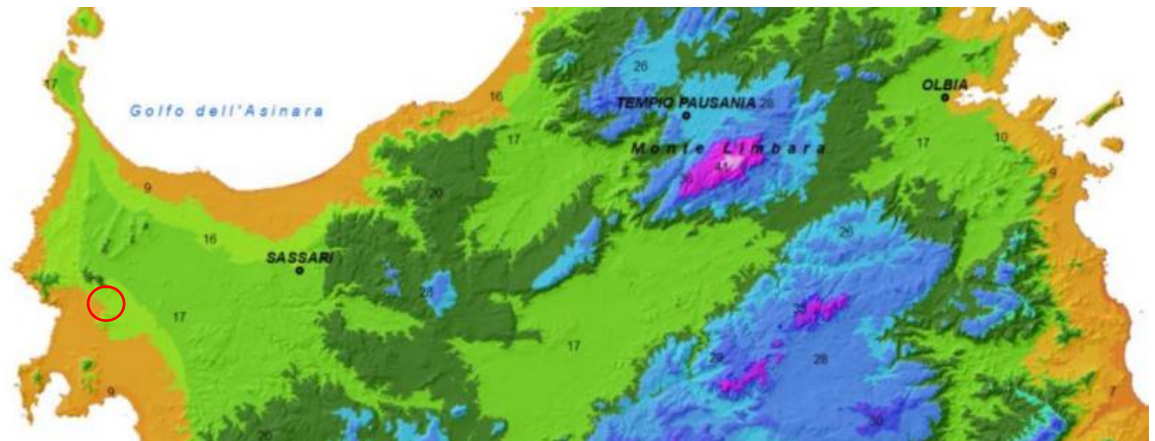


Figura 4 - Estratto della Carta Bioclimatica della Sardegna con indicazione dell'area in studio

Nell'area in esame siamo in vicinanza del Termomediterraneo superiore, secco inferiore, che caratterizza climaticamente l'ambito costiero e Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico. Tra questi due parti si colloca il bioclimate Mesomediterraneo inferiore, secco inferiore, semicontinentale attenuato, che dal punto di vista bioclimatico caratterizza l'area in esame.

Gli indici bioclimatici legati alle attività agricole mettono in evidenza la presenza di stagioni fredde meno rigide e stagioni calde caratterizzate da elevate temperature e scarse precipitazioni.

Il Temperature Humidity Index (THI) o Indice di Caldo che permette di stimare le condizioni di stress per il bestiame causate da alte temperature ed elevati valori di umidità dell'aria. Sono i mesi di maggio a ottobre ad essere oggetto di questo indice con condizioni di lieve disagio proprio a giugno, settembre e ottobre, mentre fasi di allerta sono presenti a luglio e di disagio pieno ad agosto. Queste condizioni influenzano la vita degli animali domestici e i processi metabolici; pertanto, sono importanti le migliori qualità di acqua per l'alimentazione, l'ombreggiamento e la qualità del cibo con un controllo dei processi fermentativi, tipicamente esotermici.

Durante la stagione invernale viene utilizzato il Wind Chill Index (WCI) o Indice di Freddo che consente di stimare il disagio fisiologico avvertito dal bestiame di interesse zootecnico esposto a condizioni meteorologiche di bassa temperatura e ventosità. In base ai valori di WCI si possono distinguere diverse categorie di disagio, tanto più critiche quanto più basso è il valore dell'indice.

I mesi interessati dalle elaborazioni sono quelli relativi al periodo gennaio-aprile e novembre-dicembre. In questi mesi nell'area in esame il disagio è stato al massimo lieve (confronto con i dati del 1954)

Per le colture agricole si utilizza il dato delle sommatorie termiche, importanti indicatori agrometeorologici che consentono di spiegare il comportamento fenologico delle colture in relazione

all'andamento termico che caratterizza un determinato periodo. Rappresentano, infatti, l'accumulo di unità termiche sopra una predefinita soglia di temperatura che è necessaria per consentire lo sviluppo degli organismi vegetali e che è variabile in relazione alla specie, alla cultivar e alla fase fenologica. Si esprimono in Gradi Giorno o Growing Degree Days (GDD). L'anomalia si basa sul confronto rispetto alla media pluriennale 1995-2014 è stata lieve sino al mese di maggio, per essere decisamente anomala in modo crescente a giugno e luglio (mese con le maggiori anomalie), per diventare nuovamente lievi ad agosto e settembre.

I dati sono stati prelevati dal sito CLIMATE.ORG che ha utilizzato la stazione meteorologica più vicina spazializzando i dati climatici per l'area in studio.

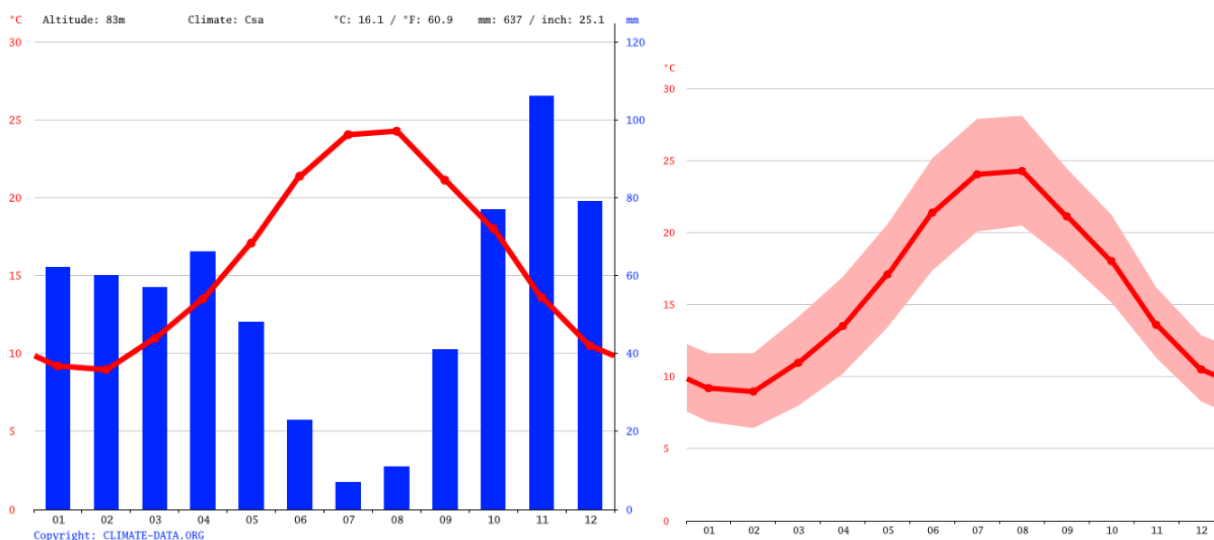


Figura 5 - Rappresentazione delle Precipitazioni e delle Temperature per l'area in esame.

Tabella 1 - Dati tabellari di temperatura (minima, media e massima) e precipitazioni.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.2	9	11	13.5	17.1	21.4	24	24.3	21.1	18	13.6	10.5
Temperatura minima (°C)	6.9	6.4	8	10.2	13.4	17.4	20.1	20.5	18	15.1	11.3	8.3
Temperatura massima (°C)	11.6	11.6	14.1	16.9	20.6	25.1	27.9	28.1	24.4	21.2	16.2	12.9
Precipitazioni (mm)	62	60	57	66	48	23	7	11	41	77	106	79
Umidità(%)	80%	77%	76%	76%	73%	68%	64%	66%	69%	75%	78%	78%
Giorni di pioggia (g.)	8	7	6	7	5	3	1	2	4	7	9	9
Ore di sole (ore)	5.5	6.3	8.0	9.7	11.0	12.3	12.5	11.6	9.7	8.1	6.3	5.6

Il clima è tipicamente bi-stagionale, con un inverno freddo e piovoso, allorché non eccessivamente freddo. Con medie invernali di poco sotto i 10 °C e medie massime inferiori ai 25°C nei mesi più caldi.

È rilevante la presenza di fenomeni estremi, con giornate particolarmente calde, definite con la tipologia di Caldo Africano che posso superare i 35°C.

In queste condizioni cambiano le modalità di irrigazione, ovvero, è necessario integrare l'apporto idrico con metodi e tecniche per consentire alle piante di non subire il protrarsi di effetti negativi che riducono la produttività.

INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

Dal punto di vista Fitoclimatico l'area ricade Clima mediterraneo oceanico delle regioni tirreniche Termomediterraneo/Mesomediterraneo/Inframediterraneo secco/subumido.

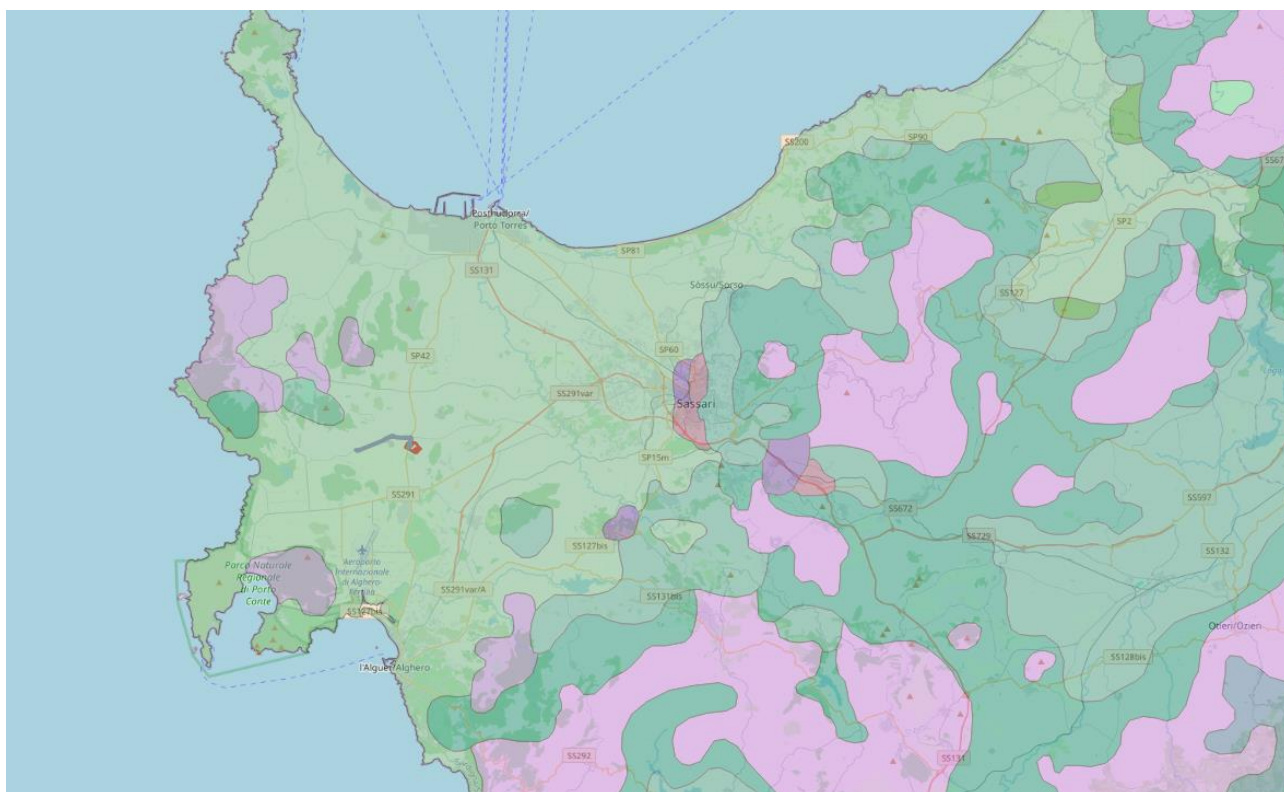


Figura 6 - Estratto della Carta Fitoclimatica.

In termini generali la flora caratteristica di questi ambiti è la seguente (specie indicatrici), come per la vegetazione. L'elaborato è tratto dalla Carta Fitoclimatica d'Italia e le specie non tipiche della Sardegna sono state escluse.

Flora:

Chamaerops humilis, *Juniperus turbinata*, *J. macrocarpa*, *Olea europea* var. *sylvestris*, *Phillyrea angustifolia*, *Pinus halepensis*, *Tamarix africana*, *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus*, *Asparagus albus*, *A. aphyllus*, *Euphorbia dendroides*, *Centaurea horrida*, *Periploca laevigata*, *Clematis chirrosa*, *Quercus calliprinos*, *Quercus virgiliana*, *Ephedra distachya*, *Stachys glutinosa*, *Coridothymus capitatus*.

Vegetazione:

In questa classe sono compresi i fitoclimi a maggior carattere termico e xerico presenti in Italia. Sono difatti diffusi principalmente nelle aree costiere della Sardegna, La vegetazione forestale è composta da leccete, sugherete nella variante mesomediterranea subumida, da macchie-foreste a ginepro feniceo, e nei casi più evoluti di microboschi. Solo in condizioni edafo-mesofile si riscontra la potenzialità per boschi caducifogli, prevalentemente a *Quercus virgiliana*.

Sintassonomia:

Clematido cirrhosae-Quercetum ilicis, *Pyro-Quercetum ilicis*, *Galio scabri-Quercetum suberis*. *Asparago albi-Oleetum sylvestris*, *Chameropo-Juniperetum turbinatae*, *Euphorbio characiae-Juniperetum turbinatae*, *Oleo-Juniperetum turbinatae*, *Asparago acutifolii-Juniperetum macrocarpae* (Sardegna). *Erico-Quercetum virgiliana*, *Oleo-Quercetum virgiliana*, *Helleboro-Quercetum suberis*. *Oleo-Pistacetum-lentisci*, *Oleo-Juniperetum turbinatae*, sugherete del *Carici halleranae-Quercetum suberis*. Vegetazione dell' *Asparago acutifolii-Juniperetum macrocarpae*, *Thymo capitati-Pinetum halepensis* e *Pistacio-Pinetum halepensis*, garighe del *Myrto-Ericetum multiflorae*. *Rhamno-Quercetum ilicis*, *Erico-Quercetum ilicis*, *Pistacio-Quercetum ilicis*, Vegetazione psammofila riferibile ad *Ammophyletea*, *Cakiletea* e *Quercetea ilicis*. Geosigmeto delle coste rocciose (*Crithmo-Limonietea*).

La rappresentazione fitoclimatica, seppur riferita alla piccolissima scala, rappresenta con ottima precisione la percezione "botanica" presente nell'area della Nurra e Flumenargia, che altrove appare più irregolare e suddivisa in varie unità per aspetti come l'evapotraspirazione e le caratteristiche chimico-fisiche dei suoli.

L'area vasta e quindi anche l'area d'interesse sono caratterizzate da un'ampia omogeneità, che cambia solo in corrispondenza dei rilievi, quando varia il contenuto di acqua nel suolo.

LA VEGETAZIONE POTENZIALE

L'area in esame ricade al confine tra due serie di vegetazione della Sardegna ed in particolare tra la Serie sarda occidentale calcicola, termomediterranea, del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis chamaeropetosum humilis*) e la Serie sarda calcicola, mesomediterranea, del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgilianae*).

Appare evidente che queste differenze non emergano immediatamente nella lettura della flora e della vegetazione, decisamente alterato e modificato anche nel regime idrico dall'azione antropica. Anche dal punto di vista Geologico le differenze non risultano così sostanziali, per l'intensa matrice riferita ai Calcari del Mesozoico, variamente alterati a formare colluvi nel lato orientale e con formazioni recenti dell'Olocene per la gran parte dell'area, fatto che unitamente alle profonde trasformazioni, tende a far rassomigliare i suoli chimicamente e fisicamente.

A partire da quest'area compare *Quercus virgiliana* parte dell'ampio ciclo di querce caducifoglie che è legata alla morfologia delle aree più interne, dove si trovano diffusi i calcari del Miocene, e ai diversi rapporti di temperatura e umidità rispetto alla serie dove è presente la palma nana.

In sintesi, descriviamo così le due serie:

Serie sarda occidentale calcicola, termomediterranea, del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis chamaeropetosum humilis*)

Distribuzione generale:

- Capo Caccia, Punta Giglio, rilievi calcarei della Nurra mesozoica.

Fisionomia, struttura e Caratterizzazione floristica dello stadio maturo:

- Sono formazioni termofile a *Juniperus turbinata* e *Quercus ilex* nello strato arboreo. Nello strato arbustivo sono presenti *Phyllirea angustifolia*, *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus* e *Prasium majus*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica:

- calcari mesozoici costieri del piano bioclimatico termomediterraneo secco.

Stadi della serie:

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

Serie sarda calcicola, mesomediterranea, del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgilianae*)

Distribuzione generale

- Calcari Miocenici del Sassarese, del Logudoro, della Planargia e della Marmilla.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo:

- Sono boschi climatofili a *Quercus ilex* e *Quercus virgiliana*, talvolta con *Fraxinus ornus*. Nello strato arbustivo sono presenti *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Clematis vitalba*, *Crataegus monogyna* e *Osyris alba*.

Caratterizzazione litomorfológica e climatica:

ha il suo optimum nei piani bioclimatici mesomediterraneo subumido e termomediterraneo umido, su calcari e marne miocenici.

Stadi della serie:

Le cenosi arbustive di sostituzione sono riferibili alle associazioni *Rhamno alaterni-Spartietum juncei* e *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae*. Per quanto riguarda le garighe prevalgono le formazioni a *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*. Le praterie perenni emicriptofitiche sono riferibili alla classe *Artemisietea* e, infine, le comunità terofitiche effimere alla classe *Tuberarietea guttatae*

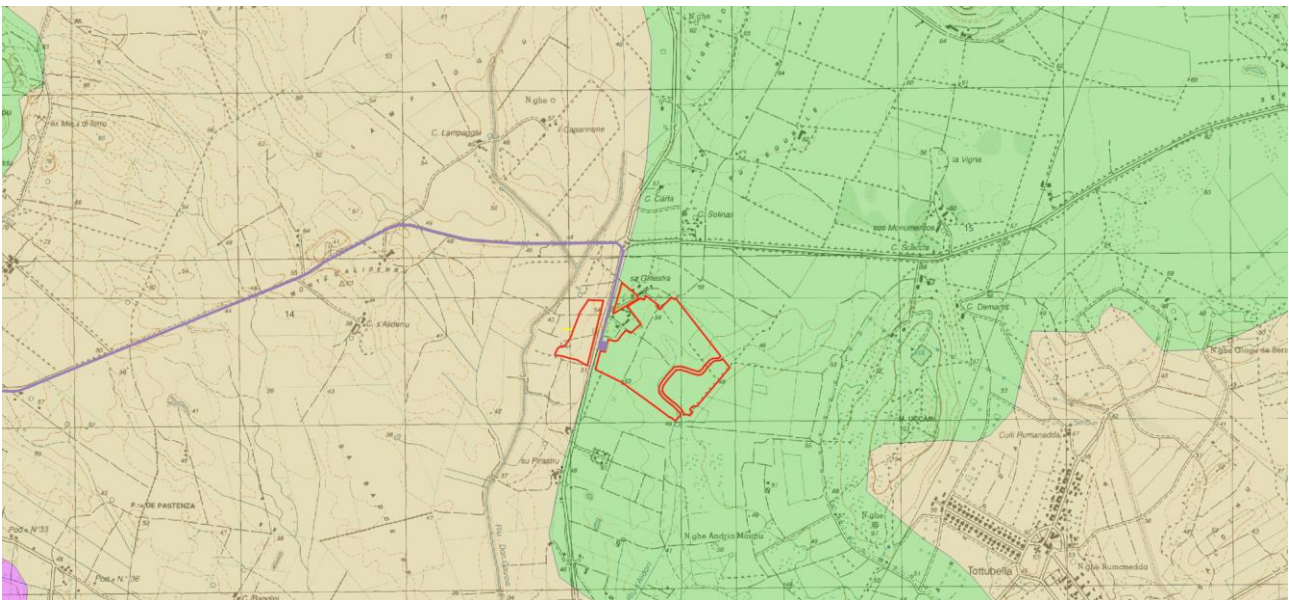


Figura 7 - Individuazione delle serie della vegetazione potenziale. A sinistra la serie termomediterranea del leccio e a destra la serie mesomediterranea del leccio

In sostanza, essendo questo un punto di contatto profondamente alterato dall'azione antropica e reso in qualche modo omogeneo nei suoi caratteri principali, non sono presenti grandi elementi distintivi e viene collocato in quelle forme di vegetazione sinantropica e segetale che caratterizzano questi tratti.

Nelle formazioni lineari naturali, relitte o resilienti, si rilevano gli aspetti che conducono verso *Prasium majus* - *Quercetum ilicis* dove dominano largamente le formazioni a *Pistacia lentiscus* all'interno delle quali si ritrovano la maggior parte delle specie riferire alla prima serie descritta, collocando

nella serie aspetti diversi e riconducibili alle due descrizioni, questo in base alle condizioni di aridità e alterazione del sito.



Figura 8 - Vegetazione delle aree perimetrali dei proprietà dei campi coltivati

L'area in esame è parte del Distretto forestale della Nurra, un'area eterogenea e complessa che in un breve spazio raccoglie rocce e minerali formati con milioni di anni di distanza, tra le più antiche d'Italia e tra le più recenti.

Siamo nel dominio delle rocce a facies mesozoico: il territorio è costituito da una vasta area sub-pianeggiante impostata su terreni di natura alluvionale sulla quale si elevano i rilievi allungati di P.ta Pedru Ghisu e le propaggini occidentali del Monte Alvaro, costituite da depositi di calcari selciferi e dolomitici del Giurese densamente vegetati. Nella piana di Santa Maria La Palma e in tutto l'agro di Fertilia si estende la zona interessata dalla riforma agraria, in un esteso impianto artificiale di conifere si estende fino alle rive del Lago di Baratz, unico lago naturale della Sardegna.

Qui domina la serie sarda termomediterranea, del leccio rappresentata da *Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis* osservabile nelle aree pianeggianti, orientali del sub-distretto, comparando come edafo-mesofila in corrispondenza di piane alluvionali interne, su substrati argillosi. Si riscontra sempre in condizioni di bioclima mediterraneo pluvistagionale oceanico, nel piano fitoclimatico termomediterraneo superiore con ombrotipi da secco inferiore a subumido inferiore.

Si tratta di formazioni che, nel loro stadio di maturità, presentano la fisionomia di microboschi misti climatofili a *Quercus ilex* e *Quercus suber*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre ad entità termofile come *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis* e *Rhamnus alaternus*. Abbondante lo strato lianoso con *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Rosa sempervirens*. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*. Le formazioni di sostituzione di questa serie sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, dell'associazione *Crataego monogynae- Pistacietum lentisci* con *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis* e da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*.

Relativamente alle sugherete, sono presenti nel sub-distretto nuclei isolati di modestissima estensione, riferibili alla serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), nella subassociazione tipica *quercetosum suberis*. Si tratta di microboschi sempre in ambito bioclimatico mediterraneo pluvistagionale oceanico, con condizioni termo- ed ombrotipiche variabili dal termomediterraneo superiore secco superiore al mesomediterraneo inferiore subumido inferiore, con presenza di specie arboree ed arbustive quali *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*.

Le prime informazioni sulla copertura vegetale della Nurra vengono presentate in Herzog (1909) in seguito in Béguinot (1922) e riguardano soprattutto la descrizione del comportamento di *Chamaerops humilis* L. Successivamente lo stesso Béguinot (1923a), nell'ambito di ricerche più ampie sulla macchia-foresta in Sardegna, dedica particolare attenzione alle comunità di palma nana presenti nella Nurra e ad altre generiche formazioni di macchia. Di grande utilità per la conoscenza floristica dell'area sono i successivi lavori di Desole (1944, 1956, 1959a c 1959b) che illustrano la distribuzione di alcuni generi e specie della Sardegna, diffusi anche nella Nurra, con riferimento ad entità endemiche come *Centaurea horrida* Badarò, *Nananthea perpusilla* (Loiscl.) DC., o d'interesse fitogeografico come *Scilla obtusifolia* Poiret ed *Ephedra distachya* L.

Le prime liste floristiche di specifici settori della Nurra si rinvengono nelle pubblicazioni di Valsecchi (1964, 1966 c 1976), riguardanti la flora e la vegetazione dello stagno del Calik e della penisola di Capo Caccia. Più recentemente le ricerche monografiche sulle piante endemiche della Sardegna (Arrigoni *et al.*, 1976-91) hanno portato ad una serie di contributi che riguardano anche entità presenti nel territorio della Nurra. Un primo lavoro di sintesi sulla flora della zona in studio viene realizzato da Valsecchi nel 1989.

Ulteriori contributi allo studio botanico della Nurra hanno guardato la fitosociologia di alcune zone del territorio. Così Molinier & Molinier (1955) nell'ambito di ricerche sulla vegetazione della Sardegna settentrionale descrivono l'associazione *Centaureetum horridae* e alcuni aspetti *deWOleo-Lentiscetum*. Valsecchi propone un ventennio più tardi (1976) un articolato e documentato studio sui principali aspetti della vegetazione costiera della Nurra nord-occidentale, che rappresenta un valido riferimento di confronto con lo stato attuale per la comprensione dei processi diacronici che si sono realizzati negli ultimi trent'anni. In seguito, Corrias *et al.* (1983) elaborano una carta fitosociologica della Nurra di Alghero.

In uno studio sulla vegetazione delle dune e delle lagune italiane Géhu *et al.* (1984) riportano indicazioni sulla vegetazione del litorale della zona che verranno successivamente riprese da Mayer (1995).

Aspetti di vegetazione nitrofila della Sardegna settentrionale sono stati indagati da Biondi *et al.*, (1988, 1989 e 1990), mentre più recentemente sono state studiate le comunità che costituiscono la serie edafo-igrofila dell'olmo (Filigheddu *et al.*, 1999) ed altri aspetti di vegetazione arbustiva mesoigrofila (Biondi *et al.*, 2002).

Il concetto di flora

La *flora* è l'insieme delle specie vegetali che vivono in una specifica area identificata da limiti geografici o amministrativi, come una catena montuosa, un'area protetta, un comune, una regione o un territorio più vasto. Essendo clima e substrato i principali fattori che regolano la vita delle piante, la flora è composta da specie le cui caratteristiche morfologiche e funzionali sono coerenti con l'ambiente in cui vivono. Il mondo vegetale è costituito da gruppi afferenti a molteplici linee evolutive e comprende sia organismi semplici, sia organismi con organizzazione strutturale più complessa.

Per conoscere l'evoluzione e la complessità della flora attuale sono necessarie informazioni paleogeografiche e paleoclimatiche relative in particolare all'evoluzione del Micro-continente Sardo-Corso e del ciclo delle glaciazioni e micro-glaciazioni che si sono alternate nel tempo.

Evoluzione della flora della Sardegna

Durante il Miocene, tra 24 e 5 milioni di anni, si verificarono grandi trasformazioni paleogeografiche: in particolare il Mediterraneo subì il sollevamento dei massicci peri-mediterranei, ma l'evento caratterizzante il Miocene si verificò a circa 6 milioni di anni quando il Mediterraneo si trasformò in un grande lago salato in seguito alla chiusura del collegamento tra Oceano Atlantico e Mediterraneo. Fu la cosiddetta *crisi di salinità* del Messiniano: cioè, l'evaporazione, non più compensata dall'ingresso delle acque oceaniche che determinò un forte abbassamento del livello del mare creando così dei collegamenti tra terre fino ad allora senza alcun contatto. Durante il Messiniano in particolare nel Nord Sardegna la vegetazione era di tipo tropicale.

Nella regione mediterranea durante il Pliocene, tra 5 e 1,8 milioni di anni, vegetava una densa foresta umida a dominanza di Taxodiaceae, *Taxodium*, *Myrica*, *Symplocos* e *Nyssa*.

Un evidente cambiamento si verificò intorno a 3,2 milioni di anni con la comparsa di un clima ad aridità estiva e la conseguente riduzione delle foreste umide a Taxodiaceae e un aumento della presenza dei generi *Quercus* e *Alnus*.

La più antica fase glaciale artica si colloca a 2,3 milioni di anni fa ebbe come conseguenza la prima comparsa di vegetazione steppica.

Il micro-continente Sardo-Corso ha una storia geologica comune per le due isole; quindi, si può immaginare che anche la storia della vegetazione sia stata analoga benché la Sardegna abbia una estensione maggiore e alcune specie vegetali siano esclusive della Corsica o della Sardegna come *Chamaerops humilis* (palma nana), presente oggi in tutta l'area occidentale del Mediterraneo. La

vegetazione dell'ultimo periodo glaciale aveva una copertura erbacea di tipo steppico a dominanza di artemisia e probabilmente alcuni ginepri.

Con la fine della glaciazione restano abbarbicate in senso fitogeografico quelle specie che si evolveranno in endemismi o relitti fitogeografici, per il loro isolamento genetico, rispetto a quelle specie che invece si ritirano seguendo le condizioni ecologiche a loro favorevoli.

Con il definitivo riscaldamento si entra nell'Olocene in cui si riconoscono diverse fasi definite sulla base delle modificazioni della vegetazione. Questo periodo si caratterizza non solo per le variazioni climatiche che si sono succedute, ma anche per le modifiche alla copertura vegetale apportate dalle attività umane (agricoltura, pastorizia, selvicoltura, artigianato).

In Sardegna anche per il paesaggio postglaciale fu caratterizzato dall'espansione del genere *Pinus* L. e dalla diminuzione delle specie steppiche. La prima parte del postglaciale fu caratterizzata dalla presenza di vegetazione mesofila dominata da *Taxus* e macchie di *Erica arborea* a bassa e media altitudine. Le attività umane, a circa 6500 AC, hanno causato significativi cambiamenti della vegetazione in particolare l'incremento delle querce caducifoglie e l'espansione di *Quercus ilex*.

Qui si colloca la proposta di suddivisione delle specie vegetali secondo la loro origine e distribuzione, che in Sardegna vede con Arrigoni (1983) formalizzarsi una proposta comunemente accettata. L'autore suddivide l'Italia in una *Regione eurosibirica* con un *Dominio medioeuropeo* comprendente i *Settori alpino, pannonicopadano e appenninico* e una *Regione mediterranea* divisa in *Dominio illirico, apulo-siculo, italo-provenzale e sardo-corso*. La differenza sostanziale riguarda il limite tra le due Regioni fitogeografiche dato che la *eurosibirica* interessa tutto l'Appennino fino alla Calabria; nell'ambito della *Regione mediterranea* si nota una netta separazione tra Sardegna e Sicilia assimilata alla Calabria costiera e al Gargano mentre la costa tirrenica risulta simile alla costa francese.

Da questo momento in poi è il fattore antropico a determinare la grande diffusione delle piante, ed in particolare di quelle coltivate e di quelle infestanti. Subentra anche un altro fenomeno, quello dell'abbandono colturale (e del pascolo), dove le formazioni di orlo eliofilo si originano, anche nelle praterie perenni mediterranee, seguendo schemi dinamici concettualmente simili a quelli delle aree temperate. Alla realizzazione di tali processi partecipano però specie diverse in quanto cambia il contesto biogeografico. Si originano pertanto comunità post-abbandono in cui, in base alle aree considerate, sono dominanti *Asphodelus ramosus*, *A. fistulosus*, *A. tenuifolius*, *Thapsia garganica*, *Ferula communis*, *F. arrigonii* (specie endemica della Sardegna) e *F. glauca*, rinvenibile nelle condizioni bioclimatiche submediterranee. Alla costituzione di queste tipologie di vegetazione partecipa un numero molto elevato di altre macrofite erbacee tra cui *Asphodeline lutea* e *A. liburnica*. Altre specie generalmente presenti in queste comunità appartengono al genere *Ornithogalum*, come *O. umbellatum*, e le endemiche. Frequenti in questo contesto vegetazionale sono anche le specie della famiglia delle *Iridaceae* tra le quali: *Iris pseudopumila* e *I. planifolia*, rinvenibile in Sardegna.

La specie più significativa è comunque *Asphodelus ramosus* (*Ashpodelus microcarpus*), presente nell'Europa meridionale, nord-Africa e Medio Oriente, dove domina per lo più orli di vegetazione molto densi al cui interno si inseriscono poche specie, tra quelle dell'originaria struttura della prateria secondaria, mentre si aggiungono soprattutto piante di grossa taglia, prevalentemente geofite rizomatose o bulbose, sub-nitrofile, che seccano completamente la parte aerea durante l'arido periodo estivo, per poi riprendere il ciclo vegetativo con l'autunno.

La Sardegna costituisce uno dei settori di maggiore interesse floristico e vegetazionale non solo a livello nazionale, ma dell'intero bacino del Mediterraneo. La variegata storia geologica precedentemente illustrata, la presenza di elementi diversificati di clima mediterraneo e temperato, la complessa storia biogeografica e una presenza umana nettamente inferiore rispetto alle altre grandi isole del Mediterraneo, in particolare della Sicilia, fanno sì che la Sardegna costituisca un hotspot di biodiversità anche in termini di presenza di specie endemiche.

Molto sinteticamente, il 54% dell'isola è occupato da boschi, macchie e praterie, mentre l'agricoltura, nelle diverse forme di utilizzazione, si mantiene intorno al 41%.

È impossibile porsi l'obiettivo di illustrare in breve e nel dettaglio le caratteristiche floristiche e vegetazionali dell'intera isola; pertanto, vengono descritti solo ambiti di particolare interesse legati agli obiettivi di progetto.

Per il settore nord-occidentale la vegetazione forestale è caratterizzata dalle boscaglie di *Juniperus turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris* con *Asparagus albus*, *Phillyrea angustifolia* ed *Euphorbia dendroides*. Le formazioni forestali sono dominate dalla presenza di *Quercus ilex* e solo nelle aree collinare più interne dal ciclo di *Quercus pubescens*. In situazioni particolarmente pietrose e con inceptisuoli primitivi si sviluppano garighe a *Genista corsica* (endemica sardo-corsa), *Teucrium marum* (specie segnalata solo per Sardegna e Toscana e non più ritrovata da lungo tempo in Abruzzo) e *Thymus capitatus*. Le praterie perenni sono fisionomicamente differenziate dalla presenza di *Brachypodium retusum* e *Melica ciliata*.

Nei settori più interni dell'area in esame dove si ritrova lembi di bioclima termomediterraneo e mesomediterraneo (micro-variabilità topografica spesso determinata dalla semplice esposizione), si osserva una lecceta termofila differenziata da *Prasium majus*, *Juniperus oxycedrus*, *J. turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*, con *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Clematis cirrhosa*, *Lonicera implexa*, *Cyclamen repandum* e *Asparagus acutifolius*. Gli aspetti più mesofili, anche di piccola estensione, si differenziano per la presenza di *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*.

Bibliografia essenziale

FILIGHEDDU, ROSSELLA SPERANZA (1985) *Compendio bibliografico sulla paleobotanica in Sardegna*. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 24 (1985), p. 111-122. ISSN 0392-6710.

Studio e analisi della bibliografia paleobotanica dell'area in studio.

Ashraf A.R., Cherchi A., Schroeder R., 1984 - Pollen und sporen aus dem mittle- ren Dogger von N.W. Sardinien (Italien) *Palaeont. B.* **192**: 1, 15.

Descrizione di una ricca (30 specie) e ben conservata microflora relativa alla Nurra di Alghero, datata come Bajociano-Batoniano.

Biondi E., 1981 - Considerazioni sulla paleoecologia del Terziario della Sardegna ricavate dallo studio dei legni fossili. *Atti 1° Congresso Naz. Soc. hai. Ecologia*, 339-341.

Si evidenziano due tipi di foreste: una sviluppata in un clima simile all'attuale mediterraneo, i cui resti si rinvengono nei giacimenti settentrionali dell'isola; un'altra foresta ricorda invece le attuali formazioni a savana boscata africana e i suoi resti sono relativi ai giacimenti della Sardegna centrale e nord-occidentale. Oligocene, Miocene; Sardegna; Paleobotanica, Paleoecologia.

Biondi E., Koeniguer **J.C.**, Privè Gill **C.**, 1983 - Legni fossili, flora e vegetazione arborea delle regioni mediterranee durante il Terziario. *Giorn. Bot. Ital., Suppl. n. 1*, **117**: 12-14.

Storia dell'evoluzione della vegetazione dal Paleogene in poi, per tutto il Terziario, nelle regioni mediterranee, con particolare riferimento ai giacimenti oligomiocenici della Sardegna. Connessioni tra i giacimenti della Sardegna meridionale e dell'Africa settentrionale e tra quelli della Sardegna settentrionale e dell'Europa continentale. Terziario; Regioni mediterranee, Sardegna; Paleoecologia, Paleovegetazione.

Bozzi L., 1888 - Sopra una specie pliocenica di Pino trovata a Castelsardo in Sardegna. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.* **30** (4): 363-367. Sunto: *Boll. Com. Geol. Ital.*, **20** (7-8): 243, 1883 Roma.

Ritrovamento da parte del prof. Lovisato di strobili di conifere fossili nei depositi di Castelsardo, appartenenti ad un piano miocenico antico (Aquitano o Langhiano).

Classificata come *Pinus strozzii*- Miocene; Castelsardo; Paleobotanica.

Filigheddu R., Oggiano G., 1984 - Contributo alla stratigrafia della bauxite del Cretaceo della Nurra, mediante lo studio di un livello pollinico. *Atti Soc. Tose. Sci. Nat.*: s. A, 91: 111-118.

Individuati e studiati per la prima volta pollini associati all'orizzonte bauxitico della Nurra di Olmedo. I pollini appartenenti quasi tutti al gruppo dei *Norma-polles*, documentano il perdurare di condizioni di continentalità, in quest'area sino al Coniaciano. Confronto con la posizione cronologica di alcuni giacimenti bauxitici della Francia e considerazioni sulle analogie paleogeografiche tra la Sardegna N.O. e il dominio provenzale nel Cretaceo.

Cretaceo sup. (Coniaciano); Brunestica (Olmedo); Stratigrafia, Palinologia

Gandin A., Gasperi G., Gelmini R., 1977 - Il passaggio Permo-Trias in Sardegna. Escursione in Sardegna 1977: risultati e commenti (a cura di G.B. Vai). *GLP 2* - 1977, Suppl.: 35-37:

Descrizione della successione Permo triassica nel settore settentrionale, centrale e meridionale della Nurra, con riferimento alla flora fossile presente nei vari strati.

Permo-Trias; Nurra; Stratigrafia, Paleobotanica.

Krasser F., 1913 - Die fossile Flora der Williamsonien Bergenden Juraschichten von Sardinien *Anzeiger. Kais. Akad. Wiss. (Math. Naturwiss. Kl.)* **4**: 31-36.

Elenco di piante fossili presenti nel Giurese della Sardegna.

Krasser F. (1920 - Doggerflora von Sardinien. *Sitzungsber. Akad. Wiss. (Math. Naturwiss. Kl.)*, **129** (1-2): 1-26.

Conferma le opinioni di Tornquist che riferiva le formazioni a piante di Laconi al Dogger e non al Trias. Determinazione di altri resti fossili provenienti dal Sar- cidano. Delle 37 specie determinate 23 appartengono allo Yorkshire e 7 sono esclusive della Sardegna. La flora del Giura sardo sarebbe quindi strettamente collegata a quella della costa dello Yorkshire.

Lamarmora A., 1857 - Voyage en Sardaigne.

Opera di carattere generale sulla Sardegna con riferimenti ai principali giacimenti di piante fossili scoperte dallo stesso autore, e descrizione delle specie, determinate dal prof. Meneghini.

Lotti B., 1922 - Sulla probabile esistenza di un terreno antracitifero nella Nurra in Sardegna. *Min. Ital.* **6** (3): 65-68.

Semi ed altri resti vegetali contenuti in un complesso di arenarie assegnato al Carbonifero superiore.

Carbonifero; Alghero; Stratigrafia, Paleobotanica.

Lotti B., 1931 - Relazione riassuntiva dei tre sondaggi per la ricerca del carbone paleozoico nei piani di Alghero. *Boll. Uff. Geol. Ital.* **56** (6): 5-15.

Sull'esistenza nella Nurra di un complesso di strati di arenaria rossa con resti e modelli di piante probabilmente del terreno antracitifero autuniano.

Permico; P. Conte (Alghero); Stratigrafia.

La Flora dell'area d'interesse

L'area in esame è collocata ai margini dell'area collinare di calcari mesozoici cristallini (Nurra) e nell'ampia superficie pianeggiante della *Flumenargia* (impropriamente chiamata Nurra). L'aspetto pianeggiante è determinato dalla presenza di pack alluvionali antichi e recenti, e da piattaforme calcaree determinate dalla rotazione di placche solcate dalla presenza di faglie e fratture anche rilevanti. Non mancano gli affioramenti del vulcanesimo recente, con sorgenti termali (20-25 °C) spesso ubicate in prossimità dei corsi d'acqua.

Questo fatto determina la presenza di una elevata conducibilità delle acque per la presenza di Sali diversi dal carbonato di calcio, spesso dilavato nei calcari mesozoici. In questo contesto, segnato dalla presenza di fossili del Miocene, talora affioranti senza alcuna difficoltà, si colloca l'area in esame.

Storicamente questo tratto del Comune di Sassari è stato caratterizzato da una densità di popolazione piuttosto scarsa e i tentativi di insediarsi delle comunità hanno avuto solo un parziale successo. Con la realizzazione di una viabilità in grado di unire Porto Torres con Sassari, Alghero e Stintino e i limiti posti alla edificazione costiera, queste aree hanno visto crescere un certo interesse in termini di speculazione edilizia.

Altro intervento negativo è stata l'espansione della cosiddetta chimica verde, che ha introdotto una specie simile al *Sylibum marianus*, trasformando campi di frumento in campi di cardi e poi in campi abbandonati mal utilizzati per il pascolo (ma solo per la PAC). In questo contesto, conteso e dinamico, si è evoluta una flora segnata dall'elemento antropico, con la presenza di una monotonia ecologica rilevante, determinata dalle coltivazioni e dal pascolo (soprattutto in aree di abbandono colturale).

La florula dell'area è stata realizzata con un elenco alfabetico delle specie della Flora d'Italia (1983), indicando anche la corologia e la forma biologica.

Questa è stata suddivisa in quattro ambienti principali:

- Aree naturali (bosco, macchia, gariga) - BMG;
- Aree coltivate e pascoli - ACP
- Aree stradali (sistema di superfici complesse e marginali) - STR;
- Aree urbane (fabbricati e giardini) – AUP;
- Aree umide e riparie AUR.

Questa suddivisione tiene conto della suddivisione della carta dell'Uso del suolo nei diversi settori, e consente di individuare le specie oggetto dell'intervento proposto.

Per esempio, gran parte delle specie endemiche e rare non sono interessate dall'attività in modo diretto o indiretto, ma sono presente nelle aree a macchia. Le Orchidacee Mediterranee sono spesso collocate lungo le cunette stradali e nelle garighe; quindi, si prevedono interventi di ripristino del

terreno movimentato e la ricollocazione *in situ* (nel caso delle lavorazioni stradali), laddove con il progetto esecutivo si dovesse riscontrare la presenza di orchidee.

La biodiversità di questi settori è sicuramente particolare e trascina con sé diversi elementi fitogeografici, storici, ecologici e antropici, tanto da far apparire le strade come un ricco ecosistema. Ma la marginalità del sito, unita al scarso disturbo e alla disponibilità di acqua (cunette), contrastata dall'aridità delle piazzole, determina la presenza di microambienti di diversa origine (naturale, antropica, secondaria e di resilienza) tali da condurre a dati diversi da quelli attesi.

Inoltre, boschi e macchie, sono ambiti molto particolari che se in avanzata evoluzione, come in questo caso, sopra aree abbandonate o aree archeologiche, esprimono una biodiversità apparente elevata, ma sostanzialmente caratterizzata da una fragilità determinata dalla natura antropica dell'ecologia del sito.



Figura 9 - Ambito con specie naturali "autoctone", specie introdotte dall'uomo per esigenze legate alle bonifiche e specie esotiche invasive.

Elenco Floristico dell'area

Specie	FB	Forma corologica	AC P	BM G	ST R	AU P	AU R
<i>Aegilops geniculata</i> Roth	T scap	STENOMEDIT.-TURAN.	X		X	X	
<i>Aegilops ventricosa</i> Tausch	T scap	W-STENOMEDIT.	X		X	X	
<i>Aetheorrhiza bulbosa</i> (L.) Cass.	G bulb	STENOMEDIT.			X	X	
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	H rept	CIRCUMBOR.			X	X	
<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	P scap	AVV.			X	X	
<i>Aira caryophylla</i> L.	T scap	SUBTROP.	X	X	X	X	
<i>Aira cupaniana</i> Guss.	T scap	W-STENOMEDIT.	X	X	X	X	
<i>Allium roseum</i> L.	G bulb	STENOMEDIT.		X	X		
<i>Allium subhirsutum</i> L.	G bulb	STENOMEDIT.		X	X		X
<i>Allium triquetrum</i> L.	G bulb	W-STENOMEDIT.			X		
<i>Alopecurus bulbosus</i> Gouan	H caesp	SUBATL.	X		X		
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	H caesp	SUBCOSMOP.	X		X		
<i>Amaranthus albus</i> L.	T scap	AVV.	X			X	
<i>Amaranthus cruentus</i> L.	T scap	NEOTROPIC.	X			X	
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	T scap	AVV.	X			X	
<i>Amaranthus graecizans</i> L.	T scap	PALEOSUBTROP.	X			X	
<i>Amaranthus lividus</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X			X	
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T scap	AVV.	X			X	
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.)L.C.Rich.	G bulb	EURIMEDIT.			X		
<i>Anagallis arvensis</i> L.	T rept	EURIMEDIT.			X		
<i>Anagallis minima</i> (L.) Krause	T scap	PALEOTEMP.			X		
<i>Anagyris foetida</i> L.	P caesp	S-STENOMEDIT.		X			
<i>Andryala integrifolia</i> L.	T scap	W-EURIMEDIT.	X		X		
<i>Anemone hortensis</i> L.	G bulb	N-MEDIT.	X		X		
<i>Anthemis arvensis</i> L.	T scap	STENOMEDIT.	X	X	X		
<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	T scap	MEDIT.ATL.(STENO)	X	X	X	X	
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	H caesp	EURASIAT.	X	X	X	X	
<i>Anthoxanthum ovatum</i> Lag.	T scap	W-STENOMEDIT.		X	X		
<i>Arum italicum</i> Miller	G rhiz	STENOMEDIT.		X	X		X
<i>Arum maculatum</i> L.	G rhiz	CENTRO-EUROP.		X	X		X
<i>Arum pictum</i> L. fil.	G rhiz	W-STENOMEDIT.		X	X		X
<i>Arundo donax</i> L.	G rhiz	SUBCOSMOP.					X
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	STENOMEDIT.		X	X		
<i>Asparagus albus</i> L.	NP	W-STENOMEDIT.		X	X		
<i>Asperula arvensis</i> L.	T scap	EURIMEDIT.					
<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.	G rhiz	STENOMEDIT.	X				
<i>Aster squamatus</i> (Sprengel) Hieron.	T scap	AVV.			X	X	
<i>Asterolinon linum-stellatum</i> (L.) Duby	T scap	STENOMEDIT.	X		X		
<i>Astragalus hamosus</i> L.	T scap	MEDIT.-TURAN.				X	
<i>Atractylis gummifera</i> L.	H ros	S-MEDIT.-MONT					
<i>Avellinia michelii</i> (Savi) Parl.	T scap	STENOMEDIT.	X				

<i>Avena barbata</i> Potter	T scap	EURIMEDIT.	X		X	X	X
<i>Avena fatua</i> L.	T scap	EURASIAT.	X		X	X	
<i>Avena sativa</i> L.	T scap	AVV.	X				
<i>Avena sterilis</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X		
<i>Ballota nigra</i> L.	H scap	EURIMEDIT.		X	X		
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter	G bulb	STENOMEDIT.			X		X
<i>Bassia hirsuta</i> (L.) Asch.	T scap	S-EUROP.-SUDSIB.		X	X		
<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	T scap	EURIMEDIT.			X		
<i>Bellis annua</i> L.	T scap	STENOMEDIT.			X	X	
<i>Bellis perennis</i> L.	H ros	EUROP.-CAUC.			X		
<i>Beta vulgaris</i> L.	H scap	EURIMEDIT.			X		X
<i>Biarum bovei</i> Blume	G rhiz	STENOMEDIT.		X	X		
<i>Bifora testiculata</i> (L.) Roth	T scap	STENOMEDIT.	X		X		
<i>Biserrula pelecinus</i> L.	T scap	STENOMEDIT.	X		X	X	
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Hudson	T scap	EURIMEDIT.	X		X	X	
<i>Borago officinalis</i> L.	T scap	EURIMEDIT.			X		
<i>Brachypodium distachyum</i> (L.) Beauv.	T scap	STENOMEDIT.	X	X	X	X	
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	H caesp	EURASIAT.	X	X	X	X	
<i>Brassica napus</i> L.	T scap	HYBRID. CULT.	X				
<i>Brassica nigra</i> (L.) Koch	T scap	EURIMEDIT.	X				
<i>Brassica rapa</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X				
<i>Brimeura fastigiata</i> (Viv.) Chouard	G bulb	SUBENDEM.	X	X	X	X	
<i>Briza maxima</i> L.	T scap	SUBTROP.	X	X	X		
<i>Briza minor</i> L.	T scap	SUBCOSMOP.	X	X	X		
<i>Bromus alopecuroides</i> Poiret	T scap	STENOMEDIT.	X	X	X		
<i>Bromus erectus</i> Hudson	H caesp	PALEOTEMP.	X	X	X		
<i>Bromus fasciculatus</i> Presl	T scap	S-MEDIT.	X	X	X	X	
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	T scap	SUBCOSMOP.	X	X	X		
<i>Bromus madritensis</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X	X	X		
<i>Bromus molliformis</i> Lloyd	T scap	EURIMEDIT.	X	X			
<i>Bromus ramosus</i> Hudson	H caesp	EURASIAT.	X	X	X	X	
<i>Bromus rigidus</i> Roth	T scap	SUBTROP.	X	X	X		
<i>Bromus rubens</i> L.	T scap	S-MEDIT.-TURAN.	X		X	X	
<i>Bromus scoparius</i> L.	T scap	STENOMEDIT.	X	X			
<i>Bromus sterilis</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X		
<i>Bromus tectorum</i> L.	T scap	PALEOTEMP.	X				
<i>Bryonia marmorata</i> Petit	G rhiz	ENDEM.		X			
<i>Bunias erucago</i> L.	T scap	N-EURIMEDIT.	X		X		
<i>Bunium bulbocastanum</i> L.	G bulb	W-EUROP.					
<i>Cachrys libanotis</i> L.	H scap	NW-MEDIT.	X				
<i>Cachrys sicula</i> L.	H scap	W-MEDIT.	X				
<i>Calendula arvensis</i> L.	T scap	EURIMEDIT.			X	X	
<i>Calicotome villosa</i> (Poiret) Link (incl. <i>C. infesta</i> (Presl.)Guss.)	P caesp	STENOMEDIT.		X	X		
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	H scand	PALEOTEMP.				X	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	H bienn	COSMOP.		X	X		
<i>Capsella rubella</i> Reuter	T scap	EURIMEDIT.		X			

<i>Cardamine hirsuta</i> L.	T scap	COSMOP.	X					
<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	STENOMEDIT.	X	X				
<i>Carlina racemosa</i> L.	T scap	SW-MEDIT.-MONT.	X					
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) Hubbard	T scap	EURIMEDIT.	X	X	X			
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) Hubbard	T scap	EURIMEDIT.	X	X	X			
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	H bienn	EURIMEDIT.	X		X	X		
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	H bienn	PALEOTEMP.	X		X	X		
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	T scap	EURIMEDIT.			X	X	X	
<i>Cerastium holosteoides</i> Fries ampl. Hylander	H scap	EURASIAT.			X			
<i>Cerastium ligusticum</i> Viv.	T scap	W-MEDIT.			X			
<i>Cerastium palustre</i> Moris	T scap	ENDEM.						X
<i>Cerastium pentandrum</i> L.	T scap	STENOMEDIT.-TURAN.			X			
<i>Cerintho major</i> L.	T scap	STENOMEDIT.			X			X
<i>Chamaerops humilis</i> L.	NP	W-STENOMEDIT.		X	X			
<i>Chenopodium album</i> L.	T scap	SUBCOSMOP.	X			X	X	
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	T scap	SUBCOSMOP.	X					
<i>Chenopodium multifidum</i> L.	H scap	AVV.	X					
<i>Chenopodium murale</i> L.	T scap	SUBCOSMOP.	X					
<i>Chenopodium rubrum</i> L.	T scap	CIRCUMBOR.	X					
<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X					
<i>Chondrilla juncea</i> L.	H scap	S-EUROP.-SUDSIB.	X					
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	T scap	STENOMEDIT.	X			X		
<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	PALEOTEMP.	X		X	X	X	
<i>Cirsium scabrum</i> (Poiret) Dur. et Barr.	H scap	SW-MEDIT.-MONT.	X					
<i>Cistus incanus</i> L.	NP	STENOMEDIT.		X	X			
<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	STENOMEDIT.		X	X			
<i>Cistus salvifolius</i> L.	NP	STENOMEDIT.		X	X			
<i>Clematis cirrhosa</i> L.	P lian	STENOMEDIT.		X	X			
<i>Clematis flammula</i> L.	P lian	EURIMEDIT.		X	X	X		
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G rhiz	PALEOTEMP.	X		X	X		
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	T scap	AVV.	X		X	X		
<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch	T scap	EURIMEDIT.			X	X		
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	P caesp	PALEOTEMP.		X	X	X		
<i>Crepis bellidifolia</i> Loisel.	T scap	W-STENOMEDIT.	X		X			
<i>Crepis vesicaria</i> L.	T scap	MEDIT.ATL.(EURI)	X	X	X			
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	H scap	EURASIAT.	X	X	X	X		
<i>Cyclamen repandum</i> S. et S.	G bulb	NW-STENOMEDIT.		X		X		
<i>Cymbalaria aequitriloba</i> (Viv.) Cheval.	Ch rept	W-MEDIT.-NESIC.				X		
<i>Cynara cardunculus</i> L.	H scap	STENOMEDIT.	X					
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	COSMOP.	X	X	X	X		
<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X	X	X	X		
<i>Cynosurus polybracteatus</i> Poiret	T scap	W-STENOMEDIT.	X	X			X	
<i>Cyperus flavescens</i> L.	T caesp	SUBCOSMOP.			X		X	
<i>Cyperus fuscus</i> L.	T caesp	PALEOTEMP.						X
<i>Dactylis hispanica</i> Roth	H caesp	STENOMEDIT.	X		X			
<i>Daphne gnidium</i> L.	P caesp	STENOMEDIT.		X	X			

<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) Borbas	T scap	EURIMEDIT.-TURAN.	X		X	X	
<i>Datura innoxia</i> Miller	T scap	AVV.	X				
<i>Datura stramonium</i> L.	T scap	AVV.	X				
<i>Daucus carota</i> L.	H bienn	PALEOTEMP.	X		X		
<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC.	T scap	W-STENOMEDIT.	X				
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	H scap	SUBATL.	X				
<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.	H bienn	W-STENOMEDIT.	X	X	X		
<i>Echium creticum</i> L.	H bienn	W-STENOMEDIT.	X		X		
<i>Echium italicum</i> L.	H bienn	EURIMEDIT.	X		X	X	
<i>Echium plantagineum</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X		
<i>Erica arborea</i> L.	P caesp	STENOMEDIT.		X			
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	T scap	SUBCOSMOP.			X	X	
<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	EURIMEDIT.	X		X		
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	P scap	AVV.			X	X	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	P scap	AVV.			X	X	
<i>Euphorbia characias</i> L.	NP	ENDEM.		X			
<i>Euphorbia dendroides</i> L.	NP	STENOMEDIT.		X			
<i>Euphorbia exigua</i> L.	T scap	EURIMEDIT.		X	X	X	
<i>Euphorbia falcata</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X	X	X	X	
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	T scap	COSMOP.	X	X	X		
<i>Euphorbia lathyris</i> L.	H bienn	MEDIT.-TURAN.		X	X		
<i>Euphorbia peplis</i> L.	T rept	EURIMEDIT.		X	X	X	
<i>Ferula communis</i> L.	H scap	S-EUROMEDIT.	X				
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	H caesp	PALEOTEMP.	X				
<i>Ficus carica</i> L.	P scap	MEDIT.-TURAN.			X	X	X
<i>Filago germanica</i> (L.) Hudson	T scap	PALEOTEMP.			X		
<i>Filago pyramidata</i> L.	T scap	EURIMEDIT.			X		
<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	H scap	S-MEDIT.			X	X	X
<i>Fumana laevipes</i> (L.) Spach	Ch suffr	STENOMEDIT.			X	X	
<i>Fumaria bicolor</i> Sommier	T scap	STENOMEDIT.			X	X	
<i>Fumaria capreolata</i> L.	T scap	EURIMEDIT.			X	X	
<i>Fumaria densiflora</i> DC.	T scap	SUBCOSMOP.			X	X	
<i>Fumaria flabellata</i> Gasparr.	T scap	STENOMEDIT.			X	X	
<i>Galium aparine</i> L.	T scap	EURASIAT.		X	X	X	
<i>Gastridium scabrum</i> Presl	T scap	STENOMEDIT.	X		X		
<i>Gastridium ventricosum</i> (Gouan) Sch. et Th.	T scap	MEDIT.ATL.(STENO)	X		X		
<i>Genista corsica</i> (Loisel.) DC.	NP	ENDEM.		X	X		
<i>Gennaria diphylla</i> (Link) Parl.	G bulb	W-STENOMEDIT.		X			
<i>Geranium lanuginosum</i> Lam.	T scap	W-STENOMEDIT.			X	X	
<i>Geranium lucidum</i> L.	T scap	EURIMEDIT.			X	X	
<i>Geranium molle</i> L.	T scap	EURASIAT.			X	X	
<i>Gladiolus byzantinus</i> Miller	G bulb	STENOMEDIT.	X				
<i>Gladiolus italicus</i> Miller	G bulb	EURIMEDIT.	X				
<i>Hainardia cylindrica</i> (Willd.) Greuter	T scap	EURIMEDIT.	X				
<i>Hedera helix</i> L.	P lian	EURIMEDIT.		X		X	
<i>Hedypnois cretica</i> (L.) Willd.	T scap	STENOMEDIT.	X	X	X	X	

<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) Willd.1	T scap	STENOMEDIT.	X	X	X	X	
<i>Hedysarum coronarium</i> L.	H scap	W-STENOMEDIT.	X				
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X	X	
<i>Hippocrepis glauca</i> Ten.	H caesp	S-EUROP.-SUDSIB.	X		X		
<i>Holcus lanatus</i> L.	H caesp	CIRCUMBOR.	X		X		
<i>Hordeum leporinum</i> Link	T scap	EURIMEDIT.	X	X	X	X	
<i>Hordeum murinum</i> L.	T scap	CIRCUMBOR.	X	X	X	X	
<i>Hordeum vulgare</i> L.	T scap	COLTIV.	X				
<i>Hypericum aegypticum</i> L.	Ch frut	S-STENOMEDIT.		X	X		
<i>Hypericum perforatum</i> L.	H scap	PALEOTEMP.	X		X		
<i>Hypochoeris glabra</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X	X	
<i>Inula viscosa</i> (L.) Aiton	H scap	EURIMEDIT.	X		X	X	
<i>Iris foetidissima</i> L.	G rhiz	EURIMEDIT.	X		X		
<i>Isoetes velata</i> A. Braun	I rad	MEDIT.ATL.(EURI)					X
<i>Jasione montana</i> L.	H bienn	EUROP.-CAUC.					X
<i>Juncus acutus</i> L.	H caesp	EURIMEDIT.					X
<i>Juncus bufonius</i> L.	T caesp	COSMOP.					X
<i>Juncus bulbosus</i> L.	I rad	EUROP.					X
<i>Lactuca serriola</i> L.	H bienn	S-EUROP.-SUDSIB.	X		X	X	
<i>Lagurus ovatus</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X	X	
<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench	T scap	STENOMEDIT.-TURAN.	X		X	X	
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	T scap	PALEOTEMP.			X	X	
<i>Lamium bifidum</i> Cyr.	T scap	STENOMEDIT.			X	X	
<i>Lathyrus aphaca</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X	X	
<i>Lathyrus articulatus</i> L.	T scap	STENOMEDIT.	X		X	X	X
<i>Lathyrus cirrhosus</i> Ser.	H scand	NW-STENOMEDIT.	X		X	X	X
<i>Lathyrus heterophyllus</i> L.	H scand	EUROP.	X		X	X	X
<i>Lathyrus hirsutus</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X	X	X
<i>Laurus nobilis</i> L.	P caesp	STENOMEDIT.				X	
<i>Lavandula stoechas</i> L.	NP	STENOMEDIT.		X	X		
<i>Lavatera arborea</i> L.	H bienn	STENOMEDIT.		X	X	X	
<i>Lavatera cretica</i> L.	T scap	STENOMEDIT.			X	X	
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	H ros	STENOMEDIT.			X	X	
<i>Leopoldia comosa</i> (L.) Parl.	G bulb	EURIMEDIT.	X		X		
<i>Lepidium graminifolium</i> L.	H scap	EURIMEDIT.					X
<i>Linaria triphylla</i> (L.) Miller	T scap	W-STENOMEDIT.	X		X		
<i>Linum bienne</i> Miller	H bienn	EURIMEDIT.		X			
<i>Linum trigynum</i> L.	T scap	EURIMEDIT.		X			
<i>Lolium perenne</i> L.	H caesp	CIRCUMBOR.	X	X	X	X	
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	T scap	SUBTROP.	X				
<i>Lolium temulentum</i> L.	T scap	SUBCOSMOP.	X				
<i>Lotus corniculatus</i> L.	H scap	PALEOTEMP.	X		X		
<i>Lotus cytisoides</i> L.	Ch suffr	STENOMEDIT.	X	X	X	X	
<i>Lupinus angustifolius</i> L.	T scap	STENOMEDIT.		X	X	X	
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	H caesp	EURIMEDIT.		X			X
<i>Malva cretica</i> Cav.	T scap	STENOMEDIT.			X	X	

Marrubium vulgare L.	H scap	S-EUROP.-SUDSIB.					X
Medicago arabica (L.) Hudson	T scap	EURIMEDIT.	X		X		
Medicago ciliaris (L.) All.	T scap	S-MEDIT.- MACARONES.	X		X		
Medicago orbicularis (L.) Bartal.	T scap	EURIMEDIT.	X		X		
Medicago praecox DC.	T scap	STENOMEDIT.	X				
Medicago rigidula (L.) All.	T scap	EURIMEDIT.	X		X		
Medicago rugosa Desr.	T scap	S-MEDIT.	X				
Medicago sativa L.	H scap	EURASIAT.	X				
Medicago truncatula Gaertner	T scap	STENOMEDIT.	X		X		
Melilotus italica (L.) Lam.	T scap	N-STENOMEDIT.			X		X
Mentha pulegium L.	H scap	EURIMEDIT.	X				X
Mercurialis annua L.	T scap	PALEOTEMP.			X	X	
Moehringia pentandra Gay	T scap	EURIMEDIT.					
Myrtus communi L.	P caesp	STENOMEDIT		X	X	X	
Narcissus serotinus L.	G bulb	STENOMEDIT.					X
Narcissus tazetta L.	G bulb	STENOMEDIT.					X
Nigella damascena L.	T scap	EURIMEDIT.			X		X
Odontites lutea (L.) Clairv.	T scap	EURIMEDIT.			X	X	
Oglifa gallica (L.) Chrtek et Holub	T scap	EURIMEDIT.			X	X	
Oglifa heterantha (Rafin.) Pign.	T scap	SW-MEDIT.			X	X	
Oglifa neglecta (Soy.-Will.) Rchb.	T scap	W-EUROP.			X	X	
Olea europaea L.	P caesp	STENOMEDIT.	X	X		X	
Ononis diffusa Ten.	T scap	S-STENOMEDIT.	X	X	X	X	
Ononis minutissima L.	Ch suffr	NW-STENOMEDIT.		X			
Onopordum illyricum L.	H bienn	STENOMEDIT.	X		X		
Ophrys apifera Hudson	G bulb	EURIMEDIT.		X	X		
Ophrys apifera Hudson	G bulb	EURIMEDIT.		X	X		
Ophrys arachnitiformis Gren. et Phil.	G bulb	W-STENOMEDIT.		X	X		
Ophrys bombyliflora Link	G bulb	W-STENOMEDIT.		X	X		
Ophrys fusca Link	G bulb	STENOMEDIT.		X	X		
Ophrys speculum Link	G rhiz	STENOMEDIT.		X	X		
Opuntia ficus-indica (L.) Miller	P succ	AVV.			X	X	
Anacamptis longicornu (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	W-STENOMEDIT.			X		
Anacamptis papilionacea (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	EURIMEDIT.		X	X		
Ornithogalum arabicum L.	G bulb	S-MEDIT.		X			X
Ornithogalum exscapum Ten.	G bulb	N-EURIMEDIT.		X			X
Ornithopus compressus L.	T scap	EURIMEDIT.		X			
Orobanche minor Sm.	T par	PALEOTEMP.		X			
Orobanche ramosa L.	T par	PALEOTEMP.		X			
Oryzopsis miliacea (L.) Asch. et Schweinf.	H caesp	STENOMEDIT.	X		X		
Osyris alba L.	NP	EURIMEDIT.		X	X	X	
Oxalis articulata Savigny	G rhiz	EURIMEDIT.		X	X	X	
Oxalis dillenii Jacq.	H scap	AVV.			X	X	
Oxalis pes-caprae L.	G bulb	AVV.	X	X	X	X	X
Panicum miliaceum L.	T scap	AVV.	X				X

<i>Panicum repens</i> L.	G rhiz	PALEOSUBTROP.	X					X
<i>Papaver dubium</i> L.	T scap	MEDIT.-TURAN.	X		X	X		
<i>Papaver hybridum</i> L.	T scap	MEDIT.-TURAN.	X		X	X		
<i>Papaver rhoeas</i> L.	T scap	E-MEDIT.-MONT.	X		X	X		
<i>Papaver setigerum</i> DC.	T scap	W-MEDIT.-MONT.	X		X	X		
<i>Parapholis incurva</i> (L.) Hubbard	T scap	MEDIT.ATL.(STENO)	X					X
<i>Parietaria diffusa</i> M. et K.	H scap	EURIMEDIT.- MACARON.			X	X		
<i>Paronychia argentea</i> Lam.	H caesp	STENOMEDIT.			X	X		
<i>Paspalum paspaloides</i> (Michx.) Scribner	G rhiz	SUBCOSMOP.	X		X	X	X	X
<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam.	H caesp	AVV.			X	X		X
<i>Pastinaca sativa</i> L.	H bienn	EUROSIB.	X		X	X	X	X
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P. W. Ball et Heywood	T scap	EURIMEDIT.		X	X			
<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass.	Ch suffr	W-STENOMEDIT.			X	X		
<i>Phalaris minor</i> Retz.	T scap	SUBTROP.	X					X
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	T scap	STENOMEDIT.	X					X
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	P caesp	W-STENOMEDIT.		X	X			
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	P caesp	STENOMEDIT.		X	X			
<i>Phleum pratense</i> L.	H caesp	CIRCUMBOR.	X	X	X	X		X
<i>Picris echioides</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X			
<i>Picris hieracioides</i> L.	H scap	EUROSIB.	X		X			
<i>Pinus halepensis</i> Miller	P scap	STENOMEDIT.			X	X		
<i>Pinus pinea</i> L.	P scap	EURIMEDIT.			X	X		
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S-STENOMEDIT.		X	X	X		
<i>Plantago coronopus</i> L.	T scap	EURIMEDIT.			X	X		
<i>Plantago lagopus</i> L.	T scap	STENOMEDIT.			X	X		
<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	EURASIAT.			X	X		
<i>Plantago macrorrhiza</i> Poiret	H ros	W-STENOMEDIT.			X	X		X
<i>Plantago major</i> L.	H ros	EURASIAT.			X			X
<i>Plantago psyllium</i> L.	T scap	STENOMEDIT.			X	X		
<i>Plantago subulata</i> L.	Ch pulv	W-MEDIT.-MONT.		X	X			
<i>Poa annua</i> L.	T caesp	COSMOP.	X	X	X			
<i>Poa bulbosa</i> L.	H caesp	PALEOTEMP.	X	X	X			
<i>Poa pratensis</i> L.	H caesp	CIRCUMBOR.	X	X	X			
<i>Polygonum raii</i> Bab.	H bienn	EUROP.	X					
<i>Populus alba</i> L.	P scap	PALEOTEMP.				X		X
<i>Populus canadensis</i> L.	P scap	HYBRID. CULT.				X		
<i>Portulaca oleracea</i> L.	T scap	SUBCOSMOP.	X		X	X		
<i>Potentilla crassinervia</i> Viv.	Ch suffr	ENDEM.	X	X	X	X		
<i>Prunus avium</i> L.	P scap	PONTICO	X	X				X
<i>Prunus cerasus</i> L.	P scap	PONTICO	X					
<i>Prunus spinosa</i> L.	P caesp	EUROP. -CAUC.		X				X
<i>Psoralea bituminosa</i> L.	H scap	EURIMEDIT.			X	X		
<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	H scap	EURIMEDIT.	X		X	X		
<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	P caesp	STENOMEDIT.		X	X			
<i>Quercus ilex</i> L.	P scap	STENOMEDIT.		X				
<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	l rad	SUBCOSMOP.						X

Ranunculus arvensis L.	T scap	PALEOTEMP.					X
Ranunculus cordiger Viv.	H scap	ENDEM.	X		X		X
Ranunculus ficaria L.	G bulb	EURASIAT.	X				X
Ranunculus flabellatus Desf.	H scap	STENOMEDIT.	X				X
Ranunculus flammula L.	H scap	EURASIAT.	X		X		
Ranunculus macrophyllus Desf.	H scap	SW-MEDIT.-MONT.	X		X		X
Reseda alba L.	T scap	STENOMEDIT.			X	X	
Reseda lutea L.	H scap	EUROP.			X	X	
Rhagadiolus stellatus (L.) Willd.	T scap	EURIMEDIT.		X	X		
Rhamnus alaternus L.	P caesp	EURIMEDIT.		X	X	X	
Ricinus communis L.	T scap	PALEOTROP.				X	
Ridolfia segetum Moris	T scap	STENOMEDIT.	X				
Robinia pseudoacacia L.	P caesp	AVV.			X	X	
Rosa canina L. sensu Bouleng.	NP	PALEOTEMP.		X		X	
Rosa sempervirens L.	NP	STENOMEDIT.		X		X	
Rosmarinus officinalis L.	NP	STENOMEDIT.		X	X	X	
Rubia peregrina L.	P lian	STENOMEDIT.		X	X	X	
Rubus ulmifolius Schott	NP	EURIMEDIT.		X	X	X	X
Rumex acetosa L.	H scap	CIRCUMBOR.	X		X		X
Rumex conglomeratus Murray	H scap	EURASIAT.	X		X		
Rumex crispus L.	H scap	SUBCOSMOP.			X		
Rumex hydrolapathum Hudson	H scap	EUROP.					X
Rumex scutatus L.	H scap	S-EUROP.-SUDSIB.	X		X		
Rumex thyrsoides Desf.	H scap	W-STENOMEDIT.	X		X		X
Ruscus aculeatus L.	G rhiz	EURIMEDIT.		X			
Sagina apetala Ard.	T scap	EURIMEDIT.			X	X	
Sagina procumbens L.	H caesp	SUBCOSMOP.	X		X	X	
Salix alba L.	P scap	PALEOTEMP.					X
Salix atrocinerea Brot.	P caesp	W-MEDIT.(STENO)					X
Salvia verbenaca L.	H scap	MEDIT.ATL.(STENO)			X		
Sanguisorba minor Scop.	H scap	PALEOTEMP.			X		
Saponaria officinalis L.	H scap	EUROSIB.			X		
Scilla autumnalis L.	G bulb	EURIMEDIT.			X		
Scleranthus annuus L.	T scap	PALEOTEMP.	X		X	X	
Scolymus hispanicus L.	H bienn	EURIMEDIT.	X				
Scorzonera callosa Moris	H scap	ENDEM.	X				
Sedum album L.	Ch succ	EURIMEDIT.		X	X	X	
Sedum caeruleum L.	T scap	SW-MEDIT.-MONT.		X	X	X	
Sedum stellatum L.	T scap	STENOMEDIT.			X		
Selaginella denticulata (L.) Link	Ch rept	STENOMEDIT.		X	X		
Senecio leucanthemifolius Poiret	T scap	STENOMEDIT.			X		
Senecio lividus L.	T scap	STENOMEDIT.	X		X		
Senecio mikanioides Otto	Ch frut	AVV.	X		X	X	
Serapias cordigera L.	G bulb	STENOMEDIT.		X	X		
Serapias lingua L.	G bulb	STENOMEDIT.		X	X		
Serapias neglecta De Not.	G bulb	SUBENDEM.		X	X		

<i>Serapias parviflora</i> Parl.	G bulb	STENOMEDIT.		X	X		
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	T scap	SUBCOSMOP.	X			X	X
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	T scap	SUBCOSMOP.	X			X	X
<i>Sherardia arvensis</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X	X	X	X	X
<i>Sideritis romana</i> L.	T scap	STENOMEDIT.	X		X		
<i>Silene alba</i> (Miller) Krause	H bienn	PALEOTEMP.	X	X	X		
<i>Silene gallica</i> L.	T scap	EURIMEDIT.			X		
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	H scap	PALEOTEMP.	X		X		
<i>Sinapis alba</i> L.	T scap	E-MEDIT. -MONT.	X		X	X	
<i>Sinapis arvensis</i> L.	T scap	STENOMEDIT.	X		X	X	
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	T scap	PALEOTEMP.			X	X	
<i>Smilax aspera</i> L.	NP	SUBTROP.		X	X	X	
<i>Smyrniolus olusatrum</i> L.	H bienn	MEDIT.ATL. (EURI)			X		X
<i>Smyrniolus perfoliatum</i> L.	H bienn	EURIMEDIT.			X		X
<i>Smyrniolus rotundifolium</i> Miller	H bienn	S-MEDIT.			X		X
<i>Solanum nigrum</i> L.	T scap	COSMOP.	X		X		
<i>Sonchus arvensis</i> L. s.s.	H scap	EUROSIB.	X		X		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	T scap	EURASIAT.	X		X		
<i>Sonchus tenerrimus</i> L.	T scap	STENOMEDIT.	X		X		
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	G rhiz	TERMOCOSMOP.	X		X		
<i>Spartium junceum</i> L.	P caesp	EURIMEDIT.		X	X		
<i>Spergula arvensis</i> L.	T scap	SUBCOSMOP.			X	X	
<i>Spergula pentandra</i> L.	T scap	SUBMEDIT. -SUBATL.			X	X	
<i>Sporobolus pungens</i> (Schreber) Kunth	G rhiz	SUBTROP.		X	X	X	
<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.	T scap	EUROP.(SUBATL.)		X	X	X	
<i>Stachys glutinosa</i> L.	Ch frut	ENDEM.		X	X		
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T rept	COSMOP.	X	X	X	X	X
<i>Stellaria neglecta</i> Weihe	T scap	PALEOTEMP.	X	X	X	X	X
<i>Stellaria pallida</i> (Dumort.) Piré	T scap	PALEOTEMP.	X	X	X	X	X
<i>Stipa capensis</i> Thunb.	T scap	STENOMEDIT.	X		X		
<i>Stipa offneri</i> Breistr.	H caesp	NW-STENOMEDIT.	X		X		
<i>Sylibum marianum</i> (L.) Gartner	G rhiz	MEDIT.-TURAN.	X		X		
<i>Tamarix africana</i> Poiret	P scap	W-STENOMEDIT.					X
<i>Taraxacum officinale</i> Weber (aggregato)	H ros	CIRCUMBOR.			X		
<i>Thapsia garganica</i> L.	H scap	S-MEDIT.	X	X	X		
<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	NP	S-MEDIT. -W-ASIAT.		X	X		
<i>Thymelaea tartonraira</i> (L.) All.	NP	STENOMEDIT.		X	X	X	
<i>Tordylium apulum</i> L.	T scap	STENOMEDIT.	X		X	X	
<i>Tordylium maximum</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X		
<i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link	T scap	SUBCOSMOP.	X		X	X	
<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertner	T scap	MEDIT.-TURAN.	X		X		
<i>Tragopogon porrifolius</i> L.	H bienn	EURIMEDIT.	X		X	X	
<i>Tribulus terrestris</i> L.	T rept	COSMOP.	X		X	X	
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X		
<i>Trifolium arvense</i> L.	T scap	PALEOTEMP.	X		X		
<i>Trifolium bocconeii</i> Savi	T scap	STENOMEDIT.	X				

<i>Trifolium campestre</i> Schreber	T scap	PALEOTEMP.	X		X		
<i>Trifolium cherleri</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X				
<i>Trifolium michelianum</i> Savi	T scap	W-STENOMEDIT.	X				
<i>Trifolium micranthum</i> Viv.	T scap	PALEOTEMP.	X				
<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.	T scap	EURIMEDIT.	X				
<i>Trifolium ochroleucum</i> HUDson	H caesp	S-EUROP.-SUDSIB.	X				
<i>Trifolium ornithopodioides</i> L.	T scap	MEDIT.ATL.(STENO)	X		X		
<i>Trifolium pratense</i> L.	H scap	EUROSIB.	X		X		
<i>Trifolium repens</i> L.	H rept	PALEOTEMP.	X		X		
<i>Trifolium spumosum</i> L.	T scap	STENOMEDIT.	X				
<i>Trifolium squarrosum</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X				
<i>Trifolium stellatum</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X		
<i>Trifolium strictum</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X		
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	T rept	EURIMEDIT.	X		X		
<i>Trisetaria parviflora</i> (Desf.) Maire	T scap	SW-STENOMEDIT.	X	X	X	X	X
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Beauv.	H caesp	EURASIAT.		X	X		X
<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	T scap	EURIMEDIT.		X	X		
<i>Typha latifolia</i> L.	G rhiz	COSMOP.					X
<i>Ulmus minor</i> Miller	P caesp	EUROP.-CAUC.			X		X
<i>Umblicus horizontalis</i> (Guss.) DC.	G bulb	STENOMEDIT.		X	X		
<i>Umblicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	G bulb	MEDIT.ATL.(STENO)		X	X		
<i>Urginea fugax</i> (Moris) Steinh.	G bulb	SW-STENOMEDIT.		X	X		
<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker	G bulb	STENOMEDIT.		X	X		
<i>Urginea undulata</i> (Desf.) Steinh.	G bulb	S-MEDIT.		X	X		
<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Schmidt	H scap	EURIMEDIT.	X		X	X	
<i>Urospermum picroides</i> (L.) Schmidt	T scap	EURIMEDIT.	X		X	X	
<i>Urtica atrovirens</i> Req.	H scap	STENOMEDIT.	X	X		X	
<i>Urtica dioica</i> L.	H scap	SUBCOSMOP.	X		X	X	
<i>Urtica membranacea</i> Poiret	T scap	S-MEDIT.			X	X	
<i>Verbascum conocarpum</i> Moris	H bienn	ENDEM.		X	X		
<i>Verbascum creticum</i> (L.) Cav.	H bienn	SW-STENOMEDIT.		X	X		
<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.	H bienn	CENTRO-S-EUROP.		X	X		
<i>Vicia atropurpurea</i> Desf.	T scap	STENOMEDIT.	X		X	X	X
<i>Vicia bithynica</i> (L.) L.	T scap	EURIMEDIT.	X		X		X
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F.Gray	T scap	PALEOTEMP.	X		X	X	X
<i>Vicia lathyroides</i> L.	T scap	EURIMEDIT.	X				
<i>Vicia leucantha</i> Biv.	T scap	SW-STENOMEDIT.	X	X	X		X
<i>Vicia lutea</i> L.	T scap	EURIMEDIT.			X		X
<i>Vicia narbonensis</i> L.	T scap	EURIMEDIT.			X		
<i>Vicia pseudocracca</i> Bertol.	T scap	STENOMEDIT.			X		X
<i>Viola alba</i> Besser	H ros	EURIMEDIT.		X			
<i>Vitis vinifera</i> L.	P lian	COLTIV.	X				
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) S. F. Gray	T caesp	PALEOTEMP.	X	X	X		
<i>Vulpia myuros</i> (L.) Gmelin	T caesp	SUBCOSMOP.	X	X	X		
<i>Vulpia sicula</i> (Presl) Link	H caesp	W-MEDIT.-MONT.	X	X	X		
<i>Xanthium italicum</i> Moretti	T scap	S-EUROP.	X				

Xanthium spinosum L.	T scap	AVV.	X				
Xanthium strumarium L.	T scap	AVV.	X				



Figura 10 - Chamaerops humilis lungo un filare di alberi da frutto.

Commento relativo alla florula dell'area in studio

L'analisi floristica mette in evidenza la presenza di 458 specie vegetali vascolari, con un contingente endemico di 8 specie, presenti nell'area d'indagine, ma esterne all'area specifica d'intervento, nei reliquati stradali e cunette stradali comunque non interessate dal cavidotto e in generale dalle opere previste.

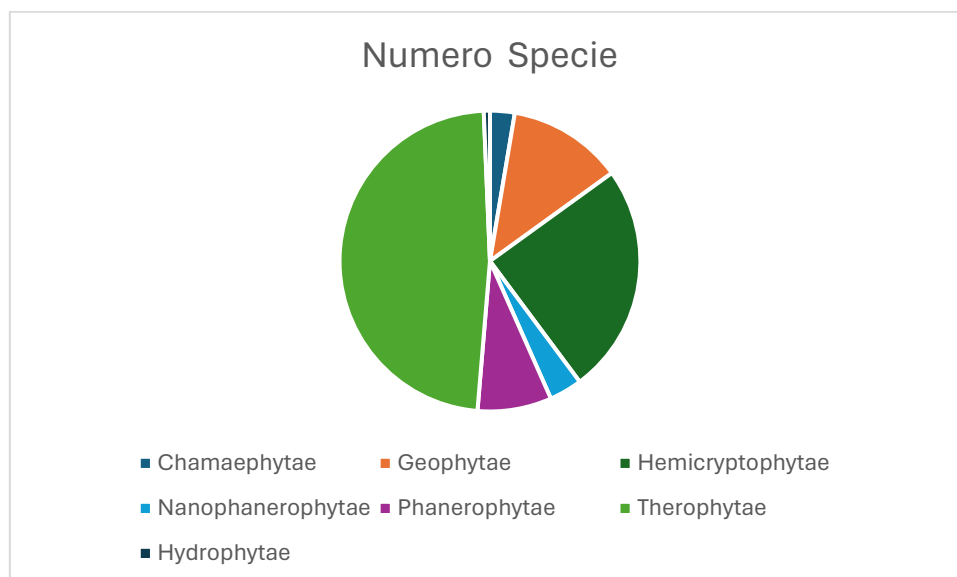
Stachys glutinosa L.	Ch frut	ENDEM.
Bryonia marmorata Petit	G rhiz	ENDEM.
Verbascum conocarpum Moris	H bienn	ENDEM.
Ranunculus cordiger Viv.	H scap	ENDEM.
Scorzonera callosa Moris	H scap	ENDEM.
Euphorbia characias L.	NP	ENDEM.
Genista corsica (Loisel.) DC.	NP	ENDEM.
Cerastium palustre Moris	T scap	ENDEM.

Mentre, le specie avventizie da annoverare tra le specie esotiche invasive sinantropiche, introdotte dall'uomo per diversi scopi, ornamentali, forestali, ingegneria naturalistica, ovvero quelle invasive e legate alle coltivazioni sono riportate seguente estratto dell'elenco generale-

Senecio mikanioides Otto	Ch frut	AVV.
Oxalis pes-caprae L.	G bulb	AVV.
Paspalum quadrifarium Lam.	H caesp	AVV.
Chenopodium multifidum L.	H scap	AVV.
Oxalis dillenii Jacq.	H scap	AVV.
Robinia pseudoacacia L.	P caesp	AVV.
Ailanthus altissima (Miller) Swingle	P scap	AVV.
Eucalyptus globulus Labill.	P scap	AVV.
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	P scap	AVV.
Opuntia ficus-indica (L.) Miller	P succ	AVV.
Amaranthus albus L.	T scap	AVV.
Amaranthus deflexus L.	T scap	AVV.
Amaranthus retroflexus L.	T scap	AVV.
Aster squamatus (Sprengel) Hieron.	T scap	AVV.
Conyza canadensis (L.) Cronq.	T scap	AVV.
Datura innoxia Miller	T scap	AVV.
Datura stramonium L.	T scap	AVV.
Panicum miliaceum L.	T scap	AVV.
Xanthium spinosum L.	T scap	AVV.
Xanthium strumarium L.	T scap	AVV.

Dal punto di vista corologico la componente Stenomediterranea è preponderante e caratterizza la flora dell'area, come quella Paleo-temperata, mentre ben presente, dato l'uso del suolo sono le specie coltivate e avventizie, per quest'ultime quantificate per il rischio di inquinamento degli habitat naturali e seminaturali, come il caso dell'ailanto che utilizza la viabilità e le condizioni ecologiche favorevoli per potersi diffondere anche per via agamica.

Le forme biologiche rispecchiano quello che è l'uso del suolo agricolo, con un ampio contingente terofitico, seguito dalle emicriptofite e dalle geofite.



Questo quadro, come il precedente descrivono una florula tipica delle aree coltivate, con la presenza di alcuni ambienti artificiali con specie comunque di particolare interesse.

Considerazioni sulla flora censita

L'attività proposta ha una interferenza con la risorsa biologica floristica piuttosto limitata e riferita ad aree artificiali (aree coltivate) e contesti artificiali come i sistemi stradali.

Nel caso di aree naturali (macchie e garighe) presenti all'interno delle superfici descritte queste non saranno interessate dagli interventi di trasformazione del suolo, pertanto, non sono interessate dal progetto, ma bensì oggetto di conservazione.

Le eventuali specie arboree, come *Pyrus spinosa* Forssk. saranno oggetto di trapianto se la loro altezza è superiore ai 2 m, e a tal fine utilizzati nelle aree di mitigazione visiva.

Così anche per *Chamaerops humilus* L., presente in solo 4 punti con esemplari di piccole dimensioni, che saranno oggetto di trapianto sempre nelle superfici di mitigazione visiva.

Mentre, nel caso di orchidee come già riferito, il terreno con i bulbi e le micorrize che verranno ricollocati sul posto a fine lavoro stradale, previa preventiva e documentata verifica della presenza nei diversi siti (la presenza delle orchidee anche come residui è verificabile durante tutto l'anno).

Infine, le aree ripariali ed umide non subiranno alcuna alterazione o modifica.

In particolare, si mette in evidenza la presenza di Orchidaceae lungo la Strada Provinciale dei Due Mari e secondariamente lungo la provinciale n. 65.

- *Anacamptis longicornu* (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase
- *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase
- *Anacamptis pyramidalis* (L.)L.C.Rich.
- *Ophrys apifera* Hudson
- *Ophrys arachnitiformis* Gren. et Phil.
- *Ophrys bombyliflora* Link
- *Ophrys fusca* Link
- *Ophrys speculum* Link
- *Serapias cordigera* L.
- *Serapias lingua* L.
- *Serapias neglecta* De Not.
- *Serapias parviflora* Parl.

La presenza delle Orchidaceae lungo la viabilità esistente è stata oggetto di una specifica valutazione ritenendo utile verificare ben oltre il perimetro dell'impianto questa presenza in spazi e

ambiti che possono essere soggetti a manutenzioni straordinarie della viabilità non direttamente connesse con il progetto esposto (realizzazione di un nuovo tappeto di usura della strada e manutenzione delle cunette).

Al fine di salvaguardare le Orchidee presenti si propone di effettuare un distinto accumulo del suolo derivante dalla realizzazione del cavidotto e il suo riposizionamento in loco al fine di mantenere efficace ed efficiente la parte di flora micorrizica delle orchidee Mediterranee e la parte di bulbo presente e favorire la loro successiva presenza.

Questo pur sapendo che le Orchidee occupano questi tratti artificiali con grande forza, trasformando le cunette in aree di invasione per queste specie, favorendo la conservazione ex situ.

L'interazione tra le risorse floristiche e il sistema agrivoltaico presenta diversi punti di contatto, che principalmente si concretizza in due ambiti floristici indicati nel paragrafo precedente:

- Aree coltivate;
- Superfici stradali;

Nel caso delle aree coltivate la ricchezza floristiche non presenta elementi significativi dal punto di vista botanico, seppur caratterizzato da 239 specie, per lo più legate all'attività dell'uso, ivi comprese le specie infestanti e quelle parantropiche.

La resilienza del sistema è talmente elevata e caratterizzata da una forte entropia corologica, che indica l'immissione di energia nel sistema, con la definizione dei gruppi corologici più vasti e mai di tipo endemico o di interesse fitogeografico. Solo nel caso di pascoli derivati da superfici naturali (qui non presenti), si assiste ad una significativa presenza di componenti endemiche residuali.

Si ritiene, inoltre, che la seed bank presente nel terreno sia talmente rilevante da favorire la rioccupazione delle specie oggi presenti, nel caso di realizzazione delle opere e il ripristino delle coltivazioni. Ecco perché nella realizzazione del prato polifita stabile da sfalcio deve prevedere metodi e tecniche che contrastino la presenza di un contingente di specie native e resistente. Quindi, come ogni superficie agricola il contingente floristico è determinato dalla coltura e dalle pratiche agricole conseguenti, rispetto la seed bank tecnicamente contrastata con il diserbo.

Ben diverso è il problema del sistema delle aree stradali. Queste sono il risultato di una introgressione delle attività antropiche in sistemi diversi, tra cui quelli naturali. Un vero e proprio taglio che tecnicamente frammenta e ferma nel tempo, consentendo una lenta evoluzione, ai frammenti di vegetazione naturale letteralmente tagliati (tranciati) dalla viabilità. A questi relitti ecologici dobbiamo aggiungere i nuovi ambienti che vengono a formarsi con un evidente linearità che determina una continuità ecologica (cunette) da consentire lo spostamento di specie in modo importante.

LA VEGETAZIONE

Lo studio della vegetazione è stato condotto con il metodo fitosociologico e sinfitosociologico (Géhu & Rivas- Martinez, 1981; Theurillat, 1992; Biondi, 1994), ed ha portato alla descrizione delle associazioni vegetali e all'individuazione delle serie di vegetazione che caratterizzano il paesaggio vegetale della zona indagata. Mentre, l'analisi multivariata dei rilievi fitosociologici è stata effettuata mediante l'uso del programma Matedit (Burba *et al.*, 1992), seguendo la procedura basata sulla *Fuzzy Set Theory* (Feoli & Zuccarello, 1986 e 1988). Per la nomenclatura delle entità menzionate nel testo e nelle tabelle si fa riferimento a Castroviejo *et al.* (1986-1999), Duval-Jouve (1868), Greuter *et al.* (1984-89), Pignatti (1982) e Tutin *et al.* (1964-80 e 1993). I tipi biologici sono desunti da Pignatti (1982). La nomenclatura fitosociologica segue l'International Code of Phytosociological Nomenclature (ICPN)(Weber *et al.*, 2000).

VEGETAZIONE DELL'AREA VASTA

Garighe e aree rocciose

ASPHODELO MICROCARPI-BRACHYPODIETUM RAMOSI Biondi & Mossa 1992

Gli aspetti più xerofili della vegetazione emicriptofitica sono rappresentati da praterie a *Brachypodium ramosum*, presenti in maniera discontinua sui calcari mesozoici dove si originano mosaici con le formazioni della gariga e della macchia, su suoli detritici poco ricchi in argilla. Si tratta di un tipo di vegetazione attribuibile all'associazione *Asphodelo microcarpi-Brachypodietum ramosi*, descritta per la serie di vegetazione dei calcari compatti. Sulle pendici dei Monti di Bidda (Sassari) questa vegetazione è inoltre presente nella subass. *ononidetosum minutissimae*, che rappresenta uno stadio di transizione verso le formazioni di gariga.

STACHYDI GLUTINOSAE-GENISTETUM CORSICAE Gamisans & Muracciole 1984

Questa associazione descrive gli ambiti dei suoli più degradati. *Stachys glutinosa*, endemica del Tirreno nord-orientale, è ampiamente diffusa in Sardegna (Camarda, 1980), dove colonizza substrati diversi, da calcarei a granitici. Sui calcari qui presenti è ancora dominata da *Genista Corsica* e *Stachys glutinosa*, seppure in netta regressione rispetto a quanto descritto da Valsecchi (1976). L'esame dei rilievi permette di evidenziare la subass. *teucrietosum capitati*, calciofila che si differenzia per la presenza di *Teucrium capitatum* e soprattutto per l'assenza delle acidofile *Cistus*

monspeliensis, *Lavandaia stoechas* e *Calicotome villosa*, oltre ad *Euphorbia characias* che nel territorio in studio è particolarmente diffusa sui substrati acidi o dilavati. Sull'inquadramento dell'associazione *Stachydi-Genistetum corsicae* e dell'alleanza *Teucrium mari*, della quale costituisce il tipo, Gamisans & Muracciole (1984) riconoscono la possibilità che possano essere inquadrate nella classe *Cisto-Lavanduletea*.

LAVANDOLO STOECHADIS-CISTETUM MONSPELIENSIS Arrigoni, Di Tommaso, Camarda & Satta 1996

La vegetazione a *Cistus monspeliensis* domina in situazioni postincendio grandi tratti della Nurra settentrionale (Fig. 52) su micascisti e metarenarie, dove rappresenta uno stadio dinamico di recupero precedente alla macchia a *Calicotome villosa* nell'area di potenzialità per formazioni termofile e acidofile di *Quercus ilex*. Queste formazioni di gariga secondarie sono riferibili all'associazione descritta successivamente al passaggio del fuoco (Arrigoni *et al.*, 1996).

Vegetazione di macchia

Stadi più evoluti della macchia sono rappresentati da formazioni a *Juniperus turbinata* inquadrabili nell'ordine *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*, dense, alte 3-4 m, generalmente a contatto con le garighe. Sia sugli scisti che sui calcari affioranti la vegetazione a ginepro costituisce la testa di serie delle successioni dinamiche. In altre situazioni la macchia è secondaria in quanto partecipa, come vegetazione di sostituzione, alle serie dinamiche della vegetazione forestale a *Quercus ilex*

EUPHORBIO CHARACIAE-JUNIPERETUM TURBINATAE

Questa associazione definisce la vegetazione di macchia che si rinviene sulle aree di alluvioni fluviali antiche e recenti. Gli aspetti climacici mostrano evidenti contatti con le garighe subprimarie con le formazioni a *Euphorbio pithysae-Helichrysetum microphylli*. Nelle zone interne quest'associazione è presente come testa della serie edafo-xerofila e viene a contatto con elementi della serie edafo-igrofila o lembi della vegetazione climacica delle leccete.

CHAMAEROPO HUMILIS-JUNIPERETUM TURBINATAE De Marco, Dinelli & Caneva 1985

La vegetazione a *Juniperus turbinata* e *Chamaerops humilis*, presente sui calcari mesozoici viene riferita a quest'associazione descritta per la Sardegna meridionale (De Marco *et al.*, 1985). *C. humilis* è particolarmente diffusa in tutta l'area in esame dove svolge essenzialmente un ruolo pioniero. La prima fase di ricostituzione del ginepreto è infatti rappresentata da cenosi pure di *C. humilis* che successivamente si arricchiscono in *Pistacia lentiscus* (Béguinot, 1922). Studi sulla distribuzione

spaziale della vegetazione nella stessa area rivelano che queste due entità si associano dove, a causa del substrato roccioso, la copertura è più rada (Paci *et al.*, 1999).

CRATAEGO MONOGYNAE-PISTACIETUM LENTISCI

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

PISTACIOLENTISCI-CALICOTOMETUM VILLOSAE

La vegetazione a *Calicotome villosa* domina in situazioni postincendio, dove rappresenta uno stadio dinamico di recupero successivo alla gariga a cisti (*Cistus monspeliensis* e *C. salvifolius*) nell'area di potenzialità per formazioni termofile di lecceta.

Vegetazione arbustiva meso-igrofila

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

CLEMATIDO CIRRHOSAE-CRATAEGETUM MONOGYNAE

Su suoli alluvionali a matrice mista, in terrazzi fluviali caratterizzati da una notevole umidità edafica lungo tutto il corso dell'anno, si sviluppa quest'associazione, che stabilisce contatti seriali con le formazioni forestali a olmo (*Allio triquetri-Ulmetum minoris*)

Vegetazione sinantropica

La vegetazione sinantropica e segetale della Nurra è stata oggetto di precedenti lavori che hanno permesso di riconoscere alcune associazioni inquadrabili nelle classi *Pegano - Salsoletea*, *Stellarietea mediae* e *Galio - Urticetea*.

Alla prima classe è ascrivibile la vegetazione ad *Artemisia arborescens*, sia nell'aspetto tipico dell'associazione, sia in quello più evoluto ad *Anagyris foetida* riferibile alla subass. *Atriplici halimi - Artemisietum arborescentis anagyridetosum foetidae*.

Alla seconda classe appartengono le associazioni *Resedo albae - Chrysanthemetum coronarii*, *Lavateretum ruderale*, *Sisymbrio irionis - Malvetum parviflorae* e *Sinapidetum albae*, le quali occupano principalmente i luoghi di deposito di rifiuti organici. Alla classe *Stellarietea mediae* viene riferita anche la vegetazione annuale dei prati falciati, mesofila, della serie dell'olmo {*Allio triquetri - Ulmeto minoris sigmetum*, e l'associazione *Bromo rigidi-Dasypiretum villosi*.

VEGETAZIONE SINANTROPICA DELL'AREA D'INTERVENTO

La vegetazione della classe *Galio - Urticetea*, costituita per lo più da formazioni sciafile, si rinviene in situazioni generalmente più umide, in prossimità dei fossi. Si tratta delle associazioni *Gallo aparine - Conietum maculali*, *Sileno albae - Acanthetum mollis* e *Urtico membranaceae - Smyrnetum olusatri*, alle quali si aggiungono altre associazioni endemiche della Sardegna, di grande interesse biogeografico: *Bryonio marmoratae - Aretum picti* e *Dauco maximi - Magydaridetum pastinacene*.

Questa è diffusa soprattutto, nei bordi dei campi coltivati a graminacee ed erbai.

Come specie c.d. infestanti dei campi coltivati a frumento, ritroviamo *Papaver rhoeas* e *P. dubium*, unitamente a *Raphanum raphanistrum*, specie resistenti alle attività di diserbo.

I campi coltivati sono caratterizzati da una notevole monotonia floristica e vegetazionale, come in modo intuitivo rilevabile osservando il paesaggio vegetale.

VEGETAZIONE RESIDUALE

La vegetazione residuale di origine sinantropica è riferita alle classi *Pegano - Salsoletea*, *Stellarietea mediae* e *Galio - Urticetea*.

Alla prima classe è ascrivibile la vegetazione ad *Artemisia arborescens*, sia nell'aspetto tipico dell'associazione, sia in quello più evoluto ad *Anagyris foetida* riferibile alla subass. *Atriplici halimi - Artemisietum arborescentis anagyridetosum foetidae*, che caratterizza le aree in abbandono e la presenza di accumuli di suolo di diversa origine.

Alla seconda classe appartengono le associazioni *Resedo albae - Chrysanthemetum coronarii*, *Lavateretum ruderale*, *Sisymbrio irionis - Malvetum parviflorae* e *Sinapidetum albae*, le quali occupano principalmente i luoghi di deposito di rifiuti organici.

Alla classe *Stellarietea mediae* viene riferita anche la vegetazione annuale dei prati falciati, mesofila, della serie dell'olmo Allio triquetri -*Ulmeto minoris sigmetum*, e l'associazione *Bromo rigidi-Dasypiretum villosi*.

Queste formazioni si formano ai margini dei campi e nelle aree di transito come condizione di evoluzione secondaria.

CONSIDERAZIONI FINALI SULLA VEGETAZIONE

La vegetazione dell'area d'intervento è tipicamente legata ai campi coltivati, pertanto artificiale, con la presenza ai propri margini di formazioni secondarie in evoluzione naturale.

Come evidenziato in Carta della Natura il loro valore ecologico è modestissimo, poiché totalmente artificiale.

PAESAGGIO VEGETALE

Lo studio delle associazioni vegetali e dei loro rapporti dinamici ha permesso di ricostruire le serie di vegetazione dalla cui integrazione risultano le principali unità di paesaggio vegetale presenti nell'area in esame.

Serie tirrenica costiera, basifila, su calcare, termomediterranea, edafo-xerofila del Ginepro turbinato.

CHAMAEROPHUMILIS-JUNIPERETO TURBINATAE sigmetum

I calcari mesozoici ospitano la vegetazione forestale dell'associazione Chamaeropo-Juniperetum turbinatae la cui fase regressiva è rappresentata dalla macchia dell'associazione Pistacio-Chamaeropetum humilis. A questa si collegano per degradazione: la gariga dell'associazione Stachydi-Genistetum corsicae, la prateria emicriptofitica, e la vegetazione terofitica che rappresenta la fase più pioniera della serie dinamica.

A tale schema successionale si collegano, mediante rapporti catenali, associazioni vegetali diverse che completano il paesaggio dei settori costieri calcarei. Sui tratti più o meno verticali delle falesie si sviluppano comunità casmofitiche diverse in rapporto al substrato pedologico.

Serie tirrenica costiera, neutro-acidofila, delle arenarie quarzifere viola, termomediterranea e edafo-xerofila del ginepro turbinato.

CHAMAEROPHUMILIS-JUNIPERETO TURBINA-ARBUTETOSUM UNEDONIS sigmetum

Questa serie rappresenta una variante edafica della precedente legata alle arenarie quarzifere viola sulle quali si sviluppa un suolo con maggiore contenuto in argilla. La vegetazione più evoluta è data dal ginepreto a ginepro turbinato con erica arborea (*Chamaeropo humilis-Juniperetum turbinatae ericetosum arboree*), la gariga di sostituzione è rappresentata da formazioni a ginestra corsa dell'associazione *Rosmarino officinalis-Genistetum corsicae*.

In condizioni di accumulo di terreno, in impluvi o in situazioni di colluvie, che garantiscono il mantenimento di maggiori livelli di umidità edifica, si sviluppano praterie emicriptofitiche, continue, dell'associazione *Loto cytisoidis-Dactyletum hispanicae*. In questo contesto, la prateria rappresenta un elemento di una serie edafomesofila, attualmente non rinvenibile nei suoi aspetti più evoluti, di composizione simile al *Pyro amygdaliformis-Querceto ilicis* sigmetum.

Serie tirrenica, neutro-basifila, dei calcari, termomediterranea climatofila del leccio

PISTACIO LENTISCI-QUERCETO ILICIS sigmetum

La serie si sviluppa sui rilievi calcarei in qualche modo affioranti con bioclima termomediterraneo. In quest'area il bosco è stato pressoché completamente distrutto, restano solo limitati esempi di lecceta, dell'associazione *Pistacio- Quercetum ilicis*, che assumono una particolare caratterizzazione per la presenza della palma nana e di altre specie termofile e che si rinvergono in condizioni di maggiore presenza di suolo rosso, argilloso e profondo, trattenuto in tasche della roccia calcarea. La palma nana diviene quindi dominante nella macchia di sostituzione dell'associazione *Pistacio-Chamaeropetum humilis* alla quale, per ulteriore regressione, si legano aspetti di prateria perenne emicriptofitica e geofitica a pratolina silvestre attribuita all'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris* e, talvolta, garighe camefitiche a cisto maschio dell'associazione *Dorycnio pentaphylli-Cistetum eriocephali*, collegate alla dinamica postincendio.

Serie sarda costiera, neutrofila, termomediterranea climatofila e edafo-xerofila del ginepro turbinato

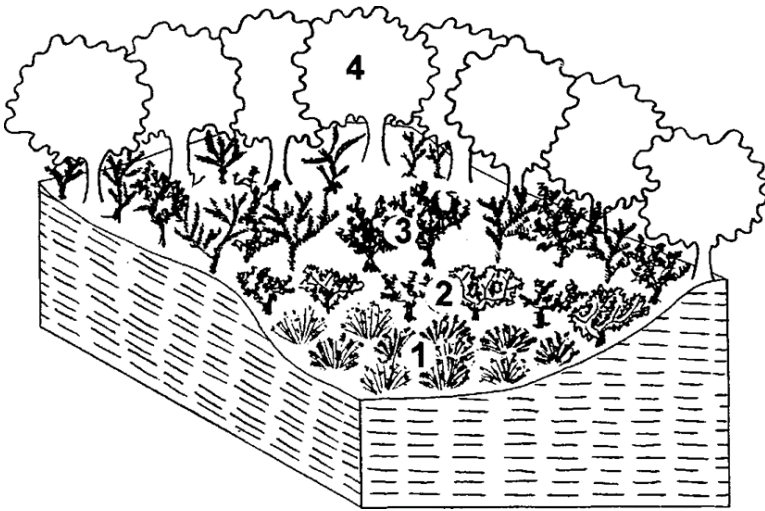
EUPHORBIO CHARACIAE-JUNIPERETO TURBINATAE sigmetum

Sugli scisti paleozoici del settore nord-occidentale dell'isola la vegetazione potenziale delle aree costiere è rappresentata dalla vegetazione a ginepro fenicio ed euforbia cespugliosa attribuita all'associazione *Euphorbio characiae-Juniperetum turbinatae*. La gariga di sostituzione è data da fitocenosi rappresentate dall'associazione *Euphorbio pithysae-Sphagnalon saxatiidis* nella subassociazione *cistetosum salvifolii* a cui si legano le praterie discontinue dell'associazione *Dactylo hispanicae-Camphorosmetum monspeliacae*.

Serie tirrenica mesomediterranea, neutro-acidofila, degli scisti, climatofila del leccio

ERICO ARBOREAE-QUERCETO ILICIS sigmetum

Questa serie è climacica nel settore settentrionale della Nurra, dove si sviluppa su substrati scistosi. La testa della serie è data dalla lecceta con erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Quercetum ilicis*. La serie degradativa vede la presenza della macchia ad erica arborea dell'associazione *Erico- Arbutetum*. Si tratta di una vegetazione di recupero postincendio che inizia con le garighe a cisto di Montpellier e cisto a foglia di salvia attribuite all'associazione *Lavandaio stoechadis-Cistetum monspeliensis*, che si trasformano per evoluzione nella macchia bassa a spazio villosa dell'associazione *Pistacio lentisci- Calicotometum villosae*.

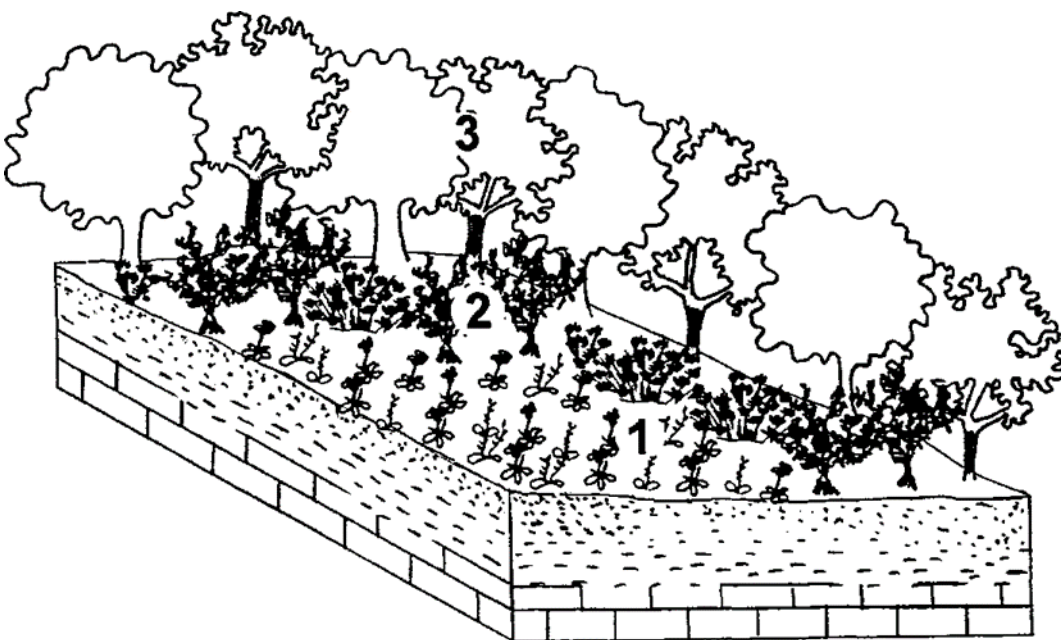


Blocco diagramma della serie tirrenica mesomediterranea, neutrofila, delle aree dilavate climatofila del leccio (Biondi et. al. 2001)

Serie sarda, mesomediterranea, neutro-acidofila, planiziale, edafo-mesofila, del leccio e della sughera

PYRO AMYGDALIFORMIS-QUERCETO ILICIS sigmetum

Nella pianura alluvionale antica e su substrati argillosi potenti a matrice mista calcicolo-silicicola, sempre in clima termomediterraneo, ma in situazione di marcata compensazione edafica, si sviluppa una lecceta mesofila e debolmente acidofila, dell'associazione *Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*. La degradazione di questa lecceta porta alla costituzione di una cenosi nanofanerofitica di sostituzione, dell'associazione *Crataego monogynae-Pistacietum lentisci*. La fase successionale regressiva è rappresentata in questo contesto da una prateria emicriptofitica e geofitica a fenologia autunnale dell'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*.

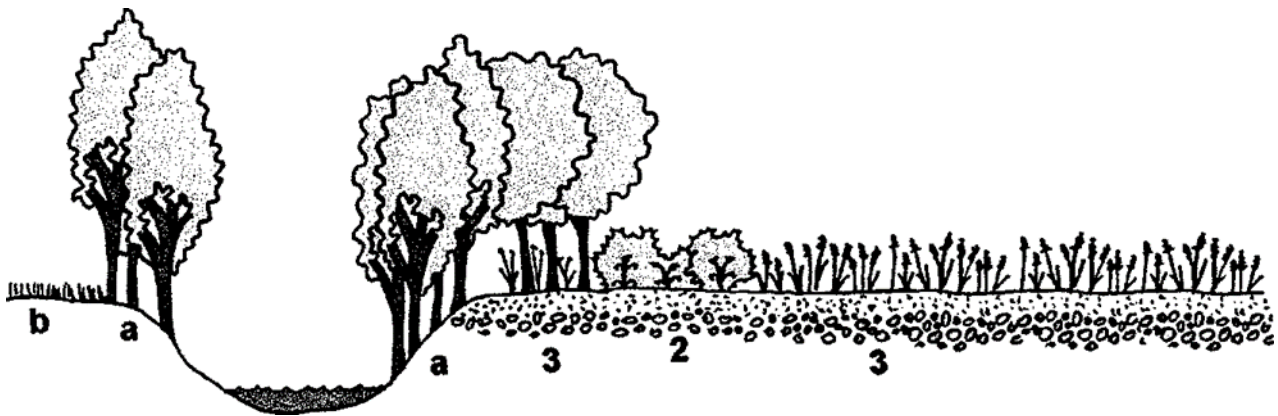


Blocco diagramma della serie sarda, mesomediterranea, neutro-acidofila, planiziale, edafo-mesofila, del leccio (da Biondi et al., 2001)

Serie sarda, termo e mesomediterranea neutrofila, planiziale, edafo-igrofila, dell'olmo

ALLIO TRIQUETRI-ULMETO MINORIS sigmetum

Le pianure sono percorse da un reticolo idrografico che in alcune zone ha inciso notevolmente la piattaforma carbonatica. Nelle zone prossime al corso d'acqua si sviluppa una vegetazione frammentaria di tipo ripariale che non è stato possibile indagare, proprio per la sua frammentarietà, a pioppo bianco e nero. In contatto con questa, su terreni alluvionali, si rinvengono qua e là più estese formazioni di olmo dell'associazione *Allio triquetri-Ulmetum minoris*, che è stata localmente sostituita e occupata da praterie falciabili a *Dasyrium villosum* dell'associazione *Bromo rigidi-Dasypiretum villosi*, mentre l'arbusteto a contatto tra le due formazioni è prevalentemente costituito da formazioni a *Crataegus monogyna* dell'associazione *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae*.



Transetto della serie sarda, termo e mesomediterranea neutrofila, planiziale, edafo-igrofila, dell'olmo (Biondi et al., 2001)

Conclusioni

La vegetazione dell'area è tipicamente inserita in un contesto mesomediterraneo, potenzialmente definito dalle formazioni di leccio del *Prasio majoris – Quercetum ilicis*, che dominano in realtà nelle parti più elevate del sistema collinare adiacente. La vegetazione azonale dei corsi d'acqua è stata ridotta nel tempo a formazioni avventizie e secondarie di *Arundo donax* e di specie cespugliose come *Rubus ulmifolius* e lianose come *Calystegia sepium*, mentre, seppur attesa è la presenza dei salici (*Salix alba*).

La macchia mediterranea appare evoluta anche nelle aree di abbandono colturale, specie se rocciose o con suoli poco profondi, dove si è evoluta riportando la presenza di specie di grande

interesse fitogeografico come *Chamaerops humilis*, *Bryonia marmorata* (endemica) e *Gennaria diphylla* (un'orchidea).

Significative sono, invece, le formazioni erbacee coltivate e la vegetazione sinantropica delle infestanti, che accomuna queste aree a molte altre superfici calcaree della Sardegna, che arricchiscono il quadro floristico, piuttosto che quello vegetazionale e segnano in modo evidente l'area.

Con i rilievi fitosociologici e la descrizione della vegetazione si è rappresentata quella biodiversità che caratterizza e contraddistingue l'area in esame, seppur nella sua monotonia e significativa antropizzazione.

Le formazioni vegetali presenti sono state ben individuate e censite e rappresentano elementi formalmente posti ai margini dell'area d'intervento che svolgono funzione di mitigazione visiva e non sono oggetto di trasformazione.

CONSIDERAZIONI SUL PAESAGGIO VEGETALE

Il paesaggio vegetale circostante mostra delle aree di vegetazione relitta prima commentate, che non vengono interessate dall'intervento in parola, che riguarda l'area agricola, essendo un agrivoltaico.

L'interesse di queste parti è legato alla possibilità di utilizzo di queste formazioni come fasce vegetale di mitigazione.

Pertanto, il paesaggio artificiale caratterizza il sito in esame, come nell'area vasta dove ritroviamo le formazioni tipiche del vecchio paesaggio della Nurra, oggi in forma relitta.

I RILIEVI FITOSOCIOLOGICI

Asphodelo microcarpi-Brachypodietum ramosi									
Brachypodium ramosum (L.) R. et S.	5.5	4.4	4.5	4.5					
Asphodelus microcarpus Salzm. et Viv.	2.2	+	+	1.1					
Dorycnium pentaphyllum Scop.		+	2						
Fumana laevipes (L.) Spach		1.2							
Dactylis hispanica Roth	+	1.2	1.2						
Plantago lanceolata L. var. sphaerostachya Mert. et Koch	+	+	+2	+					
Carlina corymbosa L.	2.2	+	+	+					
Reichardia picroides (L.) Roth var. maritima (Boiss.) Fiori	+	+	+	1.2					
Carex fiacca Schreber ssp. serrulata (Biv.) Greuter		1.2	2.3	2.3					
Allium subhirsutum L.		1.1	+	1.1					
Anthyllis vulneraria L.			+	+					
Convolvulus cantabrica L.	+2								
Scilla autumnalis L.		+							
Hyoseris radiata L.				+					
Daucus carota L. ssp. hispanicus (Gouan) Thell.	+								
Lotus cytisoides L.				+					
Loto cytisoidis-Dacty/etum Izispanicae									
Dactylis hispanica Roth	5.5	3.4	3.4	5.5	4.5	4.5	4.5	5.5	
Lotus cytisoides L.	+2	+		2.3	2.3	1.2	2.3	+2	
Iris sisyriochium L.				1.2	2.3	2.2	1.2	+	
Carex fiacca Schreber ssp. serrulata (Biv.) Greuter				1.2	3.3		2.3	1.2	
Reichardia picroides (L.) Roth var. maritima (Boiss.) Fiori	1.1	2.2	+	1.2	1.1	1.1	1.2	+	
Daucus carota L. ssp. hispanicus (Gouan) Thell.	1.2	2.2	+	+	1.1	1.1	1.1	2.2	
Cynodon dactylon (L.) Pers.	2.3		1.2		1.2	1.2		1.2	
Carlina corymbosa L.			+	+	1.1	1.2	1.2		
Beta vulgaris L. ssp. maritima (L.) Arcang.		+		+			+	1.2	
Convolvulus althaeoides L.				+2			1.2	2.2	
Plantago lanceolata L. var. sphaerostachya Mert. et Koch				1.2			+2		
Inula viscosa (L.) Aiton				+				1.1	
Helichrysum microphyllum	1.2		+		1.2	2.2	2.3	1.2	
Frankenia laevis L.	2.3	2.3	2.3			2.3	1.2	+	
Limonium acutifolium (Rchb.) Salmon			+2		1.2	+2	+2	+	
Euphorbia pithyusa L.			+	1.2		2.3	2.3	1.2	
Orobanche sp. •	+			+	+	1.1			
Lagurus ovatus L.		1.1	+	+	+				
Avena fatua L.		+	2.2	1.2		+			
Centaureum erythraea Rafn	1.1				+	1.1			
Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris									
Sp. caratt. e diff. dell'ass.									
Scilla obtusifolia Poiret	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2				

Obiettivi e scopi di Carta della Natura

L'identificazione e la cartografia degli habitat secondo lo schema e il modello realizzato, 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.

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.

All'interno di 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.

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.

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” (ISPRA, 2009).

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

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.

Carta della Natura dell'area vasta d'intervento

Per dare una lettura delle principali delle caratteristiche ambientali legate agli habitat, naturali ed artificiali, nonché alla copertura vegetale presente nell'area vasta dell'intervento in progetto si è utilizzata Carta della Natura ed in particolare un suo estratto.

In questo tratto, l'area in esame è stata modificata utilizzando la Carta di uso del suolo della Regione Sardegna anch'essa aggiornata e modificata.

L'estrazione geometrica del dato, successivamente verificato, ha messo in evidenza l'importante presenza delle aree coltivate che caratterizzano e rappresentano il paesaggio vegetale ed agrario.

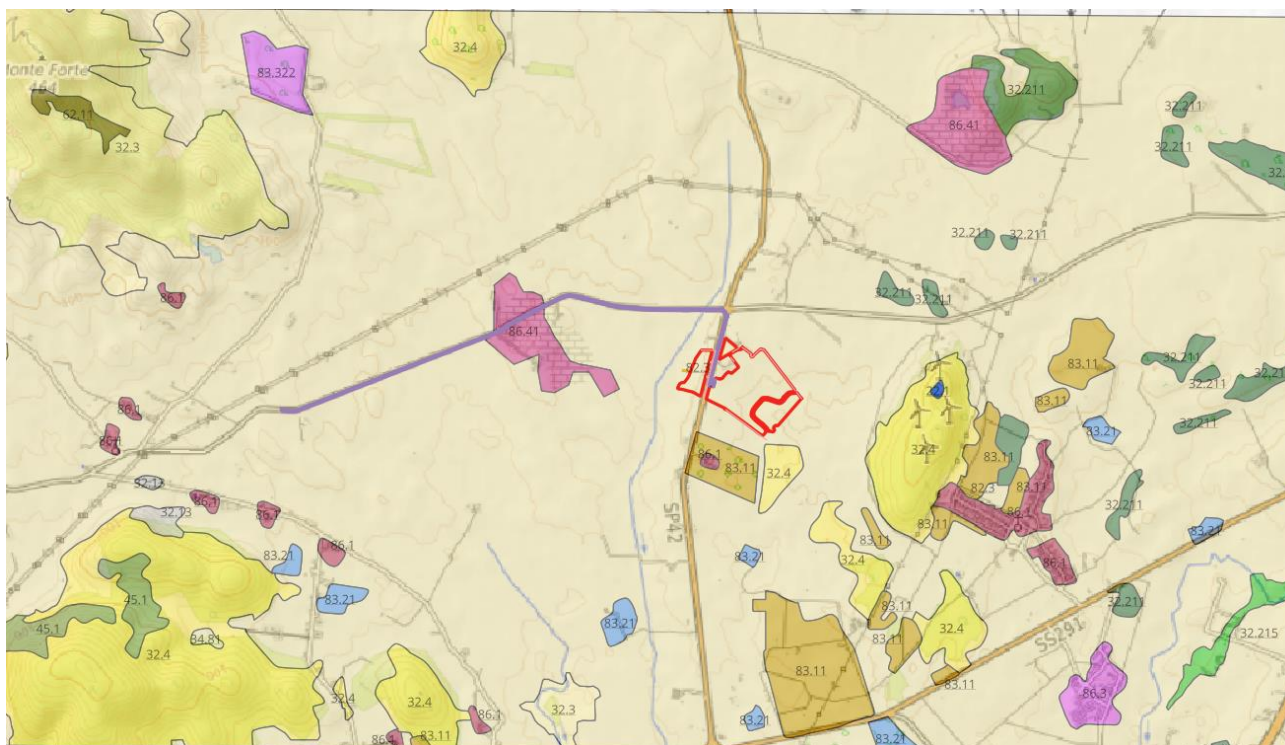


Figura 11 – Estratto di Carta della Natura. L'ampia unità sulla quale insiste l'impianto è data dai campi coltivati.

L'area vasta è caratterizzata dalle seguenti unità:

CLASSE
22.1-Acque dolci (laghi, stagni)
32.13-Matorral di ginepri
32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco
32.4-Garighe e macchie meso-mediterranee calcicole
34.81-Prati mediterranei sub-nitrofilii
45.1-Formazione a olivastro e carrubo
62.11-Rupi mediterranee
82.1-Seminativi intensivi e continui
82.3-Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
83.11-Oliveti
83.322-Piantagioni di eucalpti
83.21-Vigneti

86.1-Città, centri abitati
86.3-Siti industriali attivi
86.41-Cave

L'unità maggiormente rappresentata è quella delle "Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessivi" codice 82.3 che caratterizza l'intera area d'intervento.

Le altre unità sono rappresentate in modo meno evidente, pur rappresentando aspetti rilevanti come nel caso delle cave e delle aree estrattive.

Anche i residui frammenti di macchia ad olivastro e delle garighe assumono un particolare significato, perché sono sempre più rari e per la rappresentazione che forniscono della vegetazione un tempo diffusa nell'area in esame.

Carta della Natura nell'area d'intervento

L'area d'intervento o sito specifica che di si voglia è caratterizzata in modo univoco e costante da una sola unità "Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessivi".

Anche nel caso dell'intervento legato all'interramento del cavidotto, prossimo alle formazioni di macchia ai margini dei campi, si è evitata la compromissione degli stessi, data la loro importanza e il loro particolare significato ecologico per la fauna.

In quest'ottica anche le formazioni vegetali forestali artificiali ad eucalipto non vengono interessate dalle attività proposte.

In particolare, l'habitat Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessivi viene così descritto e definito.

82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi

Categoria EUNIS: I1.3.

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 e arbusti spinosi in genere, 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, medicai sfalciati regolarmente. La flora è quella tipica dei popolamenti erbacei con la prevalenza di specie annuali o perenni a seconda dell'altitudine e dei trattamenti colturali. 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:

- Colture a cereali a sviluppo invernale-primaverile (frumento, orzo, mais);
- Prati e pascoli artificiali arati e sfalciati saltuariamente;
- Prati regolarmente sfalciati (medicai, erbai autunno-vernini), talvolta pascolati;

Pertanto, ci si riferisce a superfici utilizzate in ambito agricolo dove l'immissione di energia cinetica e chimica (arature e concimazioni) appare così elevata da poter modificare a lungo le condizioni ecologiche del sito. Siamo lontani dalle condizioni di naturalità originarie.

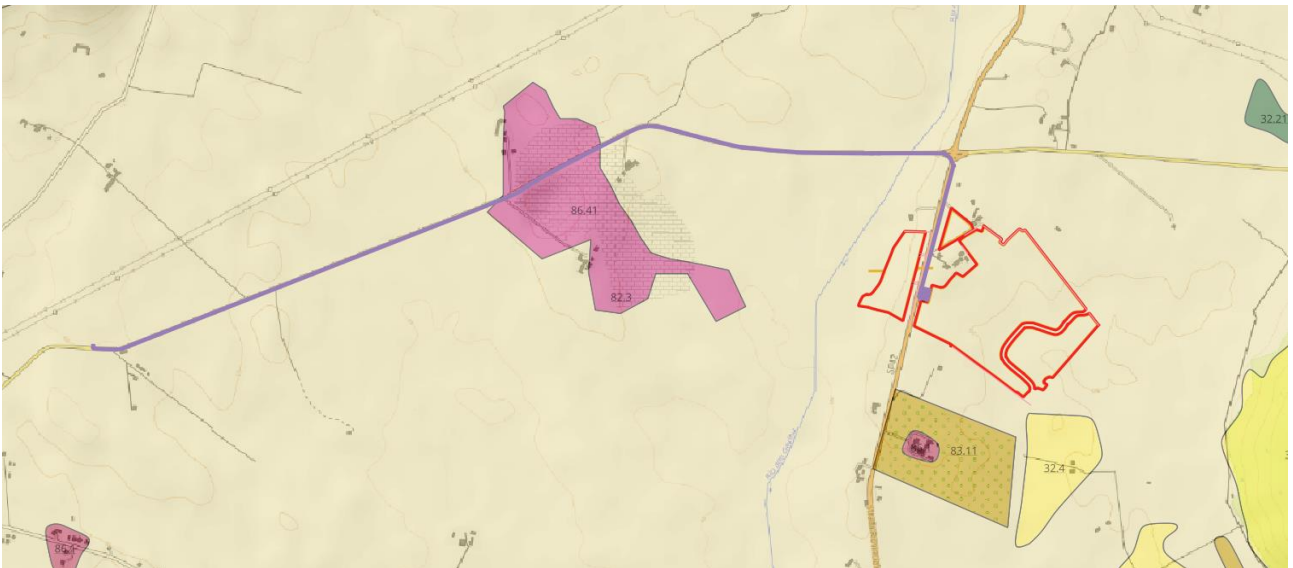


Figura 12 - Estratto di Carta della Natura dell'Area d'Intervento



Figura 13 - Immagine dell'area d'intervento. Campo coltivato, sullo sfondo le formazioni residuali legate alle macchie di olivastro.

CONCLUSIONI

L'impianto agrivoltaico proposto ricade all'interno di un'area agricola della Nurra e non interessa alcun sito con formazioni naturali. Anche il Cavidotto interrato interessa aree trasformate, legate alla viabilità ed è solo adiacente alle formazioni a macchia perimetrali di tipo relitto, che si sono evolute naturalmente lungo i muri di confine e fungono dove presenti da schermature.

Pertanto, flora vegetazione ed habitat sono tipicamente legati alle attività antropiche. La presenza di specie vegetali di particolare interesse riguarda ambiti esterni, ma assai prossimi a quello d'intervento, comunque analizzati e valutati sia dal punto di vista floristico, vegetazionale ed habitat. In modo molto netto e sintetico è possibile affermare senza alcun dubbio che non esiste alcun impatto diretto, indiretto o consequenziale sulle componenti analizzate, come dimostrato nelle pagine precedenti.