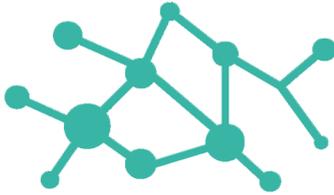




IMPIANTO AGROVOLTAICO SERRAMANNA 1

COMUNE DI SERRAMANNA

PROPONENTE



Tintoretto srl

TINTORETTO s.r.l.
via Vittori 20
48018 Faenza (RA)

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

OGGETTO:
Relazione botanica

CODICE ELABORATO

VIA
R06

COORDINAMENTO



BRUNO MANCA | STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA

📍 CENTRO COMMERCIALE LOCALITÀ "PINTOREDDU", SN
STUDIO TECNICO 1° PIANO INTERNO 4P 09028 SESTU
☎ +39 347 5965654 € P.IVA 02926980927
📧 SDI: W7YVJK9 ATTESTATO ENAC N° I.A.PRA.003678
📧 INGBRUNOMANCA@GMAIL.COM PEC: BRUNO.MANCA@INGPEC.EU
🌐 WWW.BRUNOMANCA.COM 🌐 WWW.UMBRAS360.COM

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro
Dott. Giulio Casu
Dott. Agr. Vincenzo Sechi
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
Dott. Ing. Bruno Manca
Dott. Ing. Giuseppe Pili
Dott. Ing. Michele Pigliaru
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Dott. Nat. Fabio Schirru
Dott. Archeol. Matteo Tatti

REDATTORE

Dott. Nat. Fabio Schirru

00	febbraio 2022	Prima emissione	Bruno Manca	Paolo Fagnoli
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA

FORMATO

ISO A4 - 297 x 210

Sommario

1. PREMESSA	3
2. CARATTERISTICHE SALIENTI DEL PROGETTO	4
3. INQUADRAMENTO DELL'AREA	6
3.1. Siti di interesse botanico.....	6
3.2. Alberi monumentali	6
4. ASPETTI FLORISTICI.....	7
4.1. Stato dell'arte	7
4.2. Indagini floristiche sul campo.....	8
5. ASPETTI VEGETAZIONALI	16
5.1. Vegetazione potenziale.....	16
5.2. Vegetazione attuale	16
6. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI.....	22
6.1. FASE DI CANTIERE	22
6.1.1. Impatti diretti	22
6.1.2. Impatti indiretti	23
6.2. FASE DI ESERCIZIO	23
6.3. FASE DI DISMISSIONE	24
6.4. Impatti cumulativi	24
7. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	25
8. BIBLIOGRAFIA.....	29

1. PREMESSA

La seguente trattazione si prefigge lo scopo di fornire una descrizione della componente floristico-vegetazionale presente nel sito proposto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte solare in comune di Serramanna e Samassi (SU).

Il presente lavoro è stato redatto sulla base delle seguenti normative e linee guida:

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377. Allegato II: Caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali;
- Deliberazione RAS n. 30/2 del 23.5.2008, Deliberazione n. 59/12 del 29.10.2008. Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio della Regione Autonoma della Sardegna;
- Linee Guida SNPA n. 28/2020. Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.

L'indagine è stata impostata per l'ottenimento di una caratterizzazione botanica del territorio, con focus sulle superfici effettivamente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto. La componente floristica è stata definita preliminarmente sulla base del materiale bibliografico disponibile per il territorio in esame. Si è quindi provveduto allo svolgimento di indagini floristiche sul campo, con lo scopo di ottenere un elenco quanto più esaustivo possibile dei principali *taxa* di flora vascolare presenti all'interno del sito e che saranno coinvolti in varia misura dalla realizzazione dell'opera. Per quanto riguarda la componente vegetazionale, i sopralluoghi sul campo hanno permesso di definire i lineamenti generali del paesaggio vegetale (vegetazione reale e potenziale) e caratterizzare le singole tipologie di vegetazione presenti all'interno del sito dal punto di vista fisionomico-strutturale, floristico e sintassonomico.

I risultati emersi dalla caratterizzazione botanica sono stati utilizzati per l'individuazione dei potenziali impatti diretti e indiretti, a breve e lungo termine, reversibili e irreversibili e cumulativi derivanti dalla realizzazione dell'opera, prevedendo al contempo opportune misure di mitigazione e compensazione.

2. CARATTERISTICHE SALIENTI DEL PROGETTO

Il progetto in esame consiste nella una centrale agrovoltaica per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare denominata "Serramanna 1", con una potenza di picco nominale di 25.818,65 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 alla rete di trasmissione in Alta Tensione a 150 kV mediante cabina di trasformazione MT/AT (detta anche Sottostazione Elettrica Utente - SSEU), ubicata in territorio di Serramanna (SU) e adiacente alla cabina primaria "SE SERRAMANNA" di Terna S.p.A. già esistente.

L'impianto avrà una potenza di picco paria a 25818,65 kWp, pari alla somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici installati, e una potenza nominale di 20000 kW, pari alla somma delle potenze in uscita (lato AC) dei 100 inverter fotovoltaici da 200 kW presenti in impianto.

L'impianto è suddiviso in 3 campi corrispondenti a tre linee MT a 36 kV in cavo interrato che collegano l'impianto alla sottostazione MT/AT (SSEU). Ciascun campo è ulteriormente diviso in sottocampi. Ciascun campo agrovoltaico fa capo ad una cabina MT/BT (cabina di campo) e ciascun sottocampo è alimentato da una cabina MT/BT (cabina di sottocampo), per un totale 16 cabine di sottocampo. I moduli fotovoltaici verranno montati su strutture di sostegno ad inseguimento automatico su un asse (tracker monoassiali) e verranno ancorate al terreno mediante paletti di fondazione infissi nel terreno naturale esistente sino ad una determinata profondità in funzione della tipologia di terreni. Il Tracker è un inseguitore orizzontale ad asse singolo (nord-sud), a fila singola; può contenere 1 modulo fotovoltaico in verticale o 2 moduli in configurazione orizzontale.

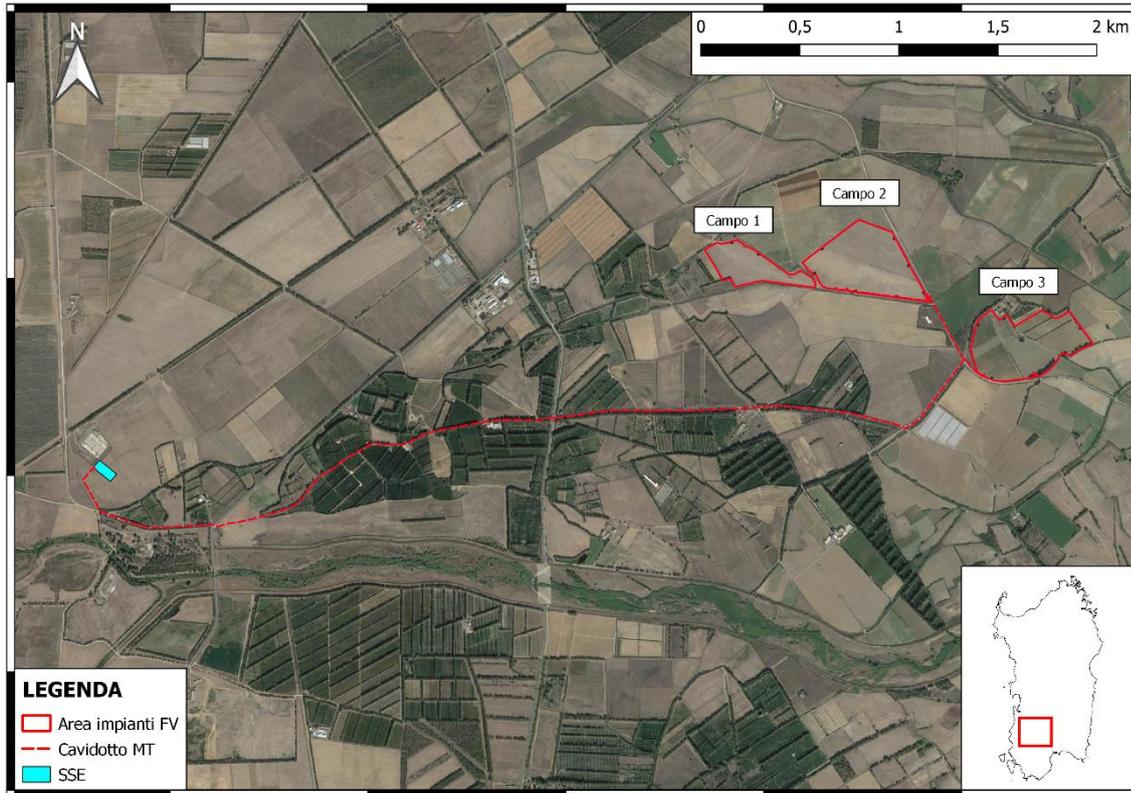


Figura 1 - Layout progettuale

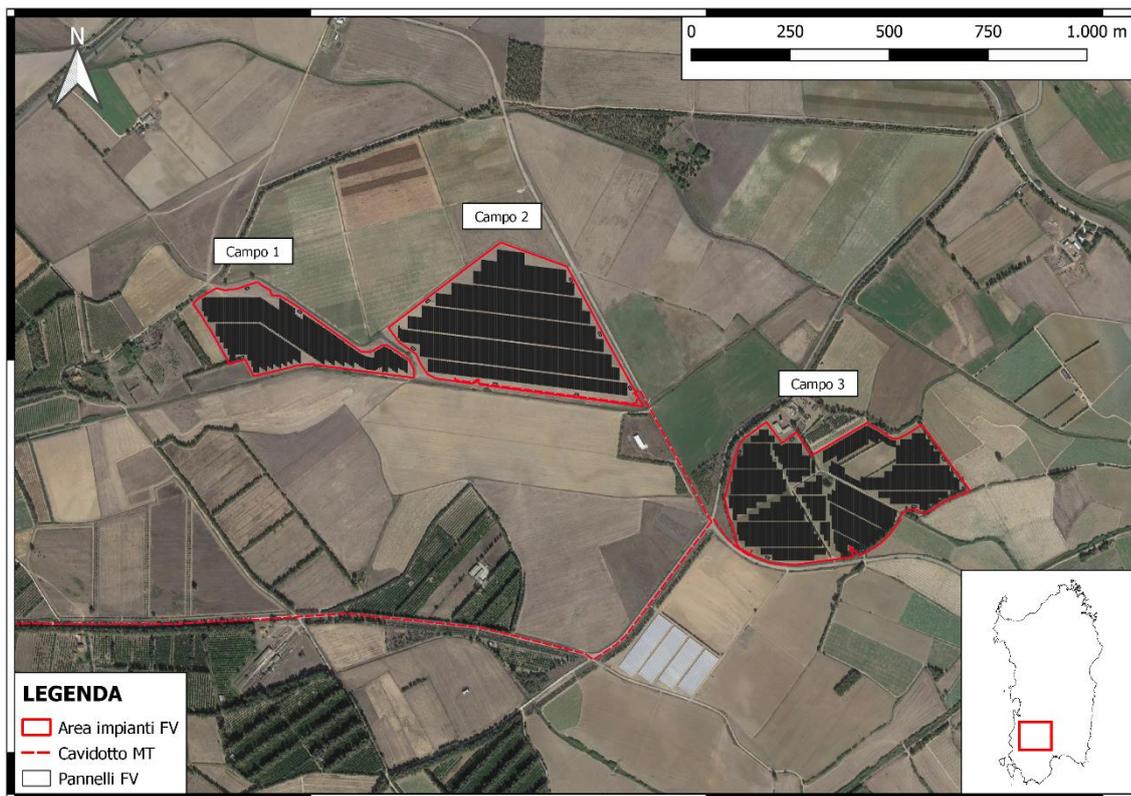


Figura 2 - Layout progettuale, dettaglio campi FV

3. INQUADRAMENTO DELL'AREA

Il sito di realizzazione dell'opera in progetto ricade nel Campidano meridionale, in comune di Serramanna ed in parte nel territorio amministrativo di Samassi (SU). La quota massima e minima del sito è pari rispettivamente a circa 52 e 43 m s.l.m., mentre la distanza minima dal mare è pari a circa 43 km (Golfo di Cagliari).

Dal punto di vista litologico, secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito è caratterizzato esclusivamente da depositi alluvionali olocenici (sabbie con subordinati limi e argille).

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un bioclimate Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade all'interno del piano bioclimatico Termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico debole.

Dal punto di vista biogeografico, secondo la classificazione proposta da ARRIGONI (1983a), l'area in esame ricade all'interno della Regione mediterranea, Sottoregione occidentale, Dominio sardo-corso (tirrenico), Settore sardo, Sottosettore costiero e collinare, Distretto campidanese.

3.1. Siti di interesse botanico

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno o nelle immediate vicinanze di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", *Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico* ex art. 143 PPR¹, *Aree Importanti per le Piante* (IPAs) (BLASI et al., 2010) o *Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna* (CAMARDA, 1995).

3.2. Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali², il sito di realizzazione dell'opera non risulta interessato dalla presenza di alberi monumentali ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Non si riscontra inoltre la presenza di grandi alberi di ragguardevole età e dimensione (CAMARDA, 2020).

¹ PPR Assetto Ambientale - Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04 e succ. mod.

² Elenco degli alberi monumentali d'Italia aggiornato al 05/05/2021 (quarto aggiornamento. Riferimento D.M. n. 205016 del 05/05/2021)

4. ASPETTI FLORISTICI

4.1. Stato dell'arte

La conoscenza della componente floristica dei territori comunali di Serramanna e Samassi si devono alle prime erborizzazioni del MORIS (1827, 1829, 1858-1859) e BARBEY (1884), seguite da poche altre segnalazioni sino ai giorni odierni (MASCIA et al., 2013; LAZZERI et al. 2015). Di seguito si riportano le segnalazioni floristiche reperite per i due territori comunali in esame.

- *Aristolochia navicularis* Nardi sub *Aristolochia longa* L. - In campestribus maritimis submontanis: Tanca di nissa, Sinay, Samassi. MORIS (1858-1859);
- *Arundo micrantha* Lam. - Flumini Mannu, Samassi (VS); Isca mata manna, Serramanna (VS). MASCIA et al., 2013
- *Festuca geniculata* (L.) Lag. & Rodr. subsp. *geniculata* sub *Vulpia incrassata* (Salzm.) Pari. Samassi ex Mor. El. I, 51. BARBEY (1884);
- *Genista morisii* Colla – “In pascuis aridis, Sulcis, S. Antioco, Siliqua, Samassi”, MORIS (1858-1859);
- *Jacobaea delphinifolia* (Vahl) Pelser & Veldkamp sub *Senecio delphinifolius* Vahl - In incultis S. Elia, Samassi, Guspini, Milis et in insulis intermediis. MORIS (1829);
- *Lolium perenne* L. - Pour Samapi, lisez : Samassi. BARBEY (1884);
- *Malva trimestris* (L.) Salisb. sub *Lavatera trimestris* – “Ad niargines agrorum Iglcsias, Samassi, Serrenti, Morgongiori”, MORIS (1858-1859);
- *Ranunculus paludosus* Poir. sub *Ranunculus chaerophyllos* Auct. – “in fertilibus bumcintibus Samassi”. MORIS (1858-1859);
- *Ruellia simplex* C.Wright – Serramanna. “Taxon alloctono casuale nuovo per la regione Sardegna. Sfuggita alla coltivazione con meno di 20 individui nati da seme lungo i margini delle strade, specialmente in corrispondenza di tombini e bocche di gronda” (LAZZERI et al. 2015);
- *Triticum neglectum* (Req. ex Bertol.) Greuter sub *Aegylops triaristata* Willd. — Herb. Moris: Samassi, Cuglieri la Centiera, majo. BARBEY (1884).

Per quanto riguarda l'area vasta, per il Riu Mannu di Decimomannu è nota la presenza di *Plagius flosculosus* L. (CHIAPPINI, 1967), specie endemica di interesse conservazionistico strettamente legata agli habitat di ambiente umido.

Le entità floristiche di maggior rilievo segnalate per i territori comunali di Serramanna e Samassi possono essere individuate nei seguenti elementi:

- ***Genista morisii* Colla.** Arbusto ramoso, alto 30-50 cm, spinescente, indifferente al substrato, che vive nelle zone soleggiate ed aperte della fascia costiera ed in quelle pianeggianti od in leggero declivio delle colline

e pianure interne, accomunandosi ad elementi della gariga e della macchia (VASECCHI, 1977). Specie endemica della Sardegna sud-occidentale (Campidano e Sulcis), contrassegnata come Vulnerabile (V) nel Libro Rosso della flora d'Italia (CONTI, 1992) e Prossima alla minaccia (NT) nell'ultima Lista Rossa italiana (ROSSI et al., 2020), per il Campidano viene segnalata a Samassi, Uras, Donori e alcune località del bacino del Rio Montevecchio-Sitzerri (ARRIGONI, 2010). Il MORIS (1858-1859) segnala la sua presenza per i "pascoli aridi di Samassi", mentre in tempi recenti non sono disponibili ulteriori segnalazioni. Date le profonde modificazioni del territorio e l'intensificazione delle attività agro-zootecniche, si ritiene poco probabile la presenza della specie nel sito in esame.

- ***Aristolochia navicularis* Nardi.** Pianta perenne caulorizica, subendemica (presente solamente in Sardegna, Sicilia, Tunisia e Algeria), che vive in depressioni umide o lungo i corsi d'acqua, tra 0 e 350 m (ARRIGONI, 2006). Il MORIS (1858-1859) ne segnala la presenza per Samassi (riportata in NARDI, 1984).

Sulla base delle informazioni bibliografiche reperite, per lo specifico sito interessato dalle opere non è nota la presenza di emergenze floristiche quali specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi, specie di interesse fitogeografico o ulteriori specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali.

4.2. Indagini floristiche sul campo

L'indagine *in situ* ha riguardato l'intera area ricadente all'interno del perimetro dei lotti che ospiteranno gli impianti, la SSE e l'intero tracciato di posa del cavidotto MT. Le ricerche sono state eseguite durante la prima metà del mese di luglio 2021 (novembre 2021 per quanto riguarda la sola SSE). La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia Vol. IV" (PIGNATTI et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018). L'elenco floristico di seguito riportato è da ritenersi solo parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

Tabella 1 - Elenco dei principali *taxa* di flora vascolare riscontrati nel sito di realizzazione dell'opera.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Canali, fossi e corpi idrici artificiali	Superfici interessate dall'impianto FV	SSE	Tracciati posa cavidotti MT
1.	<i>Acacia dealbata</i> Link (coltivata)	P scap	Australia				•
2.	<i>Althaea officinalis</i> L.	H scap	SE-Europ. Sudsiber.	•			
3.	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	T scap	Steno-Medit.		•		
4.	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski subsp. <i>madritensis</i>	T scap	Euri-Medit.		•		
5.	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	T scap	Paleotemp.		•		
6.	<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	T scap	Steno-Medit.		•		

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Canali, fossi e corpi idrici artificiali	Superfici interessate dall'impianto FV	SSE	Tracciati posa cavidotti MT
7.	<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.	NP	S-Medit.				•
8.	<i>Arum italicum</i> Mill. subsp. <i>italicum</i>	G rhiz	Steno-Medit.				•
9.	<i>Arundo donax</i> L.	G rhiz	Subcosmop.	•			
10.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	Steno-Medit.		•		•
11.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Steno-Medit.				•
12.	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	T scap	Medit.-Turan.		•		•
13.	<i>Avena fatua</i> L. subsp. <i>fatua</i>	T scap	Eurasiat.		•		•
14.	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	H caesp	Cosmop. Subcosmop.		•		
15.	<i>Carex riparia</i> Curtis	G rhiz	Eurasiat.	•			
16.	<i>Carthamus lanatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.		•	•	
17.	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	H bienn	Euri-Medit. Subcosmop.		•		
18.	<i>Centaurea napifolia</i> L.	T scap	Steno-Medit.-Sudoccid. SW-Medit.		•		
19.	<i>Centaurium tenuiflorum</i> (Hoffmanns. & Link) Fritsch subsp. <i>tenuiflorum</i>	T scap	Paleotemp.		•		
20.	<i>Ceratonia siliqua</i> L. (coltivata)	P scap	S-Medit. Steno-Medit.				•
21.	<i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc.	T scap	W-Medit.		•		
22.	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i>	T scap	Subcosmop.		•		
23.	<i>Chondrilla juncea</i> L.	H scap	Steno-Medit. Euri-Medit. Sudsiber.				•
24.	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmop.		•		•
25.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	Steno-Medit. Macarones.				•
26.	<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass. ex Rchb.f.	T scap	Steno-Medit.		•		
27.	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	H scand	Steno-Medit.-Occid.		•		
28.	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	P scap	Euri-Medit.-Orient.				•
29.	<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>cardunculus</i>	H scap	Steno-Medit.		•		
30.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.		•	•	
31.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.		•	•	•
32.	<i>Cyperus badius</i> Desf.	G rhiz	Paleotemp.	•			•
33.	<i>Datura stramonium</i> L.	T scap	Americ. Cosmop.		•		
34.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.		•	•	•
35.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	T scap	Medit.-Turan.		•		
36.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.		•	•	•
37.	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A.Rich.	T scap	Euri-Medit.		•		
38.	<i>Echium plantagineum</i> L.	H bienn	Euri-Medit. Steno-Medit.		•		•
39.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	H scap	Eurasiat. Paleotemp. Subcosmop.	•			
40.	<i>Equisetum arvense</i> L.	G rhiz	Circumbor.	•			•
41.	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	T scap	Americ.		•		•

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Canali, fossi e corpi idrici artificiali	Superfici interessate dall'impianto FV	SSE	Tracciati posa cavidotti MT
42.	<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	Euri-Medit.		•		•
43.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. subsp. <i>camaldulensis</i>	P scap	Australia		•		•
44.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.	Ch suffr	Endem. Ital.		•		•
45.	<i>Ficus carica</i> L.	P scap	Medit.-Turan.		•		
46.	<i>Filago germanica</i> (L.) Huds.	T scap	Paleotemp. Steno-Medit.		•		
47.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>vulgare</i>	H scap	S-Medit. Steno-Medit.		•		•
48.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Steno-Medit.		•	•	
49.	<i>Galium palustre</i> L. subsp. <i>elongatum</i> (C.Presl) Arcang.	H scap	Euri-Medit.	•			
50.	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	T scap	Steno-Medit.		•		•
51.	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	T scap	Medit.-Turan.		•		•
52.	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	T scap	Euri-Medit.-Orient.		•		
53.	<i>Helosciadium nodiflorum</i> (L.) W.D.J.Koch subsp. <i>nodiflorum</i>	H scap	Euri-Medit.	•			
54.	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss. subsp. <i>incana</i>	H scap	W-Europ. Subatl.		•		
55.	<i>Holcus lanatus</i> L. subsp. <i>lanatus</i>	H caesp	Circumbor.		•		
56.	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	T scap	Euri-Medit.		•		•
57.	<i>Hordeum vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	T scap	Avv.		•		
58.	<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>perforatum</i>	H caesp	Paleotrop. Cosmop.		•		
59.	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	T scap	Steno-Medit.		•		
60.	<i>Lactuca sativa</i> L. subsp. <i>serriola</i> (L.) Galasso, Banfi, Bartolucci & Ardenghi	H bienn	Euri-Medit. Sudsiber.		•		•
61.	<i>Lagurus ovatus</i> L. subsp. <i>ovatus</i>	T scap	Euri-Medit.				•
62.	<i>Lemna minor</i> L.	I nat	Subcosmop.	•			
63.	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	T scap	Paleosubtrop.		•		
64.	<i>Lotus angustissimus</i> L.	T scap	Euri-Medit.		•		
65.	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb. subsp. <i>latifolia</i> (L.) Peruzzi	T rept	Euri-Medit.		•		•
66.	<i>Lythrum salicaria</i> L.	H scap	Subcosmop.		•		
67.	<i>Magyaris pastinacea</i> (Lam.) Paol.	H scap	Steno-Medit.-Occid.		•		
68.	<i>Malva albia</i> (L.) Alef.	P caesp	Steno-Medit.		•		•
69.	<i>Marrubium vulgare</i> L.	H scap	Euri-Medit. Sudsiber. Cosmop.				•
70.	<i>Medicago polymorpha</i> L.	T scap	Euri-Medit. Subcosmop.		•		
71.	<i>Medicago sativa</i> L.	H scap	Eurasiat. Steno-Medit.		•		
72.	<i>Mentha pulegium</i> L. subsp. <i>pulegium</i>	H scap	Euri-Medit. Subcosmop.	•	•		
73.	<i>Myoporum insulare</i> R.Br.	P caesp	Australia				•
74.	<i>Myrtus communis</i> L.	P caesp	Steno-Medit.				•
75.	<i>Olea europaea</i> L.	P caesp	Steno-Medit.		•		•
76.	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha	H caesp	Medit.-Turan.		•		•

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Canali, fossi e corpi idrici artificiali	Superfici interessate dall'impianto FV	SSE	Tracciati posa cavidotti MT
77.	<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>illyricum</i>	H bienn	Steno-Medit.		•		
78.	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>spinosa</i>	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.		•		•
79.	<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>	T scap	E-Medit. Euri-Medit.		•		•
80.	<i>Paspalum distichum</i> L.	G rhiz	Subcosmop. Neotrop.		•		
81.	<i>Phalaris canariensis</i> L.	T scap	Macarones.		•		
82.	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.	H caesp	Steno-Medit. Macarones.		•		
83.	<i>Phalaris minor</i> Retz.	T scap	Paleosubtrop.		•		
84.	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	G rhiz	Subcosmop.	•			
85.	<i>Phytolacca americana</i> L. (coltivata)	G rhiz	N-Americ.				•
86.	<i>Plagius flosculosus</i> (L.) Alavi & Heywood	Ch suffr	Endem. Sar(-Cor)	•			
87.	<i>Plantago lagopus</i> L.	T scap	Steno-Medit.		•		•
88.	<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>aviculare</i>	T rept	Cosmop.		•		
89.	<i>Populus alba</i> L.	P scap	Paleotemp.				•
90.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	T scap	Subcosmop.		•		•
91.	<i>Pyrus communis</i> L. subsp. <i>pyraster</i> (L.) Ehrh.	P scap	Eurasiat.	•			
92.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	H scap	Steno-Medit.			•	
93.	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Steno-Medit. Macarones.		•		
94.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit. Europ.	•	•		•
95.	<i>Rumex crispus</i> L.	H scap	Subcosmop.		•		•
96.	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>	H scap	Euri-Medit.		•	•	•
97.	<i>Sabulina mediterranea</i> (Ledeb. ex Link) Rchb.	T scap	NW-Medit.		•		
98.	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják	G rhiz	Euri-Medit. Macarones.	•			
99.	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv.	T scap	Cosmop.		•		
100.	<i>Sherardia arvensis</i> L.	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit. Subcosmop.		•		•
101.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	H bienn	Medit.-Tur.		•	•	•
102.	<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet	H bienn	Steno-Medit.		•		
103.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	T scap	Cosmop. Eurasiat. Subcosmop.		•		
104.	<i>Spartium junceum</i> L.	P caesp	Euri-Medit. Steno-Medit.				•
105.	<i>Tamarix africana</i> Poir.	P scap	W-Medit.	•			
106.	<i>Tamarix gallica</i> L.	P caesp	W-Medit.	•			
107.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>	H scap	S-Medit.		•		•
108.	<i>Trifolium alexandrinum</i> L.	T scap	E-Medit.		•		
109.	<i>Trifolium angustifolium</i> L. subsp. <i>angustifolium</i>	T scap	Euri-Medit.		•		•
110.	<i>Trifolium glomeratum</i> L.	T scap	Euri-Medit.		•		
111.	<i>Trifolium repens</i> L.	H rept	Paleotemp. Subcosmop.		•		
112.	<i>Typha angustifolia</i> L.	G rhiz	Circumbor.	•			

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Canali, fossi e corpi idrici artificiali	Superfici interessate dall'impianto FV	SSE	Tracciati posa cavidotti MT
113.	<i>Typha latifolia</i> L.	G rhiz	Cosmop.	•			
114.	<i>Vachellia karroo</i> (Hayne) Banfi & Galasso	P caesp	Africana				•
115.	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.		•	•	•
116.	<i>Verbena officinalis</i> L.	H scap	Eurasiat. Paleotemp. Cosmop.		•		
117.	<i>Xanthium spinosum</i> L.	T scap	S-Americ.		•		

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti si sostanzia di 116 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una netta dominanza di elementi erbacei sia annuali che perenni/bienni, mentre dallo spettro corologico si evince una dominanza di elementi mediterranei, ma con una elevata presenza di specie ad ampia distribuzione ed alloctone, da ricondurre alla marcata presenza antropica.

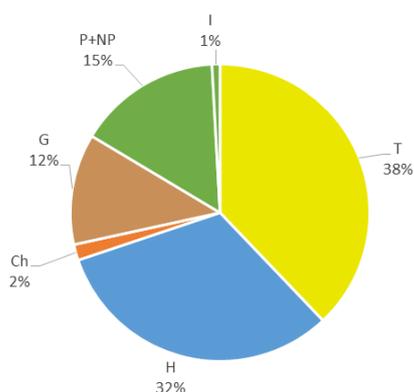


Figura 3 - Spettro biologico

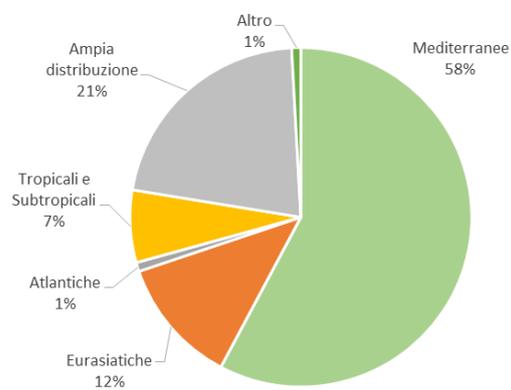


Figura 4 - Spettro corologico

La componente endemica riscontrata è costituita dai seguenti elementi floristici:

- ***Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.** Pianta perenne suffruticosa endemica di Sardegna Sicilia e Corsica, frequente nei prati e negli incolti, a volte in aree ruderali (ARRIGONI, 2010). Il *taxon* risulta ampiamente diffuso nell'Isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e nei margini delle strade, anche sfalcati. All'interno del sito la specie risulta comune nei margini dei terreni coltivati tra la vegetazione erbacea.
- ***Plagius flosculosus* (L.) Alavi & Heywood.** Pianta suffruticosa eretta, ramosa, alta dai 40 ai 100 cm, che vegeta in luoghi freschi e umidi, senza preferenze per la natura geologica del substrato. Si tratta di un paleoendemismo sardo-corso, presente in Sardegna nella Nurra, nel Sassarese e in Gallura, in Ogliastra tra Girasole e Lotzolai, a Sud in Campidano e nell'Iglesiente (ARRIGONI, 2013). Si tratta di una specie di interesse conservazionistico, classificata come Minacciata (EN, *Endangered*, In pericolo) nelle più recenti Liste Rosse Nazionali (ROSSI et al., 2020, ORSENIGO et al., 2020) e Vulnerabile (VU) all'interno del database

IUCN 2021. All'interno del sito, la specie vegeta nelle sponde del laghetto artificiale presente all'interno dell'azienda agricola del lotto orientale (Campo FV 3).

Si precisa infine che all'interno del sito di realizzazione dell'opera non è stata riscontrata la presenza di querce da sughero (*Quercus suber* L.), tutelate dalla Legge Regionale. n. 4/1994.



Figura 5 - *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.



Figura 6 - *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, dettaglio infiorescenza



Figura 7 - *Plagius flosculosus* (L.) Alavi & Heywood

Tabella 2 - Inquadramento della flora endemica e di interesse riscontrata nel sito

Taxon	Status di protezione									Endemismo		Di interesse Fitogeografico
	All. II Dir. 92/43/CEE	IUCN 2021 ³	Lista Rossa EU 2011 ⁴	Liste Rosse europee, nazionali e regionali				Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington) ⁵	Non esclusivo della Sardegna	Esclusivo della Sardegna	
				Lista Rossa ITA, 2021 ⁶	Lista Rossa ITA, 2020 ⁷	Lista Rossa ITA, 2013 ⁸	Liste Rosse regionali 1997 ⁹					
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.				LC	LC					•		
<i>Plagius flosculosus</i> (L.) Alavi & Heywood		VU		EN	EN					•		

³ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>

⁴ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

⁵ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species)

⁶ ROSSI et al, 2020. Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (pubblicata nel giugno 2021).

⁷ ORSENIGO S. et al. 2021. Red list of threatened vascular plants in Italy. Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology.

⁸ ROSSI G. et al. 2013 – Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma

⁹ CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.

¹⁰ CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1992. Il libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. & S.B.I. Camerino, In PIGNATTI et al., 2001

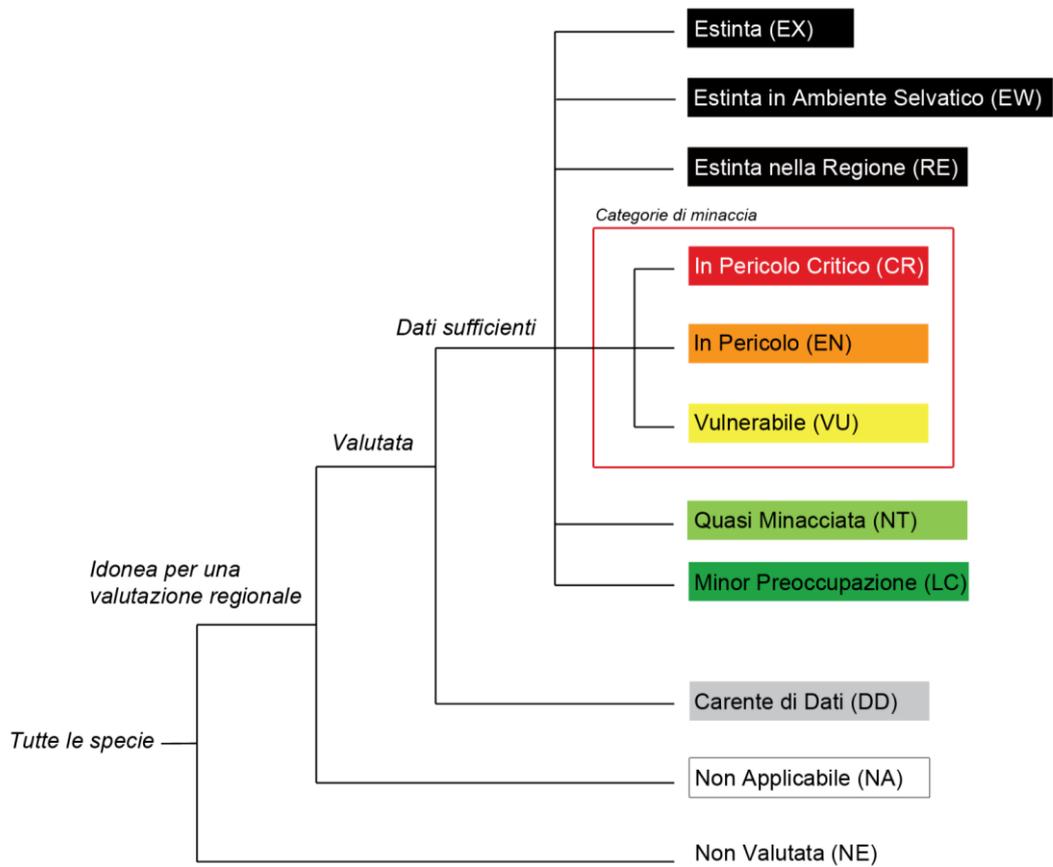


Figura 8 - Categorie di minaccia IUCN. Fonte: www.iucn.it/categorie

5. ASPETTI VEGETAZIONALI

5.1. Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale del distretto del Campidano (BACCHETTA et al, 2007), il sito in esame ricade a cavallo tra il geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico, termo-mesomediterraneo del Riu Flumini Mannu e Rio Leni (*Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*) e l'area interessata dalla serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*).

Il geosigmeto edafoigrofilo e/o planiziale è caratterizzato da mesoboschi edafoigrofili caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor ssp. minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix* sp. pl. Queste formazioni hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus ulmifolius*, *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*, *Nerium oleander* o *Sambucus nigra*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*. Le formazioni ripariali persistono esclusivamente lungo i corsi d'acqua principali, mentre risultano completamente assenti nel sito interessato dalle opere in progetto.

Nel restante territorio, la vegetazione potenziale si identifica nella serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*). Le fasi evolutive della serie sono rappresentate da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*, derivanti dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei suoli. Sebbene i territori in esame mostrino una attitudine per le sugherete come massimo stadio evolutivo del paesaggio vegetale, esse risultano completamente assenti nel sito e nell'area vasta, a causa delle profonde trasformazioni subite nel corso degli ultimi secoli per far spazio alle attività agro-zootecniche intensive.

5.2. Vegetazione attuale

L'attuale paesaggio vegetale dell'area in esame consiste in un fitto mosaico di colture erbacee irrigue e non irrigue (cerealicole e foraggere da sfalcio), orticole e frutteti. Frequenti sono inoltre gli impianti di specie arboree (in particolare *Eucalyptus camaldulensis*) con funzione di frangivento. La vegetazione spontanea si conserva lungo i margini dei coltivi e soprattutto all'interno dei fossi e canali di regimazione delle acque.

Ulteriori elementi di vegetazione spontanea sono rappresentati dalle comunità post-colturali degli incolti e dei coltivi a riposo, a prevalenza di *Asteracee* spinose.

Il lotto ovest (Campo FV 1 ed FV 2) consiste in un esteso seminativo non irriguo a cerealicole, mentre solamente una piccola porzione risulta attualmente adibita ad irriguo (leguminose). La vegetazione spontanea si osserva quasi esclusivamente lungo il canale principale (Gora Figuera) che costeggia, ed in parte attraversa, l'appezzamento da ovest ad est, e lungo il canale secondario che attraversa la parte centrale del lotto da sud a nord. Lungo questi due canali è possibile osservare le seguenti tipologie di vegetazione:

- Fragmiteto: comunità elofitiche a dominanza di *Phragmites australis*, con presenza di *Thypha latifolia* ed *Epilobium hirsutum*;
- Canneto a canna comune: popolamenti di *Arundo donax* che costituiscono patch di ridotte dimensioni, distribuiti in maniera frammentata tra i più estesi fragmiteti;
- Roveto: comunità a dominanza di *Rubus ulmifolius* con diversi elementi igrofile erbacei tra i quali *Carex riparia* ed *Equisetum arvense*. Tale tipologia di vegetazione è osservabile esclusivamente lungo il canale secondario che attraversa l'appezzamento da sud a nord;
- Comunità erbacee igrofile e subigrofile ad *Epilobium hirsutum* e *Galium palustre*;
- Comunità idrofitiche ad *Helioscantum nodiflorum*, localmente con presenza di *Lemna minor*.

Lungo i canali compaiono inoltre sporadici esemplari di *Tamarix* sp. pl. La restante componente spontanea è rappresentata dalle comunità erbacee sia annuali che perenni/bienni, nitrofile e sinantropiche, afferenti alle classi *Stellarietea* ed *Artemisietea*. Lungo i sottili margini dei coltivi si impostano fitocenosi in prevalenza annuali ed elevata percentuale di graminacee, mentre lungo i margini esterni e le bordature stradali le fitocenosi si caratterizzano per una maggiore presenza di piante perenni e bienni quali *Malva alba* ed *Echium plantagineum*. I coltivi a riposo ospitano in maniera frammentata aggruppamenti ad *asteracee* spinose quali *Carthamus lanatus*, *Onopordum illyricum* e *Centaurea calcitrapa*, mentre i terreni tenuti incolti da più tempo risultano occupati da comunità erbacee dominate nel periodo estivo ad *Avena barbata*, *Cynosurus echinatus*, *Daucus carota* e *Verbascum sinuatum*.



Figura 9 - Seminativi non irrigui sfalciati del lotto ovest



Figura 10 - Margine meridionale del lotto ovest con vegetazione erbacea nitrofila. Sulla sinistra: fragmiteto lungo il canale Gora Figuera



Figura 11 - Seminativo irriguo presso il lotto ovest



Figura 12 - Seminativo non irriguo sfalciato ricadente nel lato meridionale di Gora Figuera (lotto ovest)



Figura 13 – Canneto ad *Arundo donax* e fragmiteto lungo il canale Gora Figuera



Figura 14 - Popolamento di *Arundo donax* (canna comune)



Figura 15 - Fragmiteto e vegetazione igrofila a *Galium palustre* lungo il canale Gora Figuera



Figura 16 - Esempari di *Tamarix africana* e vegetazione igrofila a rovo comune (*Rubus ulmifolius*) lungo il canale secondario del lotto ovest

Il lotto est (Campo FV 3) ospita un'azienda agricola attualmente caratterizzata da ampi terreni nudi lavorati mediante aratura. L'area ospita diversi filari frangivento perimetrali ad *Eucalyptus camaldulensis*, spesso con *Tamarix* sp. pl. alla base (piantumati), e filari interni di *Olea europaea*. La componente spontanea, esclusivamente erbacea, risulta piuttosto limitata, osservabile al margine dei terreni coltivati e lungo le fasce alberate perimetrali. In alcuni terreni periodicamente rimaneggiati esterni all'azienda, sono inoltre presenti dense coperture erbacee nitrofile e ruderali a *Papaver rhoeas*, *Chenopodium album* e *Phalaris canariensis*. Al centro del lotto è presente un modesto corpo idrico artificiale che ospita un popolamento di *Arundo donax* e fitocenosi elofitiche ed elofito-rizofitiche spondali con *Thypha angustifolia* e *Plagius flosculosus*.



Figura 17 - Viabilità interna del lotto est con filare di *Olea europaea*



Figura 18 - Terreni arati



Figura 19 - Filare frangivento di *Olea europaea* nel settore nord-orientale del Campo FV 3



Figura 20 - Esemplare plurifusto di *Olea europaea* nel filare frangivento



Figura 21 - Vigneti ed oliveti al margine esterno dell'area di intervento



Figura 22 - Vegetazione erbacea dei terreni rimaneggiati al margine esterno del lotto est, a contatto con la viabilità provinciale (S.P. 106)



Figura 23 - Laghetto del lotto est.



Figura 24 - Laghetto del lotto est. In evidenza: popolamento di *Plagius flosculosus*

La **Sottostazione elettrica** verrà realizzata in corrispondenza di un terreno agricolo attualmente incolto con vegetazione spontanea di scarso rilievo costituita da comunità nitrofile e sinantropiche di post coltura.

Il **tracciato di posa del cavidotto MT** consiste in strade sterrate ed asfaltate, costeggiate da alberature di *Eucalyptus camaldulensis*, frutteti, seminativi, incolti ed edifici, con vegetazione erbacea nitrofila in area di banchina e presenza di specie alloctone ed ornamentali.



Figura 25 – Sito di realizzazione della SSE



Figura 26 – Strada asfaltata interessata dalla posa del cavidotto MT



Figura 27 - Sterrato sede di posa del cavidotto MT costeggiato da alberature di *Eucalyptus camaldulensis*



Figura 28 - Strada sterrata sede di posa del cavidotto MT

6. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI

6.1. FASE DI CANTIERE

6.1.1. Impatti diretti

Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto

- **Coperture erbacee.** La realizzazione dell'opera comporterà il coinvolgimento di coperture vegetali prevalentemente di tipo artificiale (colture erbacee non irrigue ed orticole), mentre la perdita di coperture erbacee spontanee risulta piuttosto limitata in termini di estensione ed a bassa rilevanza conservazionistica, dato il loro ridotto grado di naturalità (comunità nitrofile, subnitrofile, di post-cultura e sinantropiche). L'impatto è da considerarsi a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio dell'impianto) e reversibile, in quanto è possibile la ricostituzione delle coperture originarie a seguito della dismissione dell'impianto.
- **Coperture elofitiche ed idrofittiche.** Non si prevede il coinvolgimento della vegetazione che occupa i fossi, i canali di regimazione delle acque ed il laghetto artificiale, consistente in fragmiteti, canneti a canna comune, roveti e altre comunità acquatiche ed elofittiche di ambiente umido.
- **Coperture arbustive.** All'interno del sito di realizzazione delle opere non sono presenti coperture vegetali arbustive spontanee.
- **Coperture arboree.** All'interno del sito di realizzazione delle non sono presenti coperture vegetali arboree spontanee.
- **Filari arborei artificiali.** La componente arborea di tipo artificiale che verrà coinvolta dalla realizzazione dell'impianto è rappresentata da alcuni esemplari di *Olea europaea* (ulivo) ed *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro) plurifusto con funzione di frangivento presenti all'interno del lotto est (Campo FV 3), mentre per quanto riguarda il lotto ovest (Campo FV 1 e 2) non si prevede il coinvolgimento di esemplari arborei, ivi compresi i pochi eucalipti ricadenti lungo il perimetro del sito. Nel complesso si prevede il coinvolgimento di filari arborei nella seguente misura:
 - Lotto est (Campo FV 3): circa 240 m lineari complessivi di filari frangivento di *Olea europaea* (*ulivi ed olivastri*) con sporadica presenza di *Ficus carica*.
 - Lotto ovest (Campo FV 1 e 2): nessun coinvolgimento.
- **Elementi arborei ed arbustivi isolati.** Non essendo previsto il coinvolgimento dei canali di regimazione delle acque, si prevede un coinvolgimento di esemplari arbustivi ed arborei isolati sostanzialmente nullo.
- **Componente floristica.** Non si prevede un impatto significativo sulla componente floristica, alla luce del mancato coinvolgimento di emergenze floristiche quali specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi di rilievo e puntiformi, specie di interesse fitogeografico o specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali,

europee ed internazionali. Si precisa che il popolamento della specie di interesse *Plagius flosculosus* non verrà coinvolto dalla realizzazione delle opere in progetto.

Si escludono impatti significativi legati alla posa del cavidotto MT, il quale verrà posato in aderenza a strade sterrate ed asfaltate, con scarso coinvolgimento di vegetazione erbacea di banchina.

6.1.2. Impatti indiretti

Dato il mancato coinvolgimento dei canali e dei fossi, non si prevedono fenomeni di interruzione della connettività ecologica ed alterazione dei corridoi ecologici presenti nel sito. Non si prevedono inoltre fenomeni di frammentazione di habitat naturali o semi-naturali.

Non si prevedono impatti significativi derivanti dal sollevamento delle polveri in fase di realizzazione dell'opera. Le polveri hanno infatti modo di depositarsi prevalentemente su coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e ridotto grado di naturalità. Anche grazie all'applicazione di opportune misure di mitigazione, possono essere inoltre esclusi impatti rilevanti sulle fasce di vegetazione lungo i canali, sulla vegetazione del laghetto e sulle alberature perimetrali ad eucalpti, data l'assenza di un sollevamento cronico delle polveri (bensì temporaneo) tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli esemplari, mitigabile con le opportune azioni di abbattimento in fase di cantiere.

6.2. FASE DI ESERCIZIO

L'occupazione fisica delle superfici da parte dell'impianto ha modo di incidere sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici. Data l'attuale utilizzazione degli appezzamenti, occupati quasi esclusivamente da colture erbacee, si ritiene trascurabile tale effetto, anche alla luce dell'assenza di fitocenosi e specie floristiche di pregio nelle aree limitrofe in grado potenzialmente di occupare le superfici interessate dalla realizzazione dell'opera. Sulla base delle caratteristiche progettuali, le quali garantiscono una sufficiente circolazione dell'aria al di sotto dei pannelli, non si prevedono modificazioni del campo termico o altre condizioni tali da poter pregiudicare la presenza di una copertura erbacea spontanea al di sotto di essi (la quale verrà regolarmente sfalciata mediante utilizzo di robot tagliaerba radiocomandato).

Non si prevedono incidenze negative derivanti dal sollevamento delle polveri durante gli spostamenti lungo la viabilità interna in fase di esercizio, data la limitata attività all'interno dell'impianto e l'utilizzo di mezzi leggeri.

6.3. FASE DI DISMISSIONE

In fase di smantellamento dell'impianto è ipotizzabile la rimozione temporanea di alcuni lembi di vegetazione erbacea eventualmente interferenti con le operazioni di *decommissioning*. Trattandosi di coperture a scarso grado di naturalità ed a rapido rinnovo, si ritiene trascurabile tale effetto sulla componente.

6.4. Impatti cumulativi

Gli impianti fotovoltaici preesistenti di simili caratteristiche, ma di dimensioni minori, ricadono a circa 1,5 ed 1,7 km dal sito in esame (loc. Tramatteddus e Sa Mandra). Tali impianti sono stati realizzati in corrispondenza di terreni ad uso agricolo (seminativi irrigui e non irrigui). Non si prevede quindi un impatto cumulativo sulla componente floristico-vegetazionale spontanea, alla luce del suo scarso coinvolgimento per la realizzazione dell'opera in esame.

7. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

- Il laghetto artificiale presente nel lotto est (Campo FV 3) verrà mantenuto allo stato attuale (anche in termini di approvvigionamento della risorsa idrica), al fine di garantire la conservazione a lungo termine del popolamento della specie floristica di interesse conservazionistico *Plagius flosculosus*, nonché di preservarne la restante biodiversità floristica. Durante la fase di cantiere, il perimetro del suddetto corpo idrico verrà materializzato al fine di limitarne il disturbo antropico e preservarne lo stato di naturalità. Non si ritiene opportuna la materializzazione del perimetro durante la successiva fase di esercizio.
- Lungo i margini del sito verrà realizzata una fascia verde di mitigazione dell'impatto visivo, a completamento delle alberature già esistenti. Tale fascia, plurispecifica, sarà costituita da essenze arboree ed arbustive autoctone coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito (*Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Rhamnus alaternus*). Per la realizzazione della fascia perimetrale è prevista inoltre la messa a dimora di n. 85 ulivi (*Olea europaea*) a compensazione dell'espianto degli esemplari attualmente interferenti con la realizzazione delle opere all'interno del Campo FV 3. Lungo il margine settentrionale del canale Gora Figuera e del canale secondario connesso, verrà realizzata una fascia verde a *Tamarix* sp. pl. (*T. africana* e *T. gallica*) con funzione di corridoio ecologico, nonché mitigativo dell'impatto visivo (

- Tabella 3).
- Durante le fasi di cantiere verrà imposta una limitazione della velocità di transito dei mezzi e si provvederà alla bagnatura periodiche delle superfici sulla viabilità interna, unicamente nei pressi delle zone umide e dei canali.
- Dopo sei mesi dalla chiusura del cantiere, tutte le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo 2 anni dalla chiusura del cantiere.
- Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e dissecanti.

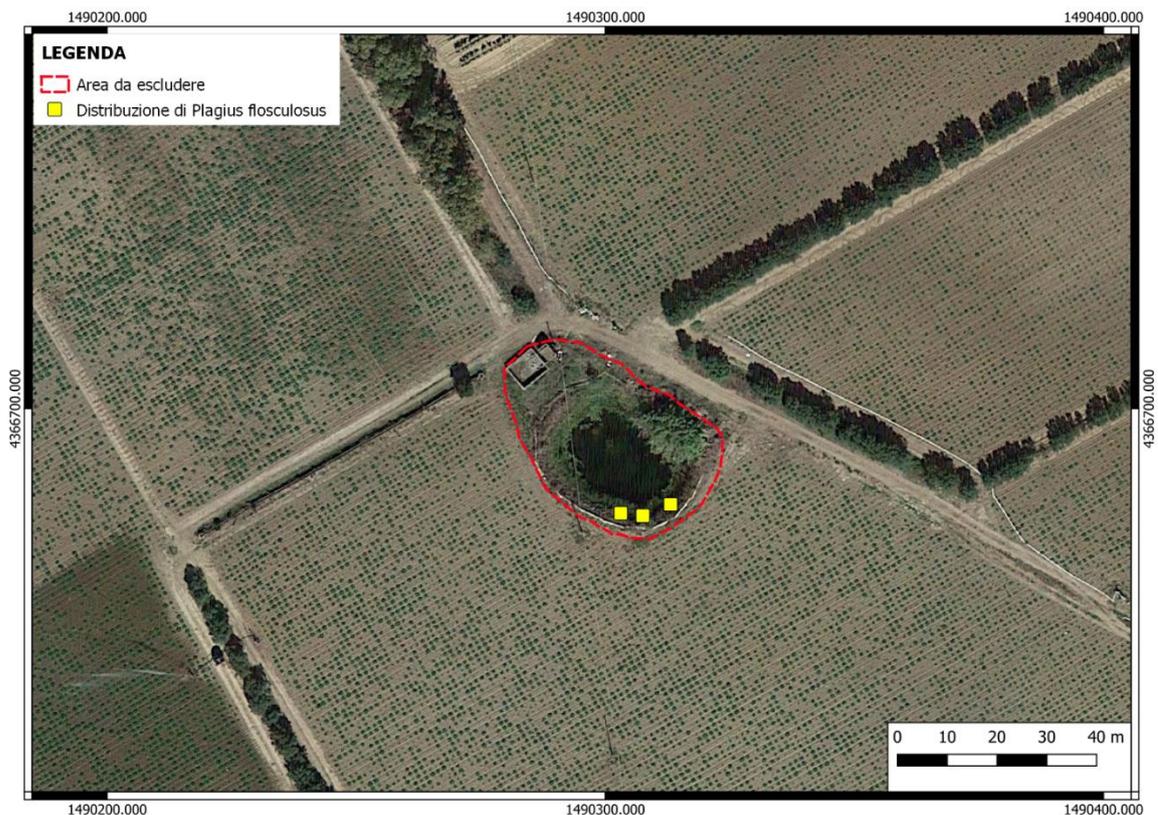


Figura 29 - Laghetto artificiale nel lotto est (Campo FV 3) da conservare per la presenza di *Plagius flosculosus*

Tabella 3 - Computo metrico estimativo per la realizzazione della fascia di mitigazione a tamerici (*Tamarix africana* e *T. gallica*) in monofila della lunghezza totale di 1.155 metri lineari, con distanza delle piante sulla fila di metri 2,00.

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario euro	Quantità	Prezzo totale
ZF	INTERVENTI DI RIMBOSCHIMENTO, ARBORICOLTURA DA LEGNO E RECUPERODEI BOSCHI ESISTENTI				
ZF.A	LAVORI PREPARATORI				
ZF.A.009	Lavorazione localizzata in terreno sodo di qualsiasi natura e consistenza, mediante apertura di buche del diametro di cm 40 e profondità di cm 40.	buca	€ 3,30	578	€ 1.907,40
ZF.B	IMPIANTI				
All. A. - Prezzi per la vendita del materiale di propagazione forestale (Delibera A.U. 13/2017 ed atto organizzativo DG 50/2017). Agenzia Forestas, RAS	Acquisto piantine forestali in fitocontenitore da 3 lt. presso Vivai Agenzia Forestas	cad.	€ 2,00	578	€ 1.156,00
ZF.B.004	Rimboschimento, mediante piantagione, di terreno precedentemente lavorato a scasso andante, a strisce, a gradoni, e buche , mediante la messa a dimora di piantine di specie forestali in genere (fitocella o vasetto), età inferiore a due anni, compresi gli oneri per il trasporto e la distribuzione di esse all'interno del cantiere, per il picchettamento dei sestri, per la messa a dimora di piantine rese franco cantiere e per quanto altro occorra. Escluso il costo di fornitura delle piantine.				
ZF.B.004.001	a- trasporto e piantagione a pianta in terreni con poche difficoltà'	cad.	€ 1,60	578	€ 924,80
ZF.C	OPERE CULTURALI AGLI IMPIANTI				
2505016 Assoverde	Irrigazione di soccorso da effettuarsi nella stagione estiva prevedendo l'utilizzo di 20 litri di acqua per pianta distribuiti al piede della stessa, comprensivo di ogni onere necessario per l'approvvigionamento e la distribuzione.	cad.	€ 0,56	578	€ 323,68
ZF.C.006	Risarcimento delle fallanze, oltre il 5 %, nei rimboschimenti realizzati con piantine forestali di Conifere e/o Latifoglie, (fitocella o vasetto) rese franco cantiere, su terreno comunque preparato, compresi gli oneri per trasporto e distribuzione in cantiere, apertura della buchetta e messa dimora. Escluso il costo di fornitura delle piantine. <u>(Le spese di risarcimento vengono computate in base a una stima prudenziale di fallanze pari al 30% del numero delle piante messe a dimora)</u>				

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario euro	Quantità	Prezzo totale
ZF.C.006.001	a- in terreni con poche difficoltà e pendenza minima	cad.	€ 1,60	173	€ 276,80
ZF.E	OPERE SUSSIDIARIE				
ZF.E.007	Fornitura e posa in opera di Shelter in policarbonato o P.E. , altezza cm.70-90, diametro cm. 9-11, spessore mm.1,5, completo di tutore in bambù da cm.120 e diametro minimo di mm.12÷14, infisso nel terreno, ed eventuale rincalzatura.	cad.	€ 1,00	578	€ 578,00
2505013 Assoverde	Fornitura e posa in opera di disco pacciamante in fibra naturale diam 30 cm	cad.	€ 1,40	578	€ 809,20
Totale importo lavori					€ 5.975,88
Spese generali ed imprevisti					€ 597,59
Totale IVA esclusa					€ 6.573,47
+IVA 22%*					€ 8.019,63

* Aliquota inferiore per alcune voci di spesa.

FONTI:

- Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato dell'Agricoltura e riforma agro-pastorale. Prezziario regionale dell'Agricoltura, aggiornamento 2016. <https://www.regione.sardegna.it/jj/v/2568?s=2256&v=2&c=1305&t=1>
- ASSOVERDE, Associazione Italiana costruttori del verde. Prezzi informativi per opere a verde. Edizione 2019-2021.
- Agenzia Forestas, RAS. All. A. - Prezzi per la vendita del materiale di propagazione forestale (Delibera A.U. 13/2017 ed atto organizzativo DG 50/2017). <https://www.sardegnaforeste.it/article/richiedere-allagenzia-forestas-la-fornitura-di-materiali-di-propagazione-forestale>

8. BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI P.V., 1978 – Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.
- ARRIGONI P.V., 1980 – Le piante endemiche della Sardegna: 61-68. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 217-254.
- ARRIGONI P.V., 1981 – Le piante endemiche della Sardegna: 84-90. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 233-268.
- ARRIGONI P.V., 1982 – Le piante endemiche della Sardegna: 98-105. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 333-372.
- ARRIGONI P.V., 1983a. Aspetti corologici della flora sarda. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V., 1983b – Le piante endemiche della Sardegna: 118-128. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259-316.
- ARRIGONI P.V., 1984 – Le piante endemiche della Sardegna: 139-147. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 213-260.
- ARRIGONI P.V., 1991 – Le piante endemiche della Sardegna: 199. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 311-316.
- ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell'Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1985 - Le piante endemiche della Sardegna: 167-174. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 273-309.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1991 - Le piante endemiche della Sardegna: 200-201. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 317-327.
- BACCHETTA G, BAGELLA S, BIONDI E, FARRIS E, FILIGHEDDU RS, MOSSA L. 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Fitosociologia 46:82
- BACCHETTA G, FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E. 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Cagliari.
- BACCHETTA G., SERRA G., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 20 – Campidano. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.
- BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L, BEDINI G (EDS), 2019. Wikipantbase #Sardegna v3.0 <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>.
- BARBEY W., 1884. Florae Sardoae Compendium. Georges Bridel Editeur, Lausanne.
- BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., CONTI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152(2): 179–303.

- BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L. 2010. Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE.
- BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (eds.) 2010. Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico. Progetto Artiser, Roma. 224 pp
- CAMARDA I., LAURETI L., ANGELINI P., CAPOGROSSI R., CARTA L., BRUNU A., 2015. Il Sistema Carta della Natura della Sardegna. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- CAMARDA I., 1995. Un Sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 30 (1994/95), p. 245-295. ISSN 0392-6710.
- CAMARDA I., 2020. Grandi alberi e foreste vetuste della Sardegna. Biodiversità, luoghi, paesaggio, storia. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1990. Piccoli arbusti, liane e suffrutti spontanei della Sardegna. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1983. Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Gallizzi, Sassari.
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. P. PASCI S., BARCA S. 2008. Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.
- CHIAPPINI, M. 1967. Distribuzione geografica del paleoendemismo sardo-corso (*Chrysanthemum flosculosum*) L. nelle Sardegna meridionale. – *Morisia* 1: 59-64.
- CHIAPPINI, M. 1964. Contributo alla conoscenza dell'areale e dell'ecologia del *Chrysanthemum flosculosum* L. in Sardegna. – *Giorn. Bot. Ital.* 71: 302-321.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1992. Il libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. & S.B.I. Camerino.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.
- CONVENZIONE DI WASHINGTON (C.I.T.E.S.) - Convention on International Trade of Endangered Species)
 Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa Berna, 19 settembre 1979.
- CORRIAS B., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 91-93. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 20:275-286.
- DIANA CORRIAS S., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 29-32. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 17: 287-288
- DIANA CORRIAS S., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 94-95. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 20: 287-300.

- DIANA CORRIAS S., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 112-114. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 411-425.
- DIANA CORRIAS S., 1983. Le piante endemiche della Sardegna: 132-133. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 335-341.
- DIANA CORRIAS S., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 151-152. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 279-290.
- EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28.
- GALASSO, G., CONTI, F., PERUZZI, L., ARDENGHI, N., BANFI, E., CELESTI-GRAPPOW, L., et al., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152(3), 556-592.
- IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-1. <http://www.iucnredlist.org>.
- LAZZERI V, SAMMARTINO F., CAMPUS G., CAREDDA A., MASCIA F., MAZZONCINI V., TESTA N., GESTRI G., 2015. Note floristiche tosco-sarde II: novità regionali e locali e considerazioni tassonomiche per le regioni Sardegna e Toscana. *Ann. Mus. civ. Rovereto Sez.: Arch., St., Sc. nat. Vol. 30 (2014) 331-368.* ",A10640
- MASCIA F., FENU G., ANGIUS R., BACCHETTA G., 2013. *Arundo micrantha*, a new reed species for Italy, threatened in the freshwater habitat by the congeneric invasive *A. donax*. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodrómo della vegetazione italiana, Sito web. www.prodromo-vegetazione-italia.org.
- MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI, Dipartimento delle politiche europee e internazionali e dello sviluppo rurale, direzione generale dell'economia montana e delle foreste. 2021. Elenco degli alberi monumentali d'Italia ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Elenchi regionali aggiornati al 05/05/2021. www.politicheagricole.it.
- MORIS G.G., 1827. *Stirpium Sardoarum Elenchus. Ex Regio Typographeo, Carali.*
- MORIS G.G., 1837-1859. *Flora Sardoia. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.*
- NARDI E., 1984. The genus «*Aristolochia*» L. (*Aristolochiaceae*) in Italy, *Webbia: Journal of Plant Taxonomy and Geography*, 38:1, 221-300,
- ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.
- PERUZZI L, DOMINA G, BARTOLUCCI F, GALASSO G, PECCENINI S, RAIMONDO FM, ALBANO A, ALESSANDRINI A, BANFI E, BARBERIS G, et al., 2015. An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. *Phytotaxa*. 196: 1–217.
- PIGNATTI S., 1982. *Flora D'Italia*, 1-3. Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M., 2017-2019. *Flora d'Italia*, 2a edizione. Edagricole di New Business Media, Bologna.

- PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (eds.), 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA, Roma.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente della Sardegna (ARPAS), Dipartimento Meteorologico, Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi. 2014. La Carta Bioclimatica della Sardegna.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma.
- ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., ABELI T., ALESSANDRINI A., ASTUTI G., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOVIO M., BRULLO S., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., LASEN C., MAGRINI S., NICOLELLA G., PINNA M.S., POGGIO L., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI A., STINCA A., TARTAGLINI N., TROIA A., VILLANI M.C., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., BLASI C., 2020. Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
- ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., ABELI T., ALESSANDRINI A., ASTUTI G., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOVIO M., BRULLO S., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., LASEN C., MAGRINI S., NICOLELLA G., PINNA M.S., POGGIO L., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI A., STINCA A., TARTAGLINI N., TROIA A., VILLANI M.C., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., BLASI C., 2020. Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (SNPA), 2020. Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Linee Guida. Approvato dal consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019. Roma. ISBN 978-88-448-0995-9.
- VALSECCHI F., 1977. Le Piante Endemiche della Sardegna: 8-11. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 16: 295-313.
- VALSECCHI F., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 80-83. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19:323-342.
- VOGT R., OBERPRIELER C., 2006. The genus *Plagius* (Compositae, Anthemideae). *Willdenowia*, 36.