



IMPIANTO FOTOVOLTAICO CAPOTERRA

COMUNE DI CAPOTERRA

PROPONENTE



EDISON RINNOVABILI spa
Foro Buonaparte, 31
20121 Milano MI

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

CODICE ELABORATO

OGGETTO:
Relazione botanica

**VIA
R05**

COORDINAMENTO

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.



Studio Tecnico Dott. Ing Bruno Manca

- Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
- Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro
- Dott. Giulio Casu
- Dott.ssa Ing. Silvia Exana
- Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
- Dott. Ing Bruno Manca
- Dott. Ing. Luca Salvadori
- Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
- Dott. Nat. Fabio Schirru
- Dott. Nat. Maurizio Medda
- Dott. Arch. Matteo Tatti
- Dott. Agr. Vincenzo Sechi

REDATTORE

Dott. Nat. Fabio Schirru

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Settembre 2022	Prima emissione

FORMATO
ISO A4 - 297 x 210

Sommario

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA	4
2.1. Siti di interesse botanico	4
2.3. Alberi monumentali	4
3. ASPETTI FLORISTICI	9
3.1. Conoscenze pregresse	9
3.2. Indagini floristiche sul campo.....	12
4. ASPETTI VEGETAZIONALI	17
4.1. Vegetazione potenziale	17
4.2. Paesaggio vegetale attuale.....	19
4.3. Vegetazione di interesse conservazionistico	25
5. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI	26
5.1. Fase di cantiere.....	26
5.1.1. Impatti diretti	26
5.1.2. Impatti indiretti	28
5.2. Fase di esercizio.....	30
5.3. Fase di dismissione	31
6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	32
7. BIBILIGRAFIA	34
APPENDICE I. Piano di manutenzione delle opere a verde.....	39

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 fotovoltaico in territorio comunale di Capoterra (CA).

L'indagine è stata impostata per l'ottenimento di una caratterizzazione botanica dell'intera area, con particolare approfondimento sui siti puntualmente interessati dalla realizzazione delle opere.

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 *taxa* di flora vascolare presenti e che potrebbero essere coinvolti in varia misura dalla realizzazione dell'opera, compatibilmente con la limitata durata del periodo di rilevamento.

Per quanto riguarda la componente vegetazionale, i sopralluoghi sul campo hanno permesso di definire i lineamenti generali del paesaggio vegetale e caratterizzare le singole tipologie di vegetazione presenti dal punto di vista fisionomico-strutturale, floristico e sintassonomico.

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.

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'opera in esame ricade in territorio comunale di Capoterra (CA), nella Sardegna meridionale. La quota massima e minima del sito di realizzazione dell'impianto FV è pari rispettivamente a circa 18 e 11 m s.l.m., mentre la distanza minima dal mare è pari a circa 1,22 km (costa di Capoterra).

Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito di realizzazione dell'impianto è caratterizzato da depositi alluvionali terrazzati, rappresentati da ghiaie con subordinate sabbie risalenti all'Olocene. In misura minore si riscontrano depositi antropici recenti (materiali di riporto e depositi di inerti). 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 in piano bioclimatico Termomediterraneo superiore, secco inferiore, con ombrotipo compreso tra l'euoceanico debole e l'euoceanico forte.

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, Sottosegione costiero e collinare, Distretto campidanese. Secondo la classificazione biogeografica proposta da FENU et al. (2014), il sito in esame ricade all'interno del settore Campidanese-Turritano, sottosegione Campidanese.

2.1. Siti di interesse botanico

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno di siti di interesse comunitario (pSIC, SIC, ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", *Aree di 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). Il futuro impianto si posiziona esternamente alle *Aree di interesse botanico* (CAMARDA, l.c) "Stagno di Cagliari" e del "Complesso di Is Caravius-Gutturu Mannu-Pixinamanna". Il Sito Natura 2000 più vicino è rappresentato dalla ZSC ITB040023 – "Stagno di Cagliari, Saline di Macchiarreddu, Laguna di Santa Gilla", ricadente ad una distanza minima di circa 787 m dal perimetro del futuro impianto.

2.2. 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 è nota, inoltre, la presenza di ulteriori esemplari arborei monumentali non istituiti (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)

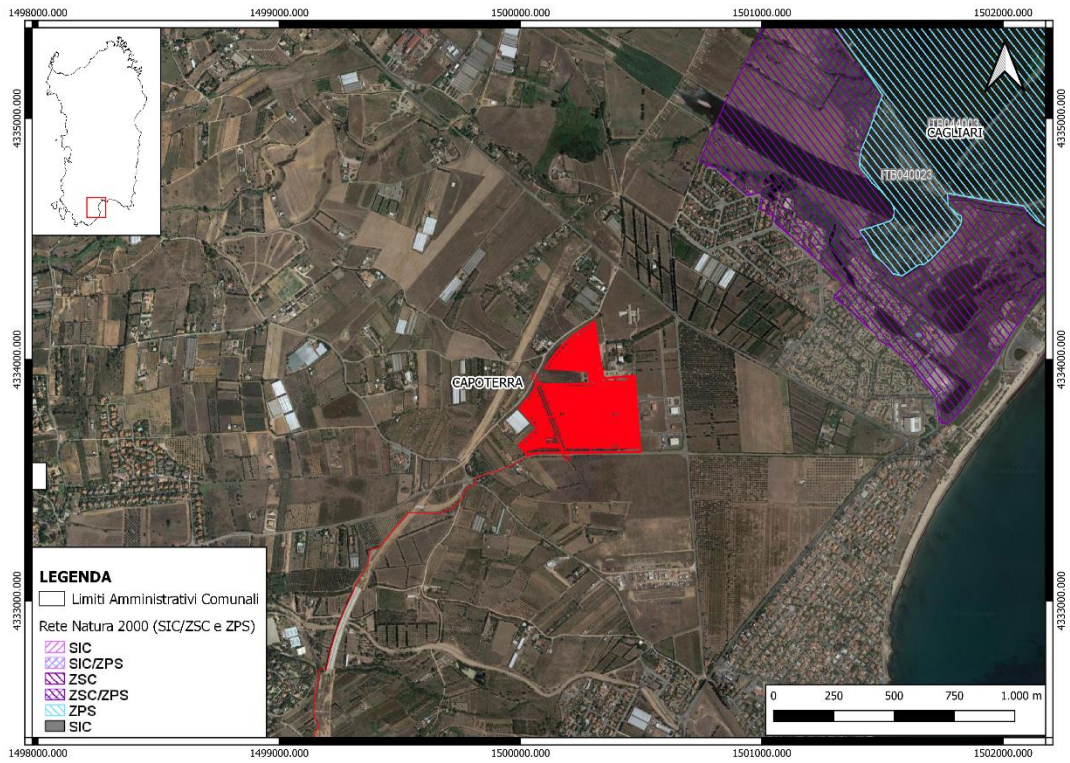


Figura 1 - Inquadramento territoriale. In rosso: opere in progetto (impianto FV e cavidotto)

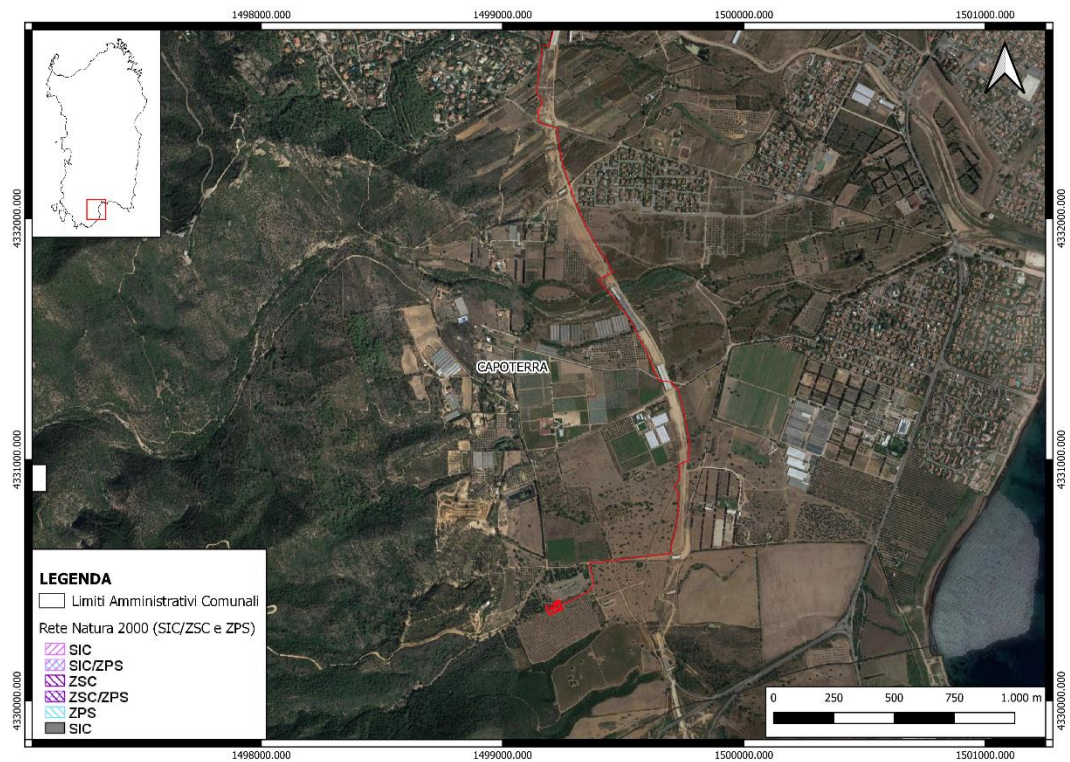


Figura 2 - Inquadramento territoriale. In rosso: opere in progetto (stazione elettrica e cavidotto)

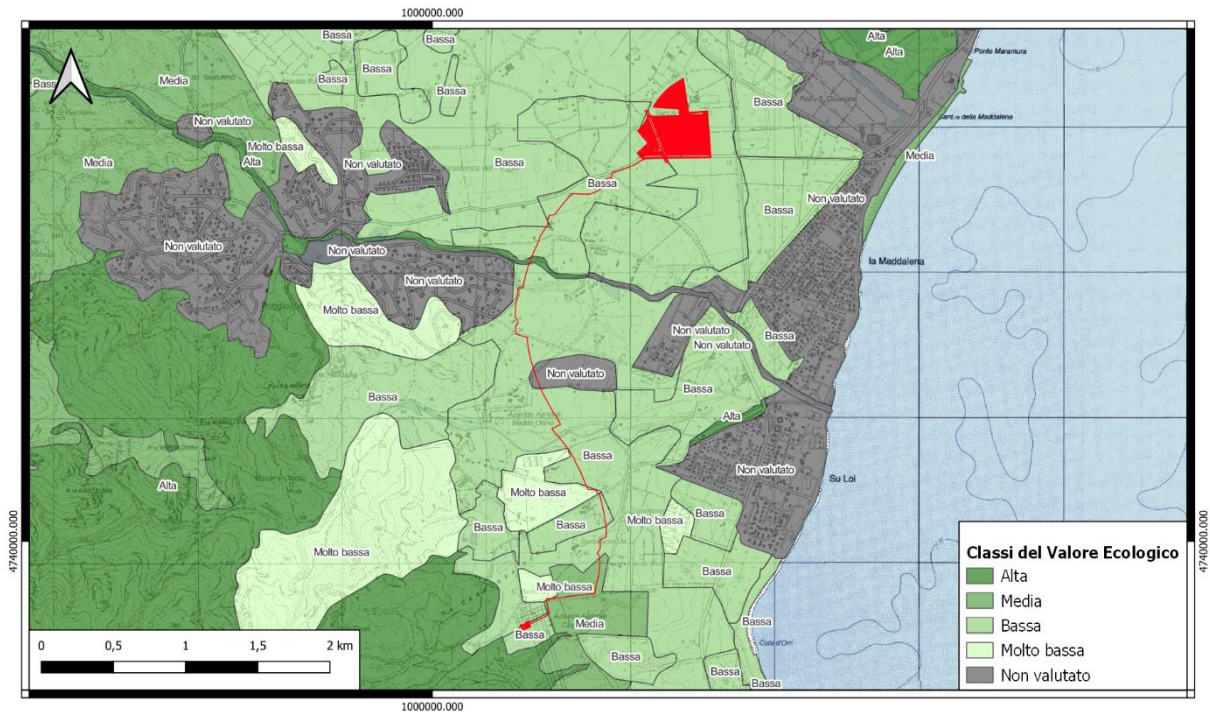


Figura 3 – Layout progettuale (in rosso) su carta del Valore Ecologico. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

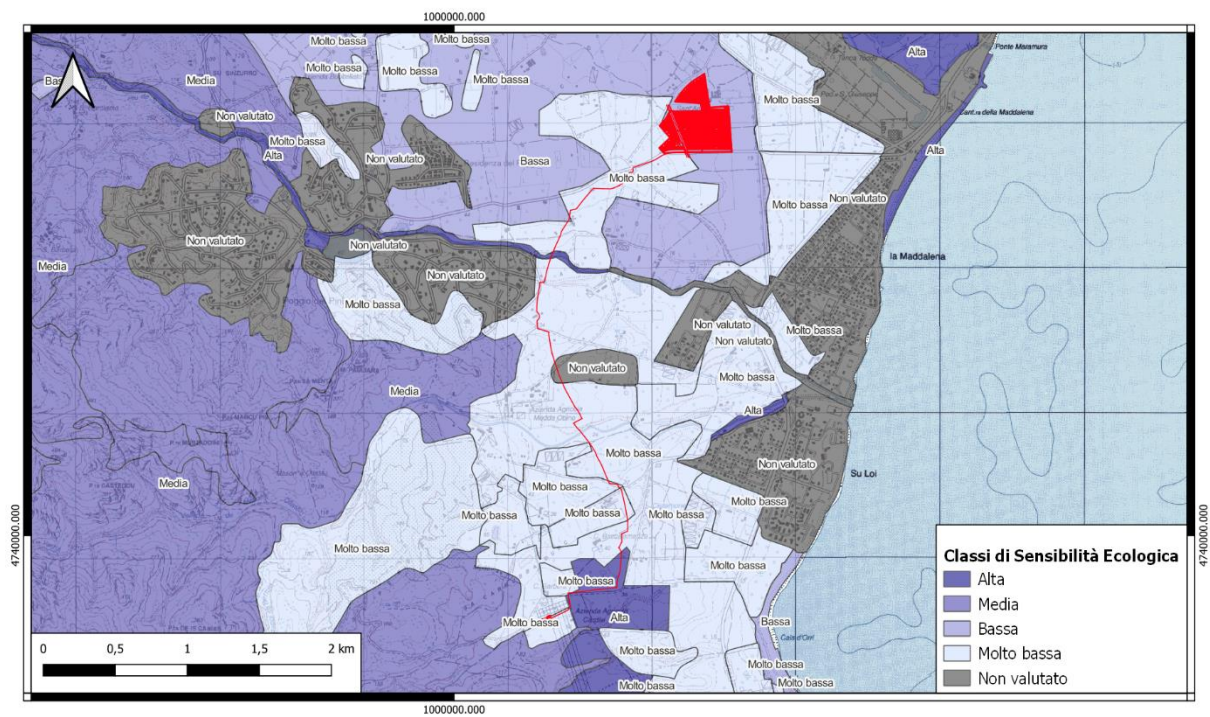


Figura 4 - Layout progettuale (in rosso) su carta della Sensibilità Ecologica. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

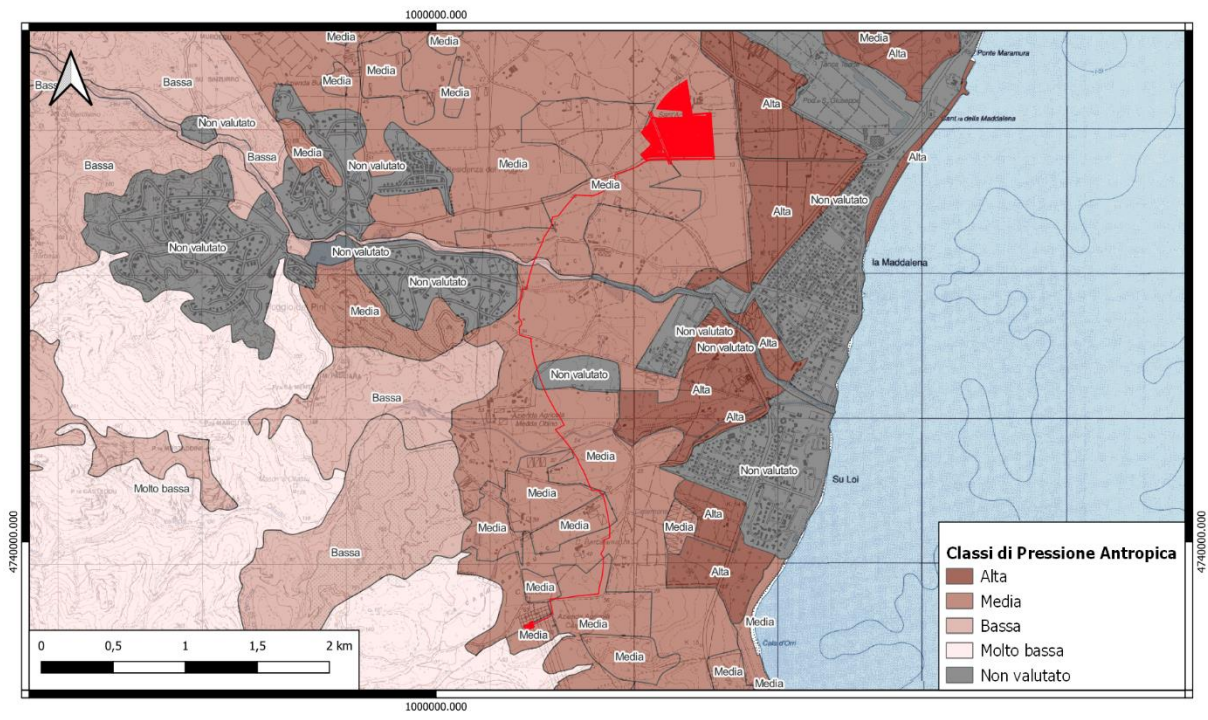


Figura 5 - Layout progettuale (in rosso) su carta della Pressione Antropica. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

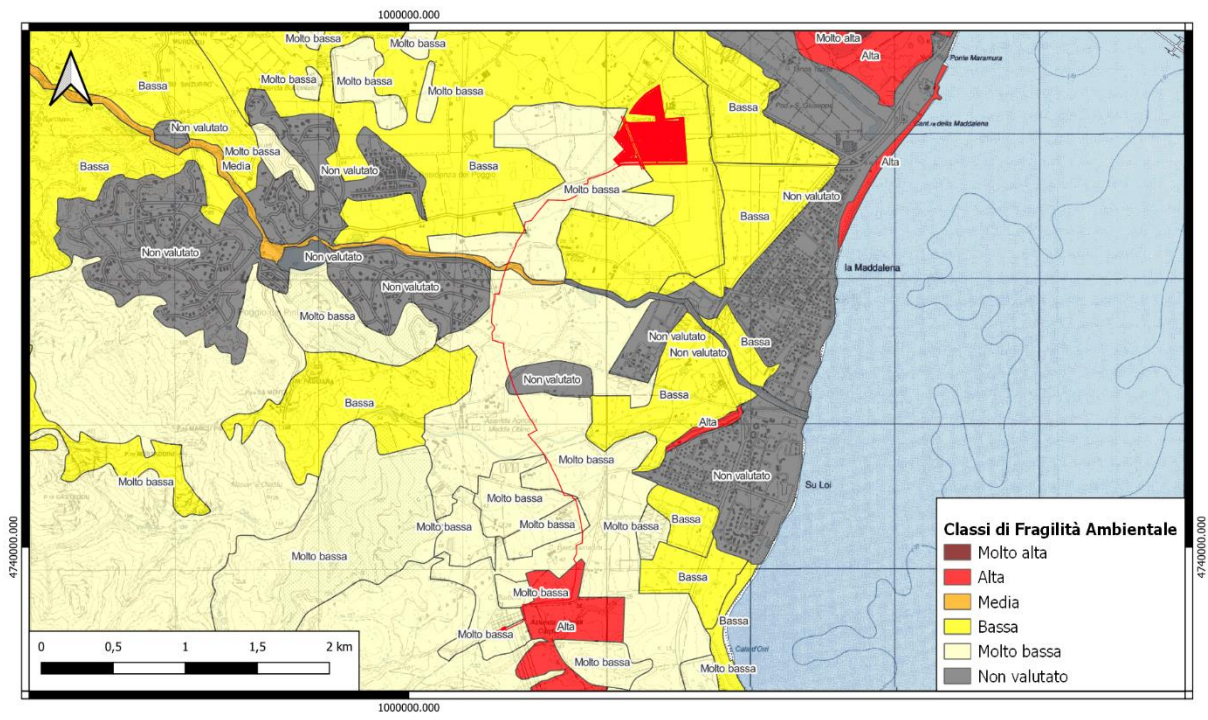


Figura 6 - Layout progettuale (in rosso) su carta della Fragilità Ambientale. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

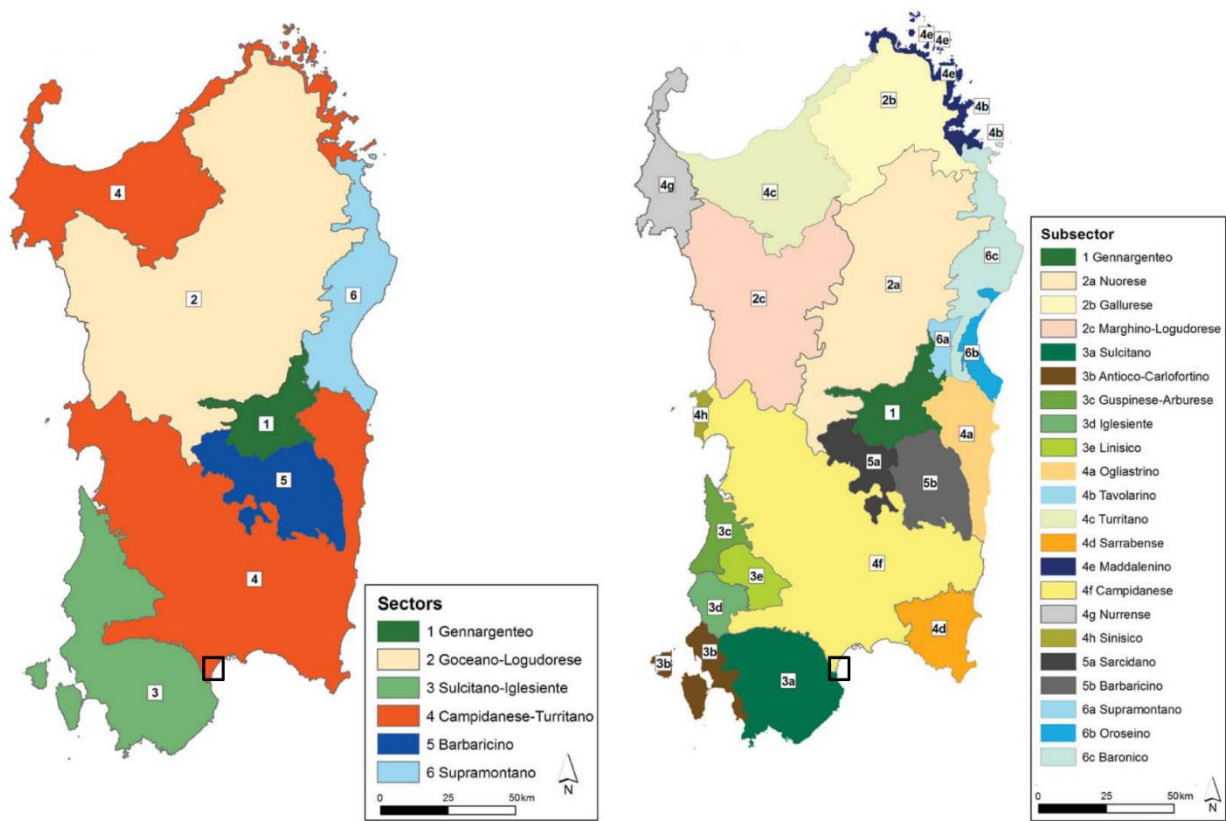


Figura 7 - Settori e Sottosettori biogeografici della Sardegna (Fonte: FENU et al., 2015). Rettangolo nero: area in esame.

3. ASPETTI FLORISTICI

3.1. Conoscenze pregresse

La componente floristica del territorio comunale di Capoterra risulta ampiamente nota grazie ai ricchi contributi scientifici forniti da BACCHETTA et al. (2003, 2004), BACCHETTA (2006), RIVAS-MARTINEZ et al. (2003); MOSSA & BACCHETTA (1998), MOSSA et al. (1996), CAMARDA et al. (1993), BOCCHIERI et al. (1983), ai quali si affiancano ulteriori segnalazioni floristiche pervenute da diversi altri autori nel corso degli ultimi tre secoli.

Il territorio in esame risulta tuttavia caratterizzato da una elevata eterogeneità morfologica, con presenza di ambienti costieri, pianeggianti, collinari e montani (complesso del Monte Arcosu). Ai fini del presente studio bibliografico, risulta pertanto indispensabile escludere le segnalazioni floristiche riguardanti contesti ambientali piuttosto differenti da quello in esame, classificabile come area pianeggiante subcostiera periurbana. Occorre pertanto escludere la potenziale presenza delle entità floristiche endemiche e di interesse conservazionistico segnalate per l'esteso complesso montuoso del Monte Arcosu, ecologicamente legate a questa tipologia di ambiente, quali *Hypochaeris sardoa* Bacch., Brullo & Terrasi, *Galium corsicum* Spreng., *Linaria arcusangeli* Atzei & Camarda, *Anchusa formosa* Selvi, Bigazzi & Bacch., *Borago pygmaea* (DC.) Chater & Greuter, *Dianthus mossanus* Bacch. & Brullo, *Castroviejoa montelinasana* (Em.Schmid) Galbany, L.Sáez & Benedí, *Armeria sulcitana* Arrigoni, *Barbarea rupicola* Moris, *Viola limbarae* (Merxm. & W.Lippert) Arrigoni, *Saxifraga corsica* (Ser. ex Duby) Gren. & Godr. subsp. *corsica*, *Senecio squalidus* L. subsp. *sardous* Greuter., *Orobanche australis* Moris ex Bertol., *Delphinium longipes* Moris, *Aristolochia tyrrhena* E.Nardi & Arrigoni, *Euphorbia meuselii* Mazzola et Raimondo, *Isoetes velata* A.Braun s.l., *Ruscus aculeatus* L.

Ulteriori entità endemiche e di interesse fitogeografico segnalate per il territorio in esame risultano strettamente legate ad habitat umidi (in particolare al complesso lagunare dello Stagno di Capoterra) e fluviali. Tra queste si annoverano *Plagius flosculosus* (L.) Alavi & Heywood, *Mentha requienii* Benth. subsp. *requienii*, *Polygonum scoparium* Req. ex Loisel., *Ranunculus revelierei* Boreau, *Salix purpurea* L. subsp. *eburnea* (Borzi) Cif. & Giacom. ex Pignatti. Entità floristiche di rilevante interesse conservazionistico, alcune delle quali esclusive del Settore Campidanese-Turritano e del Sottosettore Campidanese, sono rappresentate dai diversi *Limonium* endemici, strettamente legati agli habitat costieri alofitici ed alorupicoli.

Altre specie endemiche e di interesse, piuttosto comuni a livello regionale e non minacciate o vulnerabili, possono invece essere rinvenute, potenzialmente, in contesti anche differenti da quelli prettamente montani e lagunari, come ad esempio gli ambienti semi-naturali; tra queste si annoverano *Arum pictum* L.f. subsp. *pictum*, *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* A. R. Sm., *Dipsacus ferox* L., *Romulea requienii* Parl., *Stachys glutinosa*, *Urtica atrovirens*, *Quercus suber* L.

Il Piano Forestale Regionale (PFR) del Distretto n. 25 “Monti del Sulcis” (BACCHETTA & SERRA., 2007) segnala, per il Sub-distretto orientale (25a), la presenza delle seguenti “Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico*)”:

Anchusa formosa Selvi, Bigazzi et Bacch.; *Aristolochia navicularis* Nardi; *Armeria sulcitana* Arrigoni; *Bellium crassifolium* Moris; *Borago pygmaea* (DC.) Chater et Greuter; **Butomus umbellatus* L.; *Dianthus mossanus* Bacch. et Brullo; *Echium anchusoides* Bacch., Brullo et Selvi; **Fumana juniperina* (Lag. ex Dunal) Pau; *Genista bocchierii* Bacch., Brullo et Feoli; *Genista ferox* Poir.; *Genista insularis* Bacch., Brullo et Feoli subsp. *insularis*; *Genista valsecchiae* Brullo et De Marco; *Helichrysum montelinasanum* Em. Schmid; *Hypochaeris sardoa* Bacch., Brullo et Terrasi; **Ilex aquifolium* L.; **Laurus nobilis* L.; *Lavatera triloba* L. subsp. *pallescens* (Moris) Nyman var. *minoricensis* (Camb.) O. Bòlos et Vigo; *Limonium carisae* Erben; *Limonium malfatanicum* Erben; *Limonium tigulianum* Arrigoni et Diana; *Orchis x penzigiana* Camus subsp. *sardoa* Scrugli et Grasso; *Ophrys x domus-maria* Grasso; *Ophrys normanii* J.J. Wood; *Paeonia corsica* Sieber ex Tausch; *Salix arrigonii* Brullo; **Simethis mattiazzi* (Vandelli) Saccarolo; *Spiranthes aestivalis* (Poir.) Rich.; *Soleirolia soleirolii* (Req.) Dandy; **Taxus baccata* L.; *Verbascum plantagineum* Moris; *Viola corsica* Nym. subsp. *limbarae* Merxm. et Lippert.

L’elevata estensione ed eterogeneità ecologica del sub-distretto non consente tuttavia l’utilizzo delle sopraindicate presenze ai fini della definizione del profilo floristico dello specifico sito in esame.

In merito alle “Specie inserite nell'All. II della direttiva 43/92/CEE”, il PFR indica la presenza, per il sub-distretto in esame, la presenza delle seguenti specie floristiche di interesse comunitario.

- *Brassica insularis* Moris

Tale specie, strettamente legata ad ambienti rupicoli montani e costieri, risulta ampiamente estranea al contesto territoriale in esame.

Tabella 1 - Specie esclusive del Settore Campidanese-Turritano (Fonte: FENU et al., 2014)

Settore Campidanese-Turritano	<i>Anchusa crispa</i> ssp. <i>maritima</i>
	<i>Anchusa sardoa</i>
	<i>Asperula deficiens</i>
	<i>Astragalus thermensis</i>
	<i>Centaurea corensis</i>
	<i>Centaurea forsythiana</i>
	<i>Colchicum arenasii</i>
	<i>Colchicum verlaqueae</i>
	<i>Genista ephedroides</i>
	<i>Limonium acutifolium</i> ssp. <i>nymphaeum</i>
	<i>Limonium acutifolium</i> ssp. <i>tharrosianum</i>
	<i>Limonium ampuriense</i>
	<i>Limonium capitis-eliae</i>
	<i>Limonium capitis-marci</i>
	<i>Limonium gallurense</i>
	<i>Limonium lausianum</i>
<i>Limonium merxmulleri</i> ssp. <i>oristanum</i>	
<i>Limonium multifurcatum</i>	

	<i>Limonium pseudolaetum</i>
	<i>Limonium pulviniforme</i>
	<i>Limonium racemosum</i>
	<i>Limonium retirameum ssp. caralitanum</i>
	<i>Limonium tibulatum</i>
	<i>Limonium ursanum</i>
	<i>Limonium viniolae</i>
	<i>Medicago intertexta var. tuberculata</i>
	<i>Polygala sinisica</i>
	<i>Romulea bocchierii</i>
	<i>Scrophularia morisii</i>
	<i>Senecio vulgaris var. tyrrhenum</i>
	<i>Silene ichnusae</i>

Tabella 2 - Specie differenziali del Settore Campidanese-Turritano (Fonte: FENU et al., 2014)

Settore Campidanese-Turritano	<i>Alyssum tavolarae</i>
	<i>Limonium contortirameum</i>
	<i>Centaurea horrida</i>
	<i>Clinopodium sandalioticum</i>
	<i>Dianthus insularis</i>
	<i>Phleum sardoum</i>
	<i>Salvia desoleana</i>
	<i>Barbarea rupicola</i>
	<i>Dianthus mossanus</i>
	<i>Hypericum annulatum</i>
	<i>Linaria arcusangeli</i>
	<i>Silene valsecchiae</i>
	<i>Carduus fasciculiflorus</i>
	<i>Narcissus supramontanus ssp. cunicularium</i>
	<i>Stachys salisii</i>
	<i>Centaurea horrida</i>
	<i>Genista sardoa</i>
<i>Limonium laetum</i>	
<i>Orobanche australis</i>	

Tabella 3 - Specie esclusive del Sottosettore Campidanese (Fonte: FENU et al., 2014)

Sottosettore Campidanese	<i>Limonium capitis-eliae</i>
	<i>Limonium merxmulleri ssp. oristanum</i>
	<i>Limonium retirameum ssp. caralitanum</i>

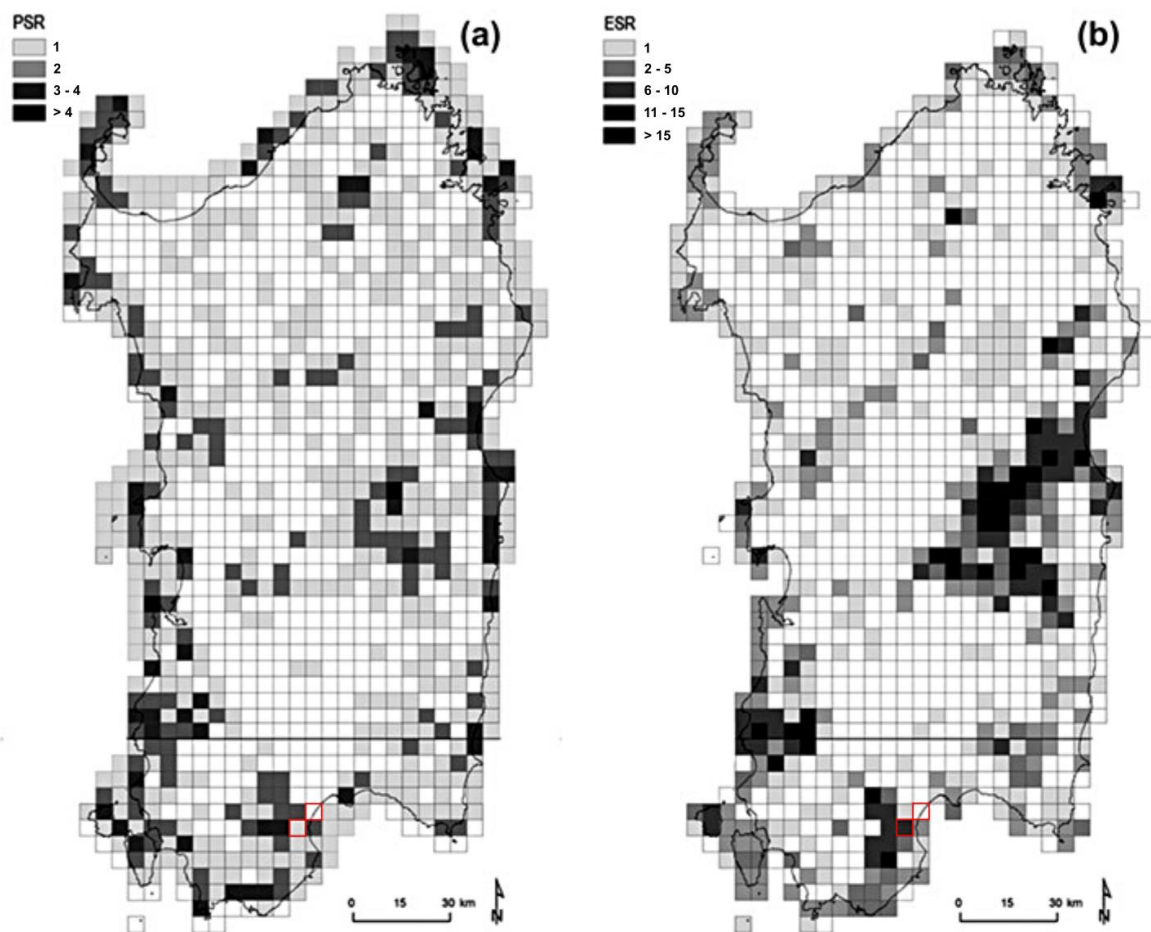


Figura 8 – Inquadramento dell'area in esame (poligono rosso) su carta della distribuzione della ricchezza in (a) Policy Species Richness (PSR) e (b) Specie esclusive (ESR) in Sardegna su griglia con celle $5 \times 5 \text{ km}^2$ (Fonte: FENU et al., 2015).

3.2. Indagini floristiche sul campo

L'indagine sul campo ha riguardato l'intero lotto sede di realizzazione dell'impianto FV. Le ricerche sono state eseguite dalla prima metà del mese di aprile alla prima metà del mese di luglio 2022. 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 4 - Elenco dei principali *taxa* di flora vascolare riscontrati all'interno del sito di realizzazione dell'impianto FV

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
1.	<i>Acacia dealbata</i> Link subsp. <i>dealbata</i>	P scap	Australia
2.	<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.	P scap	Australia
3.	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	P scap	Asiatica
4.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T scap	Cosmop. N-Americ.
5.	<i>Amaranthus viridis</i> L.	T scap	S-Americ.
6.	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski subsp. <i>madritensis</i>	T scap	Euri-Medit.
7.	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	T scap	Medit.-Turan.
8.	<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	T scap	Steno-Medit.
9.	<i>Arundo donax</i> L.	G rhiz	Subcosmop.
10.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	Steno-Medit.
11.	<i>Asphodelus fistulosus</i> L.	H bienn	Subtrop. Paleosubtrop.
12.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Steno-Medit.
13.	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	T scap	Medit.-Turan.
14.	<i>Avena fatua</i> L. subsp. <i>fatua</i>	T scap	Eurasiat.
15.	<i>Avena sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	T scap	Avv.
16.	<i>Avena sterilis</i> L.	T scap	Medit.-Turan.
17.	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	T scap	Euri-Medit.
18.	<i>Bellardia viscosa</i> (L.) Fisch. & C.A.Mey.	T scap	Medit.-Atl.(Euri-)
19.	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	H scap	Euri-Medit.
20.	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H.Stirt.	H scap	Steno-Medit.
21.	<i>Briza maxima</i> L.	T scap	Paleosubtrop.
22.	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>	T scap	Subcosmop.
23.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>	H bienn	Cosmop.
24.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	Steno-Medit.
25.	<i>Carthamus lanatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
26.	<i>Centaurea napifolia</i> L.	T scap	Steno-Medit.-Sudoccid. SW-Medit.
27.	<i>Chasmanthe aethiopica</i> (L.) N.E.Br.	G bulb	Africana
28.	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i>	T scap	Subcosmop.
29.	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	T scap	Euri-Medit.
30.	<i>Cistus salvifolius</i> L.	NP	Steno-Medit.
31.	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	H scand	Steno-Medit.-Occid.
32.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G rhiz	Cosmop. Paleotemp.
33.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.
34.	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	H caesp	Europ.-Caucas.
35.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
36.	<i>Daphne gnidium</i> L.	P caesp	Steno-Medit. Macarones.
37.	<i>Dasyphyrum villosum</i> (L.) P.Candargy	T scap	Medit.-Turan.
38.	<i>Datura stramonium</i> L.	T scap	Americ. Cosmop.
39.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.
40.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	T scap	Medit.-Turan.
41.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.
42.	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A.Rich.	T scap	Euri-Medit.
43.	<i>Echium plantagineum</i> L.	H bienn	Euri-Medit. Steno-Medit.
44.	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	T scap	Americ.
45.	<i>Erodium chium</i> (L.) Willd.	T scap	Euri-Medit.
46.	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.	T scap	Euri-Medit.
47.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. subsp. <i>camaldulensis</i>	P scap	Australia
48.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp. <i>helioscopia</i>	T scap	Cosmop. Subcosmop.
49.	<i>Festuca danthonii</i> Asch. & Graebn. subsp. <i>danthonii</i>	T caesp	Subcosmop.
50.	<i>Festuca ligustica</i> (All.) Bertol.	T caesp	Steno-Medit.-Occid.
51.	<i>Ficus carica</i> L.	P scap	Medit.-Turan.
52.	<i>Filago germanica</i> (L.) Huds.	T scap	Paleotemp. Steno-Medit.
53.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>vulgare</i>	H scap	S-Medit. Steno-Medit.
54.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Steno-Medit.
55.	<i>Glaucium flavum</i> Crantz	H scap	W-Europ. Euri-Medit.
56.	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	T scap	Steno-Medit.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
57.	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	T scap	Medit.-Turan.
58.	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss. subsp. <i>incana</i>	H scap	W-Europ. Subatl.
59.	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	T scap	Euri-Medit.
60.	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf subsp. <i>hirta</i>	H caesp	Paleotrop.
61.	<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>perforatum</i>	H caesp	Paleotrop. Cosmop.
62.	<i>Lactuca sativa</i> L. subsp. <i>serriola</i> (L.) Galasso, Banfi, Bartolucci & Ardenghi	H bienn	Euri-Medit. Sudsiber.
63.	<i>Lagurus ovatus</i> L. subsp. <i>ovatus</i>	T scap	Euri-Medit.
64.	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench	T scap	Medit.-Turan.
65.	<i>Lathyrus clymenum</i> L.	T scap	Steno-Medit.
66.	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	T scap	Paleosubtrop.
67.	<i>Lupinus angustifolius</i> L.	T scap	Steno-Medit.
68.	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb. subsp. <i>latifolia</i> (L.) Peruzzi	T rept	Euri-Medit.
69.	<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb.	T rept	Steno-Medit. Subcosmop.
70.	<i>Malva olbia</i> (L.) Alef.	P caesp	Steno-Medit.
71.	<i>Malva parviflora</i> L.	T scap	Euri-Medit.
72.	<i>Malva sylvestris</i> L.	H scap	Eurasiat. Eurosiber. Subcosmop.
73.	<i>Marrubium vulgare</i> L.	H scap	Euri-Medit. Sudsiber. Cosmop.
74.	<i>Mercurialis annua</i> L.	T scap	Paleotemp.
75.	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	G bulb	Euri-Medit. Steno-Medit.
76.	<i>Olea europaea</i> L.	P caesp	Steno-Medit.
77.	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi	P caesp	Steno-Medit.
78.	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha	H caesp	Medit.-Turan.
79.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	P succ	Neotrop.
80.	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	G bulb	Africana
81.	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>spinosa</i>	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
82.	<i>Petrohragia dubia</i> (Raf.) G.López & Romo	T scap	S-Medit. Submedit.
83.	<i>Petrohragia prolifera</i> (L.) P.W.Ball & Heywood	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
84.	<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass.	Ch suffr	Steno-Medit. W-Medit.
85.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S-Medit. Steno-Medit. Macarones.
86.	<i>Plantago afra</i> L.	T scap	Steno-Medit.
87.	<i>Plantago coronopus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
88.	<i>Plantago lagopus</i> L.	T scap	Steno-Medit.
89.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Cosmop. Eurasiat.
90.	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L. subsp. <i>alsinifolium</i> (Biv.) Ball	T scap	S-Medit.
91.	<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>aviculare</i>	T rept	Cosmop.
92.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	T scap	Subcosmop.
93.	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb	P scap	S-Medit.
94.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P scap	Eurasiat.
95.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	H scap	Steno-Medit.
96.	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	P caesp	Steno-Medit.
97.	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	T scap	Paleotemp. Subcosmop.
98.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit. Europ.
99.	<i>Rumex acetosa</i> L. subsp. <i>acetosa</i>	H scap	Circumbor. Eurosiber.
100.	<i>Rumex bucephalophorus</i> L. subsp. <i>bucephalophorus</i>	T scap	Medit.
101.	<i>Rumex crispus</i> L.	H scap	Subcosmop.
102.	<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>	H scap	Europ.-Caucas.
103.	<i>Salvia verbenaca</i> L.	H scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
104.	<i>Scolymus hispanicus</i> L. subsp. <i>hispanicus</i>	H bienn	Euri-Medit.
105.	<i>Silene gallica</i> L.	T scap	Euri-Medit. Subcosmop.
106.	<i>Silene latifolia</i> Poir.	H bienn	Steno-Medit.
107.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>	H scap	Eurasiat. Paleotemp. Subcosmop.
108.	<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet	H bienn	Steno-Medit.
109.	<i>Smyrniolus olusatrum</i> L.	H bienn	Medit.-Atl.(Euri-) Steno-Medit.
110.	<i>Solanum nigrum</i> L.	T scap	Cosmop. Eurasiat.
111.	<i>Sonchus tenerrimus</i> L.	T scap	Steno-Medit.
112.	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl	Ch suffr	Cosmop. Subcosmop.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
113.	<i>Stipellula capensis</i> (Thunb.) Röser & H.R.Hamasha	T scap	Steno-Medit.
114.	<i>Taeniatherum asperum</i> (Simonk.) Nevski	T scap	Steno-Medit.
115.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>	H scap	S-Medit.
116.	<i>Trifolium angustifolium</i> L. subsp. <i>angustifolium</i>	T scap	Euri-Medit.
117.	<i>Trifolium arvense</i> L. subsp. <i>arvense</i>	T scap	Paleotemp.
118.	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	T scap	Paleotemp.
119.	<i>Trifolium repens</i> L.	H rept	Paleotemp. Subcosmop.
120.	<i>Trifolium stellatum</i> L.	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
121.	<i>Triticum vagans</i> (Jord. & Fourr.) Greuter	T scap	Medit.-Tur. Steno-Medit.
122.	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	T scap	Euri-Medit. Subatl.
123.	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) F.W.Schmidt	H scap	Euri-Medit.-Occid. Steno-Medit.
124.	<i>Vachellia karroo</i> (Hayne) Banfi & Galasso	P caesp	Africana
125.	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.
126.	<i>Vicia benghalensis</i> L.	T scap	Steno-Medit.
127.	<i>Vitis vinifera</i> L.	P lian	Origine ignota

La componente floristica riscontrata nel sito di realizzazione dell'impianto si compone di 127 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una dominanza di elementi erbacei, prevalentemente annui. Lo spettro corologico evidenzia una netta dominanza di elementi mediterranei, ma con una rilevante percentuale di corotipi ad ampia distribuzione, legati alla marcata presenza antropica ed alle locali situazioni di marcato degrado dei substrati. La componente alloctona è costituita da alcuni elementi erbacei segetali infestanti delle colture e generalmente diffusi in contesto periurbano, ma anche da elementi legnosi utilizzati a scopo ornamentale e spesso invasivi quali *Eucalyptus camaldulensis* ed *Acacia saligna*.

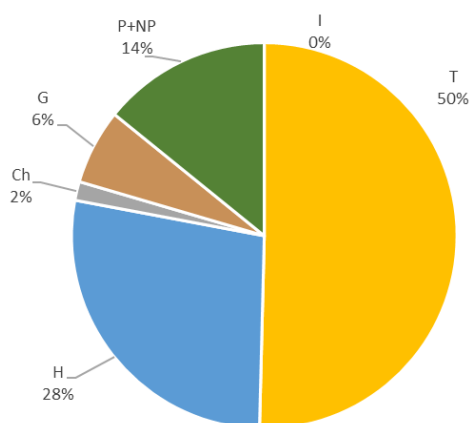


Figura 9 - Spettro biologico

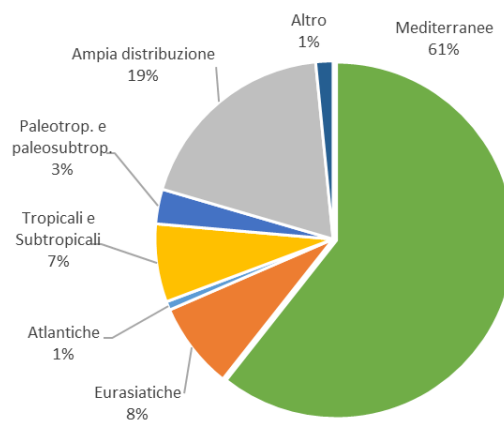


Figura 10- Spettro corologico

Non sono stati riscontrati *taxa* endemici, subendemici e di interesse conservazionistico. All'interno del sito di realizzazione dell'impianto fotovoltaico non è stata riscontrata la presenza di esemplari di *Quercus suber* (quercia da sughero), specie tutelata dalla Legge Regionale. n. 4/1994. Lungo alcuni tratti del perimetro del futuro impianto ed al margine della futura area di deposito temporaneo di cantiere, si riscontra la presenza di alcuni esemplari di ulivo coltivato (*Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo

Luogotenenziale n. 475/1945, sebbene attualmente non produttivi (esemplari residuali ed inselvaticiti). Tale specie risulta inoltre presente all'interno del sito di realizzazione della Sottostazione utente (porzione ad oliveto produttivo).

All'interno del sito di realizzazione dell'impianto fotovoltaico si riscontra la presenza di sporadici individui della specie erbacea non endemica *Asphodelus fistulosus* L., indicata come di interesse secondo il P.P.R.³.

Tabella 5 - Inquadramento dei taxa endemici e di interesse rilevati all'interno dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto FV

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo ⁴						
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ⁷ status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna					CITES (Conv. di Washington) – Reg. CE n. 318/2008		
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ⁹	Lista Rossa MITE (ROSSI et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIIGO et al. 2020)	Lista Rossa MATTM (ROSSI et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al. 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)								
												Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ⁵	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945 ⁶
<i>Asphodelus fistulosus</i> L.																•		
<i>Olea europaea</i> L.				D	D													•

³ Regione Autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167).

⁴ FOIS et al., 2022

⁵ Regione Autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167); X = specie di interesse fitogeografico secondo le Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR).

⁶ Esemplari di ulivo coltivato (*Olea europaea* L., *O. europaea* var. *sativa*) produttivi o non più produttivi.

⁷ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

⁸ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species). Regolamento (CE) N. 318 del 31 marzo 2008.

⁹ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

4. ASPETTI VEGETAZIONALI

4.1. Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Regionale del Distretto n. 25 "Monti del Sulcis" (BACCHETTA & SERRA, 2007), il sito in esame risulta interessato dalla Serie Sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (Galio scabri-Quercetum suberis). Lo stadio maturo è rappresentato da mesoboschi a *Quercus suber*, con presenza di specie arboree ed arbustive quali *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*. Le fasi evolutive della serie, generalmente per degradazione della stessa, 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 substrati.

Sebbene il territorio in esame mostri una attitudine per le sugherete come massimo stadio evolutivo del paesaggio vegetale, esse risultano completamente assenti nel sito di realizzazione dell'impianto FV e nelle sue immediate vicinanze, a causa delle profonde trasformazioni subite nel corso degli ultimi secoli per far spazio all'espansione urbanistica. Una situazione differente si riscontra nell'area di realizzazione della sottostazione utente, interessata dalla presenza di lembi boschivi di sughereta, in parte ricadenti all'interno dell'esistente CP "Sarroch", e connessi alle ben più estese coperture boschive che dominano il rilievo collinare di Poggio Antonio Murgia, tra Capoterra e Sarroch.

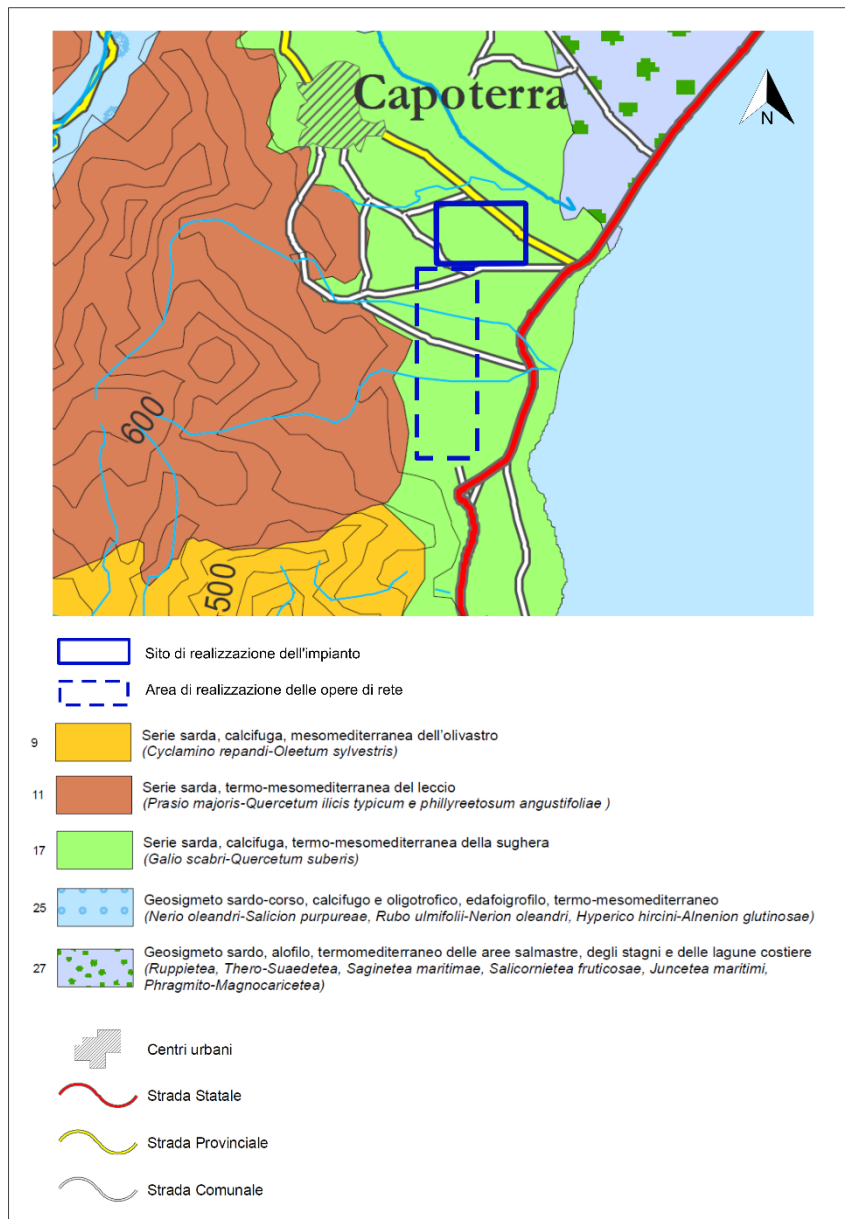


Figura 11 - Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato.

4.2. Paesaggio vegetale attuale

Il paesaggio vegetale attuale del sito di realizzazione dell'impianto FV consiste in un complesso mosaico di incolti, colture erbacee (erbai, prati-pascolo e seminativi non irrigui a foraggiere da sfalcio) e legnose (vigneti, oliveti e mandorleti), insediamenti ed infrastrutture antropiche. La vegetazione spontanea prevalente è sicuramente quella di tipo erbaceo a ciclo annuale e biennale, costituita da estese fitocenosi di piante nitrofile e subnitrofile che colonizzano i coltivi a riposo da uno o due anni, gli incolti (coltivi abbandonati da più anni, anche interessati da pascolo) e le pertinenze degli insediamenti antropici. Lembi di vegetazione arbustiva possono essere osservati nell'area vasta sottoforma di garighe a *Cistus salviifolius* e macchie a *Pistacia lentiscus* ed *Olea europaea* var. *sylvestris* in fase di evoluzione su incolti da lungo tempo abbandonati.

All'interno dei lotti interessati dalla realizzazione dell'impianto FV la vegetazione spontanea risulta esclusivamente di tipo erbaceo, costituita da comunità erbacee nitrofile e subnitrofile annue e bienni, dense e ricche in specie, che, nel periodo tardo-primaverile ed estivo si presentano con una fisionomia di prato medio-alto (circa 1 m) a prevalenza di graminacee scapose, quali *Avena fatua*, *A. barbata*, *Briza maxima*, *Bromus hordeaceus*, *Cynosurus cristatus*, *C. echinatus*, *Dasypyrum villosum*, *Festuca ligustica*, *F. danthonii*, *Stipellula capensis*, *Lagurus ovatus*, *Lolium rigidum*, *Rostraria cristata*, *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, asteracee spinose quali *Carlina corymbosa*, *Carthamus lanatus*, *Scolymus hispanicus*, *Centaurea napifolia*, *Pallenis spinosa*, ed altre piante erbacee bienni ed annue quali *Daucus carota*, *Filago germanica*, *Bellardia trixago*, *Bellardia viscosa*, *Capsella bursa-pastoris*, *Convolvulus althaeoides*, *Dittrichia viscosa*, *Echium plantagineum*, *Hirschfeldia incana*, *Hypericum perforatum*, *Lysimachia arvensis*, *Petrorhagia prolifera*, *Plantago* sp. pl., *Rumex acetosa*, *Trifolium angustifolium*, *T. arvense*, *T. campestre*, *T. stellatum*, *Verbascum sinuatum*, *Anthemis arvensis*. Dal punto di vista sintassonomico, tale tipologia di vegetazione erbacea risulta in prevalenza afferente alle comunità della classe STELLARIETEA MEDIAE, sebbene localmente, in aree esterne all'area di impianto ed incolte da lungo tempo, si riscontrino modesti lembi di comunità terofitiche, xerofitiche e pioniere riconducibili alla classe TUBERARIETEA GUTTATAE, impostate su suoli sabbiosi. Gli aspetti maggiormente nitrofilo vedono una dominanza di specie erbacee bienni o perenni di taglia elevata quali *Foeniculum vulgare*, *Daucus carota*, *Dittrichia viscosa*, afferenti alla classe ARTEMISIETEA VULGARIS, particolarmente sviluppate nei pressi delle infrastrutture viarie ed aree industriali. Nei terreni di riporto e nei substrati rimaneggiati prevalgono comunità spiccatamente ruderali a prevalenza di *Heliotropium europaeum*, *Mercurialis annua*, *Portulaca oleracea*, *Polygonum aviculare*, *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus viridis*, *Chenopodium vulvaria*, *Solanum nigrum*, *Glebionis coronaria*, *Echium elaterium*, *Datura stramonium*. In questi ambienti, è inoltre comune la presenza di *Acacia saligna* in fase di espansione.

La componente semi-legnosa (suffruticosa) è costituita da sporadici individui isolati di *Phagnalon saxatile*, *Marrubium vulgare*, *Daphne gnidium*. La componente arbustiva risulta particolarmente scarsa, costituita da rari individui di *Cistus salviifolius* impostati lungo fasce arbustive residuali, mentre arbusti di dimensioni maggiori quali *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus* si presentano esclusivamente ai margini del futuro

impianto lungo fasce discontinue, arricchite da esemplari arborei di *Prunus dulcis*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *O. europaea*, *Ficus carica* e dalle alloctone *Opuntia ficus-indica* e *Acacia dealbata*. Tali elementi floristici si riscontrano in particolare lungo il perimetro meridionale del lotto, a ridosso della Strada vicinale Santa Barbara, ed al margine dell'area di deposito temporaneo di cantiere.

La futura area di deposito temporaneo di cantiere consiste in un terreno di modeste dimensioni più o meno regolarmente adibito a seminativo non irriguo.

Per quanto riguarda il sito di realizzazione della sottostazione elettrica utente, la vegetazione attuale consiste in un prato nitrofilo incolto al margine dell'oliveto, con presenza di un nucleo arboreo di *Olea europaea* e *Ceratonia siliqua*. Tale lembo di vegetazione entra in contatto con un più ampio nucleo boschivo di olivastro e carrubo e di sughereta con strato inferiore arbustivo, interposto tra l'oliveto produttivo e la stazione elettrica esistente ed esteso all'interno delle pertinenze di quest'ultima.

In merito ai tracciati di posa interrata dei cavidotti, si prevede il coinvolgimento di superfici in prevalenza prive di vegetazione significativa (tratturi, sterrati ed aree di cantiere della nuova S.S. 195), e solo localmente interessata dalla presenza di vegetazione spontanea.

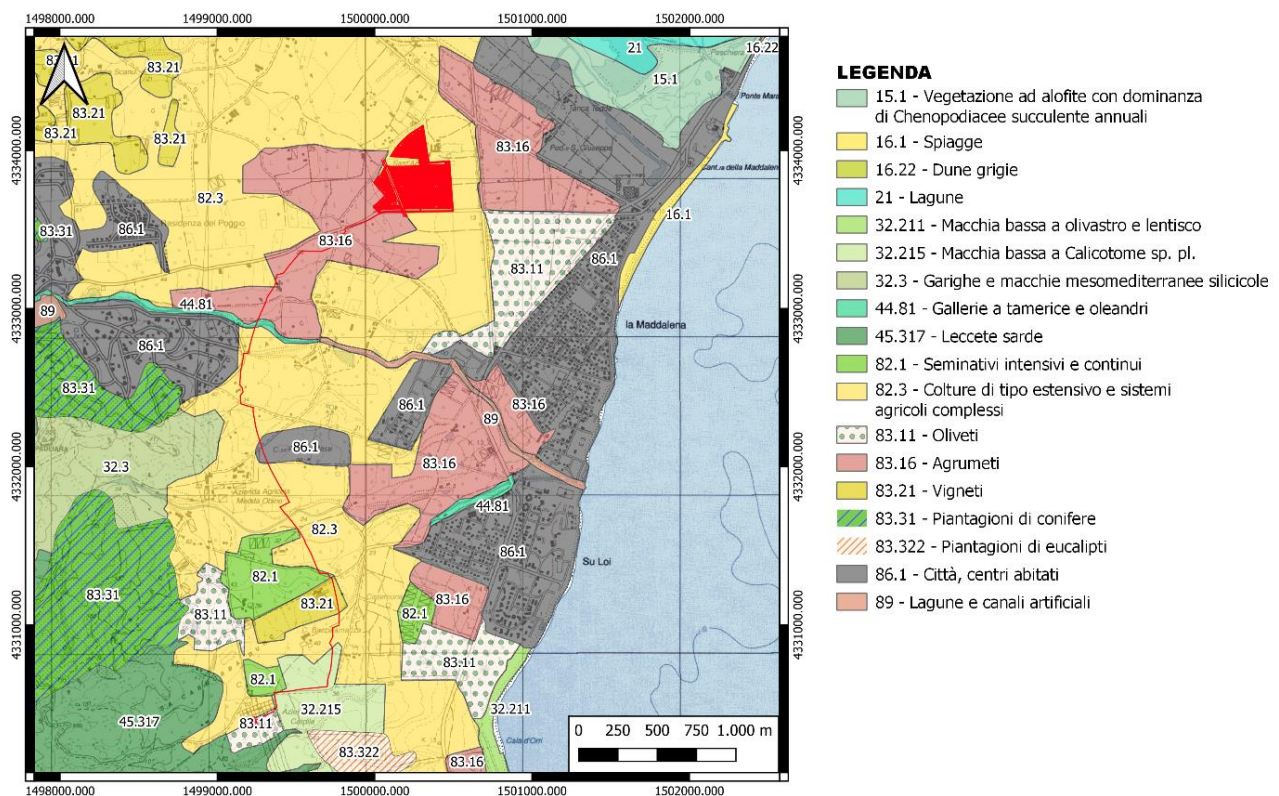


Figura 12 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011). In rosso: aree di realizzazione delle opere in progetto.

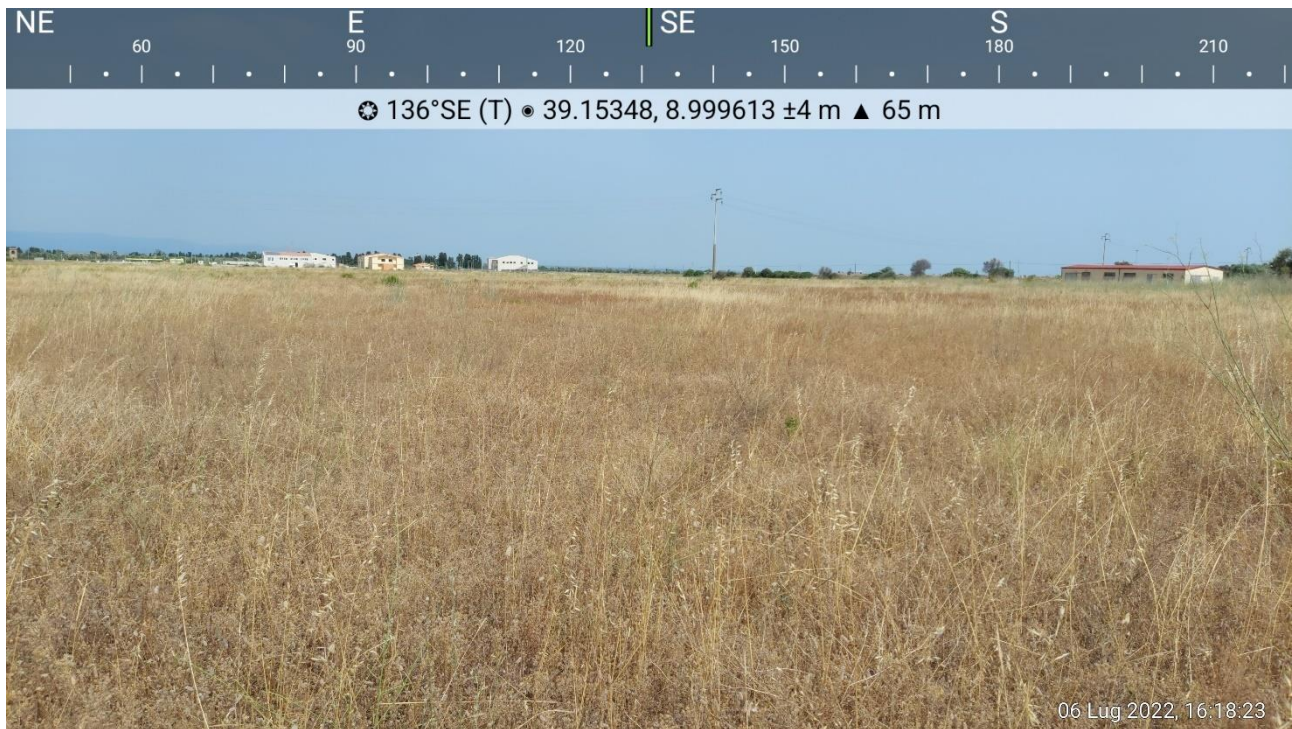


Figura 13 - Comunità erbacee annue e bienni dei terreni incolti presso il sito di realizzazione dell'impianto FV



Figura 14 - Vegetazione erbacea nitrofila dei terreni incolti a contatto con fasce erbose di margine stradale presso il sito di realizzazione dell'impianto FV



Figura 15 – Incolti e terreni rimaneggiati lungo il perimetro occidentale del sito



Figura 16 - Comunità erbacee nitrofile a piante annue e bienni di grossa taglia



Figura 17 - Fascia erbosa con elementi arbustivi (*Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Olea europaea* e *Opuntia ficus-indica*) interposta tra il perimetro del futuro impianto FV e l'area di deposito temporaneo di cantiere.

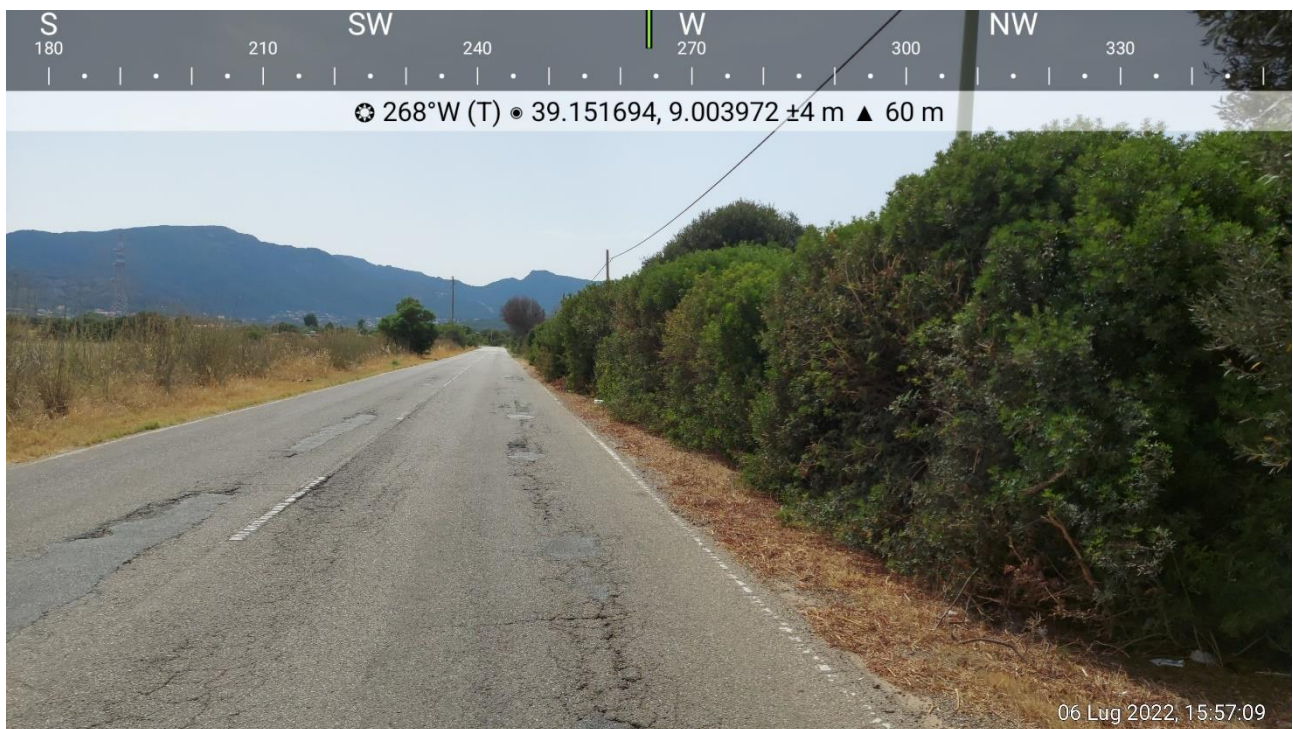


Figura 18 - Fascia alto-arbustiva lungo il perimetro del futuro impianto FV (fronte Strada vicinale Santa Barbara)



Figura 19 - Sito destinato alla predisposizione dell'area di deposito temporaneo di cantiere



Figura 20 – Tracciato di posa del cavidotto interrato nei pressi del cantiere per la realizzazione della nuova SS 195

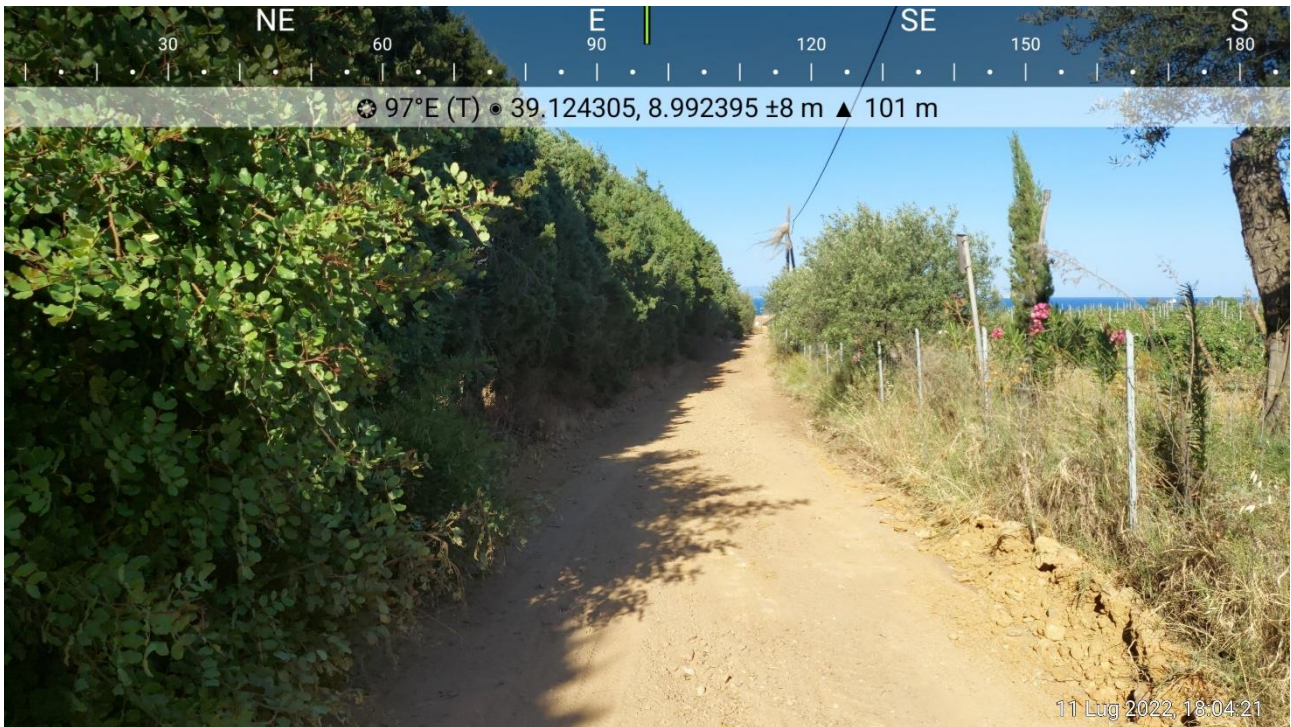


Figura 21 – Tracciato di posa del cavidotto interrato nei pressi della Sottostazione elettrica utente

4.3. Vegetazione di interesse conservazionistico

Per gli aspetti conservazionistici si è fatto riferimento alle seguenti opere: *Interpretation Manual of European Union Habitats, version EUR 28 (European Commission, DG-ENV, 2013)*; *Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE) (BIONDI et al. 2010)*; *Il Sistema Carta della Natura della Sardegna (CAMARDA et al., 2015)*. Sulla base delle indicazioni fornite dalle opere sopra citate, nel sito di realizzazione dell'impianto FV non si riscontrano formazioni vegetazionali di rilievo e di interesse conservazionistico.

Per quanto riguarda l'area della sottostazione utente, l'esiguità delle superfici sottratte dall'opera permette di escludere il coinvolgimento di fitocenosi assimilabili, per estensione e grado di rappresentatività, ad habitat di interesse quali formazioni arboree di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Ceratonion siliquae* o boschi di *Quercus suber*.

5. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI

5.1. Fase di cantiere

5.1.1. Impatti diretti

Perdita della vegetazione interferente

Per la realizzazione dell'impianto FV si prevede il coinvolgimento di vegetazione quasi esclusivamente di tipo erbaceo a scarso grado di naturalità (incolti), mentre il coinvolgimento della componente arbustiva ed arborea risulta circoscritta a singoli esemplari isolati o formanti modesti aggruppamenti.

Per la quantificazione della vegetazione interferente si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale (clip) alla carta della vegetazione, realizzata *ex-novo*, tramite software GIS. Per quanto riguarda l'area di deposito temporaneo di cantiere, sono state escluse dal computo le coperture date dagli esemplari arbustivi ed arborei presenti in aree di margine, in quanto esentati dal taglio in fase di cantiere. Gli impatti a carico della vegetazione spontanea sono quantificati come segue:

Tabella 6 – Stima delle superfici (in m²) coinvolte dalla realizzazione delle opere in progetto.

Tipo	Superficie (m ²)			
	Impianto FV	Area deposito temporaneo cantiere	SSEU	TOTALE
Vei - Vegetazione erbacea annua e perenne/bienne nitrofila e subnitrofila dei campi incolti, dei terreni abbandonati, dei margini stradali e delle pertinenze degli edifici (STELLARIETEA MEDIAE, ARTEMISIETEA VULGARIS)	150455,7		854,6	151310,3
Trm - Substrati rimaneggiati e/o calpestati nudi o con scarsa presenza di vegetazione spontanea	10580,8			10580,8
Ver - Vegetazione erbacea ruderale e sinantropica di terreni di riporto e substrati rimaneggiati (STELLARIETEA MEDIAE, ARTEMISIETEA VULGARIS)	459,4			459,4
Sap - Strutture antropiche e relative pertinenze	449,4		14,7	464,2
Asn - Alberature, fasce arbustive e siepi di <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> e <i>Opuntia ficus-indica</i>	342,3			342,3
Sst - Strade sterrate e tratturi	280,8		142,7	423,5
Nep - Nuclei arbustivi ed esemplari isolati di <i>Prunus dulcis</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> e/o <i>Ficus carica</i>	115,2			115,2
Euc - Eucalipteti	80,3			80,3
Nac - Nuclei ed esemplari isolati di <i>Acacia saligna</i>	59,9			59,9
Sem - Seminativi non irrigui	59,6	9280,1		9339,7
Nol - Nuclei arborei ed esemplari isolati di <i>Olea europaea</i>	6,9			6,9
Noc - Nuclei arborei ed esemplari isolati di <i>Olea europaea</i> e <i>Ceratonia siliqua</i>			371,2	371,2
Olv - Oliveti			998,9	998,9
TOTALE	162890,1	9280,2	2382,2	174552,5

Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti all'interno del sito di realizzazione dell'impianto FV non hanno fatto emergere la presenza di *taxa* endemici, subendemici e di reale interesse fitogeografico. Dall'analisi del materiale bibliografico e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, non è emersa la presenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Per quanto riguarda il sito di realizzazione della sottostazione elettrica, è possibile identificare nell'ulivo coltivato l'elemento floristico di maggior pregio coinvolto; la presenza di ulteriori *taxa* di interesse (ivi inclusa la specie arborea di interesse regionale *Quercus suber*) dovrà essere valutata attraverso rilievi sito-specifici.

Perdita di esemplari arborei

Il sito di realizzazione dell'impianto FV risulta caratterizzato da una scarsa presenza di esemplari arborei. Per la realizzazione dell'impianto FV si prevede la necessità di abbattimento di n. 2 esemplari arborei di *Eucalyptus camaldulensis* e n. 3 esemplare di *Acacia saligna*, entrambe specie aliene invasive (quest'ultima, di rilevanza unionale¹⁰ per il suo grado di invasività). Ulteriori esemplari interferenti di *Acacia saligna* sono presenti all'interno del terreno sottoforma di piccole plantule o esemplari giovani cespitosi. Lungo il perimetro del futuro impianto sono presenti alcuni individui di *Olea europaea*, *O. europaea* var. *sylvestris*, *Rhamnus alaternus*, *Ficus carica* e *Prunus dulcis*. Tali esemplari non risultano nel complesso interferenti con la realizzazione dell'impianto e verranno pertanto mantenuti in fase di cantiere ed esercizio. L'eventuale interessamento di alcuni di questi esemplari, non prevedibile in questa sede, non rappresenterebbe in ogni caso significativa, alla luce dello scarso grado di naturalità del contesto di intervento.

Tabella 7 - Localizzazione degli esemplari arborei interferenti con la realizzazione dell'impianto FV

ID	Specie	Coord. Y	Coord. X	Mitigazione/compensazione
1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 9' 18.96"	9° 0' 8.532"	Sostituzione con specie autoctona in fascia perimetrale.
2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 9' 19.061"	9° 0' 8.665"	Sostituzione con specie autoctona in fascia perimetrale.
3	<i>Acacia saligna</i>	39° 9' 15.504"	9° 0' 12.809"	Sostituzione con specie autoctona in fascia perimetrale.
4	<i>Acacia saligna</i>	39° 9' 16.435"	9° 0' 12.639"	Sostituzione con specie autoctona in fascia perimetrale.
5	<i>Acacia saligna</i>	39° 9' 16.06"	9° 0' 11.854"	Sostituzione con specie autoctona in fascia perimetrale.

¹⁰ Reg. (UE) n. 1143/2014, aggiornamento del 25 luglio 2019 (Reg. di Esecuzione (UE) 2019/1262).

Per quanto riguarda invece il sito di realizzazione della sottostazione utente, è possibile stimare il coinvolgimento di n. 24 esemplari di *Olea europaea* (14 dei quali produttivi, parte integrante dell'oliveto) e n. 2 esemplari di *Ceratonia siliqua* (carrubo). Tale stima dovrà essere tuttavia confermata mediante conteggio diretto *in situ*.

ID	Specie	Coord. Y	Coord. X	Mitigazione/compensazione
6	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 20.53"	8° 59' 25.305"	Espianto-reimpianto
7	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.102"	8° 59' 26.805"	Espianto-reimpianto
8	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 20.98"	8° 59' 26.488"	Espianto-reimpianto
9	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.298"	8° 59' 27.445"	Espianto-reimpianto
10	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.211"	8° 59' 27.089"	Espianto-reimpianto
11	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 20.882"	8° 59' 25.481"	Espianto-reimpianto
12	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 20.782"	8° 59' 25.157"	Espianto-reimpianto
13	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 20.871"	8° 59' 26.24"	Espianto-reimpianto
14	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 20.79"	8° 59' 25.891"	Espianto-reimpianto
15	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 20.999"	8° 59' 25.812"	Espianto-reimpianto
16	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.435"	8° 59' 26.988"	Espianto-reimpianto
17	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.541"	8° 59' 27.265"	Espianto-reimpianto
18	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.111"	8° 59' 26.064"	Espianto-reimpianto
19	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.334"	8° 59' 26.664"	Espianto-reimpianto
20	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.041"	8° 59' 25.29"	Sostituzione
21	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.34"	8° 59' 25.686"	Sostituzione
22	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.541"	8° 59' 25.603"	Sostituzione
23	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.513"	8° 59' 25.78"	Sostituzione
24	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.513"	8° 59' 26.031"	Sostituzione
25	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.641"	8° 59' 26.103"	Sostituzione
26	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.359"	8° 59' 24.776"	Sostituzione
27	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 21.457"	8° 59' 24.722"	Sostituzione
28	<i>Ceratonia siliqua</i>	39° 7' 21.49"	8° 59' 25.884"	Sostituzione
29	<i>Ceratonia siliqua</i>	39° 7' 21.652"	8° 59' 25.916"	Sostituzione
30	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 22.056"	8° 59' 26.123"	Sostituzione
31	<i>Olea europaea</i>	39° 7' 22.033"	8° 59' 26.359"	Sostituzione

5.1.2. Impatti indiretti

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale dell'impianto FV, facendo riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 22, non si prevedono fenomeni di alterazione spaziale a carico di habitat naturali. Gli inevitabili effetti di riduzione (*shrinkage*) ed eliminazione (*attrition*) riguarderanno un'unica tessera semi-naturale del paesaggio, rappresentata dall'incolto che ospiterà l'impianto.

Per quanto riguarda la realizzazione della Sottostazione utente, si prevede la riduzione (*shrinkage*) e suddivisione (*dissection*) del patch incolto attualmente interposto tra l'oliveto ed il muro perimetrale dell'attuale CP "Sarroch".

In merito alla connettività ecologica, non è prevista l'interruzione di elementi lineari del paesaggio quali siepi, alberature, vegetazione ripariale a galleria, vegetazione elofitica di fossi e canali e muretti a secco, assenti nel sito in esame. Per quanto riguarda la realizzazione della Sottostazione utente, la realizzazione dell'opera determinerà l'interruzione della fascia vegetata interposta tra l'oliveto e l'attuale CP "Sarroch".

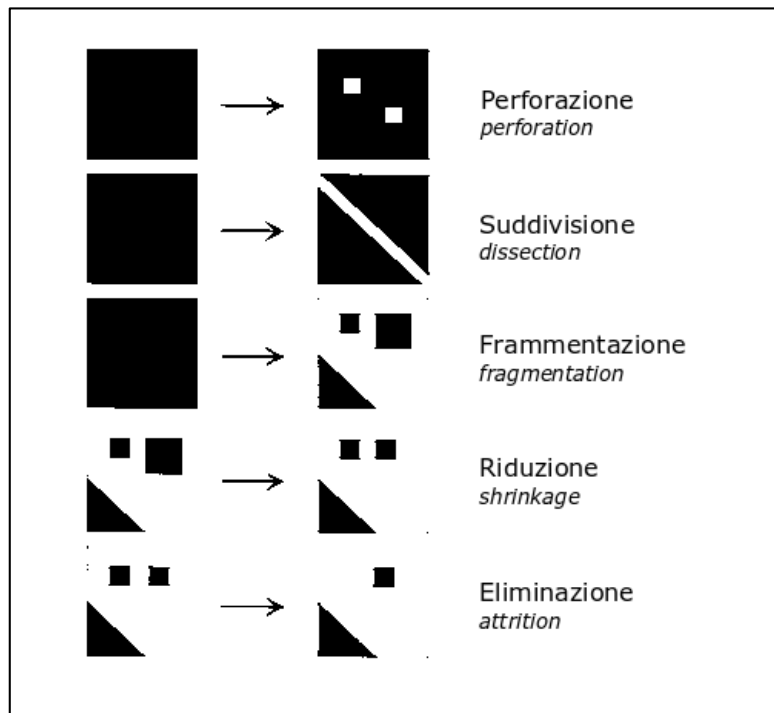


Figura 22 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. (2001).

Sollevamento di polveri terrigene

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Per la realizzazione dell'opera in esame, le polveri hanno modo di depositarsi prevalentemente su coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e ridotto grado di naturalità. Si ritiene pertanto di poter escludere un impatto significativo a carico della flora e vegetazione spontanea derivante dal sollevamento delle polveri terrigene, anche alla luce dell'assenza di target sensibili.

Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto, a basso grado di significatività dato il ridotto grado di naturalità e la marcata presenza antropica, potrà essere scongiurato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio in fase di *post-operam* (alla chiusura del cantiere).

Si escludono potenziali impatti significativi sulla componente flora e vegetazione spontanea dovuti all'aumento probabilistico del verificarsi di eventi accidentali, quali sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti durante la fase di cantiere, esercizio e dismissione, data l'esigua quantità di idrocarburi trasportati, la possibilità di asportare tempestivamente la porzione di suolo eventualmente contaminata e l'assenza di target sensibili (ecosistemi acquatici).

5.2. Fase di esercizio

Occupazione fisica delle superfici

L'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione ha modo di incidere indirettamente sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici.

Le opere verranno realizzate in corrispondenza di incolti a scarso grado di naturalità e periodicamente interessati da attività antropiche (pascolo, lavorazioni del terreno) che impediscono l'evoluzione delle fitocenosi verso stadi dinamici più maturi. La permanenza di tali incolti nel tempo risulta altamente incerta, strettamente dipendenti dalle future scelte utilizzative. All'interno del sito non sono presenti situazioni puntuali di particolare rilievo ecologico quali pozze e corpi idrici, stagni temporanei, affioramenti rocciosi nuclei di macchia o altri ambienti potenzialmente idonei alla colonizzazione da parte di *taxa* floristici o fitocenosi di rilievo, rare o strettamente legate a particolari ambienti.

Ombreggiamento e modificazioni del campo termico

Sulla base delle caratteristiche progettuali, non si prevedono fenomeni di ombreggiamento a discapito di vegetazione o flora spontanea di rilievo limitrofa all'impianto. L'ombreggiamento generato dai pannelli fotovoltaici avrà modo di influenzare esclusivamente la composizione floristica delle coperture erbacee di neoformazione che andranno ad instaurarsi al di sotto dei supporti durante la fase di esercizio.

Per quanto riguarda la modificazione del campo termico, non si prevedono effetti significativi su vegetazione spontanea di rilievo al di fuori del sito. Grazie all'utilizzo di una distanza idonea tra i trackers e tra pannelli e terreno, è possibile escludere l'instaurarsi di condizioni incompatibili con lo sviluppo di coperture erbacee spontanee.

5.3. Fase di dismissione

Per la dismissione dell'impianto verranno impegnate in prevalenza le superfici prive di vegetazione significativa (pertinenze dell'impianto). Allo stato attuale delle conoscenze non si prevede quindi la rimozione di coperture vegetazionali spontanee di rilievo in fase di *decommissioning*.

6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

- Gli esemplari arbustivi ed arborei attualmente ricadenti lungo il perimetro del futuro impianto, ovvero quelle ricadenti lungo la strada vicinale Santa Barbara (Figura 18) e lungo l'area di deposito temporaneo di cantiere (Figura 23) verranno esentati dal taglio e mantenuti come parte integrante della nuova fascia di mitigazione alto-arbustiva da realizzare lungo il rimanente perimetro dell'impianto. La nuova fascia di mitigazione perimetrale verrà realizzata attraverso la messa a dimora, in filare semplice con distanza di 2,00 m sulla fila, di esemplari di olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*) ed alaterno (*Rhamnus alaternus*), specie autoctone sempreverdi già presenti nel sito allo stato spontaneo, coerenti con il contesto e dotate di un portamento arboreo ed arboreo cespitoso ad elevata capacità di schermatura. Gli esemplari verranno reperiti presso vivai locali autorizzati.
- Al di sotto dei pannelli verrà mantenuto un cotico erboso spontaneo, regolarmente mantenuto con le attività di sfalcio strettamente necessarie alla prevenzione degli incendi ed al regolare esercizio dell'impianto.
- La rimozione degli esemplari arborei appartenenti alle specie *Olea europaea* e *Ceratonia siliqua* interferenti con la realizzazione della Sottostazione elettrica utente verrà compensata attraverso la messa a dimora, in area idonea, di un numero pari al doppio degli individui rimossi. Gli esemplari arborei produttivi di ulivo coltivato interferenti verranno invece espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in area limitrofa. In caso di fallanza, si dovrà procedere con la sostituzione dell'esemplare attraverso la messa a dimora di un individuo della stessa specie.
- Gli esemplari eradicati della specie alloctona invasiva *Acacia saligna* dovranno essere opportunamente smaltiti al fine di evitare l'ulteriore diffusione della specie nelle aree circostanti.

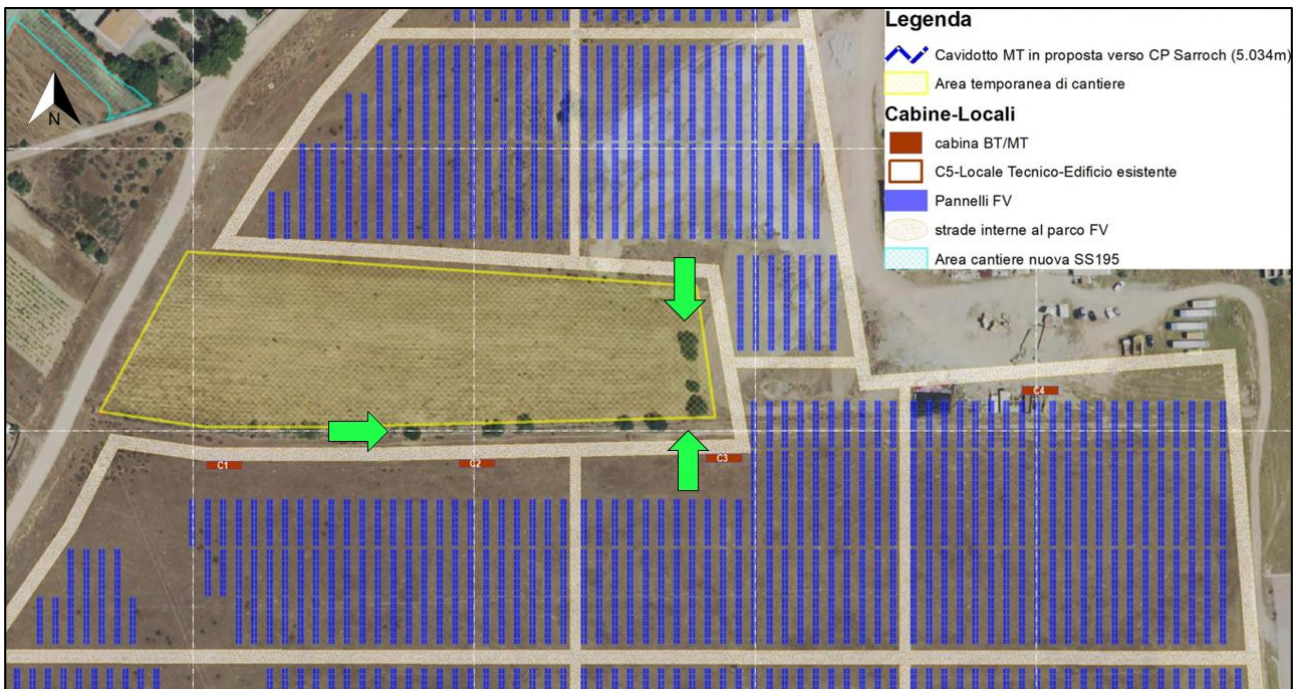


Figura 23 - Fascia arbustiva ed arborea discontinua nei pressi della futura area di deposito temporaneo di cantiere da mantenere in fase di cantiere ed esercizio (frece verdi)

7. BIBILIGRAFIA

- ARRIGONI P.V., 1978 – Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.
- ARRIGONI P.V., 1979. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17:223-295. Le piante endemiche della Sardegna: 40-53.",A4838
- 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., 2006. Flora vascolare del Sulcis (Sardegna Sud-Occidentale, Italia). Guineana 12: 1-353.
- BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L., 2004. A contribution to the knowledge of the order Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 of Sardinia. Fitosociologia, 41(1): 29-51.
- BACCHETTA G., SERRA G., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 25 – Monti del Sulcis. 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
- BOCCHIERI E., DE MARTIS B., MARCHIONI A., ONNIS A., 1984. *Ecologia e flora dello stagno di Santa Gilla (Cagliari). Stato attuale come conseguenza di 70 anni di trasformazioni ambientali in funzione del previsto assetto territoriale*. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Pisa Mem., Ser. B*, 90 (1983): 5-111.
- 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., 1980. *Le piante endemiche della Sardegna: 69-70*. 69 - *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 19 (1979): 255-267.
- 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., CARTA L., LAURETI L., ANGELINI P., BRUNU A., BRUNDU G., 2011. *Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000*. ISPRA.
- CAMARDA I., LUCCHESI F., PIGNATTI S. & WIKUS-PIGNATTI E., 1993. *The flora of Pantaleo-Gutturu Mannu-Punta Maxia (Sulcis, southwestern Sardinia)*, *Webbia*, 47:1, 79-120.
- 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., PASCIS S., BARCA S. 2008. *Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000*. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.

- 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.
- FABIETTI V., GORI M., GUCCIONE M., MUSACCHIO M.C., NAZZINI L., RAGO G., (a cura di), 2011 - Frammentazione del territorio da infrastrutture lineari. Indirizzi e buone pratiche per la prevenzione e la mitigazione degli impatti, ISPRA, Manuali e Linee Guida 76.1 /2011.
- FENU G., FOIS M., COGONI D., PORCEDDU M., PINNA M. S., LOMBRAÑA A. C., NEBOT A., SULIS E., PICCIAU R., SANTO A., MURRU V., ORRÙ M., BACCHETTA G. (2015): The Aichi Biodiversity Target 12 at regional level: an achievable goal?. Biodiversity.
- 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.
- IIRITI G., BACCHETTA G., BOCCHIERI E, 2005 - Riferimenti bibliografici sulla flora vascolare sarda riportati nell'Informatore Botanico Italiano dal 1969 al 2004. Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari 2005; 75, Fasc. 1-2.
- IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-1. <http://www.iucnredlist.org>.
- KOUKI J., LÖFMAN S., MARTIKAINEN P., ROUVINEN S. & UOTILA A., 2001. Forest Fragmentation in Fennoscandia: Linking Habitat Requirements of Wood-associated Threatened Species to Landscape and Habitat Changes, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 16:33, 27-37.
- 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*, 1-2. Tip. Regia, Cagliari.

MORIS G.G., 1827. *Stirpium Sardoarum Elenchus*. Ex Regio Typographeo, Carali.

MORIS G.G., 1829. *Stirpium sardoarum elenchus*, 3. Typ. Chirio et Mina, Taurini.

MORIS G.G., 1837-1859. *Flora Sardoia*. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.

MOSSA, L. & BACCHETTA, G., 1998. The flora of the catchment basin of Rio Santa Lucia (Sulcis, S. W. Sardinia). *Fl. Medit.* 8: 135-196.

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*.

RIVAS-MARTINEZ S., BIONDI E., COSTA M., MOSSA L., 2003. Datos sobre la vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en Cerdeña. *Fitosociologia*, 40(1): 35-38.

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.

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.

VALSECCHI, F. 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 34-39. – Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 17: 295-328.

APPENDICE I. Piano di manutenzione delle opere a verde

Intervento	Frequenza	Periodo
<p><u>Ispezione periodica</u> finalizzata alla verifica della eventuale necessità di: ripristino conche e rincalzo (laddove presenti), reintegri della copertura pacciamante, diserbo manuale localizzato, ripristino della verticalità delle piante, ripristino legature, tutoraggi e shelter. Verifica dello stato fitosanitario, della presenza di parassiti e fitopatie, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitare la diffusione.</p>	<p>- 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora; - 2° anno: trimestrale; 3° anno: semestrale;</p>	<p>- 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora; - 2° anno: trimestrale; 3° anno: semestrale;</p>
<p><u>Irrigazione di soccorso</u>: Il soccorso idrico è utile per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi, soprattutto nel primo periodo di post-impianto. Operazione da eseguirsi mediante impiego di autocisterna o altro mezzo leggero idoneo. Quantità: circa 20 L per pianta.</p>	<p>Quando necessario, sulla base degli esiti dei controlli periodici</p>	<p>luglio-settembre (aprile-ottobre per gli esemplari espantati e reimpiantati)</p>
<p><u>Controllo delle infestanti</u>. Verranno eseguiti i necessari interventi di contenimento delle infestanti all'intorno della pacciamatura, con l'impiego soli mezzi meccanici leggeri senza utilizzo di prodotti fitosanitari di sintesi. Gli sfalci verranno eseguiti in modo che l'altezza della vegetazione erbacea non superi i 50 cm; l'altezza di taglio deve essere di almeno 5 cm.</p> <p>Si ritiene opportuno intervenire con gli sfalci localizzati esclusivamente nelle fasi iniziali dell'impianto, al fine di agevolare l'affrancamento delle piante messe a dimora. Al termine di tale periodo, si ritiene invece opportuno il graduale mantenimento della vegetazione erbacea spontanea, la quale diventerà parte integrante della vegetazione naturaliforme.</p>	<p>Primi 3 anni dalla messa a dimora: 2/anno</p>	<p>maggio-giugno</p>
<p><u>Sostituzione fallanze</u>: Nel caso di fallanze riscontrate in occasione delle ispezioni periodiche si dovrà provvedere, al termine di ogni stagione vegetativa, alla sostituzione degli esemplari morti o compromessi.</p> <p>Modalità di esecuzione: rimozione dell'intera pianta, zolla compresa (seguita da corretto smaltimento), con allontanamento del materiale di risulta, scavo di nuova</p>	<p>1/anno per anni 3</p>	<p>novembre-dicembre</p>

Intervento	Frequenza	Periodo
buca, fornitura e messa a dimora di esemplare di pari caratteristiche e provenienza di quello secco, posa di tutori, prima irrigazione.		
<u>Verifica dello stato fitosanitario degli esemplari espianati e reimpiantati.</u> Qualora si dovesse riscontrare un mancato attecchimento, si procederà alla sostituzione con un nuovo esemplare della stessa specie o simile, al fine di garantire il mantenimento di una adeguata copertura dell'area.	1° anno: 4 2° anno: 2 3° anno: 1	1° anno: verifica ad 1, 3, 6, 12 mesi dalla data di reimpianto. 2° anno: 1. marzo-aprile 2. luglio-agosto 3° anno: marzo-aprile
<u>Verifica presenza di specie aliene invasive:</u> 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 (limitatamente a quelle perenni legnose) accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.	1/anno per anni 2	6° mese e 24° mese a decorrere dalla data di chiusura del cantiere