



IMPIANTO FOTOVOLTAICO CHILIVANI

COMUNE DI OZIERI (SS)

PROPONENTE

Sarda Energy s.r.l.
Zona Industriale Chilivani SNC
07014 OZIERI (SS)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI OZIERI (SS)

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

OGGETTO:

Relazione botanica

CODICE ELABORATO

VIA-R05

COORDINAMENTO

Studio Tecnico Dott. Ing Bruno Manca

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott. Giulio Casu
Dott. Arch. Fabrizio Delussu
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Fad System Srl
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
Dott. Giovanni Lovigu
Dott. Ing Bruno Manca
Dott. Nat. Nicola Manis
Dott. Nat. Maurizio Medda
Dott. Ing. Giuseppe Pili
Dott. Ing. Michele Pigliaru
Dott. Ing. Luca Salvadori
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Dott. Geol. Giorgio Schintu

REDATTORE

Dott. Nat. Nicola Manis

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Aprile 2023	Prima emissione

FORMATO

ISO A4 - 297 x 210

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI INDAGINE	3
2.2	Distribuzione delle aree tutelate o di interesse conservazionistico	3
2.2.1	Siti di importanza Comunitaria.....	3
2.2.2	Aree di interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR.....	4
2.2.3	Alberi monumentali secondo la L.R Quadro 31/89.....	4
3.	CARATERIZZAZIONE BIOTICA DELL'AREA DI INDAGINE	5
2.3	Vegetazione Potenziale	5
2.4	Paesaggio vegetale attuale.....	7
2.4.1	Vegetazione presente all'interno delle superfici progettuali	8
3.5	Specie floristiche di interesse conservazionistico nell'area d'intervento	17
3.6	Elenco floristico.....	17
2.5	Caratterizzazione ecosistemica.	19
4.	INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI FLORA E VEGETAZIONE	23
4.1	Fase di cantiere	23
4.1.1	Impatti diretti.....	23
4.1.2	Impatti indiretti.....	24
4.2	Fase di esercizio.....	25
4.3	Fase di dismissione	25
5.	MISURE MITIGATIVE E COMPENSATIVE.....	26
6.	MONITORAGGIO	29
7.	BIBLIOGRAFIA.....	30

1. PREMESSA

Il presente documento riporta le risultanze dell'analisi della componente floristico-vegetazionale condotta nell'ambito del progetto di realizzazione ex novo dell'impianto fotovoltaico in territorio di Chilivani (SS), frazione del comune di Ozieri, denominato "Chilivani" della potenza nominale di 19'929,0 kWp proposto dalla società Sarda Energy Srl.

L'area oggetto di studio ricade nella regione storico-geografica del Monte Acuto sub-regione del Logudoro nella Zona Industriale ZIR di Chilivani in un contesto geomorfologico sub-pianeggiante contraddistinto dalla piana alluvionale di Chilivani. Le forme di paesaggio della piana sono legate alla morfologia fluviale del Riu Mannu di Ozieri e dei suoi affluenti.

In merito alla caratterizzazione botanica, l'indagine è stata sviluppata per l'ottenimento di un quadro generale dell'intera area, con particolare approfondimento sulle superfici interessate dalla realizzazione delle opere. Precedentemente alle ricognizioni sul campo è stata svolta la consultazione e l'integrazione di materiale bibliografico e di strati informativi territoriali specifici al fine di procedere alle valutazioni richieste nell'ambito del presente studio d'impatto ambientale. Le indagini ispettive, hanno consentito successivamente allo scrivente di caratterizzare il sito dal punto di vista floro-vegetazionale.

Per quanto riguarda la componente floristica si è quindi provveduto ad ottenere un elenco quanto più esaustivo possibile dei taxa di flora vascolare presenti che potrebbero essere coinvolti in varia misura negli interventi proposti, ponendo particolare attenzione alla ricerca di tutte le specie floristiche di particolare interesse conservazionistico.

Sotto l'aspetto 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.

A seguito della ricostruzione del contingente botanico, si è proceduto ad analizzare le problematiche attinenti alla compatibilità delle attività, relativamente alle fasi di realizzazione, di esercizio e di dismissione, individuando e stimando i potenziali impatti sulla componente biotica. In base a quanto valutato vengono proposte delle misure mitigative e compensative opportune al fine di ridurre le pressioni antropiche previste includendo un piano di monitoraggio adeguato in accordo con le linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

Quanto segue è stato redatto sotto il coordinamento della Bia S.r.l. nella persona del Agr. Dott. Nat. Nicola Manis, iscritto all'ordine degli Agrotecnici e degli Agrotecnici laureati, al collegio interprovinciale di OR-CA-CI-VS, n 557.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI INDAGINE

Come introdotto in precedenza l'area è inclusa dal punto di vista amministrativo nel comune di Ozieri, inserita nella più ampia porzione geografica della Sardegna nord-occidentale e più esattamente nella regione storica del Monte Acuto.

Secondo la Carta Geologica della Sardegna (Carmignani et al., 2008) il futuro campo fotovoltaico ricade in un contesto geologico contraddistinto da litologie sedimentarie oligo-mioceniche conseguenti a trasgressioni marine e a movimenti tettonici distensivi. Tali litologie sono rappresentate da sabbie quarzoso-feldspatiche e conglomerati eterometrici di ambiente transizionale della Formazione di Oppia Nuova (OPN), datate al Burdigaliano medio superiore e dai depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari silicizzati di ambiente lacustre ("Formazione lacustre" Auct.) della Formazione del Rio Minore anch'essi risalenti al Burdigaliano.

Nelle superfici limitrofe all'area progettuale si riscontrano litologie appartenenti all'Unità di Chilivani (HVN) databili sempre al periodo oligo-miocenico composta dai depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbratica, debolmente saldati, spesso argillificati ricchi in pomice. All'interno dell'area sono compresi inoltre depositi alluvionali e gravitativi olocenici, per lo più si tratta di coltri eluvio colluviali.

Dal punto di vista bioclimatico, secondo quanto riportato dalla Carta Bioclimatica della Sardegna (2014), il sito è caratterizzato da un bioclimate Mediterraneo pluvio-stagionale oceanico, e ricade nel piano bioclimatico Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico debole.

Sotto il profilo pedologico il territorio in esame, secondo la Carta geopedologica della Sardegna (Aru et alii, 1991). in scala 1: 250.000, ricade sull'unità 26, facente parte dei paesaggi su alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene.

I suoli formati su questi substrati mostrano profili A-Bt-C, A-Btg-Cg, e subordinatamente A-C, profondi da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi ad argillosi, in superficie da franco sabbiosi argillosi ad argillosi in profondità permeabili, neutri, saturi. Aree da subpianeggianti a pianeggianti con prevalente utilizzazione agricola con colture erbacee e, nelle aree più drenate, colture arboree anche irrigue. Le limitazioni d'uso sono associate a eccesso di scheletro, drenaggio da lento a molto lento, moderato pericolo di erosione.

Dal punto di vista idrografico i torrenti più vicini ai siti e in parte interessati nelle opere in progetto sono il Riu Mannu e il suo affluente Riu Rizzolu che si congiunge a monte dell'area progettuale a circa 1km, in prossimità della zona industriale di Chilivani.

2.2 Distribuzione delle aree tutelate o di interesse conservazionistico

2.2.1 Siti di importanza Comunitaria

L'area interessata ricade a pochi metri dal perimetro del Sito di Importanza Comunitaria (pSIC, SIC e ZSC) istituito secondo la Direttiva Habitat 92/43., denominato "Campo di Ozieri e Pianure Compresse tra Tula e Oschiri".

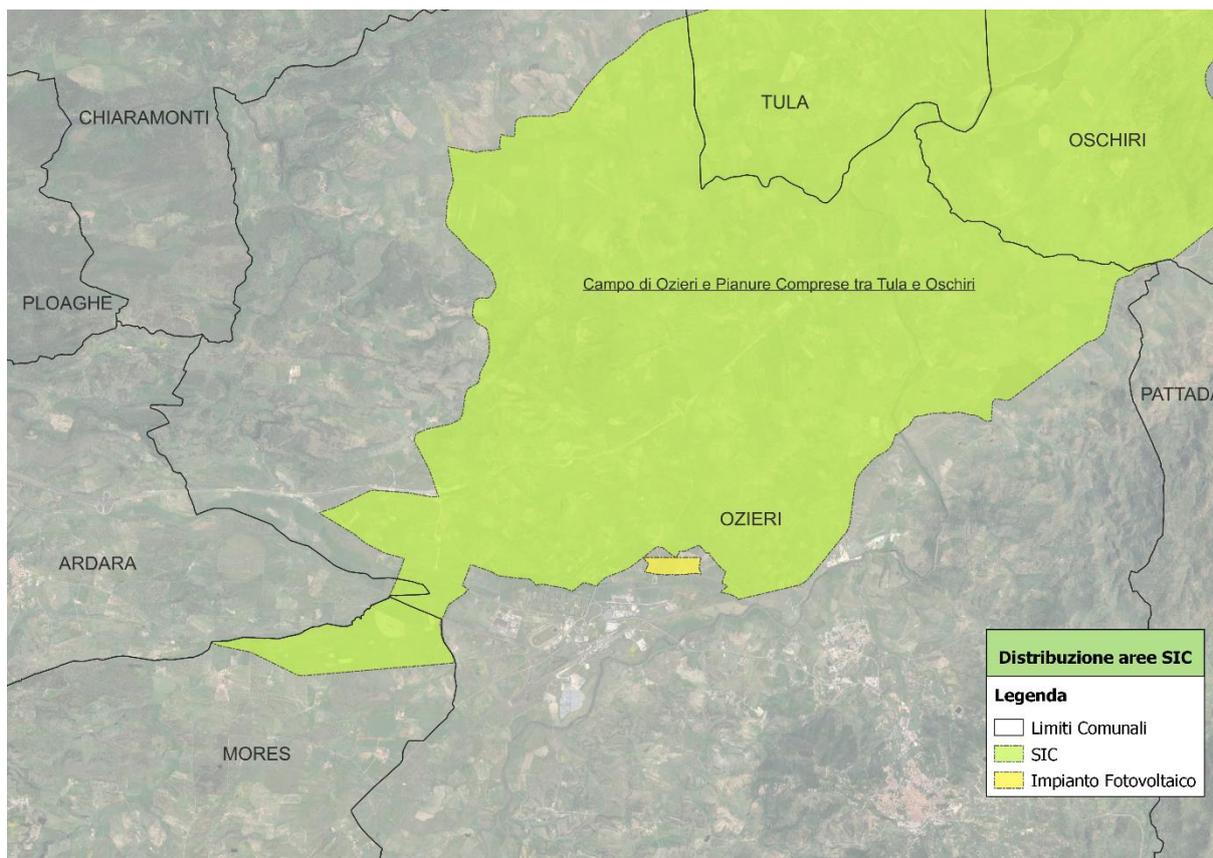


Figura 1 – Distribuzione aree SIC

2.2.2 Aree di interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno di siti Aree di interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR1.

2.2.3 Alberi monumentali secondo la L.R Quadro 31/89

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali, 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, quinto aggiornamento dell'elenco nazionale del 5/08/2022. Gli alberi monumentali istituiti più vicini si riferiscono ad individui di *Olea europea subsp. oleaster* (Hofmanns. & Link) *Eucalyptus globulus* Labill. e *Fraxinus excelsior* L Poir. localizzati in agro di Ozieri a 7.1, 7.6 e 5.4 Km dal campo fotovoltaico.

3. CARATTERIZZAZIONE BIOTICA DELL'AREA DI INDAGINE

Nel seguente capitolo si prefigge lo scopo di fornire una descrizione complessiva della componente floristico-vegetazionale potenziale dell'area indagata e di riportare i lineamenti generali del paesaggio vegetale attuale, in cui è ubicato il sito oggetto dello studio di impatto. 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 esaustivo dei taxa di flora vascolare presenti nel sito preposto per la realizzazione del parco fotovoltaico nonché dei vari tracciati di collegamento. Per quanto riguarda la componente vegetazionale, i sopralluoghi sul campo hanno consentito di caratterizzare le singole tipologie di vegetazione presenti dal punto di vista fisionomico-strutturale, floristico e sintassonomico.

3.1 Vegetazione Potenziale

Sotto l'aspetto vegetazionale, facendo riferimento al Piano Forestale della Regione Sardegna il sito in esame è compreso nel distretto 4 "Coghinas e Limbara" (FILIGHEDDU et al., 2007), suddiviso a sua volta in due sub-regioni caratterizzate, la prima, dal massiccio granitico del Limbara nell'entroterra della Gallura e la seconda, di costituzione geologica più varia, localizzata più a Sud nella piana di Ozieri, che comprende al suo interno l'area dell'invaso artificiale del Coghinas.

Le aree ospitanti le opere in progetto ricadono nella seconda sub-regione. Il territorio si estende costantemente sopra la fascia altimetrica dei 100 m ed il suo assetto è caratterizzato dalla presenza di dell'ampia area pianeggiante di Oschiri-Ozieri che si estende tra i 200 e i 300 m.

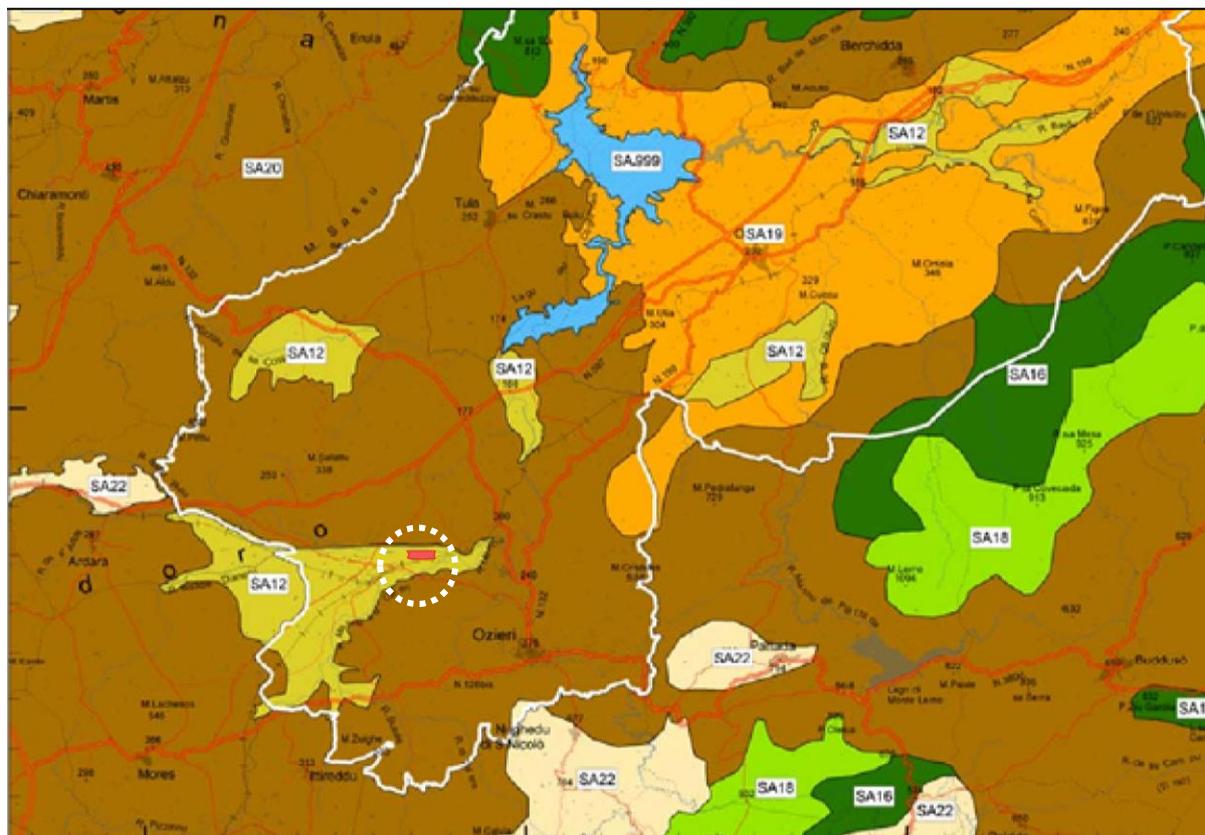
In questo contesto contraddistinto dalle pianure alluvionali il territorio mostra una potenziale attitudine per la serie sarda, la serie sarda, termomediterranea, del leccio (rif. serie n. 12: *Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*) che, in questi contesti, si presenta come serie edafo-mesofila. La testa di serie è rappresentata da boschi sempreverdi a *Quercus ilex* e *Quercus suber*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa* e *Crataegus monogyna*, riferibili all'associazione *Crataego monogynae-Pistacietum lentisci*, da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo autumnalis - Bellidetum sylvestris* e da praterie terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*

La serie principale di questo distretto è comunque la serie sarda, calcifuga, mesomediterranea, della sughera (*Viola dehnhardtii-Quercetum suberis*) (rif. serie n. 20: *Viola dehnhardtii-Quercetum suberis*). La testa di serie è rappresentata da un mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie, in particolare *Quercus ichnusae* e *Quercus dalechampii*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Crataegus monogyna* e *Cytisus villosus*. In questo distretto forestale sono più diffusi gli aspetti più mesofili dell'associazione, che si localizzano a quote superiori ai 400 m s.l.m. e sono riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis*. Nel sottobosco sono presenti, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri*, *Hedera helix* ed *Oenanthe pimpinelloides*. Le tappe di sostituzione sono rappresentate da formazioni arbustive ad

Arbutus unedo, *Erica arborea* e *Cytisus villosus*, da garighe a *Cistus monspeliensis*, da praterie perenni a *Dactylis hispanica*, e da comunità erbacee delle classi *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea* e *Poetea bulbosae*.

Nelle zone di fondovalle e lungo i corsi d'acqua oligotrofici, in situazioni non planiziali, si sviluppano alcuni aspetti del geosigmeto sardo-corso edafoigrofilo, calcifugo (rif. serie n. 27: *Nerio oleandri-Salicion purpureae*, *Rubio ulmifolii-Nerion oleandri*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*). Le formazioni arboree sono rappresentate da boscaglie a galleria costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*.

Nelle pozze effimere la vegetazione si dispone in fasce concentriche in funzione della profondità dell'acqua e del suo periodo di permanenza. Nelle pozze di maggiori dimensioni, dove l'acqua raggiunge alcuni decimetri di profondità, procedendo dall'esterno verso la parte centrale della pozza si rinvergono, nel periodo primaverile comunità igrofile della classe *Molinio-Arrhenatheretea*, comunità anfibie della classe *Isoeto-Nanoiuncetea* e comunità costituite da idrofite radicate sul fondo della classe *Potametea*. In questi habitat sono presenti numerose specie endemiche e di interesse fitogeografico, quali *Cerastium palustre*, *Isoëtes istrix*, *I. durieu* e *Romulea revelieri*.



-  Impianto fotovoltaico
-  SA 12 Serie sarda termomediterranea del leccio (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*)
-  SA 20 Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea, della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*)

Figura 2 - Vegetazione potenziale del sito in cui si prevede il camp fotovoltaico.

3.2 Paesaggio vegetale attuale

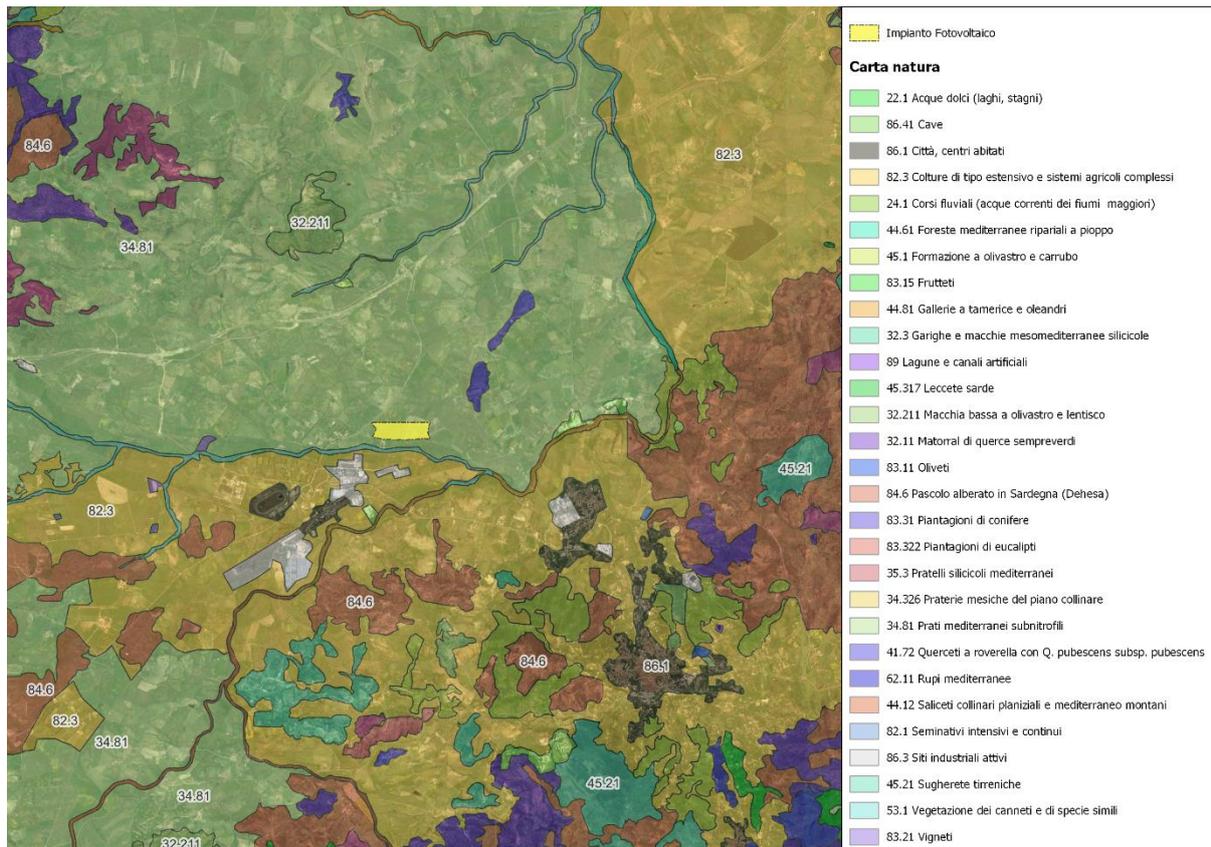


Figura 3 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000

Il paesaggio vegetale attuale in cui si colloca il sito risulta alquanto uniforme a seguito dell'uso del suolo perpetuato nel tempo.

Il territorio è vocato all' agricoltura e la destinazione d'uso è orientata alla produzione di colture di tipo intensivo ed estensivo, rappresentate da seminativi irrigui e in asciutta, indirizzate alla produzione cerealicola e di foraggi sia verdi che stagionati. La flora tipica riscontrabile è quella dei popolamenti post colturali composti da specie infestanti nitrofile e sub-nitrofile individuabili anche lungo i margini stradali, appartenenti alla classe *Stellarietea mediae* e *Artemisietea vulgaris*. In alternanza alle colture agrarie si avvicendano i prati mediterranei subnitrofilii originati dal riposo temporaneo (1-2 anni) delle colture agrarie, dove prevalgono specie vegetali, ruderali e di ambienti ricchi di nutrienti, quali sono appunto le colture agrarie, a causa degli apporti di concimi naturali o chimici. La composizione floristica è molto variabile anche da un anno all'altro e l'affermazione delle singole specie dipende spesso dalle modalità delle utilizzazioni agrarie, oltre che dalle condizioni ecologiche complessive. Ad ogni modo le formazioni erbacee vengono sempre associate alle classi *Stellarietea mediae* e *Artemisietea vulgaris*

Aspetti riconducibili alle potenzialità del sito si riscontrano in maniera frammentata lungo le aree perimetrali dei seminativi. Le fitocenosi alto-arbustive ed arboreescenti si osservano per lo più in forma lineare o come elementi isolati caratterizzate dalla presenza di *Pyrus spinosa* con sporadici individui di *Quercus suber* e *Quercus pubescens*. Ulteriori formazioni arbustive sono rappresentate da isolati roveti

a *Rubus ulmifolius*, osservabili perimetralmente ai seminativi dove le disponibilità idriche nel suolo sono maggiori.

All'interno dell'agrosistema dove le condizioni pedomorfolologiche lo consentono, si conservano nicchie puntuali di maggiore naturalità periodicamente sommerse dalle acque meteoriche. In queste aree la vegetazione è tipicamente anfibia dominata prevalentemente da terofite, e geofite di piccola taglia e idrofite a fenologia prevalentemente tardo-invernale/primaverile, riferibile alle classi *Isoëto-Nanojuncetea* e *Poetea bulbosae*.

Gli ambienti ripari si osservano nel Riu Rizzolu e nel Riu Mannu prossimi all'area progettuale che interrompono la continuità del paesaggio agricolo in cui si possono osservare gli aspetti tipici del geosigmeto edafo-igrofilo e planiziale rappresentati per lunghi tratti da fitocenosi alto-arbustive a *Salix atrocinerea* e *Tamarix sp. pl.* La restante vegetazione si configura spesso con densi canneti a *Phragmites australis*.

3.2.1 Vegetazione presente all'interno delle superfici progettuali

La totalità delle superfici potenzialmente coinvolte e soggette ad un cambio d'uso ricade all'interno di aree occupate da seminativi e prati mediterranei subnitrofilo contraddistinti da formazioni erbacee artificiali (colture agrarie) e comunità sinantropiche ruderali post colturali. Marginalmente ai seminativi nell'area meridionale del campo fotovoltaico si riscontrano disposte in maniera lineare fitocenosi alto-arbustive frammentate caratterizzate da *Pyrus spinosa* e da siepi arbustive di rovo. Puntualmente si riscontrano pozze effimere di varia estensione e profondità caratterizzate da vegetazione anfibia.

Si riportano alcune immagini che forniscono un quadro generale della vegetazione attuale presente nelle aree di intervento e alcune specie floristiche di riferimento riscontrate per ogni ambiente.



Figura 4 – Vista in direzione N di uno stagno temporaneo



Figura 5 - Vista in direzione S dello stagno temporaneo



Figura 6 - *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult.



Figura 7 - *Ranunculus aquatilis* L.



Figura 8 - *Oenanthe globulosa* L.



Figura 9 - *Alisma plantago-aquatica* L.



Figura 10 – Pozza effimere temporanea prosciugata



Figura 11 – Pozza effimera



Figura 12 - . Altra pozza effimera prosciugata



Figura 13 - Vegetazione anfibia con *J.bufo*,
R. macrophyllus , *C. stagnalis*



Figura 14 - *Callitriche stagnalis* Scop



Figura 15 - Comunità erbacee nitrofile e sub-nitrofile degli incolti e di post- coltura



Figura 16 - Comunità erbacee nitrofile e sub-nitrofile degli incolti e di post- coltura



Figura 17 - Comunità erbacee nitrofile e sub-nitrofile degli incolti e di post- coltura



Figura 18 - *Rumex acetosa* L.



Figura 19 - *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc.



Figura 20 - *Raphanus raphanistrum* L.



Figura 21 - *Echium vulgare* L.



Figura 22 – Seminativo a *Hordeum vulgare* (orzo)



Figura 23 - Seminativo a *Lolium perenne* (loietto)



Figura 24 – Esempolari isolati di *Pyrus spinosa* tra i seminativi



Figura 25 - Vegetazione perimetrale arbustiva a *Pyrus spinosa* e *Asparagus acutifolius*



Figura 26 – Vegetazione perimetrale arbustiva a *Pyrus spinosa* e *Asparagus acutifolius*



Figura 27 – Siepi a *Rubus ulmifolius* Schott



Figura 28 - *Quercus suber* L.



Figura 29 - *Quercus pubescens* Willd.



Figura 30 - *Anacamptis longicornu* (Poir.)
R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase



Figura 31 - *Anemone hortensis* L.



Figura 32 - *Romulea ligustica* Parl.



Figura 33 - *Ornithogalum umbellatum* L.

3.3 Specie floristiche di interesse conservazionistico nell'area d'intervento

Il Piano Forestale Regionale (PFR) del Distretto n. 04 "Coghinas - Limbara" (FILIGHEDDU et al., 2007) non segnala la presenza di Specie inserite nell'Al. II della Direttiva 43/92/CEE

In riferimento ad altre specie di interesse per la conservazione che vengono segnalate all'interno del formulario standard del SIC "Campo di Ozieri e Pianure Comprese tra Tula e Oschiri" confinante con le aree progettuali e che potenzialmente potrebbero riscontrarsi nell'area progettuali sono:

Crocus minumus, *Euphorbia pityusa* sub *cupani* *Genista corsica* *Oenanthe liseae*

3.4 Elenco floristico

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. Le ricerche sono state eseguite durante il mese di Marzo e Aprile 2023. All'interno della tabella per ogni taxon si riporta il suo grado di diffusione e lo status di conservazione qualora presente. La componente floristica riscontrata si compone di 70 unità tassonomiche.

Le indagini di campo hanno riguardato l'intera area interessata dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto, corrispondente alle superfici utilizzate per l'installazione dei tracker la viabilità di servizio e le aree perimetrali da recintare. 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).

Tabella 1 - Elenco floristico

n	Nome scientifico	Endemismo	Conservazione		
			Lista rossa nazionale	D.H 92/43	Interesse fitogeografico
1	<i>Anacamptis longicornu</i> (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase				
2	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.				
3	<i>Allium roseum</i> L.				
4	<i>Allium triquetrum</i> L.				
6	<i>Alopecurus rendlei</i> Eig				
7	<i>Anemone hortensis</i> L.				
8	<i>Anethum foeniculum</i> L.				
9	<i>Asparagus acutifolius</i> L.				
10	<i>Asparagus stipularis</i> Forsskal-				
11	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. ramosus				
12	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link				
13	<i>Avena fatua</i> L.				

RELAZIONE TECNICA BOTANICA a cura di Agr.Dott.Nat Nicola Manis

14	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.				
15	<i>Borago officinalis</i> L.				
16	<i>Briza maxima</i> L.				
17	<i>Bromus erectus</i> Hudson				
18	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.				
19	<i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc.				
20	<i>Cynara cardunculus</i> L.				
21	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.				
22	<i>Crepis vesicaria</i> L.				
23	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>				
24	<i>Echium plantagineum</i> L.				
25	<i>Echium vulgare</i> L.				
26	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.				
27	<i>Ferula communis</i> L.				
28	<i>Fumaria muralis</i> W.D.J. Koch subsp. <i>muralis</i>				
29	<i>Galactites tomentosus</i> Moench				
30	<i>Galium murale</i> (L.) All.				
31	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach				
32	<i>Juncus acutus</i> L.				
33	<i>Juncus bufonius</i> L.				
34	<i>Juncus capitatus</i> Weigel				
35	<i>Lagurus ovatus</i> L. subsp. <i>ovatus</i>				
36	<i>Lathyrus aphaca</i> L.				
37	<i>Lotus rectus</i> L.				
38	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb. subsp. <i>arvensis</i>				
39	<i>Malva sylvestris</i> L.				
40	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.				
41	<i>Oenanthe globulosa</i> L.				
42	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.				
43	<i>Papaver rhoeas</i> L.				
44	<i>Plantago afra</i> L.				
45	<i>Plantago lagopus</i> L.				
46	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.				
47	<i>Quercus pubescens</i> Willd.				
48	<i>Quercus suber</i> L.				
49	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.				
50	<i>Ranunculus aquatilis</i> L.				

51	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.				
52	<i>Ranunculus muricatus</i> L.				
53	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth				
54	<i>Reseda alba</i> L.				
55	<i>Romulea ligustica</i> Parl.				
56	<i>Rubia peregrina</i> L. subsp. <i>peregrina</i>				
57	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott				
58	<i>Rumex acetosa</i> L.				
59	<i>Senecio vulgaris</i> L.				
60	<i>Silene gallica</i> L.				
61	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke				
62	<i>Sinapis arvensis</i> L.				
63	<i>Squilla pancration</i> Steinh.				
64	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.				
65	<i>Taraxacum officinale</i> Weber				
66	<i>Trifolium glomeratum</i> L.				
67	<i>Trifolium stellatum</i> L.				
68	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.				
69	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W. Schmidt				
70	<i>Vicia villosa</i> Roth				

3.5 Caratterizzazione ecosistemica.

Dal punto di vista ecosistemico, all'interno dell'area oggetto di indagine può essere identificata un'unica unità ecologica principale rappresentata dall'agroecosistema che comprende tutte le aree interessate dalle attività agricole. Questo differisce dagli ecosistemi naturali e seminaturali per diversi aspetti quali: l'energia sussidiaria, che aumenta o sussidia l'energia solare che è controllata dall'uomo; la diversità degli organismi e coltivazioni ridotta per migliorare la resa; infine, vegetali e animali dominanti possono essere controllati per selezione artificiale in funzione delle pratiche utilizzate. All'interno di questa unità si possono riscontrare delle nicchie di rilevante importanza conservazionistica contraddistinta da vegetazione anfibia degli stagni temporanei cui presenza è favorita da caratteri pedomorfologici. La seconda unità prossima al sito è quella insediativa che include i fabbricati e le aree legate all'attività industriale all'interno delle quali, si ritrovano specie ubiquitarie ben adattate al contesto antropico.

Al fine di definire i valori naturali e la qualità del sistema ambientale si è fatto uso dei tematismi grafici della Carta Natura.

La Carta della Natura è un progetto nazionale coordinato da ISPRA (L. n. 394/91), capace di fornire una rappresentazione complessa e nello stesso tempo sintetica del territorio italiano; combinando tra loro fattori fisici, biotici e antropici, ne restituisce una visione d'insieme, dalla quale emergono le conoscenze di base e gli elementi di valore naturale ma anche di degrado e di fragilità degli ecosistemi.

L'unità ambientale scelta come riferimento alla scala 1:50.000 è l'habitat cui riconoscimento e delimitazione è stata effettuata sui sistemi di nomenclatura europei CORINE Biotopes ed EUNIS (APAT, 2004; ISPRA, 2009b).

A loro volta tali sistemi di classificazione sono stati posti in connessione con i codici Natura 2000 utilizzati come riferimento per gli habitat di interesse comunitario come definiti dalla Dir. 92/43CEE Direttiva Habitat. Secondo tale approccio gli habitat vengono identificati in funzione della loro struttura e composizione in termini di tipologia di vegetazione e su base fitosociologica a livello di classe, di alleanza o di associazione. Per gli ambienti antropizzati e fortemente compromessi dal punto di vista ambientale, la definizione è data in termini generici (sistemi agricoli complessi, cave, siti industriali, canali artificiali, siti archeologici) a prescindere da una tipizzazione fitosociologica, sempre complessa e comunque non stabilmente insediata.

A ciascuno degli habitat viene associato un contingente di specie animali e vegetali, considerato nella fase di valutazione ecologica, sulla base di criteri di presenza potenziale. Tale potenzialità viene valutata a partire dagli areali di distribuzione nazionale di ciascuna specie e secondo i criteri di idoneità specie-habitat. I dati di base utilizzati fanno riferimento a checklist e liste rosse nazionali.

Con il termine valutazione, nel Sistema Carta della Natura, si intende un insieme di operazioni che consentono di raggiungere l'obiettivo, indicato dalla Legge n. 394/91, di stimare da un punto di vista ecologico "i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriali". Si tratta di operazioni eseguite in ambiente GIS finalizzate al calcolo dei seguenti Indici: Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale.

Gli Indici di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica sono derivati ciascuno dal calcolo di un set di Indicatori. La Fragilità Ambientale deriva dalla combinazione di Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica. Per valore ecologico si intende la misura della qualità di un biotopo dal punto di vista ambientale, che la legge definisce "valore naturale". La sensibilità ecologica di un biotopo è la sua predisposizione intrinseca al rischio di degrado e la pressione antropica rappresenta il disturbo provocato dall'uomo nell'unità stessa.

Dai calcoli vengono esclusi i centri urbani, le aree industriali, le cave e comunque tutte le aree occupate da infrastrutture. In Sardegna, con l'esclusione di tali aree, sono stati valutati 24.664 biotopi rispetto ai 27.172 totali della Carta degli habitat.

Il Valore Ecologico come definito in precedenza rappresenta una stima del livello di qualità di un biotopo e viene misurato attraverso un set di indicatori riconducibili a tre diversi gruppi. Il primo fa riferimento ai cosiddetti valori istituzionali, ossia aree e habitat già segnalati in direttive comunitarie. Il secondo tiene conto delle componenti di biodiversità degli habitat ed un terzo gruppo che considera indicatori tipici dell'ecologia del paesaggio come la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

L'indice complessivo è rappresentato tramite una suddivisione dei valori numerici in cinque classi: Molto bassa; Bassa, Media, Alta, Molto Alta. Gli ambienti antropici sono esclusi dal calcolo.

In riferimento all'area in esame i tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che l'area in cui si prospetta la realizzazione del campo fotovoltaico ricade entro un ambito ambientale in cui il Valore Ecologico VE è ritenuto medio.

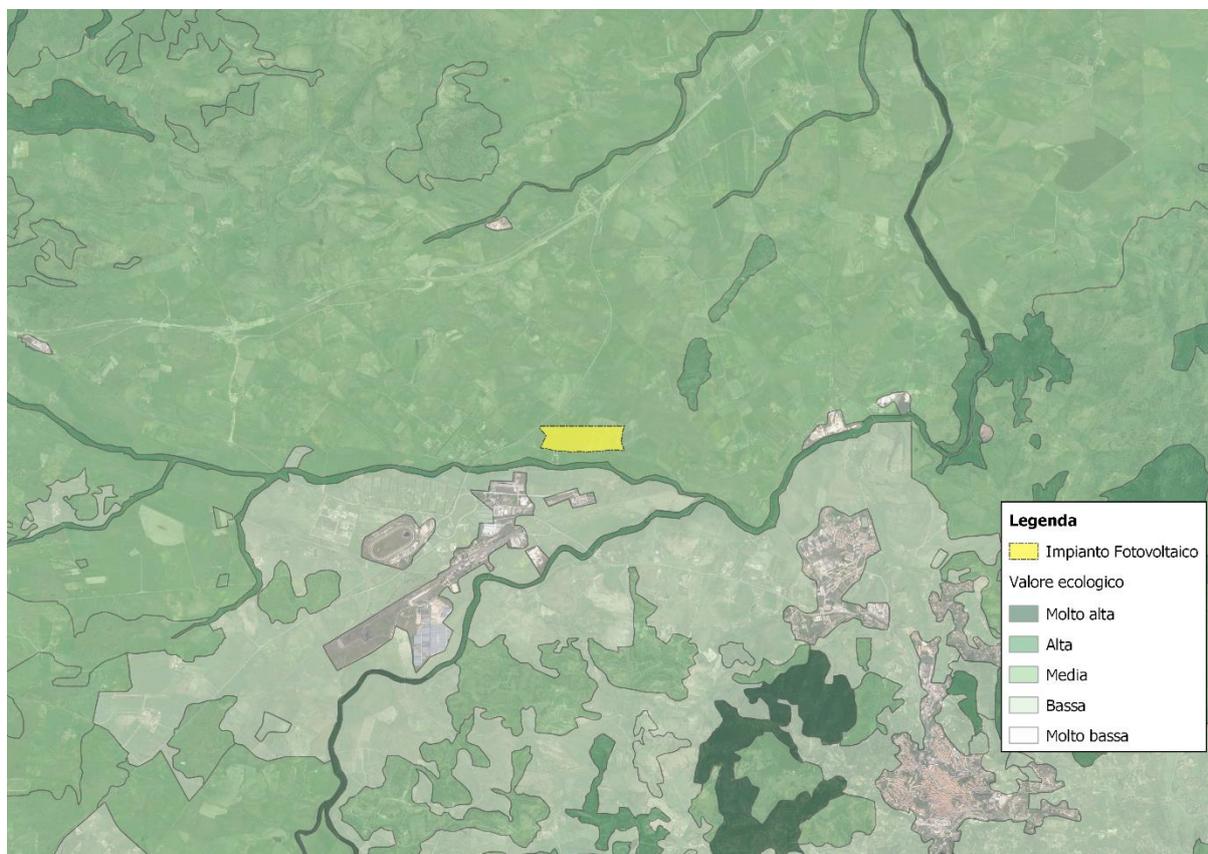


Figura 34 - Valore ecologico dell'area di indagine

Mentre il Valore Ecologico esprime in sintesi il livello di pregio naturale di un biotopo, la Sensibilità Ecologica è finalizzata ad evidenziare quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado o perché popolato da specie animali e vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione, oppure per caratteristiche strutturali. In questo senso la sensibilità esprime la vulnerabilità o meglio la predisposizione intrinseca di un biotopo a subire un danno, indipendentemente dalle pressioni di natura antropica cui esso è sottoposto. (Ratcliffe, 1971; Ratcliffe, 1977; APAT Manuale n.30/2004).

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

Anche gli indicatori utilizzati per la stima della Sensibilità Ecologica sono riconducibili alle tre categorie precedentemente descritte per il calcolo del Valore Ecologico; ne ricalcano i contenuti, ma mirano ad evidenziare i fattori di vulnerabilità. L'Indice di Sensibilità Ecologica, come quello di valore Ecologico, è rappresentato tramite la classificazione in cinque classi da "Molto bassa" a "Molto alta".

In riferimento alle superfici progettuali i tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che le aree in esame ricade entro un ambito ambientale in cui la Sensibilità Ecologica SE è ritenuto media.

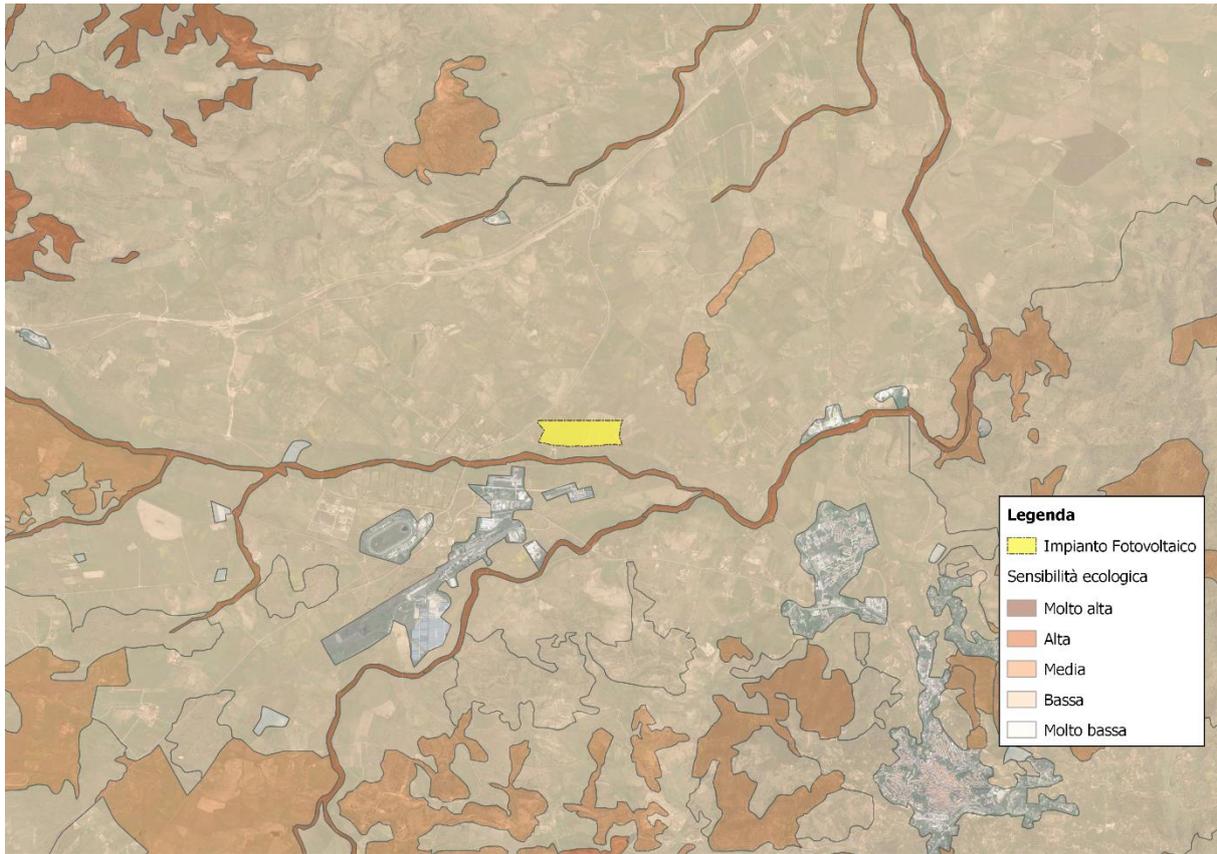


Figura 35 - Sensibilità ecologica dell'area di indagine

4. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI FLORA E VEGETAZIONE

4.1 Fase di cantiere

4.1.1 Impatti diretti

Perdita della vegetazione interferente alla realizzazione del campo fotovoltaico

La realizzazione degli interventi in progetto, comporterà il coinvolgimento di superfici caratterizzate allo stato attuale da comunità erbacee artificiali (colture cerealicole e foraggere) e da comunità sinantropiche ruderali post colturali associate al paesaggio agrario. Relativamente alle superfici interessate da formazioni spontanee, di interesse conservazionistico, localizzate nelle aree perimetrali o tra i seminativi, potrebbe concretizzarsi la riduzione o la perdita della comunità igrofile della vegetazione effimera anfibia degli stagni temporanei a seguito della realizzazione della viabilità interna e delle eventuali sistemazioni morfologiche che potrebbero prevedersi durante le fasi in operam.

In generale l'impatto complessivo per le fitocenosi erbacee antropozoogene è da considerarsi nullo, inoltre in virtù dell'attuale destinazione d'uso dell'area che è di tipo industriale la realizzazione dell'impianto fotovoltaico Chilivani rappresenterebbe la miglior scelta d'uso del suolo che si potrebbe effettuare sul territorio in ottica di conservazione e di mantenimento della biodiversità dell'agrosistema. In merito alla copertura vegetale arbustiva la realizzazione delle opere potrebbe coinvolgere siepi a *Rubus ulmifolius* e nuclei disposti linearmente agli appezzamenti agricoli a *Pyrus spinosa* e *Asparagus acutifolius*.

L'impatto è da considerarsi poco significativo. Prevedendo in fase di progettazione la destinazione di adeguati spazi da dedicare alla realizzazione di fasce di vegetazione si potranno realizzare delle aree naturaliformi allo scopo di potenziare e ricreare la connettività ecologica del sito agendo da corridoio ecologico e facilitando lo sviluppo di habitat per la fauna.

Per la quantificazione della vegetazione si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale alla carta della vegetazione, realizzata ex-novo, tramite software GIS. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate ai layout progettuali

Gli impatti a carico della vegetazione sono quantificati come segue:

Tabella 2 – Computo metrico delle coperture vegetali coinvolte nelle opere

Formazioni vegetali di riferimento	Superfici (ettari)
Comunità erbacee nitrofile e sub-nitrofile degli incolti e di post- coltura (Stellarietea mediae, Artemisietea)	29,39
Vegetazione effimera anfibia degli stagni temporanei (Isoëto-Nanojuncetea Potametea)	0,26

Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista floristico nei siti interessati dalle opere in progetto, non si prevede un impatto a carico della componente floristica endemica e di interesse conservazionistico, in quanto dai rilievi effettuati 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) ed entità floristiche inserite nelle categorie di minaccia delle più recenti liste rosse nazionali europee ed internazionali.

Perdita di esemplari arborei ed arbustivi

Per quanto riguarda gli elementi arborei ed arbustivi il sito si caratterizza per la presenza di esemplari pero mandorlino, riscontrabili lungo i margini degli appezzamenti agricoli o come individui isolati tra i campi. Nel margine meridionale delle superfici progettuali si riscontrano, oltre ad individui di *Pyrus spinosa*, alcuni esemplari di roverella (*Quercus pubescens*) e sughera (*Quercus suber*) non coinvolti nelle opere. L'impatto a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di rimozione di alberi al fine di procedere alla messa a dimora dei tracker solari. Si prevede pertanto un impatto a discapito di esemplari appartenenti alla specie di *Pyrus spinosa* cui numero ed esatta ubicazione vengono riportate nella tabella seguente.

Nome scientifico	Nome comune	Coordinate	
<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	N 40 37 24.3	E 8 57 20.6
<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	N 40 37 24.5	E 8 57 19.6
<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	N 40 37 25.2	E 8 57 18.0
<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	N 40 37 25.2	E 8 57 17.6
<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	N 40 37 25.6	E 8 57 16.5
<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	N 40 37 26.0	E 8 57 15.0
<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	N 40 37 26.2	E 8 57 14.3
<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	N 40 37 26.9	E 8 57 10.9
<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	N 40 37 27.3	E 8 57 09.2
<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	N 40 37 27.1	E 8 56 49.3
<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino	N 40 37 28.1	E 8 57 06.0

4.1.2 Impatti indiretti

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione progettuale, e delle coperture vegetali coinvolte non si prevedono fenomeni di frammentazione e alterazione della connettività ecologica.

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 ai siti determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli o sementi di specie alloctone invasive

in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto, potrà essere evitato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste nel monitoraggio. La misura si ritiene di importante attuazione vista la vicinanza con il sito di interesse comunitario.

Emissione e sollevamento di polveri

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere del materiale ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa arbustiva ed arborea. La causa è da imputare alla deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterare le funzioni metaboliche e riproduttive e incidere sullo stato fitosanitario.

Per questo si prevedono, delle misure mitigative appropriate, che prevedono l'adozione di opportuni sistemi di abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi ed il ricoprimento dei cumuli di terreno, al fine di contenere i fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sugli individui vegetali arborei e arbustivi interessati dall'impatto.

4.2 Fase di esercizio

Il consumo e l'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere in progetto, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, può 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 su terreni agricoli attualmente coltivati o incolti, caratterizzati dalla presenza di coperture erbacee antropiche e post colturali, interessate da lavorazioni periodiche che attualmente rappresentano un limite all'evoluzione ecologica. In tali contesti, l'impatto da occupazione fisica di superfici in fase di esercizio risulta pertanto nullo.

4.3 Fase di dismissione

Per la dismissione dell'impianto non si prevedono impatti poiché verranno impiegate aree in prevalenza prive di vegetazione.

5. MISURE MITIGATIVE E COMPENSATIVE

Le proposte di mitigazione e compensazione rappresentano una fase importante dello studio di impatto ambientale, poiché consentono di operare quelle scelte tecniche atte a minimizzare o ad annullare, nel limite del possibile, gli effetti sulla componente biotica. Di seguito si riportano le misure indirizzate alla componente floro-vegetazionale funzionali a raggiungere questo obiettivo.

- Durante le fasi di cantiere è necessario predisporre procedure atte alla riduzione e all' abbattimento delle polveri attraverso la limitazione della velocità di transito dei mezzi e alla bagnatura periodica delle superfici stradali o degli pneumatici. Si provvederà inoltre alla copertura dei cumuli dell'eventuale materiale polverulento temporaneamente stoccato.
- Preventivamente alla fase di scavo si predispone la rimozione degli strati superficiali di terra vegetale più fertile (0-30cm), con abbancamento temporaneo nelle superfici adiacenti. Allo scopo di favorire il successivo recupero dei suoli agrari, il terreno vegetale sarà asportato avendo cura di evitare rimescolamenti con strati di suolo profondi sterili o con altri materiali di risulta.
- Annualmente, per i primi tre anni a partire dal 6° mese 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 l'attività. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite.
- Dovranno essere effettuati controlli e manutenzioni periodiche ai mezzi meccanici e ai sistemi di raccolta dei carburanti e degli olii esausti atti ad evitare possibili sversamenti di materiali inquinanti.
- Dovrà essere mantenuta la naturalità dei piccoli stagni temporaneo rilevati durante le analisi ispettive, evitando di colmarli con terra di riporto.
- Al fine di mitigare l'impatto visivo generato dalla realizzazione del campo fotovoltaico verranno realizzate fasce vegetate alto arbustive monofilari plurispecifiche della larghezza di 1,5 metri costituite da essenze arboree e arbustive che meglio si adattano al contesto pedologico del sito. Si reputa che le specie più indicate siano pertanto:

- *Quercus ilex*
- *Pistacia lentiscus*
- *Ulmus minor*

Le piante dovranno essere adeguatamente protette da shelter, che avranno anche la funzione di velocizzare la crescita, e sorrette da paletti di sostegno. Il materiale vegetale verrà reperito da vivai locali. Le specie selezionate risultano particolarmente utili alla fauna locale e all'avifauna migratrice come risorsa trofica. La realizzazione di tali siepi si prefigge quindi lo scopo di potenziare e ristabilire la connettività ecologica del sito agendo da corridoio ecologico facilitando lo sviluppo di habitat per la fauna. La realizzazione delle siepi avrà inoltre lo scopo di mitigare l'impatto visivo di alcuni tratti dei percorsi viari. Al fine di massimizzare l'efficacia della suddetta misura, la messa a dimora delle piante sarà realizzata successivamente al termine dei lavori di adeguamento stradale e nella stagione più idonea, durante il riposo vegetativo (ottobre – febbraio), con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile

delle attività di impianto. Nelle aree che presentano maggiori contenuti di umidità verranno sviluppate fasce monospecifiche a *Ulmus minor* (olmo campestre) cui piante verranno posizionate ad una distanza di 2,5m l'una dall'altra. In totale la fascia avrà una lunghezza di circa 572 metri per un totale complessivo di piante da mettere a dimora pari a circa 228. Nelle restanti superfici verranno realizzate fasce plurispecifiche a *Quercus ilex* e *Pistacia lentiscus* in rapporto di 1:1 cui piante verranno posizionate in modo alternato alla distanza di 2,5m l'una dall'altra. In totale la fascia avrà una lunghezza di circa 2010 metri per un totale complessivo di 804 piante.

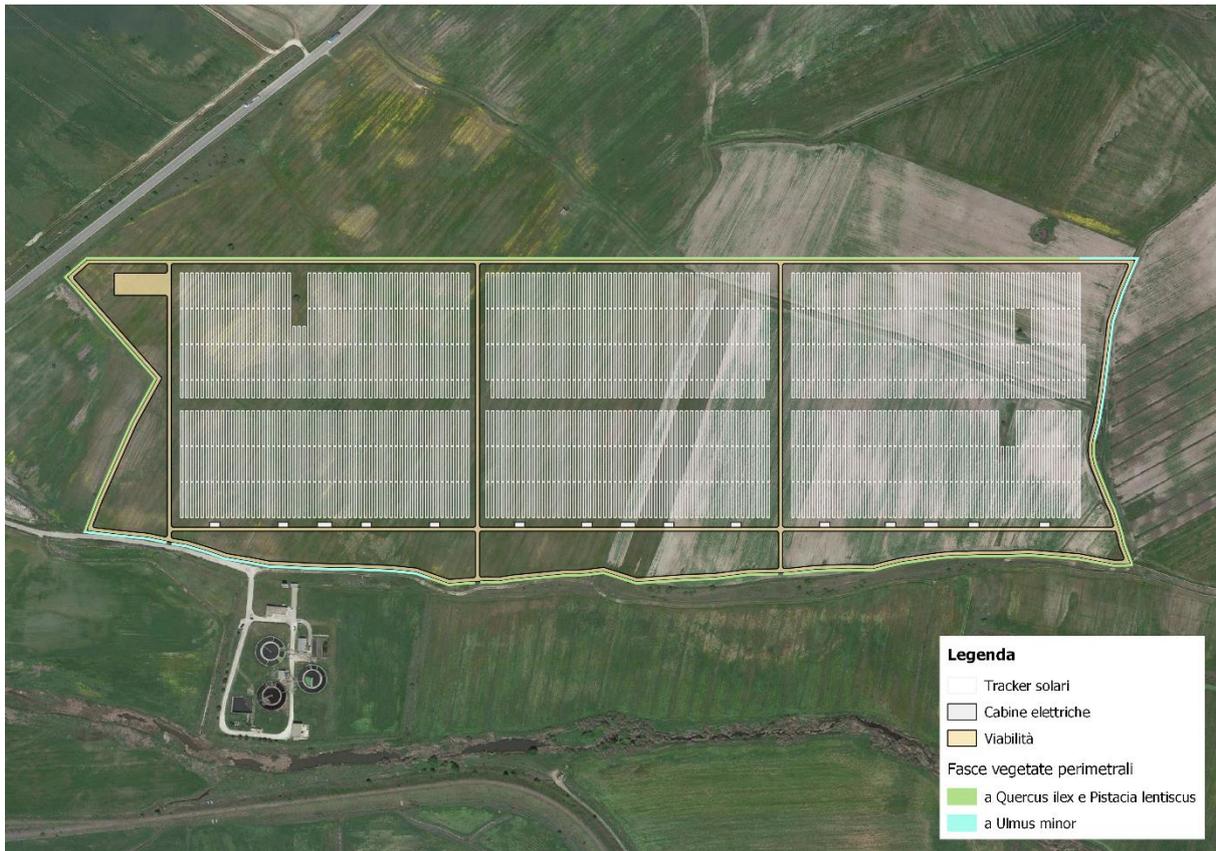


Figura 36 – Disposizione delle fasce vegetate rispetto al layout progettuale del campo fotovoltaico

Tabella 3 – Computo metrico relativo alla realizzazione delle fasce vegetate perimetrali

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Prezzo totale
ZF	INTERVENTI DI RIMBOSCHIMENTO, ARBORICOLTURA DA LEGNO E RECUPERO DEI 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 €	1032	3.405,60 €
ZF. B	IMPIANTI				
All. A. - Prezzi per la vendita del materiale di propagazione forestale. Agenzia Forestas, RAS*	Acquisto piantine forestali Quercus ilex in Vaso Ø cm. 24 (altezza 80-150 cm)	cad.	7,00 €	402	2.814,00 €
	Acquisto piantine forestali Ulmus minor in Vaso Ø cm. 24 (altezza 80-150 cm)	cad	7,00 €	228	1.596,00 €
	Acquisto piantine forestali Pistacia lentiscus in Fitocontenitore da 5 lt. (altezza < 100 cm)	cad.	4,00 €	402	1.608,00 €
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	1,80 €	1032	1.857,60 €
ZF.E	OPERE SUSSIDIARIE				
ZF.E.007	Fornitura e posa in opera di Shelter in policarbonato o P.E., altezza cm 50, diametro cm 9-11, spessore mm. 1,5, completo in tutore in bambù da cm 120 e diametro minimo di mm 12+14, infisso nel terreno, ed eventuale rinalzatura.	cad.	€4,70	1032	€4.850,40
Totale importo lavori					€16.131,60

6. MONITORAGGIO

Il monitoraggio ambientale è uno strumento capace di fornire una misura reale dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari segnali per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni.

Il monitoraggio si concretizza nella definizione di un sistema di controllo attraverso i quali è possibile monitorare nel tempo gli effetti correlati agli obiettivi prefissati. Consente inoltre di valutare l'efficacia delle misure di mitigazione e di compensazione previste all'interno di un progetto durante e al termine delle attività,

L'obiettivo del monitoraggio ambientale proposto, ha lo scopo di verificare il conseguimento degli obiettivi tecnici, paesaggistici e naturalistici valutando l'efficacia degli interventi di rinaturalizzazione e delle misure mitigative proposte nel seguente studio di impatto ambientale. Tali finalità necessitano di conseguenza di informazioni specifiche che verranno acquisite attraverso indagini di campo mirate.

Le azioni del monitoraggio saranno pertanto indirizzate a:

- All'osservazione dello stato fitosanitario, degli esemplari piantumati per la realizzazione delle opere a verde mitigative, particolarmente critico nel primo anno della messa a dimora, monitorando la comparsa di patologie. Tali fenomeni possono essere innescati dal deposito di polveri, attacchi parassitari ecc ed essere causa di defogliazioni, clorosi, necrosi e deformazioni. Qualora si rilevino delle anomalie si provvederà alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno. La frequenza delle attività nel 1° anno sarà pari a 1°,3°,6°,12° mese dalla messa a dimora delle piante, nel 2° anno semestrale e nel 3° anno annuale.
- Ispezioni periodiche funzionali, alla verifica della eventuale necessità di ripristino di conche e rinalzi, ripristino della verticalità delle piante, ripristino legature, tutoraggi e shelter. La frequenza delle attività nel 1° anno sarà pari a 1°,3°,6°,12° mese dalla messa a dimora delle piante, nel 2° anno trimestrale, nel 3° anno semestrale.
- Valutare il grado di integrità della flora e della vegetazione mediante rilevamenti quantitativi periodici e analisi della frequenza/copertura in riferimento all'introduzione di specie aliene invasive all'interno delle aree interessate dai lavori. Le specie infestanti, in riferimento alle specie legnose, identificate da un esperto botanico verranno tempestivamente rimosse. La frequenza delle ispezioni sarà a cadenza annuale per i primi tre anni a partire dal 6° mese dalla chiusura del cantiere.
- Verificare la percentuale di successo nell'attecchimento delle specie piantumate agendo con interventi irrigui di soccorso per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi soprattutto nel primo periodo di post-impianto. La frequenza varierà in funzione della necessità, sulla base dei controlli periodici. Il periodo di massima criticità va da giugno e settembre per le giovani piante e da maggio ad ottobre per gli esemplari espiantati e reimpiantati.
- Ricontrare la presenza di fallanze, al termine di ogni stagione vegetativa, provvedendo alla corretta sostituzione con nuove piante di età non superiore ai 2 anni, provenienti dai vivai locali. La frequenza di tali ispezioni sarà annuale per i primi tre anni dal ripristino nel periodo compreso tra novembre e dicembre.

IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-1.

ISPRA. SAMBUCINI V., MARINOSCI I., BONORA N., CHIRICI G. La realizzazione in Italia del Progetto Corine Land Cover 2006

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodrómo della vegetazione italiana, Sito web. www.prodromo-vegetazione-italia.org.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2014. Le Misure di Compensazione nella direttiva Habitat

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, rev. 13/03/2015. Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.). Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (Capitolo 6.4).

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.

Red list of threatened vascular plants in Italy, Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology.

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.

<https://www.actaplantarum.org/>

<http://www.iucnredlist.org/>