

# REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO A TERRA DA 39,99 MW TIPO TRACKER AD INSEGUIMENTO MONOASSIALE E IMPIANTO DI ACCUMULO (BESS) DA 15MW

## “SERRI” COMUNE DI SERRI (SU)

### RELAZIONE SULLA COMPONENTE FLORISTICO-VEGETAZIONALE

**Committente:** ENERGYSERRI1 S.R.L.

**Località:** COMUNE DI SERRI

Cagliari, 06/2023

**Consulente:**



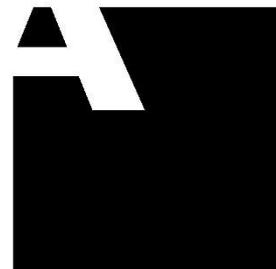
#### **STUDIO ALCHEMIST**

Ing.Stefano Floris – Arch.Cinzia Nieddu

Via Isola San Pietro 3 - 09126 Cagliari (CA)  
Via Simplicio Spano 10 - 07026 Olbia (OT)

stefano.floris@studioalchemist.it  
cinzia.nieddu@studioalchemist.it

www.studioalchemist.it



## Indice generale

|   |    |
|---|----|
| SCOPO.....  | 3  |
| DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....  | 4  |
| DATI GENERALI D'IMPIANTO.....   | 4  |
| UBICAZIONE DEL PROGETTO.....  | 6  |
| SITI DI INTERESSE BOTANICO.....   | 7  |
| ALBERI MONUMENTALI.....   | 8  |
| ASPETTI GEO-MORFO-PEDOLOGICI.....   | 9  |
| Sub-bacino No. 7: "Flumendosa-Campidano-Cixerri" .....                                | 10 |
| ASPETTI FLORO-VEGETAZIONALI.....  | 11 |
| 17a - Sub-distretto della Bassa Marmilla.....   | 11 |
| Vegetazione attuale.....  | 16 |
| La componente di interesse fitogeografico e/o conservazionistico.....                 | 22 |
| VEGETAZIONE POTENZIALE.....   | 29 |
| ASPETTI AGRONOMICI.....   | 30 |
| USO E COPERTURA DEL SUOLO.....  | 30 |
| IMPATTI POTENZIALI SULLA COMPONENTE BOTANICA.....                                     | 31 |
| Fase di cantiere.....   | 31 |
| Impatti diretti.....  | 31 |
| Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto..... | 31 |
| Impatti indiretti.....  | 32 |
| Fase di esercizio.....  | 33 |
| Fase di dismissione.....  | 33 |
| IMPATTI CUMULATIVI.....   | 33 |
| AZIONI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE IMPATTO.....                                    | 34 |
| MISURE DI MITIGAZIONE.....  | 34 |
| MISURE DI COMPENSAZIONE.....  | 36 |
| CONCLUSIONI.....  | 38 |
| BIBLIOGRAFIA.....   | 39 |

## SCOPO

Lo scopo del presente documento è la redazione dello studio della componente floristico-vegetazionale presente nel sito proposto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte solare a terra da 39,99 MW tipo ad inseguimento monoassiale e impianto di accumulo (BESS) da 15 MW denominato “Serri” nell’omonimo comune (SU).

La stessa è stata redatta in riferimento alle seguenti normative e linee guida, ove applicabili:

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale;
- D.M. 10 settembre 2010. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- D.G. Regione Sardegna n. 3/25 del 23.01.2018. Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell’articolo 5 del D.Lgs. n. 28/2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1° giugno 2011;
- D.G. Regione Sardegna n. 59/90 del 27.11.2020. Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili;
- D.G. Regione Sardegna n. 11/75 del 24.03.2021. Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR).
- Linee Guida SNPA n. 28/2020. Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.

Finalità dell’indagine è la realizzazione di una caratterizzazione botanica - in particolare relativamente alle componenti floristica, vegetazionale e relativi habitat dell’area di studio - rappresentata dalle superfici direttamente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto.

La componente floristica è stata caratterizzata attraverso indagini *in situ*, con lo scopo di ottenere un elenco quanto più esaustivo possibile dei principali taxa di flora vascolare presenti all’interno del sito e che saranno coinvolti in varia misura dalla realizzazione dell’opera. Tali informazioni raccolte sul campo sono state opportunamente integrate con i dati presenti nel materiale bibliografico e di erbario eventualmente disponibile per il territorio in esame. Per quanto concerne la componente vegetazionale, le indagini sul campo hanno permesso di definire i lineamenti generali del paesaggio vegetale (vegetazione reale e potenziale) e caratterizzare le singole tipologie di vegetazione presenti all’interno del sito dal punto di vista fisionomico-strutturale, floristico e sintassonomico.

I risultati emersi dalla caratterizzazione delle due componenti e di eventuali habitat *sensu* Direttiva 92/43 CEE ad esse correlati, sono stati utilizzati per l’identificazione dei potenziali impatti diretti e indiretti, a breve e lungo termine, reversibili e irreversibili e cumulativi derivanti dalla realizzazione dell’opera, prevedendo, ove necessario, opportune misure di mitigazione e compensazione.

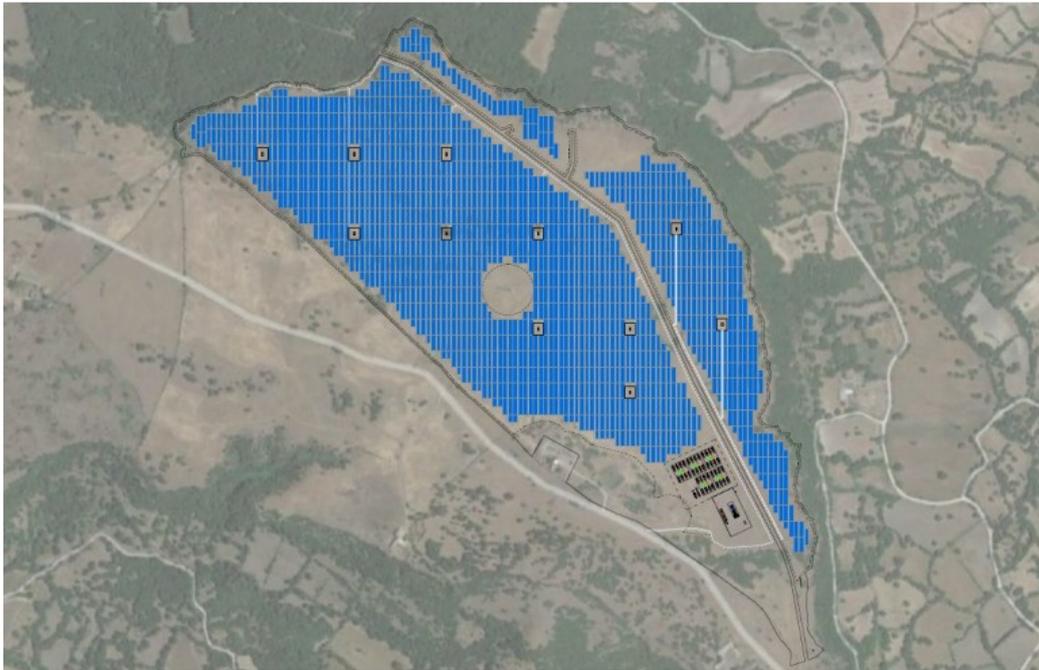
La società proponente del progetto è la ENERGYSERRI1 S.R.L., con sede legale Via Pantelleria 12, Cagliari (CA), Codice Fiscale: 04065310924, di proprietà di Alchemist S.R.L. che opera nel settore della progettazione di impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili.

## DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### DATI GENERALI D'IMPIANTO

L'intervento contempla la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale in immissione pari a 39.999,18 kWp di picco per la produzione di energia elettrica posato sul terreno livellato mediante l'installazione di inseguitori solari, e di un impianto di accumulo della potenza di 15 MW. I nuovi sistemi di accumulo a batterie (BESS, Battery Energy Storage System), servono per contribuire alla Transizione Energetica, basata sulle fonti rinnovabili, garantendo allo stesso tempo stabilità e sicurezza alla rete elettrica nazionale. Con l'uscita dal "carbone", prevista nei prossimi anni, l'Isola vedrà infatti un forte sviluppo delle rinnovabili che, insieme alla nuova capacità di accumulo, permetteranno la decarbonizzazione della generazione di energia elettrica sull'isola, garantendo al tempo stesso stabilità e sicurezza della rete ed agendo in sinergia con i collegamenti sottomarini del resto del Paese.

L'impianto sarà costituito da 70.174 moduli monocristallini da 570 Wp di tipo bifacciale, organizzati in stringhe e collegati in serie tramite 11 Power Station (di TIPO 1 da 3200 kVA) posizionati in maniera baricentrica rispetto alle strutture di supporto dei pannelli. La tipologia e la configurazione delle strutture è caratterizzata da 1.239 tracker a pali infissi da 26x2 pannelli e 113 tracker da 13x2.



*Figura 1: Posizionamento impianto agrivoltaico su ortofoto*

I moduli fotovoltaici saranno installati su *tracker* (inseguitori monoassiali) in acciaio zincato, in grado di ruotare automaticamente attorno all'asse orizzontale per seguire l'irraggiamento solare e, pertanto, garantire istantaneamente il massimo rendimento. La struttura sarà orientata con asse NORD/SUD come indicato nelle tavole grafiche e con inseguimento solare EST-OVEST.

Tale percorso assume due valori caratteristici, in termini di altezza del sole, in due date precise dell'anno:

- il 21 giugno (solstizio di estate), altezza massima per un angolo di azimuth pari a  $180^\circ$  (direzione Sud);
- il 21 dicembre (solstizio di inverno), altezza minima per il medesimo valore dell'angolo di azimuth.

Questo sistema permette di catturare maggiore energia solare, rispetto all'impiego di normali pannelli fotovoltaici.

Il movimento degli inseguitori è garantito da appositi motori fissati direttamente alla struttura di tipo monofase che attraverso un sistema di riduttori e paranchi assicurano il movimento delle vele da est ad ovest. Il motore per la rotazione sarà alimentato direttamente dalla potenza proveniente dai moduli fotovoltaici.

L'intero sistema garantisce una certa resistenza al vento, in maniera da evitare spostamenti indesiderati.

## UBICAZIONE DEL PROGETTO

L'area di intervento è ubicata all'interno di terreni siti nel Comune di Serri, il cui abitato è localizzato ad un'altitudine di circa 640 m. s.l.m., con un territorio di 19,18 km<sup>2</sup> ed una popolazione di circa 629 abitanti.

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto, si trova ad un'altitudine media di circa 642 m s.l.m. e ricopre un'area lorda di 65,2 Ha



*Figura 2: In rosso la localizzazione dell'impianto agrivoltaico*

I terreni sono localizzati nella ZONA AGRICOLA E del comune di Serri, secondo quanto documentano i Certificati di Destinazione Urbanistica (CDU).

Dal punto di vista topografico, l'area in esame risulta al catasto terreni:

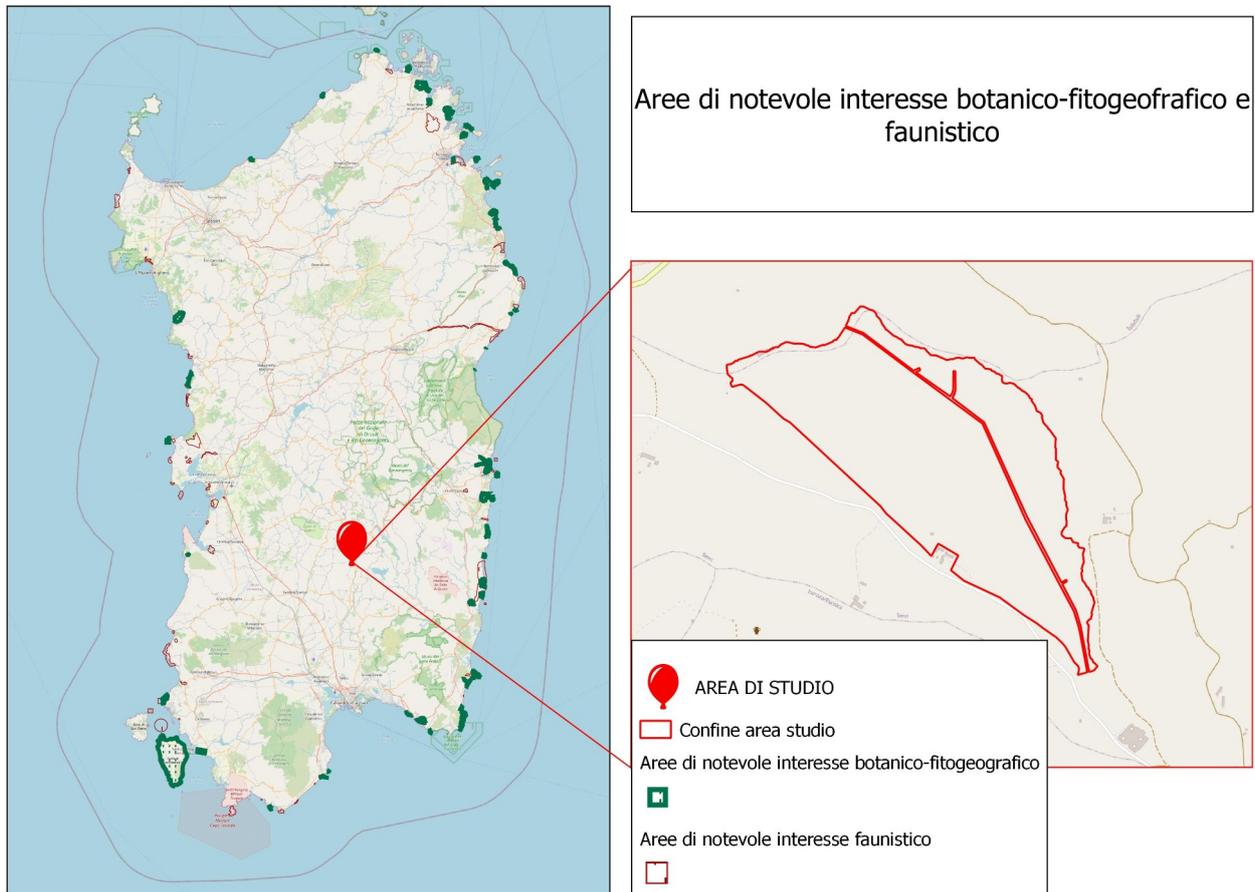
Comune di Serri

- Foglio 1
- Particelle 83, 84, 86, 88, 89, 93, 98, 107

## Siti di interesse botanico

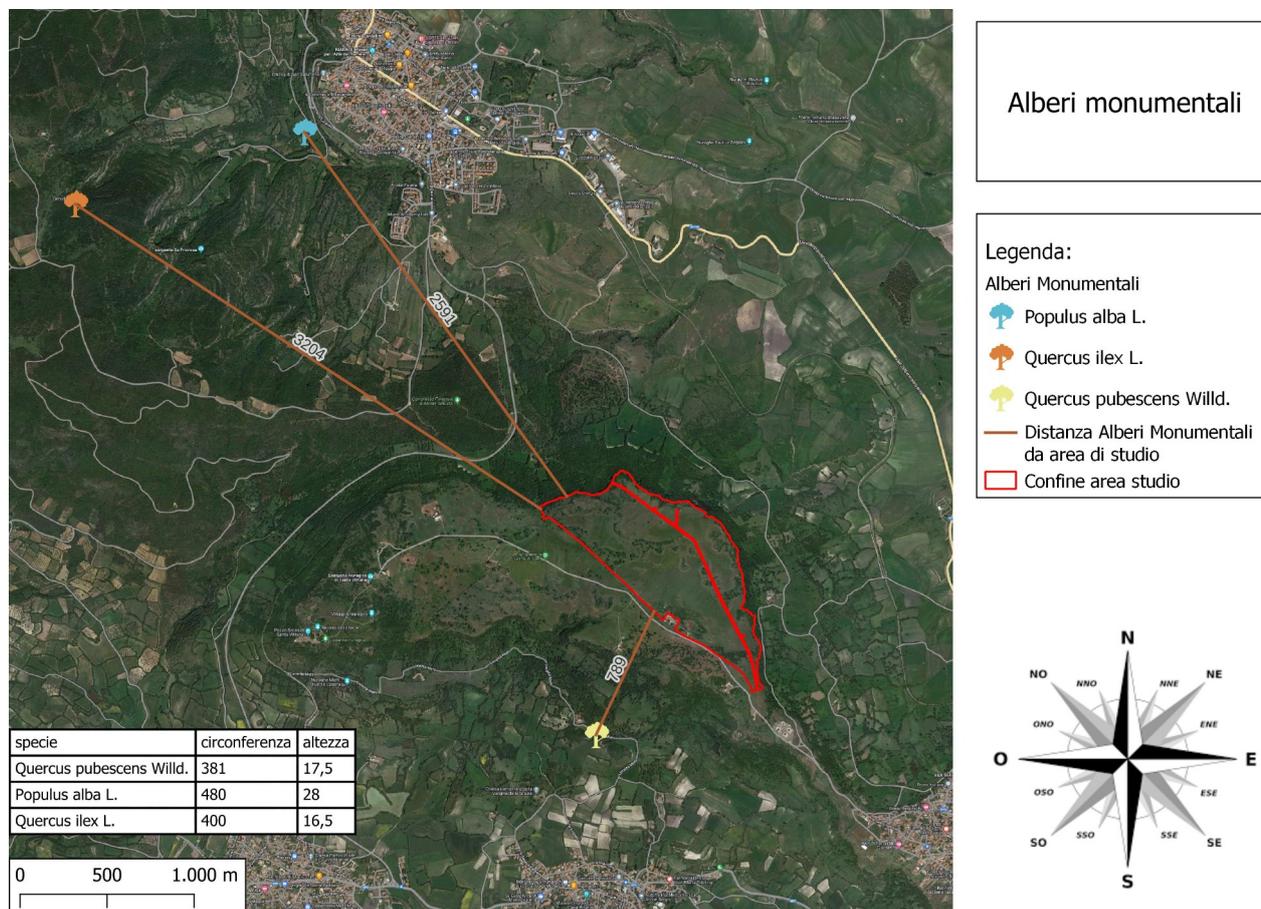
Il sito interessato dalla realizzazione degli interventi **non** ricade all'interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC, ZPS) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR1 o Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010).

L'area è localizzata a 9,014 km linea d'aria dal perimetro della SIC - ITB021107 "GIARA DI GESTURI".



## Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali (quinto aggiornamento DD prot. n. 330598 del 26/07/2022, pubblicato in G.U. n.182 del 5/08/2022), 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.



Gli alberi monumentali istituiti più vicini si riferiscono ad individui di:

- 01/D431/CA/20, Escolca in Loc. Bara - Cuccuru Piddiu ( $39^{\circ} 42' 23,68''$ ;  $9^{\circ} 7' 17,93''$ ) a 530 m.s.l.m. *Quercus pubescens* Willd. Roverella, con fusto di circonferenza di **381** cm e alto 17,5 m, posto a 789 m di distanza dalle superfici oggetto degli interventi in progetto.
- 01/E336/CA/20 Isili in Loc. Zaccuria ( $39^{\circ} 44' 17''$ ;  $9^{\circ} 6' 8''$ ) a 474 , m.s.l.m *Populus alba* L. Pioppo bianco, con fusto di circonferenza di 480 cm e alto 28,0 m, posto a **2591** m di distanza dalle superfici oggetto degli interventi in progetto
- 02/E336/CA/20 Isili in Loc. Giruddu ( $39^{\circ} 44' 4''$ ;  $09^{\circ} 05' 13''$ ) a 652 m.s.l.m. *Quercus ilex* L. Leccio, con fusto di circonferenza di 400 cm e alto 16,5 m, posto a **3204** m di distanza dalle superfici oggetto degli interventi in progetto

## ASPETTI GEO-MORFO-PEDOLOGICI

La Marmilla e l'intero distretto sono costituiti da un territorio collinare regolare ed uniforme, in cui risaltano i profili a *mesa* dei numerosi altopiani basaltici. La Giara di Gesturi al centro del distretto, costituisce senza dubbio l'elemento paesaggistico dominante per dimensioni, ma altrettanto interessanti sono i più piccoli altopiani di Pranu Siddi, di Pranu Mannu, Pranu Muru e Sa Giara di Serri che si ritrovano sparsi su tutto il territorio.

L'ambito collinare si è evoluto su formazioni geologiche di natura sedimentaria stratificata in giaciture sub-orizzontali, prevalentemente costituite da formazioni clastiche di deposizione fluviale, o costituenti antichi depositi di versante ascrivibili alla Formazione di Ussana. Questa formazione caratterizza gli affioramenti collinari per la presenza diffusa di ciottoli eterometrici arrotondati derivati dall'intensa azione di smantellamento del basamento paleozoico, riportati alla luce dal denudamento delle coperture vegetali e dalle lavorazioni dei campi per uso agricolo. L'ambiente di deposizione continentale della Formazione di Ussana si evolve gradualmente da ambiente lacustre a litorale, come testimoniano i sedimenti legati alla trasgressione marina ed i successivi potenti depositi marini che chiudono in questa regione il ciclo trasgressivo miocenico. In particolari condizioni paleogeografiche, sulle intercalazioni marnose ed arenacee, si sono evolute piattaforme carbonatiche e scogliere di bioerme a coralli, che costituiscono potenti formazioni nell'area intorno ad Isili e presso Mandas. L'azione dell'erosione esogena su queste formazioni ha dato luogo a particolari morfologie che costituiscono punti di forza e di attrazione del paesaggio, come la perfetta forma conica sul quale si ergono i ruderi del castello medioevale di Las Plassas. In alcune località è possibile riconoscere estese coperture detritiche di deposizione fluviale quaternaria recente, che costituiscono estesi terrazzi in prossimità dei principali corsi d'acqua.

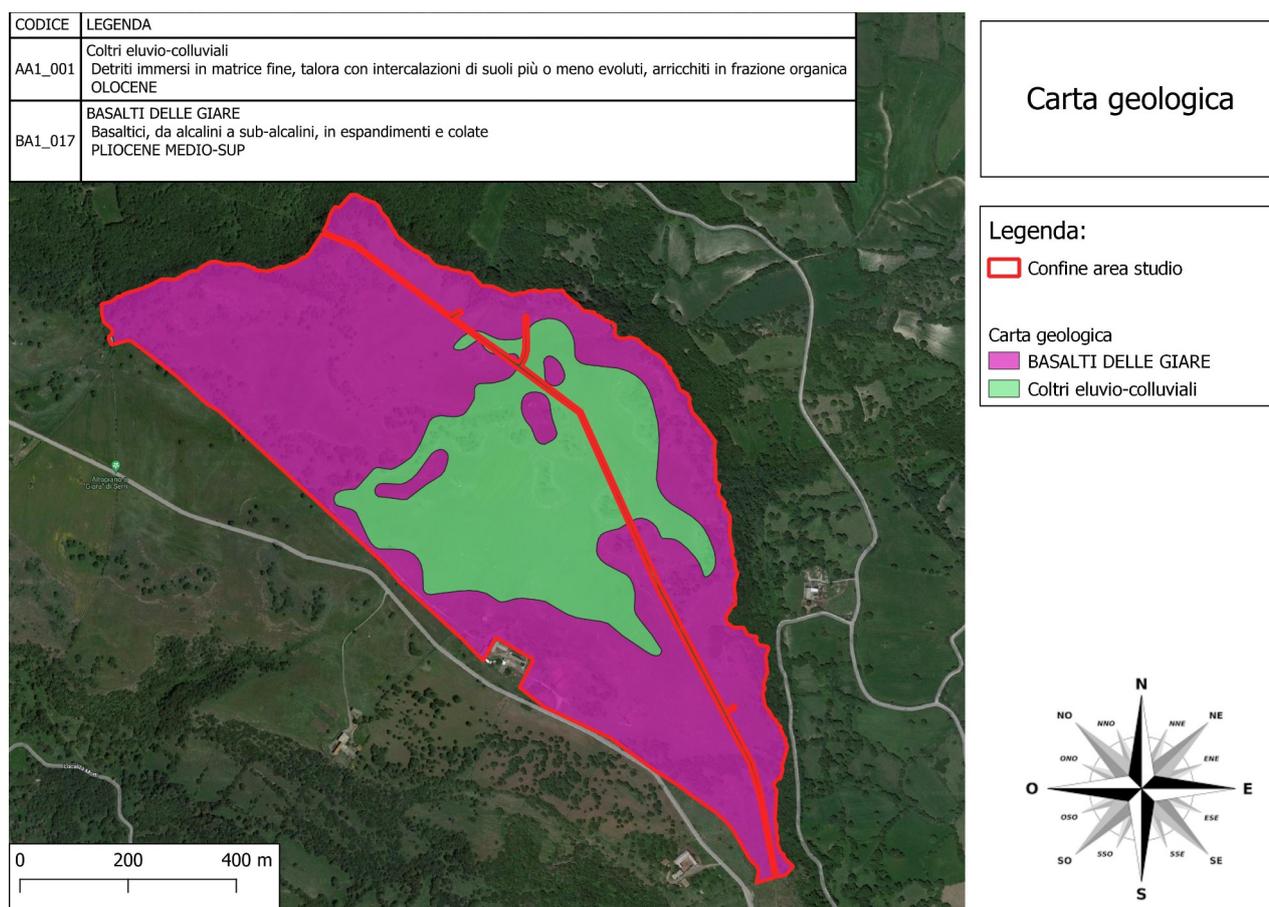


Figura 3 Inquadramento geologico dell'area di intervento

L'attività vulcanica plio-quadernaria, legata alla dinamica distensiva che interessava all'epoca tutta l'area tirrenica, si è manifestata in questa regione riprendendo linee tettoniche NS e NO - SE lungo le quali si sono deposte piccole colate laviche o dalle quali sono state effuse le lave che oggi formano i piccoli plateaux di Nurri o Mogoro.

L'ampio territorio del distretto si estende a NE nel Sarcidano di Laconi, Nurallao e Villanovatulo per comprendere il tacco calcareo dolomitico, testimonianza nella Sardegna centrale della presenza di un esteso bacino di sedimentazione carbonatica che, nel Giurese, ha consentito la deposizione di una successione complessivamente potente circa 1.000 m. Questo vasto altopiano si inserisce nelle pendici meridionali più distali del Gennargentu, con pareti scoscese ed inaccessibili che si estendono ad una quota circa 800 m, coperto da un fitto bosco di lecci e roverelle. La stessa costituzione è attribuita al tacco di Nurri a NO dell'abitato, un esteso pianoro coperto di pascoli e di colture agricole che espone le testate calcaree di strato verso la valle del Flumendosa sulle sponde destre dell'omonimo invaso artificiale.

Il distretto ha una forte vocazione agricola esplicita sulle pendici collinari dal profilo regolare e sulle ampie vallate oggi spesso asciutte, che manifestano una dinamica lenta fortemente dipendente dalla pluviometria, intermittente ed irregolare. Le coperture forestali sono oggi estremamente frammentate e spesso confinate sui versanti più acclivi ed inaccessibili dove la configurazione morfologica limita l'uso agricolo, o sulle superfici strutturali rocciose delle giare e dei plateaux, dove appaiono fortemente semplificate e costituiscono pascoli arborati e sugherete aperte. Le coperture forestali più dense e di più alto pregio sono presenti sui tacchi di Laconi e di Villanovatulo.

### **Sub-bacino No. 7: "Flumendosa-Campidano-Cixerri"**

Sarcidano-Marmilla: le metamorfite paleozoiche costituiscono il termine più antico che affiora nell'area. I sedimenti marini miocenici costituiscono la maggior parte dei terreni affioranti (facies arenacee e marnose e, subordinatamente, calcaree, con spessore fino a circa 1500 m). Nel Plio-Quaternario la ripresa dell'attività tettonica, che ha determinato la formazione del graben Campidanese, è stata seguita da un nuovo ciclo vulcanico durante il quale sono state depositate le lave basaltiche, che costituiscono il pianoro sommitale della giara di Gesturi e della Giara di Siddi e di quella di Serri, prossime all'area in esame. Durante il Quaternario, l'attività erosiva ha prodotto il materiale detritico che ha colmato la fossa campidanese.

## ASPETTI FLORO-VEGETAZIONALI

Il distretto ricade per la maggior parte nell'ambito del settore biogeografico Marmillese, tuttavia comprende piccole estensioni di altri settori. L'altopiano calcareo del Sarcidano rientra infatti nel settore dei Tacchi, mentre le aree caratterizzate dai substrati metamorfici e vulcanici, situate nella parte più settentrionale del distretto, fanno parte del settore Barbaricino.

Il territorio si presenta assai articolato dal punto di vista geomorfologico, con evidenti influenze sulla vegetazione reale e potenziale. La vegetazione è stata fortemente condizionata da secoli di utilizzazione dei suoli con attività agropastorali, sia per la presenza di terre fertili con buona attitudine per la cerealicoltura, sia per i caratteri morfologici che hanno agevolato la diffusione di insediamenti fin dalla preistoria. In generale, si possono evidenziare tre sub-distretti, i primi due caratterizzati da una maggiore omogeneità geomorfologica (17a-Bassa Marmilla e 17b-Sarcidano) e il terzo da una notevole variabilità del paesaggio (17c-Alta Marmilla).

Nel caso specifico, i terreni oggetto di sopralluogo ricadono nel Sub-distretto della Bassa Marmilla (17a)

### **17a - Sub-distretto della Bassa Marmilla**

Il sub-distretto, per gran parte della sua superficie, è utilizzato da secoli con le colture agrarie (sia erbacee che legnose) e per le attività zootecniche. Come effetto di un uso del suolo tipicamente agro-zootecnico, sui terreni a maggiore attitudine agricola, vi è la riduzione delle superfici forestali, confinate generalmente alle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli. Le stesse formazioni forestali rilevabili nel sub-distretto sono costituite prevalentemente da cenosi di degradazione delle formazioni climatiche e, localmente, da impianti artificiali di specie a rapido accrescimento.



*Figura 4: visuale dell'area di pascolo, dall'alto con drone*



Figura 5: dettaglio di vegetazione arborea e arbustiva (con *Ruscus aculeatus*) presente nell'area

I paesaggi sulle marne, marne arenacee e arenarie marnose del Miocene, presentano una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio. Nel sub-distretto si rinviene solamente la sub associazione tipica quercetosum virgiliana, con cenosi ben espresse principalmente sulle pendici meridionali della Giara di Gesturi e sui tavolati basaltici presenti nei territori di Serri, Nurri e Orroli. La struttura e la fisionomia dello stadio maturo è data da micro-mesoboschi dominati da latifoglie decidue e secondariamente da sclerofille, con strato fruticoso a medio ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose.

Dal punto di vista bioclimatico questi querceti si localizzano in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, in condizioni termotipiche ed ombrotipiche comprese tra il termomediterraneo superiore-subumido inferiore ed il mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Mostrano un optimumbioclimatico di tipo mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine Pistacio lentisci-Rhamnetalia alatani e da formazioni dell'alleanza Pruno-Rubion (associazione Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae) e prati stabili inquadrabili nell'alleanza del Thero-Brachypodium ramosi.

Gran parte delle colline mioceniche con morfologia tipicamente arrotondata è caratterizzata dalla presenza di garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*.



Figura 6: dettaglio area destinata a seminativo

Sui substrati basaltici della Giara di Gesturi e Serri ed in parte del territorio di Orroli, nei pressi del Nuraghe Arrubiu, è presente la serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera, con cenosi ben sviluppate. La serie trova il suo sviluppo ottimale proprio sui substrati vulcanici oligo-miocenici e plio-pleistocenici, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore con ombrotipi variabili dal subumido inferiore all'umido inferiore ad altitudini comprese tra 400 e 700 m s.l.m. (subass. oenanthetosum pimpinelloidis). Le tappe di sostituzione sono costituite da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus villosus*, garighe a *Cistus monspeliensis*, praterie perenni a *Dactylis hispanica*, prati emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae*, e comunità annuali della classe *Tuberarietea guttatae*. Sempre sull'altopiano della Giara, in territorio di Genoni, è presente la serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna, più rappresentata nel sub-distretto 17c. La serie presenta un optimum bioclimatico di tipo mesomediterraneo superiore-subumido superiore, pertanto si rinviene come aspetto mesofilo sugli alti versanti della Giara esposti a nord, caratterizzati dai detriti basaltici a grossi blocchi. Sempre sulle medesime pendici, ma alle quote inferiori, si osserva la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio, già descritta per i substrati marnosi.



Figura 7: dettaglio dell'area a seminativo

Altra serie climatofila fra quelle cartografate, seppure presente in modo marginale, è quella sarda, termo-mesomediterranea del leccio ben rappresentata dalle formazioni mature presenti sulla sponda occidentale del lago del Medio Flumendosa, soprattutto in località Pamenti Mannu (Nurri). Le stesse leccete assumono un ruolo di serie edafoxerofila su versanti di varia natura nella bassa Marmilla, sulle pendici della Giara di Siddi e nei territori tra Collinas e Villanovaforru. La serie è presente in condizioni bioclimatiche di tipo termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi variabili dal secco superiore al subumido inferiore. Potenzialmente questa tipologia vegetazionale è costituita da boschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*, ma gli aspetti più acidofili sono dati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Quercus suber*. Sono abbondanti le lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Il *Prasio majoris-Quercetum ilicis* può essere distinto in due differenti subassociazioni soprattutto in relazione all'altimetria. La sub-associazione tipica quercetosum ilicis, è rappresentata nel sub-distretto ad altitudini comprese tra 160 e 450 m s.l.m. La sub-associazione phillyreosum angustifoliae, tipicamente silicicola si rinviene ad altitudini tra 20 e 160 m s.l.m.

Il sistema idrografico del sub-distretto è caratterizzato dalla presenza diffusa del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico, con mesoboschi edafoigrofilo caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix spp.* Queste formazioni sono ben rappresentate lungo tutti i principali corsi d'acqua della Marmilla, anche se per la maggior parte del territorio non risultano cartografabili. Hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo

di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Le condizioni bioclimatiche sono di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico e temperato oceanico in variante submediterranea, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesotemperato inferiore. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix spp*, *Rubus ulmifolius*, *Tamarix spp* ed altre fanerofite cespitose in particolare *Nerium oleander*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe Phragmito-Magnocaricetea.

Lungo i corsi d'acqua è possibile osservare anche il geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici con microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. Tali tipologie vegetazionali appaiono dominate da specie del genere *Tamarix* e solo secondariamente si rinvengono altre fanerofite igrofile e termofile quali *Nerium oleander*. Le condizioni bioclimatiche e le caratteristiche delle acque correnti sono assimilabili a quelle del geosigmeto edafoigrofilo precedente. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano dei mantelli costituiti da popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nell'ordine Scirpetalia compacti (classe Phragmito-Magnocaricetea) e nell'ordine Juncetalia maritimi (classe *Juncetea maritimi*). Gli aspetti erbacei in contatto con tali tipologie vegetazionali, quando presenti, sono riferibili alla classe Saginetea maritimae.

Per quel che concerne l'assetto vegetazionale specifico presente nell'area di intervento, l'analisi è stata condotta prendendo in considerazione, in *primis*, i dati relativi all'uso del suolo della regione Sardegna (Scaricabili dal Geoportale della Sardegna) e dalla Carta Natura ISPRA, oltre che all'interpretazione delle foto aeree attraverso sistemi informativi georeferenziati.

## Vegetazione attuale



Figura 8: *Onopordo tomentosus*

L'unità prevalente è rappresentata da formazioni prative, semi-naturali, dei pascoli sub-nitrofilo. Si tratta di cenosi ad altitudine silicicola dominate da terofite termo-xerofile, prevalentemente Poaceae es. *Avena barbata* L., *Festuca* sp. pl., *Macrobriza maxima* (L.) Tzvelev] associate a *Coleostephus myconis* (L.) Cass. ex Rchb.f., *Echium plantagineum* L., *Galactites tomentosus* Moench, con rari elementi emicriptofitici e geofitici, ove prevalgono nettamente i corotipi Mediterranei s.s., soggette a pressioni di pascolo brado ovino a impatto variabile in virtù del carico zootecnico. Tali formazioni, distribuite nell'area di studio tanto in ambito pianiziale che nei versanti sfruttati a fini zootecnici, sono da afferire all'alleanza *Echio plantaginei-Galactition tomentosae*, ordine *Thero-Brometalia* della classe *Stellarietea mediae*. Formazioni da inquadrare nella stessa alleanza ma arricchite di elementi schiettamente nitrofilo dell'ordine *Sisymbrietalia officinalis* della stessa classe *Stellarietea mediae*, occupano gli incolti disturbati, e i margini di strade e sentieri. Le superfici maggiormente sfruttate e soggette a pressioni di iper-pascolo ospitano comunità terofitiche della stessa classe *Stellarietea mediae* ma marcatamente nitrofile e ruderali da riferire all'alleanza *Hordeion leporini* a cui si associano entità dell'ordine *Carthametalia lanati* (classe *Artemisietea vulgaris*), ove predominano *Hordeum murinum* L. subsp. *leporinum* (Link) Arcang., *Lamarckia aurea* (L.) Moench, *Carthamus lanatus* L., *Silybum marianum* L., *Centaurea calcitrapa* L. In condizioni di maggiore umidità edafica (es. deboli linee di impluvio e avvallamenti) a tali cenosi si

associano rari elementi della classe Poetea bulbosae (es. *Trifolium* sp. pl.).

In corrispondenza di superfici maggiormente stabilizzate, e su substrati rocciosi non soggetti in passato a opere di trasformazione fondiaria, si osservano ridotti lembi di comunità geofitiche/emicriptofitiche meso-xerofile, dell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae* (classe *Artemisietea vulgaris*), molto depauperati e dominati da *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus* e *Carlina corymbosa* L., a cui si associa frequentemente *Cynara cardunculus* L.

In corrispondenza di suoli stagionalmente zuppi o allagati, e di depressioni e scoline di drenaggio, si sviluppano praterie perenni meso-igrofile dominate da Poaceae quali *Phalaris coerulescens* Desf., *Cynosurus cristatus* L., *Anthoxanthum* sp. (infiorescenze non ancora perfettamente formate), *Dasypyrum villosum* (L.) P.Candargy, *Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh., a cui si associano numerose entità igrofile quali *Ranunculus macrophyllus* Desf., *Carex divisa* Huds., *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase. Tali formazioni sono inquadrabili nell'alleanza *Gaudinio fragilis - Hordeion bulbosi* della classe Molinio-Arrhenatheretea.

Rispetto agli altri querceti caducifogli della Sardegna sono differenziali di questa associazione le specie della classe *Quercetea ilicis*, *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus alaternus*.

La fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo è costituita da mesoboschi dominati da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix* subsp. *helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*.

Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* e *Oenanthe pimpinelloides*.

Tabella 1: Distribuzione delle segnalazioni floristiche storiche e recenti, da pubblicazioni o campioni di erbario, note per i settori di Serri, ove emerge l'importante lacuna conoscitiva per i territori di pianura, collinari e montani ricompresi in territorio amministrativo di Vallermosa (1 record su 891). Da Bagella et al. (2023) Wikiplantbase#Sardegna

| ID | Nome scientifico   |
|----|--|
| 1  | <i>Carex pallescens</i> L. [1514]  |
| 2  | <i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb. [5609]                                  |
| 3  | <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. [355]  |
| 4  | <i>Dryopteris oreades</i> Fomin [2499]   |
| 5  | <i>Poa balbisii</i> Parl. [5621]   |
| 6  | <i>Athyrium filix-foemina</i> (L.) Roth [8478]                                       |
| 7  | <i>Poa compressa</i> L. [5627]   |
| 8  | <i>Sagina procumbens</i> L. [13626]  |
| 9  | <i>Epilobium tetragonum</i> L. s.l. [2618]   |
| 10 | <i>Mentha requienii</i> Benth. s.l. [4713]   |
| 11 | <i>Montia fontana</i> L. s.l. [4833]   |
| 12 | <i>Veronica serpyllifolia</i> L. [7672]  |
| 13 | <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. [12992]  |
| 14 | <i>Carex ovalis</i> Gooden. [13569]  |
| 15 | <i>Hypericum tetrapterum</i> Fr. [3822]  |
| 16 | <i>Myosotis soleirolii</i> Godr. [12465]   |
| 17 | <i>Ranunculus cymbalariaifolius</i> Moris [5965]                                     |
| 18 | <i>Hypericum hircinum</i> L. s.l. [12945]  |
| 19 | <i>Carex microcarpa</i> Bertol. ex Moris [1499]                                      |
| 20 | <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. [355]  |
| 21 | <i>Paronychia polygonifolia</i> (Vill.) DC. [5312]                                   |
| 22 | <i>Hieracium sardoum</i> (Belli) Pignatti [9801]                                     |
| 23 | <i>Sagina pilifera</i> (DC.) Fenzl [6294]  |
| 24 | <i>Cistus albidus</i> L. [1938]  |
| 25 | <i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P.Beauv.   |
| 26 | <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn [12852]   |
| 27 | <i>Valerianella carinata</i> Loisel. [7575]  |
| 28 | <i>Ornithogalum exscapum</i> Ten. [5172]   |
| 29 | <i>Bromus molliformis</i> Loyd ex Godr. [14524]                                      |
| 30 | <i>Sherardia arvensis</i> L. [6772]  |
| 31 | <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. [2082]   |
| 32 | <i>Aira elegans</i> Willd. [8076]  |
| 33 | <i>Allium subhirsutum</i> L. [344]   |
| 34 | <i>Lolium multiflorum</i> Lam. subsp. <i>gaudini</i> (Parl.) Schinz & Thell. [13920] |

| <b>ID</b> | <b>Nome scientifico</b>  |
|-----------|--|
| 35        | <i>Asphodelus cerasifer</i> Gay [8406]   |
| 36        | <i>Carduus nutans</i> L. s.l. [1399]   |
| 37        | <i>Sedum album</i> L. [13827]  |
| 38        | <i>Festuca lachenalii</i> (C.C.Gmel.) Spenn. [9478]  |
| 39        | <i>Erophila verna</i> (L.) DC. s.l. [2711]   |
| 40        | <i>Epilobium montanum</i> L. [2614]  |
| 41        | <i>Ribes multiflorum</i> Kit. ex Roem. & Schult. subsp. <i>sandalioticum</i> Arrigoni [6116] |
| 42        | <i>Rumex scutatus</i> L. s.l. [6275]   |
| 43        | <i>Chenopodium bonus-henricus</i> L. [12878]   |
| 44        | <i>Plantago lanceolata</i> L. [5586]   |
| 45        | <i>Tanacetum audibertii</i> (Req.) DC. [7143]  |
| 46        | <i>Rhamnus alpinus</i> L.  |
| 47        | <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv. [1074]  |
| 48        | <i>Veronica brevistyla</i> Moris [11748]   |
| 49        | <i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut. [147]  |
| 50        | <i>Dianthus arrostii</i> C. Presl [2357]   |
| 51        | <i>Dactylis hispanica</i> Roth [9160]  |
| 52        | <i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr. [7500]  |
| 53        | <i>Cistus salvifolius</i> L. [9014]  |
| 54        | <i>Stachys glutinosa</i> L. [7028]   |
| 55        | <i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl [6995]                                       |
| 56        | <i>Vincetoxicum hirsutinaria</i> Medik. s.l. [7750]  |
| 57        | <i>Stachys corsica</i> Pers. [7023]  |
| 58        | <i>Avena barbata</i> Pott ex Link s.l. [914]   |
| 59        | <i>Erica arborea</i> L. [2665]   |
| 60        | <i>Briza maxima</i> L. [1112]  |
| 61        | <i>Jasione montana</i> L. [3942]   |
| 62        | <i>Ranunculus flabellatus</i> Desf. [10957]  |
| 63        | <i>Saponaria ocymoides</i> L. s.l. [6416]  |
| 64        | <i>Carlina macrocephala</i> Moris [1562]   |
| 65        | <i>Carlina corymbosa</i> L. [1557]   |
| 66        | <i>Scleranthus annuus</i> L. [6564]  |
| 67        | <i>Lamium corsicum</i> G. et G. [10019]  |
| 68        | <i>Sedum dasyphyllum</i> L. [12731]  |
| 69        | <i>Lamyropsis microcephala</i> (Moris) Dittrich & Greuter [4105]                             |
| 70        | <i>Myosotis pusilla</i> Loisel. [4873]   |
| 71        | <i>Echium vulgare</i> L. s.l. [2540]   |

| <b>ID</b> | <b>Nome scientifico</b>  |
|-----------|--|
| 72        | <i>Thlaspi brevistylum</i> (DC.) Mutel [7275]  |
| 73        | <i>Cynosurus echinatus</i> L. [2227]   |
| 74        | <i>Bellis annua</i> L. s.l. [13376]  |
| 75        | <i>Galium corsicum</i> Spreng. [3081]  |
| 76        | <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>sardoum</i> (Em.Schmid) Gamisans [8359]   |
| 77        | <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Presl subsp. <i>erianthum</i> (Boiss. & Reut.) Trabut [8361] |
| 78        | <i>Rumex angiocarpus</i> Murb. [11053]   |
| 79        | <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.  |
| 80        | <i>Carex caryophyllea</i> Latourr. [1436]  |
| 81        | <i>Plantago subulata</i> L. subsp. <i>insularis</i> (Gren. & Godr.) Nyman                      |
| 82        | <i>Armeria sardoa</i> Spreng. [14431]  |
| 83        | <i>Santolina chamaecyparissus</i> L. [6405]  |
| 84        | <i>Digitalis purpurea</i> L. [2423]  |
| 85        | <i>Festuca morisiana</i> Parl. [2919]  |
| 86        | <i>Poa bulbosa</i> L. [5623]   |
| 87        | <i>Trisetum gracile</i> (Moris) Boiss. [11691]   |
| 88        | <i>Poa balbisii</i> Parl. [5621]   |
| 89        | <i>Robertia taraxacoides</i> (Loisel.) DC. [6121]  |
| 90        | <i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link s.l. [5391]   |
| 91        | <i>Rosa serafini</i> Viv. [11039]  |
| 92        | <i>Bunium alpinum</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>corydalinum</i> (DC.) Nyman [8643]              |
| 93        | <i>Thymus herba-barona</i> Loisel. [7301]  |
| 94        | <i>Viola corsica</i> Nyman s.l. [7784]   |
| 95        | <i>Cerastium boissierianum</i> Greuter & Burdet [1783]   |
| 96        | <i>Helichrysum litoreum</i> Guss. [11841]  |
| 97        | <i>Genista salzmännii</i> DC. [3167]   |
| 98        | <i>Astragalus genargenteus</i> Moris [8450]  |
| 99        | <i>Juniperus nana</i> Willd. [12283]   |
| 100       | <i>Vicia glauca</i> C.Presl subsp. <i>glauca</i> [7697]  |
| 101       | <i>Crepis bellidifolia</i> Loisel. [2095]  |
| 102       | <i>Genista corsica</i> (Loisel.) DC. [3149]  |
| 103       | <i>Potentilla rupestris</i> L. s.l. [5785]   |
| 104       | <i>Daphne oleoides</i> Schreb. [2305]  |
| 105       | <i>Ruta corsica</i> DC.  |
| 106       | <i>Berberis aetnensis</i> C.Presl [8552]   |
| 107       | <i>Prunus prostrata</i> Labill. [5855]   |
| 108       | <i>Ophrys fusca</i> Link subsp. <i>iricolor</i> (Desf.) K.Richt. [5093]                        |

| <b>ID</b> | <b>Nome scientifico</b>  |
|-----------|--|
| 109       | <i>Ophrys fusca</i> Link subsp. <i>fusca</i> [5092]                                |
| 110       | <i>Ophrys lutea</i> Cav. [5098]  |
| 111       | <i>Ophrys lutea</i> Cav. subsp. <i>minor</i> (Guss.) O.Danesch & E.Danesch [13867] |
| 112       | <i>Orobanche minor</i> Sm. [5205]  |
| 113       | <i>Sagina pilifera</i> (DC.) Fenzl [6294]  |
| 114       | <i>Trisetum gracile</i> (Moris) Boiss. [11691]                                     |
| 115       | <i>Poa balbisii</i> Parl. [5621]   |
| 116       | <i>Festuca morisiana</i> Parl. [2919]  |
| 117       | <i>Santolina insularis</i> (Gennari ex Fiori) Arrigoni [6408]                      |
| 118       | <i>Herniaria litardierei</i> (Gamisans) Greuter & Burdet [3435]                    |
| 119       | <i>Lamium corsicum</i> G. et G. [10019]  |
| 120       | <i>Plantago subulata</i> L. subsp. <i>insularis</i> (Gren. & Godr.) Nyman          |
| 121       | <i>Galium schmidii</i> Arrigoni [3117]   |
| 122       | <i>Galium corsicum</i> Spreng. [3081]  |
| 123       | <i>Potentilla rupestris</i> L. s.l. [5785]   |
| 124       | <i>Potentilla crassinervia</i> Viv. [5757]   |
| 125       | <i>Tanacetum audibertii</i> (Req.) DC. [7143]                                      |
| 126       | <i>Ruta corsica</i> DC.  |

## **La componente di interesse fitogeografico e/o conservazionistico**

*Ranunculus macrophyllus* Desf. (Ranunculaceae). Emicriptofita scaposa a corologia Mediterranea sud-occidentale, in Italia presente solo in Toscana e Sardegna. Igrofila, vegeta presso prati umidi e margini di ambienti acquitrinosi. Comune in Sardegna, nell'area di studio è frequente in tutti i prati umidi dei settori planiziali. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

*Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (Orchidaceae). Geofita bulbosa a corologia Euri-Mediterranea, presente in tutto il territorio nazionale ma in rarefazione. Specie tipicamente legata agli ambienti umidi, in Sardegna è considerata rara e in declino a causa della bonifica degli ambienti acquitrinosi (ARRIGONI, 2006-2015; DONEDDU et al., 2016). Nell'area di studio è stata individuata in pochi siti, in corrispondenza dei settori più umidi di praterie meso-igrofile (settori planiziali centro-orientali). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN, tuttavia è considerata globalmente di minor preoccupazione (LC) ed in declino, secondo le più recenti Liste internazionali (RHAZI et al., 2011; IUCN, 2023).

Le categorie vegetazionali rinvenute fanno riferimento alle seguenti categorie:

- ✓ Boschi di latifoglie;
- ✓ Macchia mediterranea;
- ✓ Gariga;
- ✓ Prati mediterranei subnitrofilo.

Si riporta in seguito una breve descrizione delle principali specie vegetali presenti.

**Boschi di latifoglie:** Si tratta di formazioni alto arboree miste. La categoria forestale più rappresentata è la Lecceta (*Quercus ilex*), seguita dalle sugherete e dai querceti di roverella. Nelle aree più umide, lungo il Fiume Flumendosa, è possibile rinvenire boscaglie ripariali del geosimeto sardo-corso, edafoigrofilo e oligotrofico con *Nerium oleander*, Agno-casto (*Vitex agnus-castus*) e *Salix purpurea*.



Figura 9: boschi di latifoglie limitrofi l'area di intervento

**Macchia mediterranea a olivastro e lentisco:** Si tratta di formazioni in cui gli esemplari arborei e alto arbustivi appartengono all'alleanza termomediterranea dell'Oleo-Ceratonion. Le sottocategorie si distinguono sulla specie alto-arbustiva dominante. Lo strato arbustivo è generalmente dominato da *Olea europea/sylvestris* e da *Ceratonia siliqua*. Nello strato arbustivo *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* *Chamaerops humilis* e *Euphorbia dendroides*.



*Figura 10: area di macchia mediterranea presente sul margine est dell'appezzamento*

**Gariga:** Si tratta di formazioni arbustive mesomediterranee che si sviluppano su suoli prevalentemente silicicoli.

Sono stadi di degradazione o di ricostruzioni legati ai boschi del *Quercion ilicis*. Le diverse macchie possono essere dominate da varie specie di ericacee, cistaceae, labiate e composite.

Tra le altre specie caratteristiche della gariga si segnalano l'Asfodelo (*Asphodelus ramosus*), l'erica (*Erica multiflora*), il cisto (*Cistus monspeliensis*) il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*).

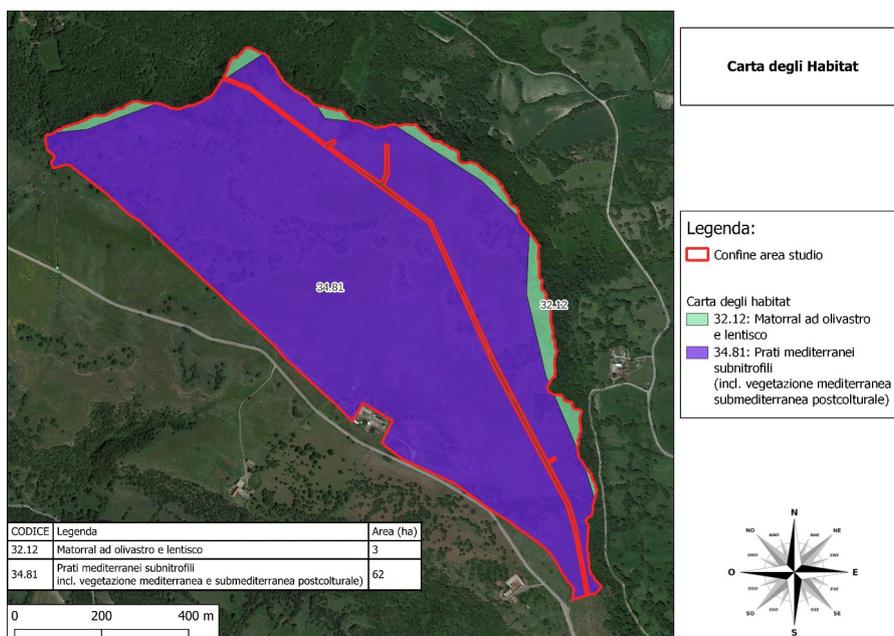


Figura 11: appezzamento con predominanza di Asfodelo (*Asphodelus ramosus*)

**Prati mediterranei subnitrofilo:** Praterie xerofile mediterranee, costituite da un mosaico di vegetazione emicriptocamefitica frammista a terofite di piccola taglia, che compiono il loro ciclo vegetativo durante la stagione piovosa primaverile, riferibili alle all'associazioni dei Brometalia rubenti-tectori. Tali ambienti sono interpretabili come stadio di degradazione della macchia mediterranea e che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo; caratterizzati da rocce affioranti anche di grandi dimensioni. Le praterie sono ricche in specie dei generi *Bromus*, (*Bromus diandrus*, *Bromus madritensis*, *Bromus rigidus*), *Triticum* sp.pl. e *Vulpia* (*Vulpia ligustica*, *Vulpia membranacea*). Gli habitat primari, spesso contraddistinti da elementi floristici rari e di pregio tra cui diverse orchidee selvatiche.



*Figura 12: area di prato mediterraneo sub-nitrofilo*



*Figura 13: tipologie di habitat presenti all'interno dell'area di posizionamento dei pannelli solari*

| CODICI CORINE BIOTOPES – CARTA DELLA NATURA   |     |
|---|-----|
| <b>32.11 Matorral di querce sempreverdi</b>   |     |
| <b>32.12 Matorral ad olivastro e lentisco</b>   |     |
| <b>32.13 Matorral di ginepri</b>  |     |
| <b>32.14 Matorral di pini</b>   |     |
| <b>32.18 Matorral di alloro</b>   |     |
| <b>DESCRIZIONE HABITAT</b>  |     |
| (32.11) Si tratta di formazioni in cui numerosi individui arborei di querce sempreverdi si sviluppano al di sopra di una folta macchia mediterranea. Si sviluppano nell'area di gravitazione delle leccete e di querceti meso e supramediterranei. Le sottocategorie si basano sulla specie arborea dominante, sul substrato (formazioni acidofile e basifile) e in un caso sulla struttura (differenziando i cedui densi di querce). |     |
| (32.12) Si tratta di formazioni in cui gli esemplari arborei e alto arbustivi appartengono all'alleanza termomediterranea dell' <i>Oleo-Ceratonion</i> a cui sono collegate dinamicamente. Le sottocategorie si distinguono sulla specie alto-arbustiva dominante.  |     |
| (32.13) Si tratta di formazioni in cui individui arborescenti di ginepri si elevano su una macchia compatta. Si sviluppano nell'area mediterranea e submediterranea. Le sottocategorie si basano sulla specie dominante. Queste formazioni sono molto difficilmente distinguibili dal 31.88.  |     |
| (32.14) Si tratta di formazioni in cui individui arborei formano una compagine più o meno densa al di sopra di macchie invece ben sviluppate. Si sviluppano nell'area mediterranea e sub-mediterranea. Si distinguono sulla base della specie arborea dominante ( <i>Pinus pinaster</i> , <i>P. pinea</i> , <i>P. halepensis</i> , <i>P. brutia</i> , <i>P. gr. nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> ).                                   |     |
| (32.18) Formazioni di ambienti umidi mediterranei e submediterranei con alti individui di <i>Laurus nobilis</i> che si sviluppano su una macchia mesofila.  |     |
| <b>FREQUENZA DELLE SPECIE LICHENICHE</b>  |     |
| N° totale di specie   | 243 |
| N° di specie estremamente rare a livello nazionale (potenziale red-list)  | 41  |
| % di specie estremamente rare rispetto al totale a livello nazionale  | 12  |
| <b>NOTE</b>   |     |
| Si raggruppa qui una serie di ambienti di macchia dominata da sclerofille, che ospitano una vegetazione lichenica epifita piuttosto simile, anche se con grande variabilità. In genere le formazioni termomediterranee sono piuttosto povere di licheni, mentre i matorral arborescenti presentano una maggiore ricchezza specifica lungo i versanti occidentali delle coste Italiane.  |     |

### 34.8 Prati aridi mediterranei subnitrofili

In questa macrocategoria sono incluse le praterie postcolturali su suoli ricchi in sostanza organica diffusi nei piani collinare e planiziale dell'Italia peninsulare.

|  |  |
|--|--|
| CODICE CORINE BIOTOPES<br><b>34.81 PRATI MEDITERRANEI SUBNITROFILI (INCL. VEGETAZIONE MEDITERRANEA E SUBMEDITERRANEA POSTCOLTURALE)</b>  |  |
| EUNIS<br>=E1.6   |  |
| SINTASSONOMIA<br><b><i>Brometalia rubenti-tectori, Stellarietea mediae</i></b>   |  |
| DESCRIZIONE<br>Si tratta di formazioni subantropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo. Sono ricche in specie dei generi <i>Bromus</i> , <i>Triticum sp.pl.</i> e <i>Vulpia sp.pl.</i> Si tratta di formazioni ruderali più che di prati pascoli.  |  |
| SPECIE GUIDA<br><i>Avena sterilis, Bromus diandrus, Bromus madritensis, Bromus rigidus, Dasypyrum villosum, Dittrichia viscosa, Galactites tomentosa, Echium plantagineum, Echium italicum, Lolium rigidum, Medicago rigidula, Phalaris brachystachys, Piptatherum miliaceum subsp. miliaceum, Raphanus raphanister, Rapistrum rugosum, Trifolium nigrescens, Trifolium resupinatum, Triticum ovatum, Vulpia ciliata, Vicia hybrida, Vulpia ligustica, Vulpia membranacea.</i> |  |
| REGIONE BIOGEOGRAFICA<br>Mediterranea  |  |
| PIANO ALTITUDINALE<br>Costiero, Planiziale, Collinare  |  |
| DISTRIBUZIONE<br>Lazio, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria, Sardegna, Sicilia  |  |
|   |  |
| NOTE<br>Possono formare mosaici con 34.5. In ambito mediterraneo si sviluppano spesso sui terreni a riposo; in questo caso sono stati inclusi in 82.3.   |  |

## Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale (BACCHETTA et al., 2007), la vegetazione predominante potenziale dei settori interessati dalle opere in progetto, ricadenti nel sub-distretto centrosettentrionale del Distretto Linas-Marganai, è identificabile in un'unica unità predominante. Infatti, i paesaggi su alluvioni e arenarie eoliche cementate del Pleistocene presentano una notevole attitudine alla quercia da sughero: l'unità principale si riferisce pertanto alla serie sarda, calcifuga, termomesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), della quale gli aspetti più evoluti sono rappresentati da mesoboschi dominati da *Quercus suber* L. associata a *Quercus ilex* L., *Viburnum tinus* L., *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *Phillyrea latifolia* L., *Myrtus communis* L. subsp. *communis*, *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*. Lo stato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum* L., *Cyclamen repandum* Sm. e *Ruscus aculeatus* L. Le fasi di degradazione della serie sono rappresentate da formazioni arbustive riferibili all'associazione Erico arboree-Arbutetum unedonis e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* L. e *Cistus salvifolius* L., a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e prati terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*.

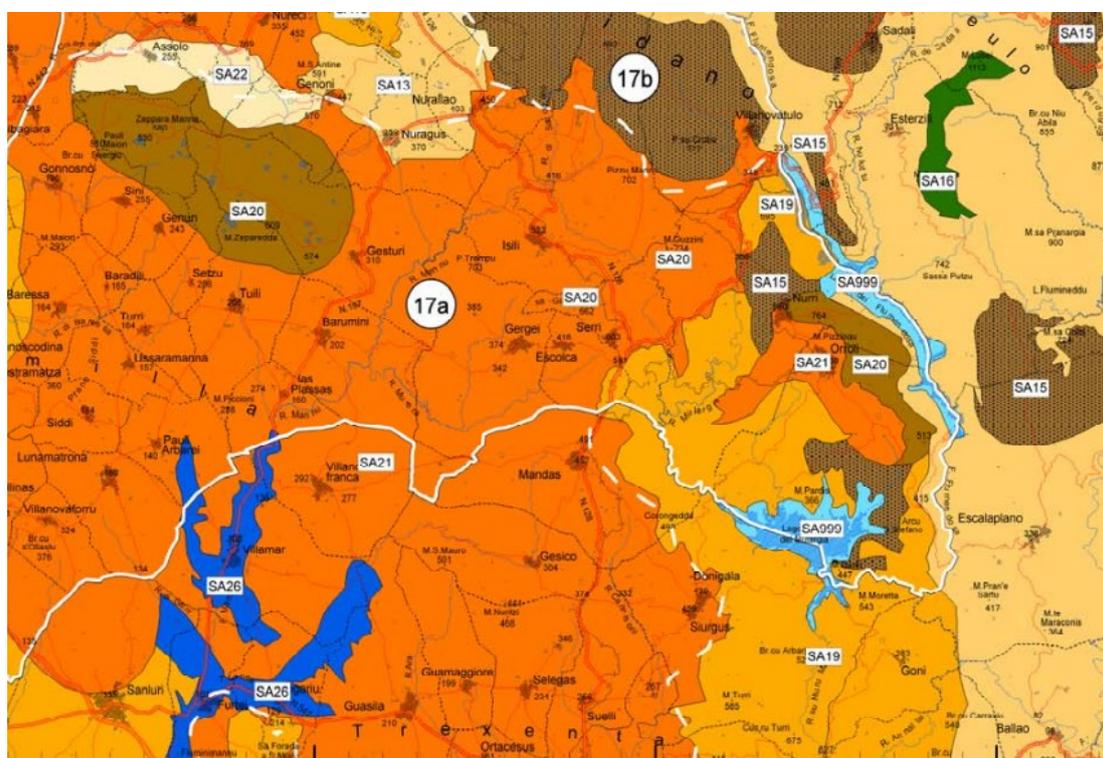


Figura 14: Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Piano forestale ambientale regionale (BACCHETTA et al., 2007), modificata. SA20 = Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*). Il segnaposto bianco e rosso indica la localizzazione del sito oggetto degli interventi in progetto.

## ASPETTI AGRONOMICI

In questa zona nell'arco dei secoli i terreni migliori sono stati trasformati dall'azione dell'uomo in campi coltivati, diverse aree sono utilizzate come pascolo, che in parte possono essere caratterizzate dal punto di vista vegetazionale e floristico dalla presenza di arbusti o di alberi sparsi; si tratta di pascoli, ripuliti in passato dalle pietre, con una elevata naturalità. I seminativi sono diffusi in tutta l'area, mentre incolti e campi a riposo sono abbastanza frequenti. Nel caso specifico tutti gli appezzamenti identificati dal codice 2111, nella figura successiva risultavano seminati con un miscuglio di graminacee (Avena, orzo e loietto) e leguminose (*trifolium* spp) e soggette a pascolamento ovino.

## Uso e copertura del suolo

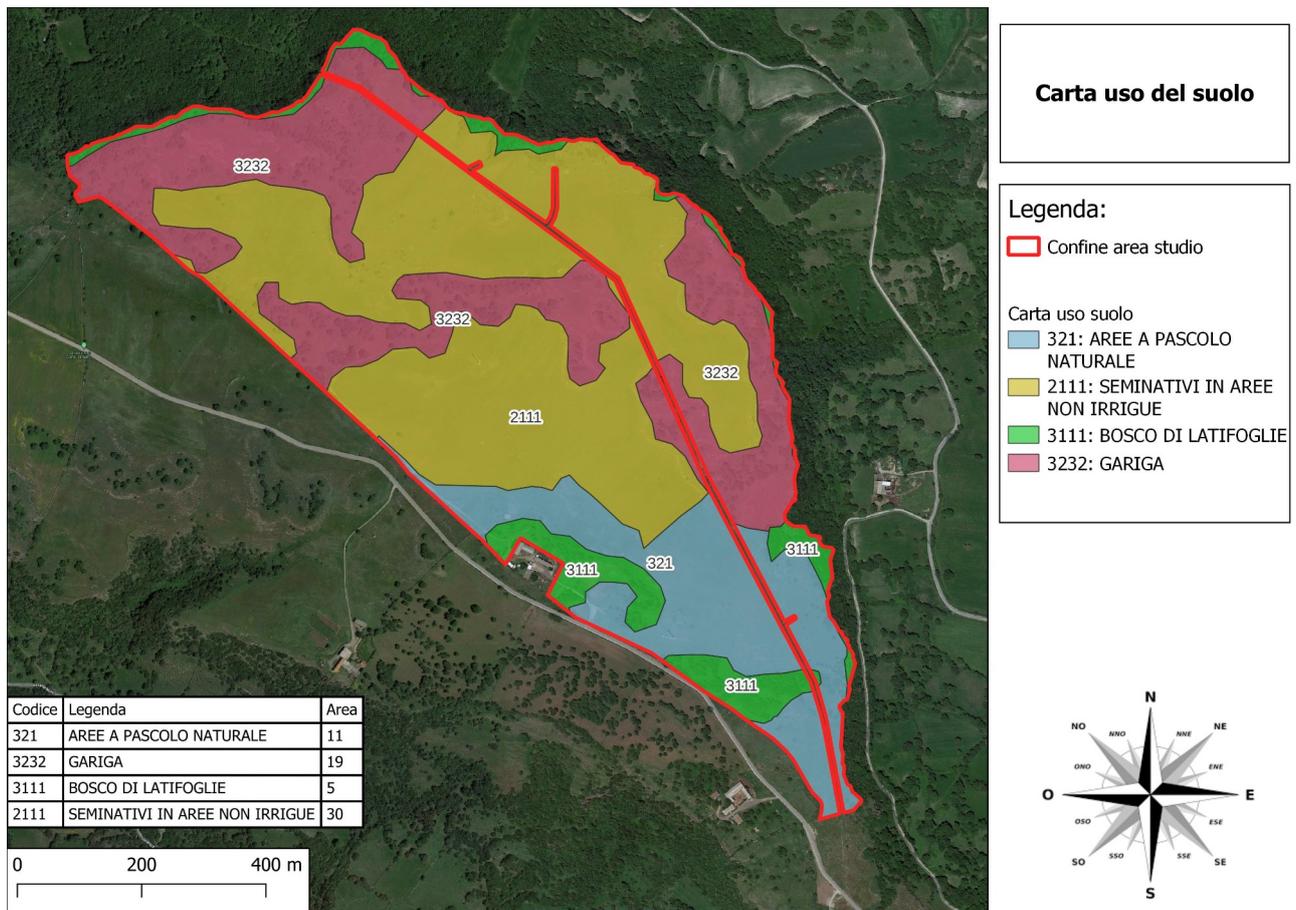


Figura 15: tipologie di uso del suolo presenti all'interno dell'area di posizionamento dei pannelli solari

Con riferimento all'uso suolo delle aree direttamente interessate dalle opere a progetto è stata analizzata la cartografia regionale disponibile in forma di dati vettoriali sul geoportale della Regione Sardegna (Regione Sardegna, 2008) relativa all'uso del suolo e riferita all'aggiornamento al 2008 dell'Uso del Suolo 2003.

L'aggiornamento della carta relativa all'uso reale del suolo, suddivisa in classi di legenda (CORINE Land Cover), per i poligoni delle aree rappresentate, contiene anche strati tematici lineari della viabilità e idrografia. La legenda, organizzata gerarchicamente secondo la classificazione di dettaglio delle cinque categorie CORINE Land Cover fino a 5 livelli, rispetto alla versione precedente del 2003 ha subito alcune variazioni.

## IMPATTI POTENZIALI SULLA COMPONENTE BOTANICA

### Fase di cantiere

#### Impatti diretti

---

#### Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto

##### Coperture erbacee

La realizzazione degli interventi in progetto insisterà su superfici occupate da formazioni di tipo erbaceo, prevalentemente terofitiche, sub-nitrofile dei pascoli semi-naturali nitrofile e ruderali degli ambienti artificiali quali pascoli iper-sfruttati e aree di stabulazione di bestiame. Saranno inoltre coinvolti ridotte superfici interessate da coperture erbacee emicriptofitiche/geofitiche a dominanza di *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* (cl. *Artemisietea vulgaris*), cenosi terofitiche o perennanti sciafilo-nitrofile degli ambienti ruderali ombrosi da riferire alle classi *Galio aparines - Urticetea dioicae* e *Cardaminetea hirsutae*, comunità terofitiche degli ambienti viari della classe *Polygono arenastri - Poetea annuae*. Si tratta di coperture vegetali antropozoogene raramente ospitanti taxa di interesse conservazionistico e/o fitogeografico, pertanto i relativi impatti si valutano non rilevanti per quanto concerne la componente floro-vegetazionale.

Inoltre, si prevede il coinvolgimento di formazioni erbacee naturali ed in particolare praterie naturali meso-igrofile, ospitanti entità di interesse conservazionistico e fitogeografico. Gli effetti derivati da un effettivo consumo di tali superfici sono da considerare non trascurabili, e di rilievo laddove presenti nuclei/popolamenti dell'orchidacea *Anacamptis laxiflora*.

Sono coinvolte anche formazioni terofitiche dei pratelli xerofili (cl. *Tuberarietea guttatae*, Habitat 6220\*) sviluppate prevalentemente a mosaico con le comunità arbustive/arboree della macchia e della gariga, i cui impatti sono pertanto da considerare cumulativamente in quanto trattasi di unità vegetazionali non cartografabili singolarmente.

##### Coperture arbustive ed arboree spontanee

Il coinvolgimento di superfici occupate da formazioni di tipo arbustivo ed arboreo si riferisce prevalentemente a mosaici di macchia ed arbusteti dell'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* associati a rari elementi dell'alleanza *Ericion arboreae*, con garighe secondarie, silicicole dell'alleanza *Teucrion mari* dominate da *Cistus monspeliensis* e *Lavandula stoechas*. Di quest'ultima, alcune porzioni sono interessate da aspetti termo-xerofili, semi-rupicoli caratterizzati dalla presenza di *Euphorbia dendroides* e da riferire all'Habitat di Direttiva 92/43 CEE 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici", sottotipo 32.22 "Cenosi a dominanza di *Euphorbia dendroides*" (EUNIS F5.52). A tali superfici si aggiunge il sistema di siepi in contesto interpodereale e perimetrale, rappresentato dalle medesime entità floristiche. Sono inoltre coinvolti lembi di vegetazione arborea a dominanza di *Quercus suber* e taxa arbustivi delle cenosi di sostituzione della serie *Galio scabri-Quercetum suberis*, associati a *Olea europaea* var. *sylvestris*, che presentano affinità con l'Habitat 9330 "Foreste di *Quercus suber*" (EUNIS G2.11). Si prevede infine il coinvolgimento di lembi di pascolo arborato a sughera, pero e olivastro (affinità con l'Habitat 6310 "Dehesas con *Quercus* spp. Sempreverde"). Si tratta di impatti non trascurabili e da valutare attentamente in virtù della presenza di entità e lembi di Habitat di interesse conservazionistico, di individui arborei appartenenti a taxa nativi di interesse forestale, nonché del valore ambientale e legato ai servizi ecosistemici che tali unità vegetazionali svolgono all'interno degli agro-ecosistemi tradizionali. Trattasi di coperture assimilabili alla definizione di "bosco e aree assimilate" secondo la legge n. 5 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna"

#### Perdita di elementi floristici interferenti con la realizzazione dell'impianto

**Componente floristica.** Relativamente alle entità non endemiche ma di interesse conservazionistico e/o fitogeografico, si prevedono impatti di rilievo nell'eventuale coinvolgimento di nuclei/singoli individui di taxa appartenenti alla famiglia delle Orchidaceae ed in particolare di

*Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, entità legata agli ambienti umidi e considerata rara ed in regresso. Stesse considerazioni si propongono per il coinvolgimento di *Eudianthe laeta* (Aiton) Fenzl.

### **Patrimonio arboreo**

Gli effetti a carico del patrimonio arboreo si riferiscono, per la flora nativa, a individui di *Quercus pubescens* L. e di *Olea europaea* L. (olivo domestico), alcuni dei quali di dimensioni importanti. Si tratta di entità tutelate dalla legge regionale n. 4/1994 e dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n.475/1945, rispettivamente. A questi si associano centinaia di individui alto-arbustivi appartenenti alle stesse specie.

L'area utile include inoltre superfici occupate da un numero elevato di individui arborei di *Pyrus spinosa* Forssk, singoli individui di *Quercus ilex* L., nonché numerosi individui arborei di *Pyrus communis* L. subsp. *communis* (pero domestico), generalmente appartenente a varietà locali (es. "camusina"), alcune di queste iscritte e tutelate dal Repertorio Regionale dell'Agrobiodiversità (LR 7 agosto 2014, n. 16).

Complessivamente, tali impatti potenziali incidono con significatività non trascurabile sul patrimonio arboreo dell'area di studio.

### Impatti indiretti

#### **Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica**

Gli effetti sulla connettività ecologica del sito si individuano nella rimozione e/o riduzione/frammentazione delle superfici occupate da vegetazione naturale, ed in particolare le formazioni seriali della macchia/arbusteti e della gariga, nonché i lembi di formazioni arboree, della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera sviluppate a mosaico con le formazioni naturali annue della classe *Tuberarietea guttatae*. Gli stessi effetti sono da considerare anche in virtù del ruolo di corridoi ecologici e di rifugio per entità della flora e della fauna selvatica, che i succitati elementi del paesaggio vegetale svolgono nel contesto ambientale degli agro-ecosistemi a conduzione tradizionale. Sotto quest'ultimo punto di vista, è da includere tra gli elementi coinvolti dagli impatti di frammentazione e riduzione della connettività ecologica anche il sistema di siepi sviluppato in contesto interpodereale e perimetrale degli appezzamenti, nonché ai margini della viabilità rurale.

#### **Sollevamento di polveri**

Il sollevamento di polveri terrigene causato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere potrebbe avere modo di provocare un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Nell'ambito della realizzazione dell'opera in esame, le polveri avrebbero modo di depositarsi su coperture erbacee artificiali e semi-naturali e naturali, e laddove presenti su singoli individui, nuclei, popolamenti e cenosi arboree e arbustive della flora nativa, nonché su coperture vegetali arboree di origine artificiale e flora nativa associata. Si tratta di effetti di carattere transitorio e del tutto reversibili, per i quali si suggeriscono di seguito mirate misure di mitigazione.

#### **Potenziale introduzione di specie alloctone invasive**

L'accesso dei mezzi di cantiere, l'introduzione di materiale di provenienza esterna al sito, contestualmente alla movimentazione dei substrati e ad un conseguente aumento dei fattori di disturbo antropico, possono contribuire all'introduzione di propaguli di taxa alloctoni e loro potenziale proliferazione all'interno delle aree interessate dalle opere in progetto. Tale potenziale impatto si ritiene meritevole di considerazione soprattutto se riguardante l'introduzione di entità alloctone considerate invasive in Sardegna (es. PODDA et al., 2012) e che possono arrecare impatti agli ecosistemi naturali ed antropici. Lo stesso effetto è da valutare anche in riferimento ad entità

alloctone già presenti nel sito e la cui proliferazione potrebbe essere favorita da alcune delle azioni previste dagli interventi in progetto. È questo il caso di *Arctotheca calendula* (L.) Levyns, Asteracea di origine sud-africana naturalizzata in Sardegna (es. CELESTI-GRAPPO L. & al., 2009), rilevata nell'area di studio. In riferimento a tali circostanze si suggeriscono di seguito mirate misure di controllo e mitigazione.

### **Fase di esercizio**

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, possono incidere sulla componente floro-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici. La significatività di tale impatto si considera non trascurabile in riferimento all'occupazione di superfici interessate da coperture vegetali naturali.

### **Fase di dismissione**

In fase di smantellamento dell'impianto non si prevedono impatti significativi, in virtù del fatto che anche per tali attività verranno utilizzate esclusivamente le superfici di servizio e la viabilità interna all'impianto.

Relativamente al sollevamento delle polveri, in virtù della breve durata delle operazioni non è prevista una deposizione di polveri tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali interessati. La fase di dismissione prevede inoltre il completo recupero ambientale dei luoghi precedentemente occupati dall'impianto in esercizio, con il ripristino delle morfologie originarie.

Gli effetti delle attività di dismissione sulla componente in esame saranno, pertanto, mediamente positivi a fronte degli effetti prodotti nelle fasi di cantiere e di esercizio, ed a lungo termine.

### **Impatti cumulativi**

È stato verificato l'effetto cumulativo dell'impianto agrivoltaico in esame rispetto ad altri impianti già in esercizio; in relazione a tale impatto potenziale rispetto alla componente botanica, è stato ritenuto più che sufficiente considerare tutti gli impianti FV ricadenti in un buffer di 5 km dall'area d'intervento progettuale proposta.

Attualmente nell'area contigua e/o vasta, considerando un raggio di 5 km dal baricentro dell'area d'intervento progettuale, non sono presenti impianti fotovoltaici in esercizio, pertanto non sono previsti effetti cumulativi su suddetta componente.

Si precisa inoltre che all'interno dell'area d'intervento progettuale, sono presenti N. 2 aerogeneratori. Essendo strutture già esistenti e non potendo reperire le informazioni tecniche, relative alle caratteristiche intrinseche delle turbine, si può affermare che l'effetto cumulativo con il futuro impianto agrivoltaico sia trascurabile.

## AZIONI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE IMPATTO

### Misure di mitigazione

- Nell'ambito dell'elaborazione del progetto esecutivo ed in fase realizzativa saranno studiate in dettaglio le soluzioni costruttive intese a riservare adeguata priorità nella tutela integrale delle formazioni arbustive ed arboree, comprese quelle sviluppate in contesto perimetrale ed poderale (siepi), che saranno preservate in fase di cantiere e mantenute in fase di esercizio. Stesse considerazioni si propongono per i lembi di pascolo arborato. Inoltre, la preservazione dei lembi di vegetazione arborea e alto-arbustiva sviluppata in contesto perimetrale ed inter-poderale potrà contribuire a mitigare anche gli effetti connessi alla visibilità delle opere in progetto in fase di esercizio.
- Al fine di minimizzare gli impatti a carico delle formazioni prative naturali meso-igrofile, nell'ambito dell'elaborazione del progetto esecutivo ed in fase realizzativa saranno studiate in dettaglio le soluzioni costruttive intese a riservare adeguata priorità nella tutela integrale dei relativi aspetti più rappresentativi, caratterizzati da maggior estensione delle cenosi e dalla presenza dell'orchidacea *Anacamptis laxiflora*. Relativamente agli aspetti a più bassa rappresentatività eventualmente coinvolti dagli interventi in progetto, opportune misure di mitigazione si concretizzeranno attraverso l'assenza di interventi di scotico delle superfici interessate, l'installazione dei manufatti nel periodo più idoneo a minimizzare gli effetti sulla vegetazione erbacea (giugno-settembre) eventualmente sfalciata, il mantenimento delle attuali pratiche di gestione agro-zootecnica con il solo sfalcio a fine primavera e/o il pascolo brado a basso carico zootecnico. Durante la fase *ante operam*, le stesse superfici saranno nuovamente ispezionate da un esperto botanico nel periodo più adatto (Marzo-Maggio) al fine di identificare e censire tutti i popolamenti dell'orchidacea *Anacamptis laxiflora*. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.
- In linea più generale, tutti gli individui vegetali fanerofitici appartenenti a taxa autoctoni presenti all'interno del perimetro dell'area utile, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei), con particolare riguardo agli appartenenti alle specie *Quercus suber*, *Quercus pubescens* e *Olea europaea*. La stessa si considera tassativa per tutti gli individui di dimensioni considerevoli, nonché per quelli che per posizione isolata o interposta all'interno di una matrice povera di elementi fanerofitici, costituiscono elementi del paesaggio vegetale da preservare. Gli stessi individui mantenuti *in situ* saranno soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio, per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario.
- Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento *in situ* e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali alto-arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone (principalmente *Cytisus laniger*, *Erica arborea*, *Euphorbia dendroides*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Quercus pubescens*, *Quercus suber*), opportunamente censiti ed identificati in fase *ante operam*, dovranno essere espantati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Tutti gli eventuali individui persi per impossibilità tecnica di espanto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni e nella misura di almeno 5:1 individui, da inserire all'interno alle aree verdi di neo-realizzazione eventualmente previste in progetto. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine Maggio a fine Settembre, sfalcio del mantello erboso, protezione dell'impianto dall'ingresso di bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio, per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato

fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni. Tali operazioni devono intendersi come ultima opzione adottabile.

- In fase di realizzazione di eventuali operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiegare nei successivi interventi di ripristino. L'eventuale materiale litico superficiale sarà separato, conservato e riposizionato al termine dei lavori in progetto.
- Nell'ambito dell'eventuale adeguamento dei tratti di viabilità esistenti sarà data priorità al mantenimento, ove tecnicamente fattibile, delle siepi arbustive e alto-arbustive, dei nuclei-filari di individui ricadenti al margine dei percorsi. Gli effetti mitigativi relativi a tali misure sono massimizzabili attraverso soluzioni costruttive finalizzate a sviluppare un eventuale allargamento della viabilità verso un solo lato della carreggiata preesistente, determinando così il consumo di una sola delle due cortine di vegetazione di norma sviluppate ai margini dei tracciati.
- Saranno adottate opportune misure finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi, il ricoprimento dei cumuli di terreno e di eventuale materiale polverulento temporaneamente stoccato, l'imposizione di un limite di velocità per i mezzi di cantiere, al fine di contenere fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi ed arborei interessati dall'impatto.
- Durante la fase *ante operam*, l'intera superficie interessata dagli interventi sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico con cadenza mensile e almeno per 4 mesi (Marzo-Giugno) al fine di caratterizzare in maniera più esaustiva la componente floristica. Tutte le entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rinvenute saranno segnalate in un apposito elaborato tecnico ad integrazione della presente relazione, e l'estensione delle popolazioni dei taxa considerati ad alta criticità adeguatamente restituite in cartografia.
- Durante la fase di corso d'opera ed in fase *post-operam* sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive, accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite. Con particolare riferimento ai popolamenti del taxon esotico *Arctotheca calendula* rilevati nell'area di studio, questi saranno eradicati ed adeguatamente smaltiti durante la fase *ante operam* e le relative aree monitorate in fase di cantiere e post operam, secondo le medesime procedure sopra descritte.
- Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

## MISURE DI COMPENSAZIONE

- Compatibilmente con le esigenze progettuali in termini di sicurezza degli impianti in fase esercizio, al fine di mitigare l'impatto visivo delle opere in progetto verranno realizzate delle fasce di vegetazione arbustiva ed arborea lungo il perimetro del sito, ed eventualmente all'interno del sito stesso in allineamento con gli elementi di discontinuità del paesaggio vegetale già esistenti (confini naturali, siepi, siepi arboree, muri a secco, etc). In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, di età non superiore ai due anni, preferibilmente locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Le fasce di vegetazione saranno pluri-specifiche e di aspetto naturaliforme, costituite da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nell'area circostante: saranno pertanto scelti i taxa (in ordine di priorità) *Quercus suber* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L., *Cistus monspeliensis* L., *Erica arborea* L., *Lavandula stoechas* L., *Cytisus laniger* DC, *Quercus ilex* L. Tali misure bene si integrano con il mantenimento e la tutela della vegetazione arborea e alto-arbustiva già presente in ambito perimetrale ed interpodereale degli appezzamenti. Tutti i nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da Maggio a Ottobre, protezione dal danneggiamento degli individui impiantati da parte del bestiame) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio, per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni (rapporto per la sostituzione di individui di nuovo impianto pari a 1:1).
- Il consumo di lembi di cenosi arbustive/arboree eventualmente coinvolte dagli interventi in progetto, nonché di individui a portamento arboreo interferenti, da riferire alle serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera, potrà essere valutato attraverso l'individuazione di aree attigue al sito di intervento - occupate da vegetazione artificiale o semi-naturale (es. seminativi e prati stabili) - da destinare all'impianto di nuclei e fasce di vegetazione di superficie pari o superiore a 2:1 rispetto a quella consumata. La messa a dimora presso le suddette aree designate sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nello stesso e nell'area circostante (prioritariamente *Quercus suber* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L., *Cistus monspeliensis* L., *Erica arborea* L., *Lavandula stoechas* L., *Cytisus laniger* DC, *Quercus ilex* L.). Gli stessi avranno inoltre aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire lo sviluppo degli aspetti a più alta naturalità delle formazioni prative naturali. Tutti i nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine Maggio a fine Settembre, protezione dal danneggiamento degli individui impiantati da parte del bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio, per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni (rapporto per la sostituzione di individui di nuovo impianto pari a 1:1).

- In fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio (area di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale con il recupero della morfologia originaria dei luoghi e la ricostituzione di coperture vegetali il più simili a quelle presenti in origine nei singoli siti di intervento.

## CONCLUSIONI

In riferimento alla proposta di realizzazione dell'impianto agrivoltaico nel territorio amministrativo di Serri, le indagini floro-vegetazionali eseguite hanno condotto a prospettare impatti di entità e rilevanza variabile a carico della componente floro-vegetazionale di interesse conservazionistico e/o biogeografico.

Presso gli aspetti erbacei a più alta naturalità, rappresentati da praterie meso-igrofile ospitanti elementi floristici di interesse conservazionistico e biogeografico tra cui l'orchidacea *Anacamptis laxiflora* (affinità con Habitat di Direttiva 92/43 CEE 6420), le opere in progetto potrebbero produrre effetti non trascurabili.

Si prevedono inoltre impatti a carico di formazioni naturali, arbustive ed arboree, sviluppate in contesto di versante, nonché interpoderale e perimetrale (siepi), riferibili prevalentemente alla serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (lombi di boscaglie con dominanza di sughera, vegetazione di sostituzione della serie, vegetazione dell'Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae), associate a pratelli terofitici xerofili e presso le quali si osservano anche individui arborei di dimensioni ragguardevoli. Una parte di tali formazioni sono interpretabili come Habitat di Direttiva 92/43 CEE (5330 sottotipo 32.22, 6220\* e 9330).

Si prevede inoltre il coinvolgimento di pascoli arborati a più specie fanerofitiche tra cui *Quercus suber*.

Altre possibili incidenze a carico della componente floro-vegetazionale spontanea si riferiscono al coinvolgimento di individui, nuclei e popolamenti dell'endemica di *Quercus pubescens* L. di dimensioni ragguardevoli.

Gli interventi mitigativi proposti sono rappresentati dalla tutela integrale delle formazioni alto-arbustive ed arboree sviluppate in contesto di versante e lungo le siepi. Tale misura consentirà di tutelare anche le formazioni erbacee naturali dei pratelli terofitici xerofili (Habitat 6220\*) ad esse associate, gran parte dei nuclei/popolamenti di alcune delle entità endemiche e/o di interesse conservazionistico/fitogeografico segnalate, nonché degli individui arborei di dimensioni ragguardevoli. Si propongono inoltre misure mitigative per gli impatti a carico delle praterie perenni meso-igrofile ospitanti l'orchidacea *Anacamptis laxiflora* e altre entità floristiche ad essa associate.

Gli interventi compensativi proposti includono la realizzazione di fasce verdi plurispecifiche perimetrali e/o all'interno della stessa area, nonché eventuali impianti di nuova realizzazione, con la messa a dimora di individui appartenenti ad entità arbustive ed arboree presenti nell'area vasta allo stato spontaneo.

## BIBLIOGRAFIA

- ANGELINI P., CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P., (ed.). Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e Linee Guida, 142/2016.
- ARRIGONI P.V.: (1983). Aspetti corologici della flora sarda. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia* n.s. 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V. (2006-2015). *Flora dell'Isola di Sardegna*. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- ARU A., BALDACCINI P., DELOGU G., DESSENA M.A., MADRAU S., MELIS R.T., VACCA A., VACCA S. (1991). *Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:25000*. Base Topografica: elaborazione originale elaborata dalla S.EL.CA. - Firenze.
- ATZEI A.D. (2004). *Le piante nella tradizione popolare della Sardegna*. Carlo Delfino Editore, Sassari. 597 p.
- BACCHETTA G. (2006). *La Flora vascolare del Sulcis (Sardegna sud-occidentale, Italia)*. *Guineana*, 12. 370 p.
- BACCHETTA G., PONTECORVO C., SERRA G. (2007). *Piano Forestale Ambientale Regionale: Distretto 19 – Linas-Marganai*. Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente.
- BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L. (2009). *Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000)*. *Fitosociologia*, 46 (1), suppl. 1.
- BADALAMENTI E., CUSIMANO D., LA MANTIA T., PASTA S., ROMANO S., TROIA S., ILARDI V. (2017). The ongoing naturalisation of *Eucalyptus* spp. in the Mediterranean Basin: new threats to native species and habitats. *Australian Forestry*, 81(4):239-249.
- BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G. (eds). *Wikiplantbase #Sardegna*. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>. Ultima consultazione: 05-04-2023.
- 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.
- BERTINI M., D'AMICO C., DERIU M., GIROTTI O., TAGLIAVINI S., VERNIA L., 1971. *Note illustrative della Carte geologica d'Italia*. Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato. Direzione Generale delle Miniere. Servizio geologico d'Italia.
- BIONDI E. (1996). L'analisi fitosociologica nello studio integrato del paesaggio. *Avances en Fitosociología*: 13-22.
- BIONDI E., FEOLI F. & ZUCCARELLO V. (2004). *Modelling Environmental Responses of Plant Associations: A Review of Some Critical Concepts in Vegetation Study*. *Critical*

Reviews in Plant Sciences, 23 (2): 149-156.

- 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. & BIONDI E. 2017. La flora in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, pp. 704. Sapienza Università Editrice, Roma.
- 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.
- BRAUN-BLANQUET J. (1931). Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationnskunde. Springer-Verlag, Wien.
- CAMARDA I., LUCCHESI F. PIGNATTI S., WIKUS PIGNATTI E. (1993). La flora di Pantaleo-Gutturu Mannu-Punta Maxia nel Sulcis (Sardegna sud-occidentale). *Webbia*, 47(1):79-120.
- 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.
- CANU S., ROSATI L., FIORI M., MOTRONI A., FILIGHEDDU R., FARRIS E. (2015). Bioclimate map of Sardinia (Italy). *Journal of Maps* (Taylor and Francis eds.), Volume 11, Issue 5, pages 711-718.
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. PASCIO S., BARCA S. (2008). Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze. CEE (1997). Regolamento (CE) N. 338/97 del Consiglio del 9 dicembre 1996 relativo alla protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio. GU L 61 del 3.3.1997, pag. 1.
- CELESTI-GRAPPO L. & al. (2009). The inventory of the non-native flora of Italy. *Plant Biosystems*. 143(2):386-430
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1992). Libro rosso delle piante d'Italia. 537 pp. Ministero dell'Ambiente, Ass. Ital. per il WWF, S.B.I., Poligrafica Editrice, Roma.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1997). Liste rosse regionali delle piante d'Italia. 139 pp. WWF Italia, Società Botanica Italiana, TIPAR Poligrafica Editrice, Camerino.
- CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M. (2006). Integrazioni alla Checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina*, 10:5-74.
- CORRIAS B. (1981). Le piante endemiche della Sardegna: 91-93. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 20:275-286.
- DIRETTIVA 92/43/CEE in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- DONEDDU M., ORRÙ G., SENIS S. (2016). Le orchidee spontanee della Sardegna. *Taphros*, Olbia. 108 p.

- EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28.
- ERCOLE S., GIACANELLI V., BACCHETTA G., FENU G., GENOVESI P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.
- FENU G., FOIS M., CAÑADAS E., BACCHETTA G. (2014). Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin). *Systematic and Biodiversity*, 12(2):181-193.
- FOIS M., BACCHETTA G., CARIA M.C., COGONI D., FARRIS E., FENU G., MANCA M., PINNA M.S., PISANU S., RIVIECCIO G., BAGELLA S. (2021). Proposals for improvement of Annex I of Directive 92/43/EEC: Sardinia. *Plant Sociology*, 58(2):65-76.
- GÉHU J.-M. & RIVAS-MARTÍNEZ S. (1981). Notions fondamentales de phytosociologie. *Ber. Int. Simp. Int. Vereinigung Vegetationsk.*: 5-33.
- GODED S., EKROOS G., DOMÍNGUENZ J., AZCÁRATE J.G., SMITH H.J. (2019). Effects of Eucalyptus plantations on avian and herb species richness and composition in North-West Spain. *Global Ecology and Conservation*, 200690.
- IUCN (2023). IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/> (ultima consultazione: 01-05-2023).
- LA MANTIA T., BONAVIRI L., MASSA B. (2014). Ornithological communities as indicators of recent transformations on a regional scale: Sicily's case. *Avocetta*, 38:67-81
- LEMESSA D., MEWDED B., LEGESSE A., ATINFAU H., ALIMU S., MARYO M., TILAHUN H. (2022). Do Eucalyptus plantation forests support biodiversity conservation? *Forest Ecology and Management*, 523(1):120492.
- MASCIA F. (2008). Espansione del picchio rosso maggiore *Dendrocopos major* negli eucalipreti infestati da coleotteri cerambicidi del genere *Phoracantha* in Sardegna. *Memorie della Società italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 36(1): 74.
- 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., DUPRÉ E., BLASI C., ROSSI G. (2021). Red list of threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.
- PALLADINO D. M., SIMEI S., TRIGILA R., Carta geologica d'Italia. ISPRA
- 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.
- PODDA L., LAZZERI V., MASCIA F., MAYORAL O., BACCHETTA G. (2012). The Check-list of Sardinian Alien Flora: an update. *Not. Bot. Horti Agrobo.*, 40(2):14-21.
- RANKOU H. (2011). *Anacamptis papilionacea* (Europe assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T175968A7157159. Accessed on 03 May 2023.
- RHAZI L., GRILLAS P., RHAZI M., FLANAGAN D., RANKOU H. (2011). *Anacamptis laxiflora* (Europe assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2011:

e.T164122A5733232. Accessed on 03 May 2023.

- ROSSI W. (2002). *Orchidee d'Italia*. Quad. Cons. Natura. 15. Bologna, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- 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 Specie 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.
- STOCH F., GENOVESI P., 2016. *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario*
- THEURILLAT J.P. (1992). *L'analyse du paysage végétal en symphytocoenologie: ses niveaux et leurs domaines spatiaux*. Bull. Ecol. 23(1-2): 83-92.
- VALSECCHI F. (1976). *Le piante endemiche della Sardegna: 8-11*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 16:295-313.
- VANNELLI S. (1989). *Grandi alberi in Sardegna*. Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Cagliari.
- VÉLA E., DE BELAIR G., ROSATO M., ROSSELLO J.A. (2017). *Taxonomic remarks on Scilla anthericoides Poir. (Asparagaceae, Scilloideae), a neglected species from Algeria*. Phytotaxa, 288(2):154-160.
- WEBER H.E., MORAVEC J. & THEURILLAT J.P. (2000). *International Code of Phytosociological Nomenclature*. 3rd edition. Journal of Vegetation Science, 11:739-768.