



REGIONE SARDEGNA



PROVINCIA SUD SARDEGNA



SEUI



ESCALAPLANO



ESTERZILI

# PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 12 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 57 MW NEL COMUNE DI SEUI (SU), CON OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI SEUI (SU), ESCALAPLANO (SU) ED ESTERZILI (SU)



Proponente



**LOTO RINNOVABILI SRL**

Largo Augusto n.3 20122  
Milano  
pec:lotorinnovabili@legalmail.it

Progettazione



**AGREENPOWER s.r.l.**

Sede legale: Via Serra, 44  
09038 Serramanna (SU) - ITALIA  
Email: info@agreenpower.it

Gruppo di lavoro:

Ing. Simone Abis - Civile Ambientale  
Ing. Michele Angei - Elettrico  
Ing. Enea Tocco - Civile Ambientale  
Ing. Stefano Fanti - Civile Ambientale  
Dott. Gianluca Fadda

Collaboratori:

Vamirgeoind Ambiente Geologia e Geofisica S.r.l  
Ing. Gianluca Vultaggio - Tekto Studio  
Ing. Nicola Sollai - Strutturista  
Dott.ssa Archeologa Manuela Simbula  
Dott. Naturalista Francesco Mascia  
Dott. Agronomo Vincenzo Sechi  
Ing. Federico Miscali - Tecnico Acustica  
Dott. Geologo Luigi Sanciù  
Ing. Luigi Cuccu - Elettrotecnico  
Ing. Davide Medici - Analisi Anemologica

Elaborato

Nome Elaborato:

## RELAZIONE AGRO-FORESTALE E PEDOLOGICA

00	Novembre 2022	Prima emissione	V.Sechi	Agreenpower Srl	Agreenpower Srl
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:					
Formato:	<b>A4</b>	Codice Commessa	<b>W2203SEU</b>	Codice Elaborato	<b>REL18</b>

## Sommario

Introduzione .....	2
Inquadramento climatico .....	8
Pedologia .....	12
Risultati della valutazione dell'attitudine all'uso agricolo del sito in esame.....	17
Commento sui risultati della land capability .....	18
Uso del suolo .....	18
Descrizione del soprassuolo agro-forestale .....	19
Utilizzo agro-forestale attuale .....	23
Conclusioni .....	25
Riferimenti Bibliografici .....	26

## Introduzione

Il sottoscritto Dottore Agronomo Vincenzo Sechi, specializzato in gestione faunistica e ambientale, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali di Oristano Sez. A con il n. 187, ha ricevuto incarico dalla Società “**AgreenPower srl**” al fine di procedere alla stesura della Relazione Agro-Forestale e Pedologica costituente parte degli elaborati necessari all’ottenimento da parte degli Enti preposti dei pareri di competenza per la realizzazione di un impianto eolico denominato “**Parco Eolico Sedda Meddau**”.

L’impianto è composto da n. 12 aerogeneratori di ultima generazione, del produttore NORDEX, serie Delta 4.000 modello N163/5.X TS118-00, ciascuno depotenziato a 4,75 MW, aventi altezza mozzo 118 m e diametro del rotore 163 m, per complessivi 57 MW, ubicati nel Comune di Seui (SU) mentre le opere connesse interesseranno i comuni di Seui (SU), Esterzili (SU) ed Escalaplano (SU)”,

L’impianto eolico sarà del tipo *grid-connected* e l’energia elettrica prodotta sarà immessa completamente in rete.

L’energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori del “**Parco Eolico Sedda Meddau**” sarà raccolta attraverso una rete di cavi di potenza in Media Tensione realizzata con cavidotti interrati a 30kV e trasportata ad una sottostazione MT/AT (la Sottostazione Utente), di proprietà del Proponente, ubicata in parte nel Comune di Seui (SU) e in parte in Comune di Escalaplano (SU), dove avverrà l’elevazione di tensione 30/150kV e infine convogliata alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), secondo le modalità di connessione che sono state indicate dal Gestore Terna S.p.A. tramite apposito preventivo di connessione, la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG).

Tale STMG prevede l’allaccio della SU in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV, di futura costruzione da parte di Terna S.p.a. (da condividere con altri Produttori e quindi a servizio di altri impianti eolici o fotovoltaici) da inserire in entra – esce alla linea RTN esistente a 150 kV “Goni – Ulassai”.

La SE sarà collegata, tramite due nuovi elettrodotti a 150kV, con una nuova stazione elettrica di trasformazione a 380/150 kV di futura costruzione da parte di TERNA S.p.a., anch’essa da inserire in entra-esci alla linea RTN 380kV “Ittiri-Selargius”.

La fondazione è progettata come una fondazione circolare con un diametro di 24,80 m. La base ha un diametro di 6,00 m. L’altezza della fondazione è di 3,45 m dal bordo superiore della base al piano di fondazione della base, con la fossa sfalsata di 30 cm al di sotto della

fondazione. La soletta di fondazione aumenta linearmente da 0,45 m (fondazione con galleggiamento) o 0,55 m (fondazione senza galleggiamento) sul bordo a 2,65 m sul bordo superiore.

Data la natura del substrato lapideo affiorante in quasi tutta l'area oggetto di interesse, o comunque posto a profondità circa 1,5 m, non si avrà bisogno di ulteriori strutture come palificazioni o altri sistemi di sostegno delle fondazioni.

Gli aerogeneratori individuati coi numeri SE01, SE06, SE03, definiti "master", recano nelle loro vicinanze (all'interno della piazzola) delle cabine contenenti quadri elettrici di connessione, di dimensione 9,50 x 2,50 metri in pianta, per un'altezza di 3,20 metri. Le cabine sono di tipo prefabbricato in calcestruzzo armato, rispondenti ai dettami dimensionali e di coibentazione ENEL, e vengono portate in situ già pronte. Si caratterizzano quindi per la possibilità di totale rimozione, giacché anche il basamento fondale è prefabbricato e viene posizionato in situ tramite gru come il resto della cabina.

La sezione di scavo per la messa in posa dei cavidotti varia da 1-1,50 m di profondità, mentre negli attraversamenti (TOC) la profondità potrebbe superare i 2m. Per maggiori dettagli sulle sezioni di scavo dei cavidotti si veda l'Elaborato ELB.PE.01f "Tracciato elettrodotti interno MT su CTR e sezioni tipiche di scavo".

Cartograficamente il Parco Eolico è inquadrato nei seguenti Fogli Regionali e IGM:

- **Cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare I.G.M scala 1:25 000 Serie 25, Fogli: 530 "Seui" sez. II - 531 "Ussassai" sez. III - 540 "Nurri" sez. I - 541 "Escalaplano" sez. III - 541 "Genna su Ludu" sez. IV.**
- **Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 sezione 530160 - 531130 - 540040 - 540080 - 541010 - 541050 - 541090**

Di seguito si propone un inquadramento dell'area su base CTR, su base IGM e su ortofoto (Fig.1, 2, 3).

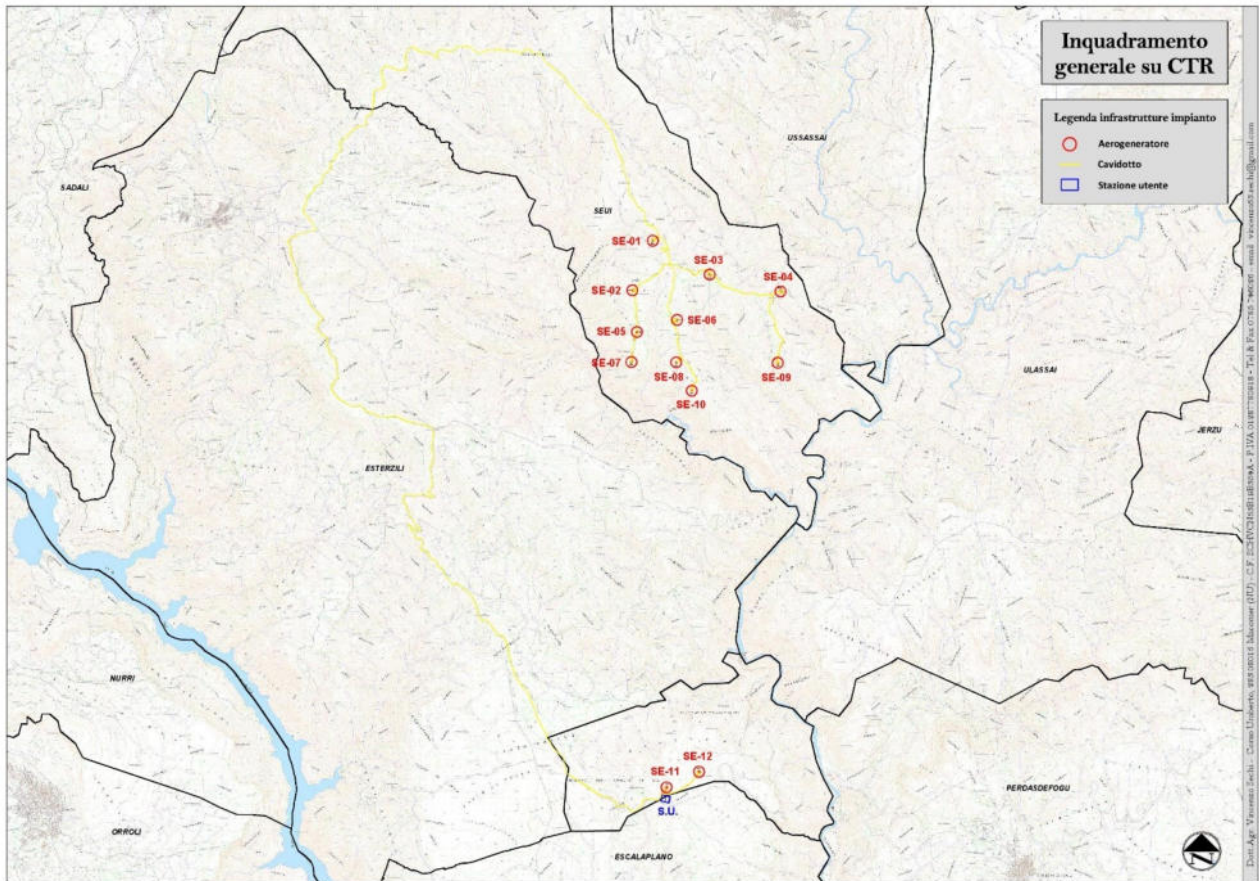


Figura 1 – Inquadramento area su base Carta Tecnica Regionale 1:10.000.

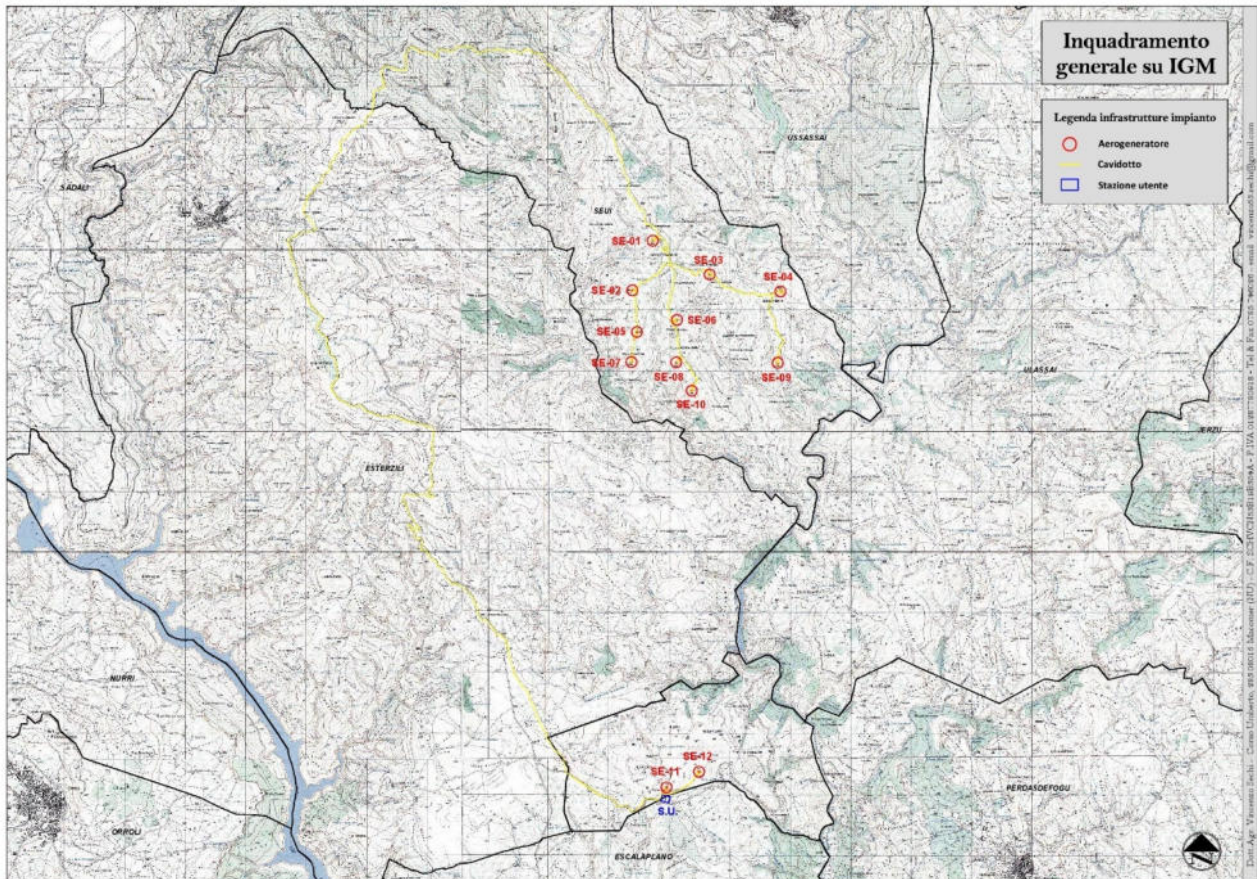


Figura 2 – Inquadramento area su base IGM 1:25.000.

Come si evince dalla cartografia IGM proposta tutti gli aerogeneratori ricadono in comune di Seui e parzialmente in comune di Escalaplano limitatamente alla stazione utente contermine all'aerogeneratore SE-11.

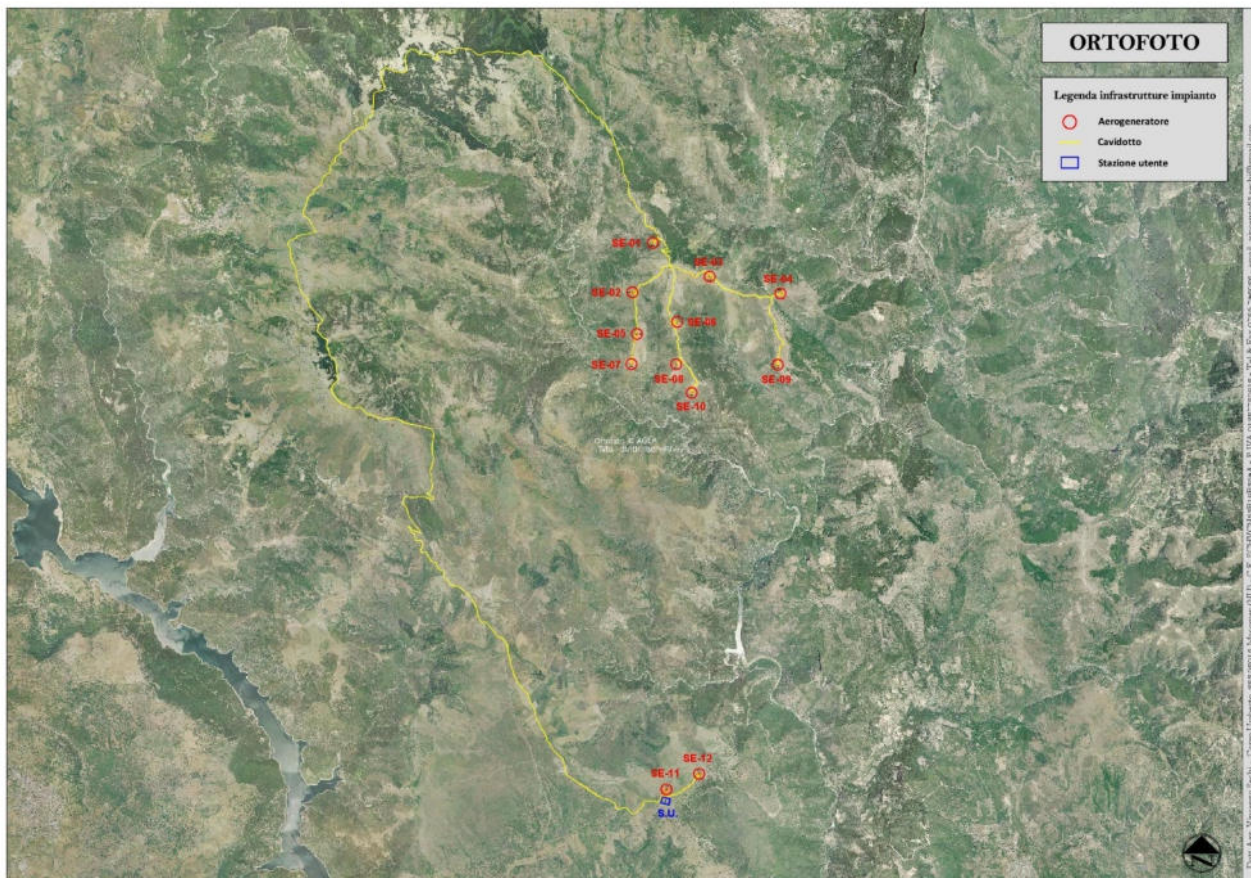


Figura 3 – Inquadramento area su base Ortofoto 2019 (Fonte: Geoportale Regione Sardegna)

I terreni nei quali verranno ubicati gli aerogeneratori risultano essere identificati catastalmente come segue:

COMUNE	AEROGENERATORE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	CLASSE
SEUI	SE-01	52	5	AA-AB-AC	AA PASCOLO - AB PASCOLO ARB-AC PASCOLO CESPUG
SEUI	SE-02	52	5	AA-AB-AC	AA PASCOLO - AB PASCOLO ARB-AC PASCOLO CESPUG
SEUI	SE-03	54	14	AA-AB	AA PASCOLO - AB PASCOLO CESPUG
SEUI	SE-04	55	1	1	PASCOLO ARB
SEUI	SE-05	52	5	AA-AB-AC	AA PASCOLO - AB PASCOLO ARB-AC PASCOLO CESPUG
SEUI	SE-06	53	3	AA-AB	AA PASCOLO - AB PASCOLO CESPUG
SEUI	SE-07	52	5	AA-AB-AC	AA PASCOLO - AB PASCOLO ARB-AC PASCOLO CESPUG
SEUI	SE-08	52	6	AA-AB	AA PASCOLO ARB - AB PASCOLO
SEUI	SE-09	55	4	1	PASCOLO ARB
SEUI	SE-10	53	6	AA-AB	AA PASCOLO - AB PASCOLO CESPUG
SEUI	SE-11 + Sottostazione	58	6	AA-AB	AA PASCOLO - AB PASCOLO CESPUG
SEUI	SE-12	58	6	AA-AB	AA PASCOLO - AB PASCOLO CESPUG

Tabella 1: elenco fogli e particelle ove ricadono gli aerogeneratori



## Inquadramento climatico

La stazione termopluviometrica più vicina è quella situata in agro di Sadali Esterzili (cod. NU081B810) afferente alla rete stazione di ARPAS, situata ad una quota di circa 697 m s.l.m. I dati indicano una quantità di precipitazioni media annua di 886 mm, con piogge concentrate nei mesi autunnali e all'inizio dell'inverno. Il mese che presenta la maggiore quantità di pioggia è dicembre, con precipitazioni medie di 108 mm, mentre il mese più siccitoso è luglio con precipitazioni medie di 10 mm. Dai dati termometrici rilevati, il mese più caldo è agosto con una temperatura media mensile di 23,9° C; al contrario il mese più freddo è gennaio con una media mensile di 7,8° C. Il valore medio di escursione termica è di 16,1° C.

I dati indicati ci consentono di collocare l'area, sotto il profilo climatico, nella zona meso-mediterranea caratterizzata da un periodo piovoso concentrato in autunno-inverno ed un periodo con precipitazioni scarse in estate.

Nel prospetto della classificazione fitoclimatica del Pavari, l'area è inserita nella fascia del Lauretum, sottozona calda. Nel prospetto della classificazione bioclimatica di Emberger è inserita nel bioclima mediterraneo semi-arido, livello inferiore.

La temperatura media annua oscilla tra 15°C. Ciò determina una rapida mineralizzazione della sostanza organica, che si riflette in un basso tenore in humus nei suoli. Le temperature assumono i caratteri tipici dell'ambiente mediterraneo.

È interessante notare anche come il periodo di aridità estiva sia mediamente di tre mesi e come in casi non rari superi anche i quattro mesi.

Gli eventi di tipo alluvionale si verificano solitamente nel periodo tardo estivo e nella prima parte dell'autunno. In maniera improvvisa si passa infatti dalla fase di aridità prolungata ad un periodo di piogge consistenti che si verificano in un arco temporale molto breve. Tutto ciò contribuisce sovente al verificarsi di fenomeni alluvionali anche di dimensioni rilevanti.

I mesi più piovosi sono Ottobre, Novembre, Dicembre e Gennaio, al quale fa seguito un periodo asciutto più o meno lungo secondo le annate.

Tra l'inizio di Febbraio e l'inizio di Maggio, l'andamento delle precipitazioni è abbastanza costante. I mesi meno piovosi, sono invece Luglio e Agosto. Il regime pluviometrico è di tipo A. I. P. E., quindi con valori decrescenti di precipitazioni dall'Autunno-Inverno-Primavera-Estate.

Secondo Le Lannou (1941) e Peguy (1961), la Sardegna è caratterizzata da due regimi massimi raddoppiati: uno autunno-invernale ed uno primaverile. Inoltre, esiste un breve periodo arido invernale, che nell'isola è conosciuto col nome di secche di Gennaio. Infatti, durante i mesi di Gennaio e Febbraio, l'isola cade sotto l'influenza dell'anticiclone freddo continentale, che le assicura un periodo di relativa stabilità climatica, in cui le precipitazioni sono assenti. Il fenomeno, però, può essere piuttosto breve. Per questo le temperature dei mesi di Gennaio, Febbraio e, molto più raramente, Marzo non si discostano troppo dalla media invernale. Le considerazioni fatte per i dati termopluviometrici delle stazioni in esame, concordano con le teorie di Le Lannou (1941) e Peguy (1961).

La quantità delle precipitazioni è variabile da un anno all'altro. Sussiste, quindi, il fenomeno dell'infedeltà pluviometrica (Arrigoni, 1968). In ogni caso, pare che nell'ultimo ventennio le precipitazioni siano diminuite soprattutto nei mesi di Gennaio e Febbraio. Ciò dimostra che nella nostra isola vi è un reale pericolo di andare incontro ad un fenomeno di siccità prolungata.

La ventosità è notevole durante tutto il corso delle stagioni, con venti provenienti da tutti i quadranti, ma il più frequente è il maestrale che spira da NW.

Di seguito si propone un inquadramento generale ed uno si dettaglio sulla carta Bioclimatica della Sardegna (Fonte Arpas - Agenzia Regionale di Protezione dell'Ambiente della Sardegna).

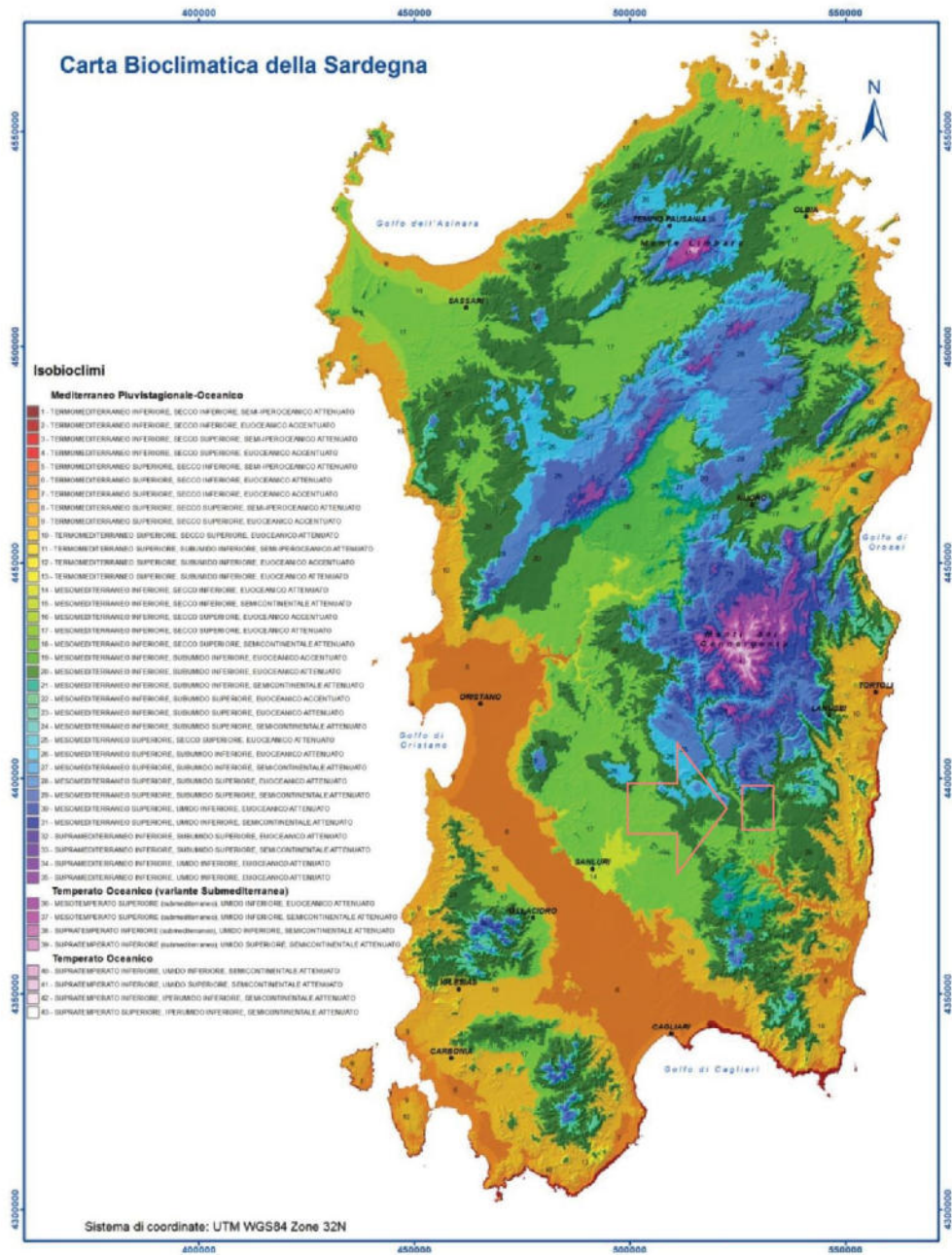


Figura 4 – Carta bioclimatica della Sardegna (Fonte: Arpas Regione Sardegna)

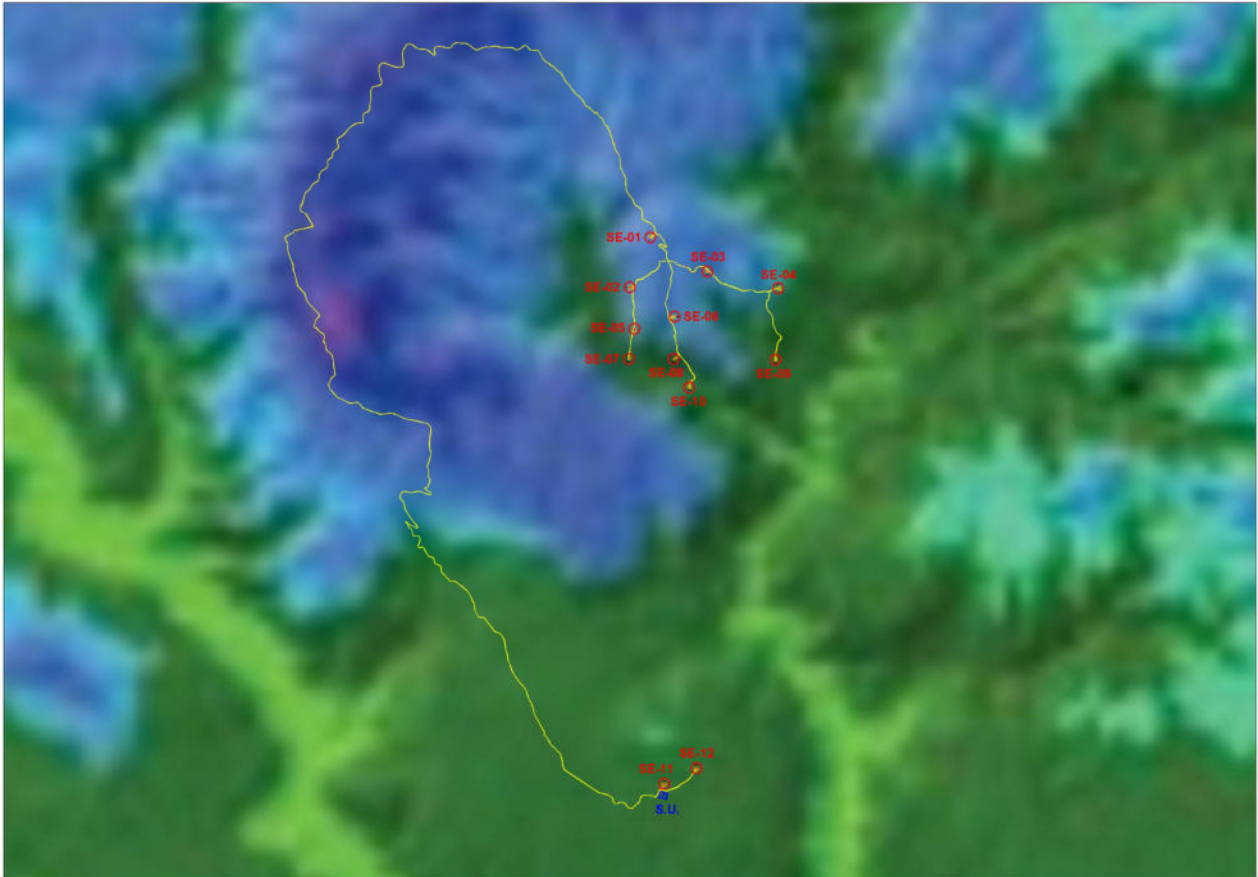


Figura 5 – Dettaglio area Carta bioclimatica della Sardegna (Fonte: Arpas Regione Sardegna)

## Pedologia

I suoli sono il risultato della interazione di sei fattori naturali: substrato, clima, morfologia, vegetazione, organismi viventi e tempo. La conoscenza delle caratteristiche fisicochimiche dei suoli rappresenta pertanto uno degli strumenti fondamentali nello studio di un territorio, soprattutto se questo studio è finalizzato ad una utilizzazione che non ne comprometta le potenzialità produttive. L'obiettivo della pedologia è pertanto duplice:

- conoscenza dei processi evolutivi dei suoli che si estrinseca con l'attribuzione del suolo, o dei suoli, ad un sistema tassonomico o in una classificazione;
- valutazione della loro attitudine ad un determinato uso o gruppo di usi al fine di ridurre al minimo la perdita di potenzialità che tale uso e l'utilizzazione in genere comporta.

Le tipologie di suolo sono legate per genesi alle caratteristiche delle formazioni geolitologiche presenti e all'assetto idraulico di superficie nonché ai diversi aspetti morfologici, climatici e vegetazionali.

Poiché la litologia del substrato o della roccia madre ha una importanza fondamentale quale fattore nella pedogenesi dei suoli, le unità principali sono state delimitate in funzione delle formazioni geologiche prevalenti, e successivamente all'interno di esse sono state individuate unità, distinte dalla morfologia del rilievo, dall'acclività e dall'uso del suolo prevalente.

L'area di progetto ricade in due distinte unità di paesaggio:

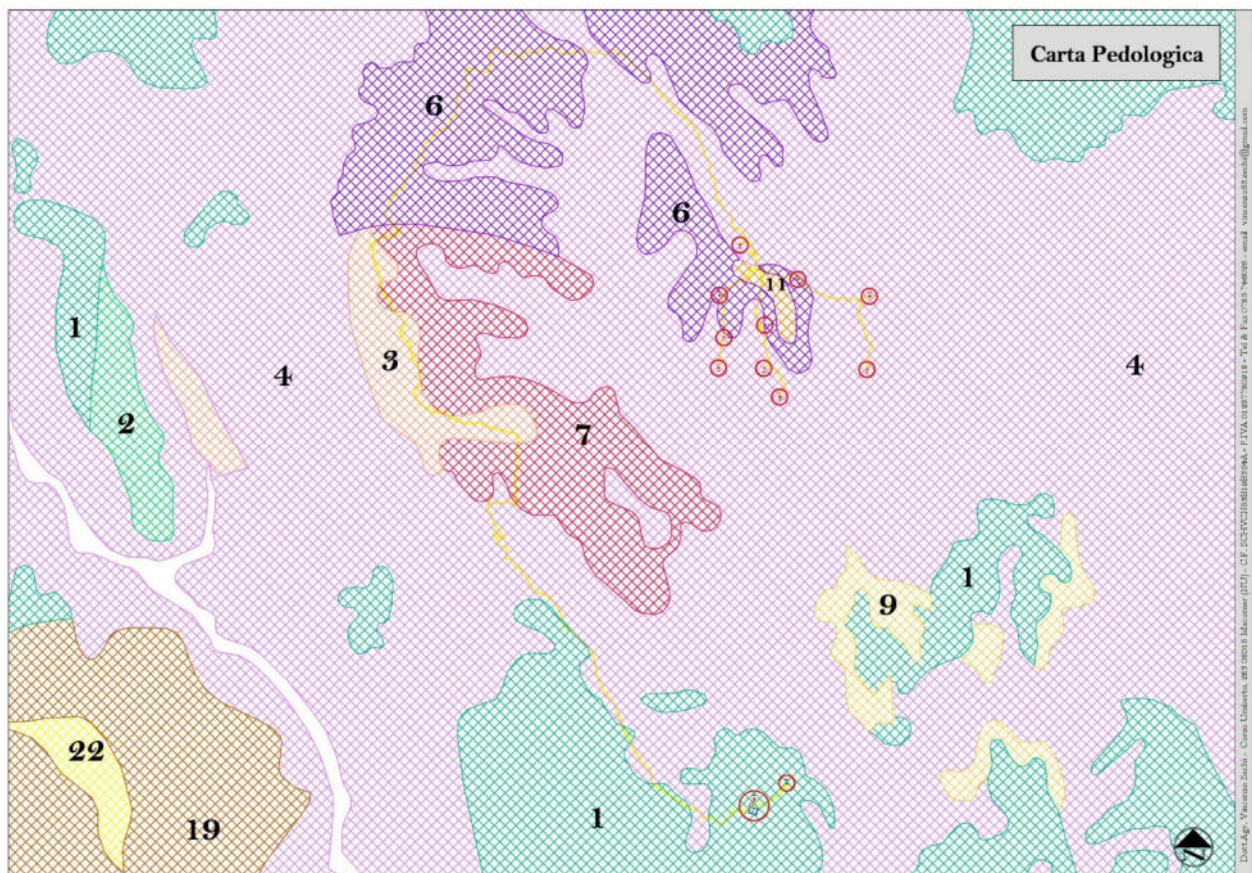
**UNITÀ A** paesaggi "**Calcari su Calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante**" con le unità 1;

**UNITA' B** paesaggi su **Metamorfiti (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante**" con le unità 4 e 6.

In accordo con CARMIGNANI et al., (2008), dal punto di vista del paesaggio geolitologico gran parte dei siti giacciono in corrispondenza di successioni litostratigrafiche costituite dall'irregolare alternanza di livelli (da metrici a decimetrici) di metarenarie quarzose micacee, quarziti, filladi quarzifere, filladi e metasiltiti, da afferire alla Formazione delle filladi grigie del Gennargentu (Unità tettonica della Barbagia). Diversamente, i due siti SE11 e SE12 localizzati nell'isola amministrativa Orboredu di Seui, in prossimità della diga del Flumineddu e rivolti verso l'altopiano calcareo di Tacu, giacciono su dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali, con foraminiferi e alghe calcaree, afferibili alla

Formazione di Dorgali (Successione sedimentaria mesozoica della Sardegna centro-orientale, Dogger-Malm). Occasionalmente (es. SE03 e relativa viabilità, ed SE09 e relativa viabilità) le superfici interessate dagli interventi in progetto giacciono in parte su: - Lave in colata ed ammassi subvulcanici di composizione da riolitica a dacitica, a grana da minuta a media, a struttura porfirica frequente, talvolta con evidenti strutture di flusso, rari livelli di breccie vulcaniche e tufi, da riferire ai Porfidi quarziferi Auct. (Complesso vulcanico permiano); - Siltiti e argilliti laminari nere o grigio-argentee, sottilmente laminate, con frequenti intercanalazioni centimetriche di arenarie anche grossolane, da riferire alla Formazione di Riu su Luda (Successione sedimentaria Permo-Carbonifera) (solo viabilità).

Di seguito si propone la carta dei suoli della Sardegna tratta da carta dei suoli della Sardegna di Aru, Baldaccini e Vacca.



UNITÀ DI PAESAGGIO E SUBSTRATI		UNITÀ CARTOGRAFICA	CLASSI CAPACITÀ D'USO
<b>A</b> Paesaggi su calcarei, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante	A1 - aree con forme accidentate, da aspre a subpianeggianti (tacchi), prevalentemente privi di copertura arbustiva ed arborea.	<b>1</b>	<b>VIII-VII</b>
	A2 - aree con forme accidentate, da aspre a subpianeggianti (tacchi), con prevalente copertura arbustiva ed arborea.	<b>2</b>	<b>VII-IV</b>
<b>B</b> Paesaggi su metamorfiti (scisti, scisti arenaici, argilloscisti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante.	B1 - aree con forme aspre e pendenze elevate, prevalentemente privi di copertura arbustiva ed arborea.	<b>3</b>	<b>VIII-VII</b>
	B2 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea.	<b>4</b>	<b>VII-VI</b>
	B3 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con prevalente copertura arbustiva ed arborea; a tratti colture agrarie.	<b>5</b>	<b>VI-VII</b>
	B4 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sopra di 800-1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea.	<b>6</b>	<b>VII</b>
	B5 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sopra di 800-1000 m, con prevalente copertura arbustiva ed arborea.	<b>7</b>	<b>VI-VII-IV</b>
<b>C</b> Paesaggi su rocce intrusive (graniti, granodioriti, leucograniti, ecc.) del Paleozoico e relativi depositi di versante.	C1 - aree con forme aspre e pendenze elevate, prevalentemente privi di copertura arbustiva ed arborea.	<b>8</b>	<b>VIII</b>
	C2 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea.	<b>9</b>	<b>VII-VI-IV</b>
	C3 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m, con prevalente copertura arbustiva ed arborea.	<b>10</b>	<b>VII-VI-IV</b>
	C4 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sopra di 800-1000 m, con scarsa copertura arbustiva ed arborea.	<b>11</b>	<b>VII-VI</b>
	C5 - aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sopra di 800-1000 m, con prevalente copertura arbustiva ed arborea.	<b>12</b>	<b>VI-VII</b>

Figura 6 –Carta pedologica dei suoli dell'area di intervento e relativa legenda

## CLASSIFICAZIONE DEL SITO SECONDO LA LAND CAPABILITY CLASSIFICATION

Per la valutazione della attitudine all'uso agricolo dell'area in esame è stato utilizzato lo schema noto come Agricultural Land Capability Classification (**LCC**) proposto da Klingebiel e Montgomery (1961) per l'U.S.D.A.; tale metodologia è la più comune ed utilizzata tra le possibili metodologie di valutazione della capacità d'uso oggi note. La **LCC** si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare, e la valutazione non tiene conto dei fattori socio-economici. **Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali.** Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti, ovvero che non possono essere risolte attraverso appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.) e nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte le pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo. Come risultato di tale procedura di valutazione si ottiene

una gerarchia di territori dove quello con la valutazione più alta rappresenta il territorio per il quale sono possibili il maggior numero di colture e pratiche agricole (Fig.4). Le limitazioni alle pratiche agricole derivano principalmente dalle qualità: relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio intrinseche del suolo ma anche dalle caratteristiche dell'ambiente biotico ed abiotico in cui questo è inserito.

La **LCC** prevede tre livelli di definizione: classe, sottoclasse ed unità. Le classi di capacità d'uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. **Sono designate con numeri romani dall'I all'VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni e sono definite come segue:**

#### Suoli arabili

- Classe I: suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
- Classe II: suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi
- Classe III: suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie e forestali.
- Classe IV: suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.

#### Suoli non arabili

- Classe V: suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali).
- Classe VI: suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi
- Classe VII: suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.
- Classe VIII: suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo



gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire lo sviluppo della vegetazione.

Classi di capacità d'uso	Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazioni agricole			
			Limitato	Moderato	Intenso	Limitate	Moderate	Intensive	Molto intensive
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

**Struttura concettuale della valutazione dei suoli in base alla loro capacità d'uso (da Giordano, 1999)**

CLASSE	
I	I suoli hanno poche limitazioni che ne restringono il loro uso.
II	I suoli hanno limitazioni moderate che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione.
III	I suoli hanno limitazioni severe che riducono la scelta delle colture oppure richiedono particolari pratiche di conservazione, o ambedue.
IV	I suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue.
V	I suoli presentano rischio di erosione scarso o nullo (pianeggianti), ma hanno altre limitazioni che non possono essere rimosse (es. inondazioni frequenti), che limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VI	I suoli hanno limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VII	I suoli hanno limitazioni molto severe che li rendono inadatti alle coltivazioni e che ne restringono l'uso per lo più al pascolo, al bosco o alla vita della fauna locale.
VIII	I suoli (o aree miste) hanno limitazioni che precludono il loro uso per produzione di piante commerciali; il loro uso è ristretto alla ricreazione, alla vita della fauna locale, a invasi idrici o a scopi estetici.

Figura 7 - Classi di capacità d'uso secondo la LCC, designate con numeri romani dall'I all'VIII, definite in base al numero ed alla severità delle limitazioni.

## Risultati della valutazione dell'attitudine all'uso agricolo del sito in esame

Come anticipato i terreni oggetto di investimento ricadono nell'unità di Paesaggio A unità cartografica 1 ed unità di Paesaggio B unità cartografica 4 e 6 della "carta dei suoli della Sardegna" di Aru, Baldaccini e Vacca.

### **A – Paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante**

#### **A1 - unità cartografica 1.**

Tale unità è ampiamente diffusa in corrispondenza delle aree con forme accidentate, da aspre a subpianeggianti, prevalentemente prive di copertura arbustiva ed arborea. Prevale la roccia affiorante e suoli a spessore variabile nelle anfrattuosità della roccia con profili A-R e A-Bt-r. Le tipologie pedologiche prevalenti sono rappresentate da Rock Outcrop e Lithic Xerorthents, mentre i Rhodoxeralfs e gli Haploxerolls sono i suoli subordinati. I suoli sono generalmente argillosi, poco permeabili, neutri, saturi. La pietrosità e la rocciosità sono elevate l'unità ricade nelle VIII - VII classi di capacità d'uso, con limitazioni dovute alla rocciosità e pietrosità elevata. I suoli di questa unità, nonostante il forte pericolo d'erosione a cui sono soggetti, vengono spesso destinati al pascolo. Su queste aree è auspicabile la totale eliminazione di qualsiasi forma di utilizzazione, se non quelle del ripristino naturale.

### **B - Paesaggi su metamorfiti del Paleozoico e relativi depositi di versante**

#### **B1 - unità cartografica 4.**

Tale unità è ampiamente diffusa in corrispondenza delle aree con forme da aspre a subpianeggianti al di sotto di 800-1000 m con scarsa copertura arbustiva ed arborea. La posizione fisiografica occupata è del versante medio alto.

Localmente i processi erosivi di natura gravitativa, idrica diffusa ed idrica incanalata, determinano un ringiovanimento del profilo. Frequentemente infatti si riscontrano ampie superfici denudate con roccia affiorante. Ove non risulti la presenza di affioramenti rocciosi (Rock outcrop), il profilo è prevalentemente di tipo A-C, A-Bw-C e subordinatamente A-Bt-C. Le tipologie pedologiche prevalenti sono rappresentate da Typic, Dystric e Lithic Xerorthents; Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts, mentre quelle subordinate sono: Palexeralfs; Haploxeralfs; Rock Outcrop e Xerofluvents. I suoli sono da poco a mediamente profondi, con tessitura da franco sabbiosa a franco argillosa, da permeabili a

mediamente permeabili, subacidi, parzialmente desaturati. La pietrosità e la rocciosità sono elevate. L'unità ricade nelle classi VII – VI di capacità d'uso, con limitazioni dovute alla scarsa profondità, alla rocciosità e pietrosità elevata, al forte pericolo erosivo. I suoli di questa unità, nonostante il forte pericolo d'erosione a cui sono soggetti, vengono spesso destinati al pascolo e alle coltivazioni agrarie.

### **B2 - unità cartografica 6.**

Tale unità è diffusa e limitata alle aree di vetta o alle linee di cresta, alle quote più alte.

I suoli risultano scarsamente evoluti a profilo A-C o raramente, A Bw-C.

Risultano desaturati e di scarsa fertilità a causa del sub strato e del clima. Infatti in queste aree la piovosità supera normalmente i 1000 mm/anno.

I pascoli in queste superfici rivestono una certa importanza in particolare nel periodo Primavera/estivo. La loro utilizzazione è legata alla razionalizzazione del pascolamento, con carico animale proporzionato alla potenzialità produttiva.

### Commento sui risultati della land capability

La gran parte delle superfici interessate dagli interventi ricadono nelle unità di paesaggio B (Paesaggi su metamorfiti del Paleozoico e relativi depositi di versante) con ampie limitazioni dal punto di vista dell'arabilità dei suoli e delle potenzialità colturali, principalmente per effetto della pietrosità e della rocciosità dei substrati e parzialmente nell'unità di paesaggio A (Paesaggi su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante). Le classi di land capability risultanti in tali aree sono molto basse, **comprese fra VI e VIII**. Nel complesso, quindi, tutte le aree oggetto di intervento sono da considerare a bassa vocazionalità agricola e a bassa capacità d'uso, **idonee perciò dal punto di vista pedologico per ospitare le strutture di progetto**.

### Uso del suolo

Attraverso la lettura della Carta dell'Uso del Suolo disponibile sul Sito "Sardegna Geoportale" della RAS si evince che le turbine del Parco eolico in oggetto ricadono in diverse tipologie ambientali (cfr. Tavola di progetto Uso del Suolo e dettaglio Uso del Suolo).

Al fine di rendere più immediata la condizione riscontrata sul campo si propone la seguente tabella nella quale si riporta per ogni aerogeneratore l'uso del suolo riscontrato e riportato nel dettaglio cartografico allegato.

COMUNE	AEROGENERATORE	USO DEL SUOLO
SEUI	SE-01	<i>aree con vegetazione rada - macchia mediterranea</i>
SEUI	SE-02	<i>aree a pascolo naturale</i>
SEUI	SE-03	<i>prati artificiali</i>
SEUI	SE-04	<i>aree a pascolo naturale - macchia mediterranea</i>
SEUI	SE-05	<i>prati artificiali</i>
SEUI	SE-06	<i>prati artificiali - macchia mediterranea- gariga</i>
SEUI	SE-07	<i>prati artificiali</i>
SEUI	SE-08	<i>prati artificiali</i>
SEUI	SE-09	<i>area a pascolo naturale- gariga</i>
SEUI	SE-10	<i>prati artificiali</i>
SEUI	SE-11 + Sottostazione	<i>aree a pascolo naturale</i>
SEUI	SE-12	<i>aree a pascolo naturale</i>

Tabella 2- UdS dei singoli aerogeneratori + sottostazione

## Descrizione del soprassuolo agro-forestale

Attraverso la consultazione di carte topografiche a diversa scala e l'analisi di ortofoto in scala 1:10.000 sono stati programmati una serie di sopralluoghi volti a verificare, ricercare e descrivere le differenti formazioni vegetali presenti nel territorio in esame.

L'analisi effettuata consultando le foto aeree storiche disponibili sul Geoportale della Regione Sardegna hanno consentito di riscontrare che a partire dal 1954 ad oggi il soprassuolo ha mantenuto una sostanziale costanza in particolare tra gli spazi aperti (coltivi/pascoli) e le superfici coperte da macchia e/o bosco.

L'area interessata è stata storicamente interessata da utilizzazioni forestali indiscriminate e, in seguito, da numerosi e devastanti incendi boschivi. Queste concause unite nei tempi passati ad un carico eccessivo di UBA/ha, (in particolare di caprini) hanno impedito che la macchia mediterranea potesse riprendere dopo le perturbazioni di origine antropica, la sua naturale evoluzione tramite la successione ecologica secondaria verso le serie vegetazionali potenziali più evolute. La vegetazione potenziale è costituita dalla serie sarda calcicola, termomesomediterranea del leccio con la quercia di Virgilio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgilianae*), soprattutto ad altitudini comprese tra 650 e 1030 ms.l.m., nel piano bioclimatico mesomediterraneo inferiore e con ombrotipo subumido inferiore. È formata da mesoboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Quercus virgiliana*, talvolta con *Fraxinus ornus*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie, come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre ad entità termofile come *Myrtus communis subsp. Communis*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo* e

*Osyris alba*. Lo strato lianoso è abbondante con *Clematis vitalba*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Rosa sempervirens*. Nello strato erbaceo le specie più comuni sono, *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*. Le formazioni di sostituzione sono frequenti e rappresentate da arbusti densi, di taglia elevata a *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis subsp. communis* e da praterie emicriptofitiche e geofitiche a fioritura autunnale, dalla associazione *Artemisietea* e, infine, dalle comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*. Per quanto riguarda le garighe, prevalgono le formazioni a *Cistus creticus subsp. eriocephalus*. La serie potenziale prima descritta si rinviene oramai purtroppo con cenosi ben conservate, soprattutto lungo la vallata del Flumendosa (Barbagia di Seulo), a Sadali (località Crabileddu e Cannas), Seui (Br. Su Stendartu), Esterzili (Foresta Betilli) e poche altre.

Di seguito si propongono una serie di foto eseguite in occasione dei sopralluoghi.



Figura 8 - Formazioni a macchia bassa gariga e cisto (sito SE01).



Figura 9 – Affioramenti rocciosi lungo la viabilità di collegamento SE01-SE03, con gariga rupicola dominata da *Genista corsica* e con elementi floristici rupicoli endemici (sito SE10).



Figura 10 – Area a pascolo naturale (Sito SE08).



Figura 11 – Area di transizione tra gariga - macchia mediterranea e area a pascolo naturale (sito SE07).



Figura 12- Vegetazione di macchia rarefatta sviluppata su substrati prevalentemente rocciosi (tavolati di dolomie e calcari mesozoici) ed a mosaico con lembi di gariga calcicola presso i settori più degradati dalle pressioni di pascolo ovino (sito SE12 e relativa viabilità).



Figura 13- Vegetazione di pascolo dominato da *Asphodelus ramosus* e *Carlina corymbosa*, con singoli elementi floristici residuali della macchia xerofila e della gariga calcicola (sito SE11).

### Utilizzo agro-forestale attuale

Il paesaggio agro-forestale attuale risulta fortemente condizionato dall'esposizione dei versanti e dalla natura litologica del substrato, che ne hanno pesantemente influenzato anche la composizione floristica e vegetazionale. A questi condizionamenti di carattere abiotico, si sono sommati nel tempo i ripetuti incendi boschivi, i disboscamenti "feroci" avvenuti nei secoli passati e, non ultimo, un eccessivo carico di animali da reddito al pascolo. L'uso esclusivo del pascolo in alcune aree, in una situazione di fragilità pedologica e agronomica ha portato come logica conseguenza ad un ulteriore depauperamento del suolo agrario in particolare della frazione legata alla sostanza organica, principale pilastro della fertilità dei terreni agrari. Difatti la maggior parte dell'area oggetto di intervento all'attualità è utilizzata esclusivamente per il pascolamento libero da parte del bestiame. Nel corso dei sopralluoghi effettuati si è riscontrato una prevalenza di allevamenti bovini da carne, condotti con il metodo estensivo nella linea vacca vitello con utilizzo della razza bruno-sarda. Allo stato attuale l'area si presenta pertanto in uno stato di forte impoverimento della fertilità potenziale, con un riflesso diretto ed immediato sulla potenzialità produttiva. Inoltre l'azione del pascolamento monospecifico, protratto negli anni, ha portato ad un impoverimento



floristico del cotico naturale per l'azione di selezione sulle essenze pabulari svolta in particolare dagli animali pascolanti.

Le cenosi forestali maggiormente rappresentate sono formazioni alto-arbustive ed arboree a sclerofille sempreverdi, mentre nelle creste si riscontrano vasti pascoli che si alternano ad ampie garighe. Nelle restanti superfici, le garighe i pascoli e le superfici a seminativo si inseriscono come in un mosaico con cenosi ascrivibili a formazioni alto-arbustive.

Nelle incisioni vallive dei settori settentrionali dell'area indagata, ove le condizioni edafiche e stazionali lo consentono, si riscontra la formazione a macchia- foresta a leccio e corbezzolo (*Quercus ilex* e *Arbutus unedo*).

Inoltre in particolare nei substrati calcarei, caratterizzati da notevole pietrosità e rocce affioranti, si assiste alla avanzata di specie nitrofile non pabulari quali *Asphodelus ramosus*, *Onopordum illyricum*, *Carlina corymbosa*. Tali specie erbacee sono indicatrici della presenza di un eccessivo carico animale.

## Conclusioni

L'analisi dei dati raccolti nello studio del territorio ed esposti nel presente lavoro consente di formulare un giudizio di sintesi sia in riferimento alla qualità complessiva della componente forestale, agronomica e pedologica che in rapporto alla incidenza del progetto su le prime citate componenti ambientali.

Sulla base di quanto sin qui esposto, si ritiene che la realizzazione degli interventi del parco eolico in progetto, sono da considerarsi compatibili con le condizioni ambientali del sito proposto, in quanto sia dal punto di vista dei suoli, della vegetazione forestale e delle componenti infrastrutturali del sistema rurale, gli impatti previsti saranno assolutamente non significativi. Si vuole altresì evidenziare che gli allevamenti zootecnici di tipo estensivo attualmente attivi nel territorio indagato, non subiranno alcun impatto negativo causa la realizzazione delle opere previste in progetto.

*Il tecnico*

*Dott. Agronomo Vincenzo Sechi*

## Riferimenti Bibliografici

Klingebiel e Montgomery; (1961). Agricultural Land Capability Classification.

Le Lannou Maurice; (1941). Pastori e contadini di Sardegna.

BIONDI E., VAGGE I., FOGU M.C., MOSSA L., 1995. La vegetazione del letto ciottoloso dei fiumi della Sardegna meridionale (Italia). Coll. Phytosoc., 24: 813-825.

ANGELINI P., BIANCO P., CARDILLO A., FRANCESCATO C., ORIOLO G., 2009. GLI HABITAT IN CARTA DELLA NATURA - SCHEDE DESCRITTIVE DEGLI HABITAT PER LA CARTOGRAFIA ALLA SCALA 1:50.000.

ISPRA, MANUALI E LINEE GUIDA, 49/2009.

ANGELINI P., CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P. (ED.), 2016. 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., 2006-2014. FLORA DELL'ISOLA DI SARDEGNA, VOL. 1-6, CARLO DELFINO EDITORE, SASSARI.

BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R. & MOSSA L., 2003. SU ALCUNE FORMAZIONI A *OLEA EUROPAEA* L. VAR. *SYLVESTRIS* BROTT. DELLA SARDEGNA. FITOSOCIOLOGIA 40 (1): 49-53.

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) s.1: 3-82.

BACCHETTA, G.; FILIGHEDDU, R.; BAGELLA, S. & FARRIS, E., 2007. DESCRIZIONE DELLE SERIE DI VEGETAZIONE (ALLEGATO 2), REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA – ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE, CAGLIARI, CHAPTER IN "PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE" – DE MARTINI, AND NUDDA, G. AND BONI, C. AND DELOGU, G. (A CURA DI).

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., 2009. MANUALE ITALIANO DI INTERPRETAZIONE DEGLI HABITAT DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE. SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA.

Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Filigheddu R., Farris E., Mossa L., 2004. A contribution to the knowledge of the order *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 of Sardinia. Fitosociologia, 41 (1): 29-51.

Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Filigheddu R., Farris E., Mossa L., 2004c. Monografia vegetazione Sardegna: note illustrative alla Carta delle Serie di Vegetazione della Sardegna alla scala 1:250.000. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio, Servizio Conservazione Natura.

Rivas-Martínez S., Fernández-González F., Loidi J., Lousã M. & Penas A., 2002.

Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. Itinera Geobotanica, 14: 5-34