

Escala Wind Srl

# Parco Eolico Escala sito nel Comune di Escalaplano

Relazione agronomica

Marzo 2023

Regione Autonoma  
della Sardegna



Comune di Escalaplano



Committente:

**ESCALA Wind Srl**

**ESCALA Wind Srl**  
Via Sardegna, 40  
00187 Roma  
P.IVA/C.F. 16181131000

Titolo del Progetto:

**Parco Eolico Escala sito nel Comune di Escalaplano**

Documento:

**Relazione agronomica**

N° Documento:

**IT-VesEsc-CLP- AGR-TR-01**

Responsabile dello SIA:



**I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. Unipersonale**  
Sede Legale: Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP - 09122  
Cagliari (I)  
C.C.I.A.A. Cagliari n. 221254 - P.I.  
02748010929  
Tel. /Fax +39.070.658297  
Email: [info@iatprogetti.it](mailto:info@iatprogetti.it)  
PEC [iat@pec.it](mailto:iat@pec.it)  
Web: [www.iatprogetti.it](http://www.iatprogetti.it)

**Ing. Giuseppe Frongia**



**Agr. Dott. Nat. Nicola Manis**

Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	30/03/2023	Emissione	NM	GF	GF

## Sommario

<b>1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Geologia .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>I suoli.....</b>	<b>6</b>
3.1	Introduzione .....	6
3.2	Unità di terre .....	8
3.2.1	Introduzione .....	8
3.2.2	Unità di terre nell'area di studio .....	9
3.3	Descrizione dei suoli .....	9
3.3.1	Piano di campionamento.....	9
3.3.2	Sito aerogeneratore AG01.....	10
3.3.3	Sito aerogeneratore AG02.....	13
3.3.4	Sito aerogeneratore AG03.....	15
3.3.5	Sito aerogeneratore AG04.....	18
3.3.6	Sito aerogeneratore AG05.....	20
3.3.7	Sito aerogeneratore AG06.....	22
3.3.8	Sito aerogeneratore AG07.....	24
3.3.9	Sito aerogeneratore AG08.....	26
3.3.10	Sito aerogeneratore AG09.....	28
3.3.11	Sito aerogeneratore AG10.....	30
3.3.12	Sito aerogeneratore AG11.....	32
3.3.13	Sito aerogeneratore AG12.....	34
3.3.14	Sito sottostazione Utente .....	36
3.4	Valutazione della capacità d'uso o Land Capability Evaluation.....	37
3.4.1	Introduzione .....	37
3.4.2	Descrizione della Land Capability Evaluation .....	38
3.4.3	Descrizione delle classi .....	38
3.4.4	Descrizione delle sottoclassi.....	40
3.5	Classificazione Land Capability dell'area in esame.....	43
<b>4</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>44</b>
<b>5</b>	<b>Bibliografia .....</b>	<b>46</b>

## 1 Introduzione

Il presente documento riporta le risultanze dell'analisi agro-pedologica condotta nell'ambito del progetto di realizzazione ex novo del parco eolico denominato "Escala" che Vestas Wind Systems A/S, attraverso la sua controllata Wind Power Development A/S e la società a responsabilità limitata di quest'ultima, la Escala Wind S.r.l., ha in programma di realizzare nel Comune di Escalaplano – Provincia del Sud Sardegna (SU). I collegamenti elettrici e, in particolare il passaggio del cavidotto MT, riguarderanno anche i territori dei comuni di Esterzili e Seui.

Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato in MT a 30 kV che collegherà il parco eolico alla stazione di trasformazione utente 30/150 kV di Escalaplano (SU) che sarà ubicata in prossimità del parco eolico in località *Pedru Pisano*. Questa sarà collegata con un cavo interrato a 150 kV ad una stazione di smistamento della RTN nel Comune di Escalaplano, in località *Prorello*, la quale sarà connessa in entra-esce alla linea aerea 150 kV "Goni – Ulassai", che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale.

L'area oggetto di studio ricade nella regione storico-geografica del Sarrabus Gerrei al confine con l'Ogliastra in un contesto geologico contraddistinto dai rilievi calcari del Mesozoico della Formazione di Dorgali.

Il paesaggio è tendenzialmente tabulare, con un'altitudine compresa tra i 450 m e i 700m s.l.m. I rilievi sono interrotti da valli immature che conferiscono alle forme profili ripidi anche per la scarsità di depositi di versante. Le sommità ed i fianchi dei rilievi presentano spesso orli di scarpata molto ripidi con tipiche cenge ed alcuni torrioni isolati, che caratterizzano fortemente il territorio.

In questo contesto morfologico i suoli presenti sono il risultato dall'alterazione delle dolomie e dei calcari mesozoici. Sono generalmente poco evoluti, con scarsa profondità utile alle radici, caratterizzati da valori di pietrosità da comune ad abbondante e coperture rocciose più o meno estese. Benché queste caratteristiche - che rappresentano un chiaro limite agli utilizzi potenziali - siano del tutto naturali, una certa influenza ai problemi di degrado dei suoli e della copertura vegetale è attribuibile all'azione antropica perpetuata nel tempo attraverso incendi, disboscamenti, sovrapascolo e improprie lavorazioni agricole. La vegetazione è rada, rappresentata da macchie basso arbustive calcicole a lentisco, rosmarino, mirto, ginepro e olivastro alternate a garighe più o meno estese in relazione ai connotati pedologici che rappresentano un limite allo sviluppo di formazioni più complesse.

Lo dimostrano il profilo continuamente ringiovanito e gli orizzonti diagnostici poco marcati, la scarsa fertilità e la bassa percentuale di sostanza organica che soltanto in zone di macchia densa o negli impluvi, dove cresce abbondante la vegetazione, presenta una percentuale più rilevante.

Pertanto gli usi attuali sono associati alle attività di pascolo brado bovino e ovino e pascolo migliorato finalizzato al rinnovamento e il mantenimento delle coperture erbacee o per la produzione di erbai di cereali e leguminose. Localmente si riscontrano piccole superfici indirizzate alla viticoltura e all'olivicoltura e rimboschimenti più o meno densi di conifere.

La presente relazione rappresenta la sintesi della fase dei rilevamenti pedologici effettuati in data 16/03/2023. In queste pagine, si cercherà di approfondire le tematiche pedologiche concentrando l'attenzione sulle situazioni locali, in modo particolare sui 12 siti in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori e della sottostazione utente.

Quanto segue è stato redatto sotto il coordinamento della I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l nella persona del Agr. Dott. Nat. Nicola Manis, iscritto all'ordine degli Agrotecnici e degli Agrotecnici laureati, al collegio interprovinciale di OR-CA-CI-VS, n 557.

## 2 Geologia

La geologia dell'area in cui si prospetta la realizzazione del parco eolico presenta litologie sedimentarie antiche, stratigraficamente riconducibili al Mesozoico che contraddistinguono il paesaggio e di conseguenza le superfici interessate nel progetto.

Nel Mesozoico l'Isola non è interessata da importanti fasi deformative. Fino al Giurassico inferiore la Sardegna costituiva un alto strutturale in parte a lungo emerso, probabilmente una propaggine del Dominio Brianzone delle Alpi occidentali (BARBERI & CHERCHI, 1980, e bibliografia). Su questo alto strutturale la trasgressione marina è avvenuta in maniera completa solo nel Dogger, quando si è stabilita una vasta piattaforma carbonatica, i cui resti ricoprono in discordanza sia il basamento paleozoico sia che le successioni stefano-permiana e triassica.

Alla potente successione fa parte la Formazione di Dorgali in cui ricadono tutte le stazioni eoliche.

Questa formazione ha una giacitura da suborizzontale a debolmente inclinata ( $2^{\circ} - 5^{\circ}$ ) e costituisce una serie di piccoli altopiani tabulari, noti col nome di "Tacci" o "Tomeri", che caratterizzano la morfologia della regione. Nella parte basale è costituita da calcari marnosi e marne da giallastri a grigi, con locali intercalazioni arenacee e siltitico-argillitiche grigio-verdastre. Seguono dolomie e calcari dolomitici di colore da nocciola a violacei a rossastri, fossiliferi (gasteropodi ostracodi, lamellibranchi, brachiopodi), in banchi da decimetrici a metrici. La formazione ricopre in concordanza la Formazione di Genna Selole. Il limite superiore dell'unità è riferito al Dogger e al Malm inferiore (COCOZZA et alii, 1974).

Le antiche litologie mesozoiche sono state ricoperte in seguito da coltri eluvio - colluviali oloceniche che si riscontrano localmente lungo gli impluvi.

In sintesi, le Unità che caratterizzano l'area in esame e i territori limitrofi sono:

Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE SANTA VITTORIA (MSVa). Metaepiclastiti: metaepiclastiti a matrice vulcanica, metaquarzogrovacche e metarenarie, metaconglomerati a prevalenti componenti di vulcaniti acide ("formazione di Manixeddu" Auct.). ORDOVICIANO? MEDIO.

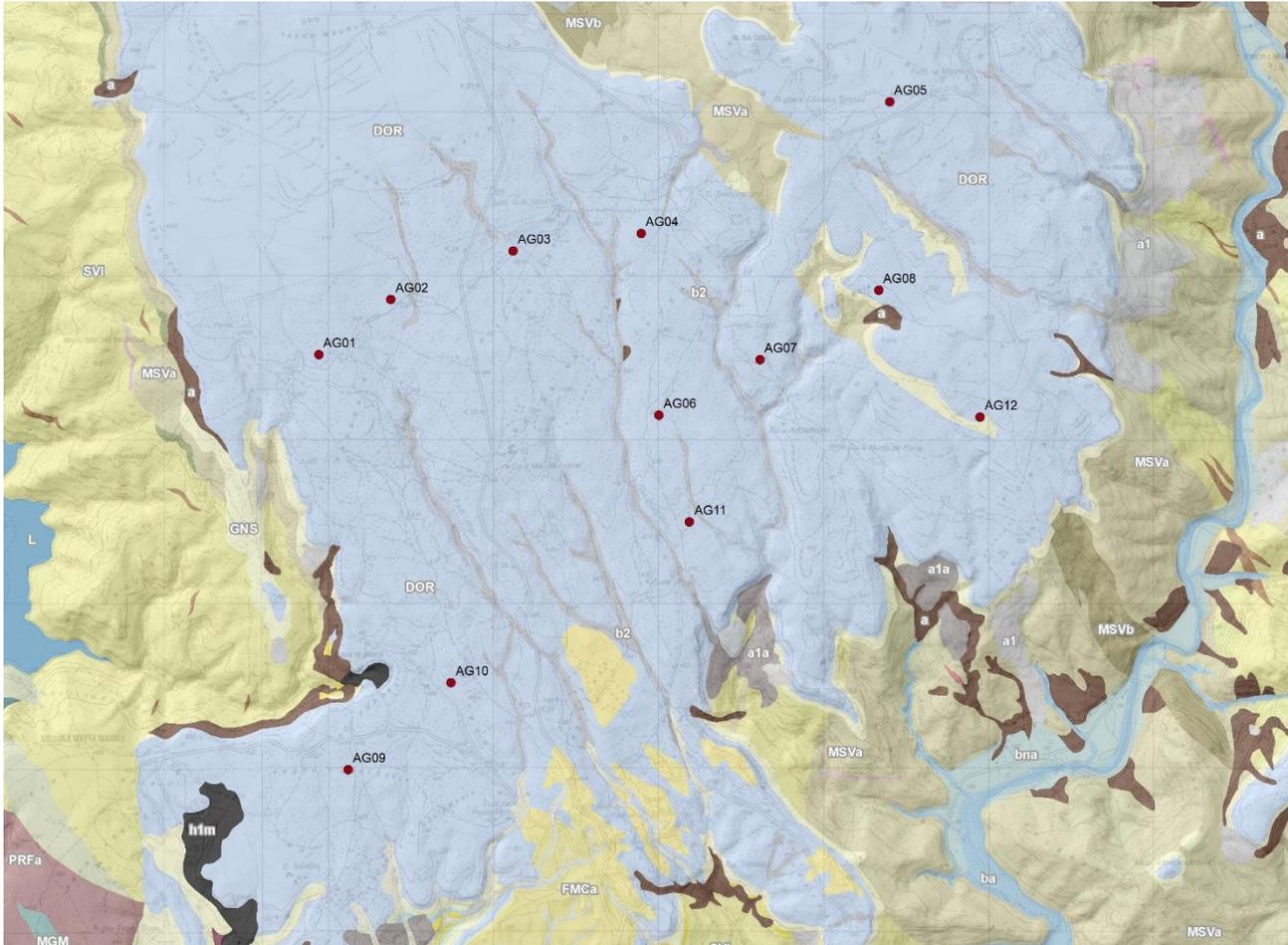
FORMAZIONE DI DORGALI (DOR). Dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali, con foraminiferi e alghe calcaree. DOGGER-MALM

FORMAZIONE DI GENNA SELOLE (GNS). Conglomerati quarzosi e quarzoareniti molto mature; alla base livelli carboniosi e argille. DOGGER

Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE CARDIGA (FMCa). Arenarie feldspatiche grossolane e conglomerati. EOCENE INF.

Coltri eluvio-colluviali (b2). Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

Le superfici interessate nel progetto appartengono alla Formazione di Dorgali (DOR)



**Figura 1 - Stralcio dalla Carta Geologica dell'area in scala 1:25.000 con l'ubicazione dei previsti aereogeneratori. Ad ogni etichetta sulla carta corrisponde l'unità geologica descritta in precedenza.**

### 3 I suoli

#### 3.1 Introduzione

La caratterizzazione e la successiva descrizione dei suoli di una regione è sempre complicata da realizzare in quanto la componente oggetto di analisi è caratterizzata da una notevole variabilità spaziale. Il suolo è considerato, già da parecchio tempo, come un corpo quadridimensionale (tempo e spazio) *"naturale indipendente, con una sua propria morfologia di profilo risultante da un'unica combinazione di clima, forme biologiche, materiale derivante dalla roccia madre, dalla topografia e dal tempo"* (Dokuchaev, 1885). Per sintetizzare ciò possiamo fare riferimento alla ben nota, e sempre valida, equazione di Jenny del 1941,  $S = f(c, o, r, p, t)$ , in cui il suolo viene espresso come funzione del clima, degli organismi viventi, del rilievo, della roccia madre e del tempo.

Il clima, come ben noto, influisce sulla pedogenesi in quanto agisce sui costituenti del sistema suolo attraverso l'alterazione della roccia madre, lo sviluppo della vegetazione e la modificazione della forma del paesaggio.

La vegetazione è strettamente influenzata dal clima e condiziona i processi di formazione del suolo. Ad esempio, la presenza di una densa copertura boschiva garantisce un continuo apporto di sostanza organica e svolge un ruolo di protezione dall'azione erosiva delle acque di ruscellamento.

Il rilievo influisce, invece, dapprima in modo indiretto, in quanto attraverso l'esposizione può ad esempio condizionare l'intensità delle precipitazioni e dei venti, e poi in modo diretto, in quanto l'elevata pendenza può innescare processi gravitativi e fenomeni di ruscellamento.

La roccia madre fornisce la materia prima ai processi pedogenetici. Infatti, l'alterazione della roccia fornisce la frazione minerale che rappresenta l'input per i successivi processi di sviluppo del suolo. In presenza di rocce tenere, o comunque facilmente alterabili, i suoli possono assumere forme ben sviluppate in assenza di particolari processi

erosivi, mentre la presenza di rocce fortemente massive e litoidi ostacola i processi pedogenetici determinando talvolta la presenza di suoli sottili, talora limitati a semplici coperture di spessore centimetrico.

Infine, il fattore tempo è decisivo per lo svolgersi delle azioni determinate dai fattori precedenti. Quindi, nello studio dei suoli e nella determinazione della sua variabilità spaziale non si può certamente prescindere da tutti questi fattori che influiscono, in maniera differente, sui processi pedogenetici.

Le teorie pedologiche tradizionali dimostrano che, dove le condizioni ambientali generali sono simili ed in assenza di disturbi maggiori, come possono essere ad esempio particolari eventi deposizionali o erosivi, i suoli dovrebbero seguire un'evoluzione ed uno sviluppo che converge verso un ben determinato tipo pedologico caratteristico di quella precisa area. In questo senso, la pedogenesi più lunga avviene sotto condizioni ambientali favorevoli e, soprattutto, costanti in cui le caratteristiche fisiche, biologiche e chimiche imprimono la loro impronta sulla pedogenesi stessa. Ma questo sviluppo, o meglio questa progressione verso uno stadio di maturità dei suoli, non è sempre evidente, proprio perché i fattori precedentemente descritti possono interromperla in qualsiasi momento (Phillips, 2000). La realtà, infatti, si discosta spesso in modo marcato dalle teorie pedologiche, proprio come avviene ogni volta che si cerca di modellizzare l'ambiente ed i processi che si instaurano, in quanto difficilmente vi è la contemporanea continuità dei suddetti fattori. Questo è valido a tutte le scale di osservazione, sia alla mesoscala che alla microscala, in quanto anche dall'analisi di un piccolo versante è possibile osservare variazioni litologiche e micromorfologiche che influiscono in modo determinante sulla formazione e sul comportamento del suolo.

A complicare quanto descritto fino a questo momento, non si possono certamente trascurare le variazioni indotte da una qualsiasi gestione antropica. Quest'ultima determina una sintomatica variazione dello sviluppo dei suoli. Infine, a ciò si aggiunge il fatto che le informazioni ottenute da una zona non possono essere estese ad altre aree simili senza una verifica completa, rendendo il rilievo pedologico lungo nel tempo e con costi elevati.

Nel corso degli anni lo studio della variazione spaziale dei suoli si è continuamente evoluto, passando dall'analisi dei singoli fattori che concorrono ai processi precedentemente descritti al rapporto suolo-paesaggio, fino ad arrivare agli anni 90' del secolo scorso, quando parte dello studio è stato concentrato sulla caratterizzazione del concetto di variabilità e sulla determinazione della frequenza con la quale variavano i diversi fattori. Burrough (1983), ad esempio, ha osservato come alcuni fattori variano con una certa costanza, potendo quindi essere inseriti all'interno di una variabilità definita sistematica, mentre altri fattori non possono che essere ricondotti ad una variabilità casuale. Sono proprio questi i concetti su cui si è concentrata l'attenzione dei ricercatori del settore, con diverse interpretazioni in funzione delle variabili di volta in volta analizzate. In particolare, secondo Saldana et al. (1998) la variazione sistematica è un cambiamento graduale o marcato nelle proprietà dei suoli ed è espressa in funzione della geologia, della geomorfologia, dei fattori predisponenti la formazione dei suoli e/o delle pratiche di gestione dei suoli stessi. Anche per Perrier e Wilding (1986) queste variazioni sistematiche possono essere espresse in funzione di:

1. morfologia (es. rilievi montani, plateaux, pianure, terrazzi, valli, morene, etc.);
2. elementi fisiografici (es. le vette e le spalle dei versanti);
3. fattori pedogenetici (es. cronosequenze, litosequenze, toposequenze, biosequenze e climosequenze).

Secondo Couto et al. (1997), le variazioni sistematiche potrebbero essere osservate in generale già durante le prime fasi dei rilievi di campo.

Le altre variazioni, ovvero quelle casuali, non possono essere spiegate in termini di fattori predisponenti la formazione ma, sono riconducibili: alla densità di campionamento, agli errori di misura e alla scala di studio adottata (Saldana et al., 1998). È contenuto in questi schemi di campionamento il presupposto dell'identità per i campioni adiacenti, anche se ciò raramente è stato riscontrato (Sierra, 1996). In generale, la variabilità sistematica dovrebbe essere maggiore della variabilità casuale (Couto et al., 1997), in quanto il rapporto con il paesaggio è più stretto.

Più volte si è fatto riferimento alla variabilità dei suoli alle diverse scale di osservazione. In generale, la variazione spaziale tende a seguire un modello in cui la variabilità diminuisce al diminuire della distanza fra due punti nello spazio (Youden e Mehlich, 1937; Warrick e Nielsen, 1980). La dipendenza spaziale è stata osservata per una vasta gamma di proprietà fisiche, chimiche e biologiche, nonché nei processi pedogenetici.

Come già ampiamente descritto nelle pagine precedenti, le variazioni spaziali dei suoli sono giustificate attraverso un'analisi dei 5 principali fattori responsabili della formazione del suolo: clima, litologia, topografia, tempo e

organismi viventi. Ma la base della variabilità è la scala del rilievo, in quanto ciascuno di questi fattori esercita un proprio peso che differisce anche, e soprattutto, a seconda della scala. È quindi molto importante individuare una scala di lavoro che permetta di sintetizzare il ruolo svolto dai singoli fattori.

Alcuni esempi esplicativi possono essere ricondotti alle variazioni climatiche, che esercitano un ruolo importante sulla variabilità dei suoli, particolarmente alle scale regionali. Ma quando nel territorio subentrano anche sensibili variazioni morfologiche e topografiche, allora le temperature e le precipitazioni possono differire sensibilmente anche per distanze di 1 km. Inoltre, variazioni climatiche possono essere determinate dall'esposizione, come il microclima sui versanti esposti a nord che, alle nostre latitudini, differisce in maniera consistente rispetto ai versanti esposti a sud.

Allo stesso modo, anche la roccia madre varia spesso alla scala regionale, ma vi sono sensibili differenze anche alla grande scala, o di dettaglio. Molti esempi suggeriscono che le variazioni dei suoli alla scala di dettaglio avvengono soprattutto con i cambiamenti nella topografia, ma è molto difficile accorgersi delle variazioni dei suoli e di quali proprietà possano mutare lungo uno stesso versante (Brady e Wiel, 2002).

È necessario quindi poter distinguere quello che avviene alle differenti scale di osservazione; alle grandi scale, ad esempio, i cambiamenti avvengono all'interno di pochi ettari coltivati o di aree incolte. La variabilità a questa scala di osservazione può essere difficile da misurare, a meno di possedere un numero elevatissimo di osservazioni e con una densità di campionamento improponibile per i normali rilevamenti pedologici.

In molti casi alcune considerazioni, ma si tratta sempre di considerazioni effettuate dopo aver analizzato i primi dati pedologici, possono essere estrapolate anche osservando l'altezza o la densità di vegetazione che può riflettere una determinata variabilità dei suoli, come pure una variabilità nelle forme del paesaggio o la presenza di differenti substrati geologici. Laddove lo studio richiede una valenza scientifica o una precisa caratterizzazione dei suoli è sempre necessario che i cambiamenti delle proprietà dei suoli siano determinati attraverso l'analisi dei campioni di suolo prelevati.

Alla media scala, invece, si osserva come la variabilità sia in stretta relazione con alcuni fattori pedogenetici. Comprendendo le influenze di uno di questi sul rapporto suolo-paesaggio, è spesso possibile definire un set di singoli suoli che volgono insieme in una sequenza attraverso il paesaggio stesso. Frequentemente è possibile, identificando un membro di una serie, predire le proprietà dei suoli che occupano una determinata posizione nel paesaggio da altri membri di una serie (Brady e Wiel, 2002). Tali serie di suoli includono litosequenze (considerando sequenze di rocce madri), cronosequenze (considerando rocce madri simili ma tempi pedogenetici diversi) e toposequenze (con suoli disposti secondo cambiamenti nella posizione fisiografica). La toposequenza viene anche indicata col termine catena. Le associazioni di suoli raggruppano suoli diversi, presenti nello stesso paesaggio, non cartografabili singolarmente alla scala utilizzata, ma distinguibili a scale di maggior dettaglio. L'identificazione delle associazioni di suoli è importante, in quanto queste consentono di caratterizzare il paesaggio attraverso la zonizzazione di grandi aree e possono essere utilizzate come strumento di programmazione urbanistica e del territorio.

## 3.2 Unità di terre

### 3.2.1 Introduzione

L'uso di carte tematiche specifiche, ed in questo caso della carta delle Unità di Terre, costituisce uno dei metodi migliori per la rappresentazione e visualizzazione della variabilità spaziale delle diverse tipologie di suolo, della loro ubicazione e della loro estensione.

Il significato delle Unità di Terre concerne l'individuazione di aree in cui avvengono, in modo omogeneo, determinati processi di pedogenesi che si riflettono nella formazione di suoli con caratteri simili anche in aree distanti tra loro. Il principio cardine su cui si basa il lavoro è il noto paradigma suolo e paesaggio ovvero il legame stretto che permette, attraverso l'osservazione delle singole componenti di quest'ultimo, l'individuazione di aree omogenee caratterizzate da classi di suoli di origine analoga e la loro distribuzione spaziale.

I suoli, come descritto precedentemente, si formano attraverso un'interazione composta tradizionalmente da cinque fattori: substrato pedogenetico, topografia, tempo, clima ed organismi viventi (Jenny, 1941). Le complesse

interazioni tra questi fattori avvengono seguendo modelli ripetitivi che possono essere osservati a scale differenti, conducendo alla formazione di combinazioni pedologiche assimilabili. Questa è la base per la definizione, identificazione e mappatura dei suoli (Soil Survey Division Staff, 1993).

In questi termini, i modelli locali di topografia o rilievo, substrato pedogenetico e tempo, insieme alle loro relazioni con la vegetazione ed il microclima, possono essere utilizzati per predire le tipologie pedologiche in aree ristrette (Soil Survey Division Staff, 1993)

In sintesi, si tratta di uno strumento importante ai fini pedologici, proprio perché per ciascuna unità viene stabilita la storia evolutiva del suolo in relazione all'ambiente di formazione, e se ne definiscono, in questo modo, gli aspetti e i comportamenti specifici. Inoltre, dalla carta delle Unità di Terre è possibile inquadrare le dinamiche delle acque superficiali e profonde, l'evoluzione dei diversi microclimi, i temi sulla pianificazione ecologica e la conservazione del paesaggio, le ricerche sulla dispersione degli elementi inquinanti, ma anche fenomeni urbanistici ed infrastrutturali (Rasio e Vianello, 1990).

Seppur il lavoro svolto ha avuto come riferimento bibliografico la Carta delle Unità di Terre realizzata nel 2014 nell'ambito del progetto CUT 1 dalle agenzie regionali Agris e Laore e dalle Università di Cagliari (Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche) e Sassari (Dipartimento di Agraria, sezione Ingegneria del Territorio), le valutazioni fatte nella definizione delle unità sono strettamente legate agli obiettivi dello studio nonché alla scala di rilevamento e restituzione del dato.

Seguirà una breve descrizione delle unità presenti nell'area di studio.

### 3.2.2 Unità di terre nell'area di studio

#### Unità CDL: suoli sviluppatasi su calcari e dolomie

CDL +1 e -1 (sottounità fisiografica +1 e -1)

Il paesaggio dei suoli calcari è costituito da una serie di rilievi sia a morfologia tendenzialmente tabulare, derivante da superfici strutturali, sia ondulata o più aspra. In questo contesto si riscontra la dominanza di forme concave (-1) e convesse (+1) versanti semplici, impluvi e displuvi con pendenze comprese tra 2,5 e 15%. L'uso del suolo è indirizzato principalmente al pascolo brado bovino e ovino naturale e migliorato, secondariamente alla produzione di colture foraggere (erbai) e puntualmente a colture arboree (vigneti ed oliveti). Localmente si riscontrano rimboschimenti di conifere. La copertura vegetale è caratterizzata da garighe e macchie mesomediterranee calcicole in diversi stadi della successione ecologica e coperture vegetali erbacee naturali e post colturali.

Le principali limitazioni d'uso sono riferibili ridotta profondità dei suoli talora presenti solo in tasche, all'elevata presenza a tratti di roccia affiorante e pietrosità superficiale, localmente moderati rischi di erosione. Si tratta di suoli non arabili marginali all'uso agricolo estensivo. Si prevede l'adozione di misure di controllo dei processi erosivi, ripristino e conservazione della vegetazione naturale, pascolo dal carico limitato e limitazione nelle lavorazioni agricole. È consentita la fruizione ricreativa.

### 3.3 Descrizione dei suoli

L'analisi pedologica è stata portata a termine attraverso una serie di sopralluoghi, effettuati in data 16/03/2023 che hanno consentito allo scrivente di analizzare e verificare le effettive caratteristiche dei suoli dell'area su cui verranno ubicati gli aerogeneratori. La descrizione, riportata di seguito, è stata fatta considerando i substrati pedogenetici delle superfici interessate impostatisi principalmente su suoli sviluppatasi nella Formazione di Dorgali composta da dolomie e calcari in cui ricadano tutte le stazioni del prospettato parco eolico.

#### 3.3.1 Piano di campionamento

I rilevamenti sono stati eseguiti per ogni singola postazione in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori; pertanto, nelle superfici in cui si prevede la realizzazione delle fondazioni. Per raccogliere informazioni dettagliate si è provveduto ad effettuare dei *minipit* che saranno utili per elaborare la Land Capability. Tale strumento sarà necessario a valutare le limitazioni e le capacità d'uso del territorio, in previsione degli usi potenziali che potrebbero essere attuati sulla base delle caratteristiche riscontrate.

### 3.3.2 Sito aerogeneratore AG01



**Figura 2 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG01 nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato.**



Il sito in cui è prevista l'installazione della turbina eolica AG01 ricade geomorfologicamente su un altopiano carbonatico facente parte geologicamente della Formazione di Dorgali, così come tutte le stazioni che verranno descritte successivamente. La morfologia del rilievo in questa area è subpianeggiante, e la piazzola è ubicata a quota di 604m s.l.m. L'unità cartografica di appartenenza è la CDL 1. La rocciosità affiorante all'interno della piazzola è di circa il 40%. La pietrosità superficiale totale è stata stimata al 23% costituita principalmente da pietre (>25cm) per il 4% e da ghiaia (0,2cm-7,5cm) per un valore medio del 15%. Il resto del volume è distribuito in egual misura tra ciottoli grandi (15-25cm) per il 2% e nei ciottoli piccoli (7,5cm-15cm) per il 2%. I suoli sono molto sottili e il profilo effettuato ha permesso di identificare una sequenza pedologica così composta: A-R. L'orizzonte A va da 0-13cm, limite lineare abrupto, struttura poliedrica subangolare, dimensione degli aggregati media. Lo scheletro è composto dal 10% di ghiaia grossolana e 5% di ghiaia fine media. Oltre non è stato possibile proseguire a seguito dall'impedimento dato del contatto litico. Dal punto di vista dell'uso del suolo è associato al pascolo brado ovino con bassi carichi di bestiame

e alle attività ricreative (esercizio venatorio, raccolta funghi, escursionismo). Localmente si rileva la presenza di cumuli di stallatico ovino, maturo ricoperta da specie erbacee nitrofile (ortica) che probabilmente potrebbe essere sparso nelle superfici limitrofe per migliorare le proprietà dei suoli. La copertura vegetale nell'altopiano è caratterizzata da garighe e macchie basse calcicole in cui spiccano *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* e *Timelea hirsuta*, *Euphorbia pithyusa*, *Rosmarinus officinalis*, *Ferula communis*. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



**Figura 3 – Affioramenti rocciosi**



**Figura 4 – Cumulo di stallatico ovino ricoperto da specie erbacee nitrofila**



**Figura 5 – Vista panoramica del sito in direzione E**



**Figura 6 – Garighe**

### 3.3.3 Sito aerogeneratore AG02



**Figura 7 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG02 nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



Il contesto morfologico, pedologico, vegetale e di uso del suolo della postazione AG02 è il medesimo di quello descritto precedentemente in quanto il sito è collocato in continuità in direzione Est, sul medesimo altopiano, a poche centinaia di metri dall'AG01 e ricade a quota di 602m s.l.m. L'andamento morfologico è subpianeggiante e l'unità di terra di appartenenza è la CDL -1.

La rocciosità superficiale è stata stimata per un valore pari all'1% mentre la pietrosità superficiale per un valore complessivo del 23% di cui 8% di pietre, alcune delle quali superiori ai 60cm di grandezza, distribuite in pattern più o meno uniformi. Il 3% è composto invece di ciottoli di grandi, il 7% di ciottoli piccoli e il restante 5% di ghiaia. I suoli sono sottili con una sequenza pedologica riscontrata A - R. L'orizzonte A va da 0 a 9cm, limite lineare abrupto, struttura poliedrica subangolare grossolana, lo scheletro totale è dell'1% composto di ghiaia fine e media. Oltre si trova il contatto litico.

I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



**Figura 8 – Pietrosità superficiale del sito**



**Figura 9 – Garighe a *Cistus monspeliensis*, *Euphorbia pithyusa* e *Timelea hirsuta*. Il sottile strato pedologico associato ad un uso del suolo zootecnico ostacola l'evoluzione verso formazioni vegetali più mature.**

### 3.3.4 Sito aerogeneratore AG03



**Figura 10 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG03 nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



Il sito in cui è prevista la realizzazione della postazione eolica AG03 ricade nella parte alta di un versante a 590m s.l.m. all'interno di un impluvio a pochi metri da un piccolo rivolo d'acqua. L'unità di terra di appartenenza è la CDL – 1. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità superficiale è pari al 14% composta da ciottoli grandi per l'1%, ciottoli piccoli per il 5% e l'8% di ghiaia. Si riscontra la presenza di pietre ma non state ritenute diagnostiche per rappresentare l'area. Buona parte dei clasti superficiali sono stati rimossi attraverso operazioni di miglioramento fondiario. Il suolo rilevato, presenta una sequenza pedologica così composta: Ap - R. L'orizzonte Ap si estende da 0 a 14cm, limite lineare abrupto, la posizione morfologica determina la presenza di un maggiore contenuto di sostanza organica visibile dalle colorazioni scure dell'orizzonte. Lo scheletro è pari al 5% composto da ghiaia grossolana per il 3% e ghiaia fine e media per il 2%. La matrice è umida per via della falda prossima alla superficie. A pochi metri dal punto rilevato si riscontrano i ristagni d'acqua, dove la falda scorre superficialmente. L'uso del suolo è associato alla produzione foraggera per la nutrizione del bestiame. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents Lithic

Haploxerepts e Rock outcrop.



**Figura 11 – A sinistra dettaglio di fessurazioni superficiali. A destra roccia affiorante in cui scorre il piccolo rivolo all'interno dell'impluvio.**



**Figura 12 – Vista panoramica in direzione N e ristagni d'acqua dove la falda scorre superficialmente a pochi metri dalle fondazioni.**



**Figura 13 - Vista panoramica in direzione E**



**Figura 14 – Vista in direzione S dalla postazione eolica**

### 3.3.5 Sito aerogeneratore AG04



**Figura 15 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG04 nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



Il sito prescelto per l'installazione dell'aerogeneratore AG04 si inserisce morfologicamente su un pianoro carbonatico prossimo ad un piccolo rivolo d'acqua. La prospettata turbina eolica verrà posizionato a quota di 577m s.l.m. L'unità cartografica di appartenenza è la CDL 1. Il rilievo non è stato svolto all'interno delle previste fondazioni per via della densa copertura arbustiva, comunque è stato eseguito sempre all'interno della piazzola eolica. La rocciosità affiorante contraddistingue il sito analizzato stimata per un valore pari a circa l'80% (Figura 16) mentre la pietrosità superficiale è costituita dal 10% di pietre, 3% di ciottoli grandi e 1% di ciottoli piccoli.

I suoli si presentano in tasche tra gli affioramenti rocciosi mediamente inferiori ai 10cm che risulta ricoperta. L'uso del suolo è associato al pascolo brado e alle attività ricreative a causa delle evidenti criticità pedologiche. Tali limitazioni sono meno evidenti a pochi metri dalla postazione tant'è che risultano lavorate. La copertura vegetale è composta da un mosaico di coperture erbacee annuali e perenni nelle aree di massima rocciosità a cui si alternano coperture arbustive dominate da olivastro e lentisco. I suoli più comuni in questo contesto pedologico

sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



**Figura 16 – Affioramenti rocciosi presenti nella postazione**



**Figura 17 – A sinistra superfici lavorate recentemente sottoposte a miglioramento fondiario tramite la rimozione della copertura arbustiva funzionale alla realizzazione di erbai per il pascolo bovino. In secondo piano dove è presente la vegetazione corrisponde all'area in cui si prospetta la realizzazione della postazione eolica. A destra coperture arbustive a monte della postazione**

### 3.3.6 Sito aerogeneratore AG05



**Figura 18 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG05 nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



La superficie in cui si prevede la realizzazione della postazione eolica AG05 è ubicata su un altopiano carbonatico a quota di 668m s.l.m. L'unità cartografica di appartenenza è la CDL -1. La rocciosità affiorante è pari al 2%, ma potrebbe essere di più vista la densa copertura arbustiva che è presente nel sito. La pietrosità superficiale è composta dal 10% di pietre, dal 10% di ciottoli grandi, dal 30% di ciottoli piccoli e dal 25% di ghiaia per un totale del 65%. Anche in questa area i suoli sono sottili con una sequenza pedologica A-R. L'orizzonte A va da 0 a 15cm, limite abrupto lineare, con uno scheletro composto dal 5% di ghiaia grossolana e il 7% di ghiaia fine e media. Le radici presentano un andamento orizzontale a testimonianza dell'impedimento strutturale esercitato dalla roccia madre. La copertura vegetale è caratterizzata dalla presenza di matorral a *Juniperus* sp. pl. (ginepro), a cui si associano esemplari di lentisco perastro e giovani piante di leccio intervallati da piccoli patch ricoperti da formazioni erbacee e piccoli arbusti come *Teucrium marum*, *Timelea hirsuta* ed *Helichrysum* sp. pl. L'uso del suolo è indirizzato al pascolo brado e ad usi ricreativi. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



**Figura 19 - Vista in direzione S-E dalle superfici in cui si prevede la realizzazione della postazione eolica**



**Figura 20 – Coperture arbustive presenti nel sito**

### 3.3.7 Sito aerogeneratore AG06



**Figura 21 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG06 nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



Il sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG06 ricade nella parte sommitale di un altopiano carbonatico posizionato a quota di 525 s.l.m. L'unità cartografica di appartenenza è la CDL -1. La rocciosità affiorante è assente mentre la pietrosità superficiale, è pari al 19% di cui 1% di pietre, 3% di ciottoli grandi, 3% di ciottoli piccoli, 12% di ghiaia.

I suoli rilevati sono poco profondi e mostrano una sequenza pedologica così composta: A – R. L'orizzonte A va da 0 a 17cm, limite lineare abrupto, scheletro composto da ghiaia grossolana per l'8% e ghiaia fine e media per il 4%. Oltre si trova la roccia madre. La copertura vegetale si configura come un complesso mosaico di coperture erbacee, nelle aree maggiormente pascolate, e basso arbustive sottoforma di macchie a lentisco e olivastro più o meno dense in cui partecipano al corteggio floristico *Pyrus spinosa*, *Timelea hirsuta* e *Myrtus communis*. L'uso del suolo è associato al pascolo brado bovino. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



**Figura 22 – Vista in direzione N-E dalla postazione eolica**



**Figura 23 – A sinistra pietrosità superficiale rilevata. A destra vista in direzione S-W**

### 3.3.8 Sito aerogeneratore AG07



**Figura 24 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG07 nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



L'area in cui si prospetta la messa in posa dell'aerogeneratore AG07, ricade nella parte alta di un versante a quota di 522m s.l.m. L'unità di terra di appartenenza è la CDL 1 e l'unità geologica è riferibile sempre alla Formazione di Dorgali.

La rocciosità affiorante all'interno della piazzola è pari l'1%, ma potrebbe essere maggiore vista la copertura erbacea e arbustiva presente mentre la pietrosità superficiale complessiva è stata stimata per un volume del 13% di cui: pietre per l'8%, ciottoli grandi per il 2%, ciottoli piccoli per il 3%. Anche in questo caso la stima risulta parzialmente inficiata dalla copertura erbacea.

I suoli rilevati si mostrano moderatamente profondi rispetto ai restanti suoli descritti nelle precedenti stazioni e quelle che seguiranno infatti la sequenza pedologica è A – Bw - R. L'orizzonte A va da 0 a 15cm, limite abrupto lineare, struttura poliedrica subangolare da media a grossolana. Lo scheletro è stato stimato al 13% costituito da ghiaia fine e media per il 2% e dall'8% di ghiaia grossolana. L'orizzonte Bw va da 15 a 37/39cm limite irregolare abrupto colorazioni leggermente più chiare, scheletro equiparabile all'orizzonte superficiale ma si riscontrano clasti sia freschi che completamente alterati. Oltre si

riscontra l'orizzonte R. L'uso del suolo è associato al pascolo bovino, in particolare è un'area in cui solitamente stazionano gli animali il che giustifica la densa copertura erbacea riscontrata. In merito alla vegetazione l'area si inserisce tra la macchia ad olivastro e lentisco intervallate da piccole radure erbacee. Nelle superfici limitrofe l'uso del suolo è associato alla produzione foraggera direttamente pascolata dal bestiame. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents, Lithic Haploxerepts e Rock outcrop.



**Figura 25 - A sinistra affioramenti rocciosi, a destra dettaglio di una pietra di natura metacalcarea di forma piatta e angolare.**

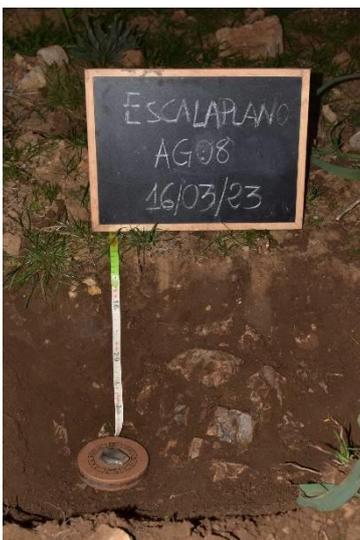


**Figura 26 – Vista in direzione S dalla postazione eolica**

### 3.3.9 Sito aerogeneratore AG08



**Figura 27 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG08 nel territorio di Escalaplano: in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



La postazione eolica AG08 è ubicata nella parte sommitale di un pianoro carbonatico, a quota di 620m s.l.m. L'unità di terra di appartenenza è la CDL 1. La rocciosità affiorante all'interno della piazzola è assente mentre la pietrosità superficiale è stata stimata per un valore pari al 26% di cui: pietre per il 5%, ciottoli grandi per il 3%, ciottoli piccoli per l'8% e ghiaia per il 10%.

I suoli rilevati si mostrano sottili con una sequenza pedologica Ap – R. L'orizzonte Ap va da 0 a 14/20cm, limite irregolare abrupto. Lo scheletro totale è pari all'8% costituito da ghiaia fine e media per il 3%, dal 4% di ghiaia grossolana e 1% di ciottoli piccoli. L'uso del suolo è indirizzato al saltuario rinnovo del cotico erboso attraverso la pulizia delle coperture erbaceo-arbustive. La presenza di asfodelo e dei ricacci di giovani arbusti ne sono un chiaro segnale. Tuttavia, potrebbe essere utilizzato anche per la produzione di foraggi verdi (erbai) per il bestiame. Attualmente le superfici risultano comunque lavorate. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



**Figura 28 –A sinistra vista in direzione S-E dalla postazione eolica. A destra vista in direzione N-W.**



**Figura 29 – Vista in direzione S-W**

### 3.3.10 Sito aerogeneratore AG09



**Figura 30 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG09 nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



L'areale in cui si prevede la messa in posa della turbina eolica AG09 ricade geologicamente come le stazioni fino ad ora descritte sulle dolomie della Formazione di Dorgali. Morfologicamente si inserisce su un altopiano a quota di 444m s.l.m. L'unità di terra di appartenenza è la CDL 1.

La rocciosità affiorante all'interno della piazzola è pari all'1% mentre la pietrosità superficiale è stata stimata per un valore pari al 35% contraddistinta per la presenza di clasti di varia dimensione. I volumi sono stati così retribuiti: pietre per il 3%, ciottoli grandi per il 5%, ciottoli piccoli per il 7%, ghiaia per il 20%. Sono evidenti le azioni di miglioramento fondiario atte a ridurre la pietrosità superficiale con abbancamento dei clasti ai margini del fondo.

I suoli rilevati presentano una sequenza pedologica Ap – R. L'orizzonte Ap va da 0 a 21cm, limite irregolare abrupto, con scheletro totale del 25% costituito da ghiaia grossolana per il 10%, ciottoli piccoli per il 5%, 2% di ciottoli grandi e il resto di ghiaia fine e media. L'uso del suolo come per la postazione precedente è indirizzato al saltuario rinnovo del cotico erboso attraverso la pulizia delle coperture erbaceo-arbustive, sono infatti presenti i ricacci di piante di mirto e rosmarino. In seguito,

potrebbe essere utilizzato come erbaio. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



**Figura 31 – A sinistra dettaglio del volume di pietrosità superficiale e della dimensione dei clasti. A vista in direzione N in cui si osservano gli accumuli di clasti derivanti dall’azione di spietramento.**



**Figura 32 – Vista in direzione S-E della stazione eolica**

### 3.3.11 Sito aerogeneratore AG10



**Figura 33 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG10 nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



Il sito in cui si prospetta l'installazione della turbina eolica AG10 ricade all'interno di un piccolo impluvio compreso morfologicamente nell'altopiano carbonatico. L'unità di terra di appartenenza è pertanto la CDL -1.

La rocciosità affiorante nella piazzola è assente, mentre la pietrosità superficiale è elevata stimata per un valore di circa il 17% principalmente formata da ghiaia per il 10%, ciottoli piccoli per il 5%, ciottoli grandi per il 2% e pietre per l'1%.

I suoli rilevati si mostrano sottili con una sequenza pedologica A-R. L'orizzonte A va da 0 a 18cm, limite abrupto irregolare, con scheletro totale del 15% costituito da ghiaia grossolana per il 5%, ghiaia fine e media per l'8% e ciottoli piccoli per il 3%. Oltre si rileva il contatto litico con l'orizzonte R. Dal punto di vista di uso del suolo si tratta di pascolo brado ma recentemente con l'installazione della torre anemometrica l'area viene utilizzata anche per lo studio meteorologico. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents, Lithic Haploxerepts e Rock outcrop.



**Figura 34 – Vista in direzione E dalla postazione eolica**



**Figura 35 – A sinistra pietre e ciottoli grandi abbancanti ai confini dell'appezzamento. A destra affioramenti rocciosi**

### 3.3.12 Sito aerogeneratore AG11



**Figura 36 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG11 nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



La superficie in cui si colloca la postazione AG11 ricade nella parte alta di un versante inserito a quota di 491m s.l.m. L'unità di terra di appartenenza è la CDL 1.

La rocciosità affiorante all'interno della piazzola è assente, mentre la pietrosità superficiale è stata stimata per un valore pari a circa il 30% di cui: pietre per il 4%, ciottoli grandi per il 6%, ciottoli piccoli per il 10%, ghiaia grossolana per il 10%.

I suoli rilevati si mostrano sottili con una sequenza pedologica Ap – R. L'orizzonte Ap va da 0 a 23/25cm, limite irregolare abrupto, con scheletro composto del 3% di ciottoli piccoli e dal 10% di ghiaia grossolana per un totale del 13%. Le radici presentano un andamento orizzontale a testimonianza dell'impedimento strutturale esercitato dalla roccia madre. Sotto l'aspetto d'uso del suolo si tratta ora di un seminativo utilizzato per la produzione di foraggi verdi per i bovini. Sono comunque evidenti le recenti operazioni di pulizia della copertura arbustiva anche da immagini satellitari storiche e di rimozione dei clasti superficiali.

I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



**Figura 37 – Vista in direzione N-E dalla stazione eolica.**



**Figura 38 – A sinistra dettaglio pietrosità superficiale, a destra vista in direzione**

### 3.3.13 Sito aerogeneratore AG12



**Figura 39 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore AG12 nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



Il sito in cui è prevista la realizzazione della torre eolica AG12 è inserito a quota di 581m s.l.m. e ricade nella parte alta di un versante, interposto tra un displuvio e un impluvio pertanto compreso in due sottounità fisiografiche ovvero la CDL 1 e la CDL -1.

La rocciosità affiorante all'interno della piazzola e nelle superfici contermini è assente, mentre la pietrosità superficiale è stata stimata per un valore pari a circa il 32% di cui: pietre per il 5%, ciottoli grandi per il 5%, ciottoli piccoli per il 10% e ghiaia per il 12%. Sono evidenti le opere di miglioramento fondiario con azioni di spietramento delle superfici funzionali per l'uso agricolo.

I suoli rilevati si mostrano sottili con una sequenza Ap – R ma è molto probabile che la profondità aumenti progressivamente verso l'impluvio. L'orizzonte Ap va da 0 a 12cm, limite lineare abrupto, con scheletro totale dell'11% costituito da ghiaia fine e media per il 3%, dal 7% di ghiaia grossolana e 1% di ciottoli piccoli. Le radici presentano un andamento orizzontale a testimonianza dell'impedimento strutturale esercitato dalla roccia madre. L'uso del suolo è associato alla produzione di foraggi verdi direttamente pascolabili (erbai). In passato era

probabilmente associato alla selvicoltura o al rimboschimento naturale, infatti, la presenza di esemplari di pino ne sono una testimonianza. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



**Figura 40 – Vista in direzione N dalla postazione eolica**



**Figura 41 – A sinistra affioramenti rocciosi, a destra superfici ricoperte dalle formazioni arbustive in cui si prevede la realizzazione delle fondazioni.**

### 3.3.14 Sito sottostazione Utente



**Figura 42 - Sito in cui è prevista la realizzazione della sottostazione utente nel territorio di Escalaplano, in basso il profilo eseguito nel punto rilevato**



Il contesto morfologico, pedologico e d'uso del suolo della stazione SSE è il medesimo di buona parte delle stazioni fino ad ora descritte e si inserisce a quota di 672m s.l.m. L'unità di terra di appartenenza è la CDL 1.

La rocciosità affiorante all'interno della piazzola è pari al 3%, mentre la pietrosità superficiale è stata stimata per un valore pari a circa 19% di cui: pietre per il 6%, ciottoli grandi per il 3%, ciottoli piccoli per il 5%, ghiaia per il 5%.

I suoli rilevati si mostrano sottili con una sequenza A – R. L'orizzonte A va da 0 a 9 cm, limite lineare abrupto, struttura poliedrica subangolare da media a grossolana, con scheletro totale del 12% costituito da ghiaia fine e media per il 10% e dal 2% di ghiaia grossolana, oltre si riscontra la roccia madre. L'uso del suolo è associato al pascolo brado. La copertura vegetale è caratterizzata da coperture erbacee perenni in cui domina l'asfodelo e giovani esemplari isolati di perastro. I suoli più comuni in questo contesto pedologico sono Lithic Xerorthents e Rock outcrop.



**Figura 43 – Vista in direzione N dalle superfici coinvolte nella realizzazione della sottostazione utente**



**Figura 44 – A sinistra affioramenti rocciosi, a destra pietrosità superficiale**

### 3.4 Valutazione della capacità d'uso o Land Capability Evaluation

#### 3.4.1 Introduzione

Il cambiamento d'uso di un territorio richiede delle attente valutazioni attraverso le quali prevenire gli eventuali benefici e/o conseguenze che esso può recare sia in termini socioeconomici che in termini qualitativi dell'ambiente stesso. A tal proposito, in fase di pianificazione, la "Land Evaluation" aiuta a valutare le limitazioni e le capacità d'uso di un territorio. Questo tipo di analisi richiede l'utilizzo di uno dei modelli noti: la Land Capability. Ai fini del progetto sono stati presi in esame i fattori che forniscono importanti indicazioni sullo stato di salute attuale della risorsa suolo (nei siti indicati) per la realizzazione del progetto e di conseguenza, l'uso più appropriato affinché lo stesso venga preservato.

### 3.4.2 Descrizione della Land Capability Evaluation

È un modello di valutazione di una determinata area all'uso agricolo e non solo, dove parti di territorio vengono suddivisi in aree omogenee, ovvero classi, di intensità d'uso.

Nella capacità d'uso il territorio che viene classificato nel livello più alto risulta essere il più versatile e di conseguenza permette una più ampia scelta di colture e usi.

Via via che si scende di classe si trovano delle limitazioni crescenti che riducono gradualmente la scelta delle possibili colture, dei sistemi di irrigazione, della meccanizzazione delle operazioni colturali.

Le classi che definiscono la capacità d'uso dei suoli sono otto e si suddividono in due raggruppamenti principali. Il primo comprende le classi I, II, III, IV ed è rappresentato dai suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi. Il secondo comprende le classi V, VI, VII ed VIII, ovvero suoli che sono diffusi in aree non adatte alla coltivazione; fa eccezione in parte la classe V dove, in determinate condizioni e non per tutti gli anni, sono possibili alcuni utilizzi agrari.

Un secondo livello gerarchico di suddivisione è dato dalle sottoclassi, indicate da lettere minuscole e aventi le seguenti limitazioni:

- e- limitazioni dovute a gravi rischi di processi erosivi;
- w- limitazioni dovute a eccessi di ristagno idrico nel suolo;
- s- limitazioni nel suolo nello strato esplorato dalle radici;
- c- limitazioni di natura climatica

### 3.4.3 Descrizione delle classi

La descrizione delle classi è derivata dai più recenti documenti realizzati dalla Regione Sardegna nell'ambito del Progetto "Carta delle unità delle terre e della capacità d'uso dei suoli - 1° lotto (2014)" e rivisitata per l'area oggetto di studio.

Suoli in classe I: non hanno particolari limitazioni per il loro uso, consentendo diverse possibili destinazioni d'uso per le colture agrarie, per il pascolo sia migliorato che naturale, per il rimboschimento destinato alla produzione, ad attività naturalistiche e ricreative, ecc. Le forme del paesaggio variano da pianeggianti a subpianeggianti, i suoli sono profondi e ben drenati.

Suoli in classe I: non sono soggetti a dannose inondazioni. Sono produttivi e soggetti a usi agricoli intensivi. I suoli profondi ma umidi, che presentano orizzonti profondi con una bassa permeabilità, non sono ascrivibili alla classe I. Possono essere in alcuni casi iscritti alla classe I se l'intervento di drenaggio è finalizzato ad incrementare la produttività o facilitare le operazioni colturali. Suoli in classe I destinati alle colture agrarie richiedono condizioni normali di gestione per mantenerne la produttività, sia come fertilità, sia come struttura. Queste pratiche possono includere somministrazioni di fertilizzanti, calcinazioni, sovesci, conservazione delle stoppie, letamazioni e rotazioni colturali.

Suoli in classe II: mostrano alcune limitazioni che riducono la scelta delle possibili colture o richiedono moderate pratiche di conservazione. I suoli presenti in questa classe richiedono particolari attenzioni nelle pratiche gestionali, tra cui quelle di conservazione della fertilità, per prevenire i processi di degrado o per migliorare i rapporti suolo-acqua-aria qualora questi siano coltivati. Le limitazioni sono poche e le pratiche conservative sono facili da applicare.

I suoli possono essere destinati alle colture agrarie, al pascolo sia migliorato che naturale, al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname da opera, alla raccolta di frutti selvatici, ad attività naturalistiche e ricreative. Le limitazioni dei suoli in questa classe possono essere, singolarmente o in combinazione tra loro, pendenze moderate, moderata suscettività all'erosione idrica ed eolica, moderate conseguenze di precedenti processi erosivi, profondità del suolo inferiore a quella ritenuta ideale, in alcuni casi struttura e lavorabilità non favorevoli, salinità e sodicità da scarsa a moderata ma facilmente irrigabili.

Occasionalmente possono esserci danni alle colture per inondazione. La permanenza eccessiva di umidità del suolo, comunque facilmente correggibile con interventi di drenaggio, è considerata una limitazione moderata.

I suoli in classe II presentano all'operatore agricolo una scelta delle possibili colture e pratiche gestionali minori rispetto a quelle della classe I. Questi suoli possono richiedere speciali sistemi di gestione per la protezione del suolo, pratiche di controllo delle acque o metodi di lavorazione specifici per le colture possibili.

Suoli in classe III: presentano delle rigide limitazioni che riducono la scelta delle possibili colture e, per essere utilizzati, si devono realizzare speciali pratiche di conservazione. Hanno restrizioni maggiori rispetto a quelle della classe II, possono essere destinati alle colture agrarie, al pascolo migliorato e naturale, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi. Le limitazioni di questi suoli ne restringono significativamente sia la scelta delle colture che il periodo di semina o impianto, le lavorazioni e la successiva raccolta. Le limitazioni possono essere ricondotte a: pendenze moderate, elevata suscettibilità alla erosione idrica ed eolica, effetti di una precedente erosione, inondazioni frequenti ed accompagnate da danni alle colture, ridotta permeabilità degli orizzonti profondi, elevata umidità del suolo e continua presenza di ristagni, ed altro ancora.

Suoli in classe IV: mostrano limitazioni molto severe che restringono la scelta delle possibili colture e/o richiedono tecniche di gestione migliorative. I suoli presenti in questa classe possono essere destinati alle colture agrarie, al pascolo migliorato e naturale, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi. Inoltre, possono essere adatti solo ad un numero limitato delle colture più comuni.

Le limitazioni sono dovute a: pendenze elevate, suscettibilità elevata alla erosione idrica ed eolica, gravi effetti di precedenti processi erosivi, ridotta profondità del suolo, ridotta capacità di ritenzione idrica, inondazioni frequenti accompagnate da gravi danni alle colture, umidità eccessiva dei suoli con rischio continuo di ristagno idrico anche dopo interventi di drenaggio, severi rischi di salinità e sodicità, moderate aversità climatiche.

In morfologie pianeggianti o quasi pianeggianti alcuni suoli ascritti alla classe IV, dal ridotto drenaggio e non soggetti a rischi di erosione, risultano poco adatti alle colture agrarie in interlinea a causa del lungo tempo necessario per ridurre la loro umidità, inoltre la loro produttività risulta molto ridotta.

Suoli in classe V: presentano molte limitazioni, oltre a limitati rischi di erosione, non rimovibili, che limitano il loro uso al pascolo naturale o migliorato, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, alla raccolta dei frutti selvatici e ad usi turistici e ricreativi. Inoltre, mostrano limitazioni che restringono il genere delle specie vegetali che possono crescere o che impediscono le normali lavorazioni colturali.

Questi suoli sono ubicati su aree depresse soggette a frequenti inondazioni che riducono la normale produzione delle colture, su superfici pianeggianti ma interessate da elevata pietrosità e rocciosità affiorante, aree eccessivamente umide dove il drenaggio non è fattibile, ma dove i suoli sono adatti al pascolo e agli alberi.

A causa di queste limitazioni, non è possibile la coltivazione delle colture più comuni, ma è possibile il pascolo, anche migliorato.

Suoli in classe VI: presentano forti limitazioni che li rendono generalmente non adatti agli usi agricoli e limitano il loro utilizzo al pascolo, al rimboschimento, alla raccolta dei frutti selvatici e agli usi naturalistici. Inoltre, hanno limitazioni che non possono essere corrette quali pendenze elevate, rischi severi di erosione idrica ed eolica, gravi effetti di processi pregressi, strato esplorabile dalle radici poco profondo, eccessiva umidità del suolo o presenza di ristagni idrici, bassa capacità di ritenzione idrica, salinità e sodicità o condizioni climatiche non favorevoli. Una o più di queste limitazioni possono rendere il suolo non adatto alle colture. Possono comunque essere destinati, anche in combinazione tra loro, al pascolo migliorato e naturale, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera, Alcuni suoli ascritti alla classe VI, se sono adottate tecniche di gestione intensive, possono essere destinati alle colture agrarie più comuni.

Suoli in classe VII: questi suoli presentano delle limitazioni molto rigide che li rendono inadatti alle colture agrarie e che limitano il loro uso al pascolo, rimboschimento, raccolta dei frutti spontanei e agli usi naturalistici e ricreativi. Inoltre, sono inadatti anche all'infittimento delle cotiche o a interventi di miglioramento quali lavorazioni, calcinazioni, apporti di fertilizzanti, e controllo delle acque tramite solchi, canali, deviazione di corpi idrici, ecc.

Le limitazioni di questa classe sono permanenti e non possono essere eliminate o corrette quali, pendenze elevate, erosione, suoli poco profondi, pietrosità superficiale elevata, umidità del suolo, contenuto in sali e in sodio, condizioni climatiche non favorevoli o eventuali altre limitazioni, i territori in classe VII risultano non adatti alle colture più comuni. Possono essere destinati al pascolo naturale, al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo, alla raccolta dei frutti selvatici, ad attività naturalistiche e ricreative. Infine, possono essere da adatti a poco adatti al rimboschimento finalizzato alla produzione di legname. Essi non sono adatti, invece, a nessuna delle normali colture agrarie.

Suoli in classe VIII: i suoli di questa classe hanno limitazioni che precludono la loro destinazione a coltivazioni economicamente produttive e che restringono il loro uso alle attività ricreative, naturalistiche, realizzazione di invasi o a scopi paesaggistici.

Di conseguenza, non è possibile attendersi significativi benefici da colture agrarie, pascoli e colture forestali. Benefici possono essere ottenibili dagli usi naturalistici, protezioni dei bacini e attività ricreative.

Limitazioni che non possono essere corrette o eliminate possono risultare dagli effetti dell'erosione in atto o pregresse, elevati rischi di erosione idrica ed eolica, condizioni climatiche avverse, eccessiva umidità del suolo, pietrosità superficiale elevata, bassa capacità di ritenzione idrica, salinità e sodicità elevata. In questa classe, inoltre, sono state racchiuse tutte le aree marginali, quelle con rocciosità affiorante, le spiagge sabbiose, le aree di esondazione, gli scavi e le discariche. Infine, nelle aree in classe VIII possono essere necessari interventi per favorire l'impianto e lo sviluppo della vegetazione per proteggere aree adiacenti di maggiore valore, per controllare i processi idrogeologici, per attività naturalistici e per scopi paesaggistici.

#### 3.4.4 Descrizione delle sottoclassi

Come già riportato nelle pagine precedenti, le sottoclassi sono in numero di 4 e indicate con delle lettere minuscole suffisse al simbolo della classe. Per definizione la Classe I non ammette sottoclassi.

Sottoclasse e (erosione), in questa sottoclasse ricadono aree dalle pendenze elevate che sono soggette a gravi rischi di erosione laminare o incanalata o dove l'elevato rischio di ribaltamento delle macchine agricole rallenta fortemente o impedisce la meccanizzazione delle operazioni colturali. Alle pendenze elevate è spesso associata la ridotta copertura vegetale derivante anche da precedenti errate pratiche agricole;

Sottoclasse w (water), alla sottoclasse vengono ascritte tutte le limitazioni connesse ad eccessi di acqua nel suolo, quali difficoltà di drenaggio interno, eccessiva umidità, elevati rischi di esondazione, o condizioni simili per le quali è necessario il ricorso a interventi di drenaggio di varia importanza;

Sottoclasse s (soil), in questa sottoclasse vengono ascritte le aree interessate da limitazioni dovute alle caratteristiche del suolo, quali ridotta potenza, tessitura eccessivamente fine o grossolana, elevata pietrosità superficiale o rocciosità affiorante, bassa capacità di ritenzione idrica, ridotta fertilità, presenza di salinità e sodicità.

Sottoclasse c (clima), ricadono in questa sottoclasse le situazioni dove i fattori limitanti sono di natura climatica quali elevata frequenza di precipitazioni di notevole intensità oraria ed istantanea, frequenza di gelate e nebbie, elevate altitudini condizionanti negativamente le colture.

Di seguito si riporta uno schema esemplificativo della Capacità d'uso dei suoli con le classi ed i possibili usi:

Classi di capacità d'uso	Usi								
	Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Agricoltura			
			limitato	moderato	intensivo	limitata	moderata	intensiva	m. intensiva
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

Nella Tabella successiva, sempre tratta dal Progetto "CUT - 1° lotto (2014)" sono schematizzati i criteri utilizzati per valutare la Capacità d'uso

Classi LCC	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<b>Parametri</b>	<b>Suoli adatti agli usi agricoli</b>				<b>Suoli adatti al pascolo e alla forestazione</b>			<b>Suoli inadatti ad usi agro-silvo-pastorali</b>
Pendenza (%)	≤ 2,5	> 2,5 - ≤ 8	> 8 - ≤ 15	> 15 - ≤ 25	≤ 2,5	> 25 - ≤ 35	> 25 - ≤ 35	> 35
Quota m s.l.m.	≤ 600	≤ 600	≤ 600	> 600 - ≤ 900	> 600 - ≤ 900	> 900 - ≤ 1300	> 900 - ≤ 1300	> 1.300
Pietrosità superficiale (%) A: ciottoli grandi (15-25 cm) B: pietre (>25 cm)	assente	A ≤ 2	A > 2 - ≤ 5	A > 5 - ≤ 15	A > 15 - ≤ 25 B = 1 - ≤ 3	A > 25 - ≤ 40 B > 3 - ≤ 10	A > 40 - ≤ 80 B > 10 - ≤ 40	A > 80 B > 40
Roccosità affiorante (%)	assente	assente	≤ 2	> 2 - ≤ 5	> 5 - ≤ 10	> 10 - ≤ 25	> 25 - ≤ 50	> 50
Erosione in atto	assente	assente	Erosione idrica laminare e/o eolica, debole Area 0 - 5%	Erosione idrica laminare e/o a Rigagnoli e/o eolica, moderata Area 5 - 10%	Erosione idrica laminare e/o eolica, debole Area 0 - 5%	Erosione idrica laminare e/o a rigagnoli severa Area 10 - 25%	Erosione idrica, laminare e/o a Rigagnoli o a fossi o movimenti di massa, severa Area 10 - 50%	Erosione idrica Laminare e/o a rigagnoli o a fossi o movimenti di massa, estrema Area > 50%
Profondità del suolo utile per le radici (cm)	> 100	> 100	> 50 - ≤ 100	> 25 - ≤ 50	> 50 - ≤ 100	> 25 - ≤ 50	> 10 - ≤ 25	≤ 10
Tessitura orizzonte superficiale <sup>1</sup>	S, SF, FS, F, FA	L, FL, FAS, FAL, AS, A	AL	----	----	----	----	----
Scheletro orizzonte superficiale <sup>2</sup> (%)	< 5	≥ 5 - ≤ 15	> 15 - ≤ 35	> 35 - ≤ 70	> 70 Pendenza ≤ 2,5%	> 70	> 70	> 70
Salinità (mS cm-1)	≤ 2 nei primi 100 cm	> 2 - ≤ 4 nei primi 40 cm e/o > 4 - ≤ 8 tra 50 e 100 cm	> 4 - ≤ 8 nei primi 40 cm e/o > 8 tra 50 e 100 cm	> 8 nei primi 100 cm	Qualsiasi			
Acqua disponibile (AWC) fino alla profondità utile <sup>3</sup> (mm)	> 100		> 50 - ≤ 100	> 25 - ≤ 50	> 50 - ≤ 100	> 25 - ≤ 50		≤ 25
Drenaggio interno	Ben drenato	Moderatamente ben drenato	Piuttosto mal drenato o eccessivamente drenato	Mal drenato o Eccessivamente drenato	Molto mal drenato	Qualsiasi drenaggio		

1 - Si considera come orizzonte superficiale lo spessore di 40 cm che corrisponde al valore medio di un orizzonte Ap o di un generico epipedon

2 - Idem.

3 - Riferita al 1° metro di suolo o alla profondità utile se inferiore a 1 m

### 3.5 Classificazione Land Capability dell'area in esame

Lo scopo principale della valutazione della capacità d'uso è la pianificazione agricola sebbene possa trovare applicazione in altri settori. In studi di questo tipo, è particolarmente utile per capire i diversi tipi di usi potenziali di determinati territori, evitando contrasti con i diversi indirizzi produttivi e, di conseguenza, danni all'economia locale.

La valutazione delle classi di capacità d'uso caratterizzanti i suoli dell'area indagata è stata condotta sulla base delle Unità di Terre.

Come precedentemente riportato, l'unica unità caratterizzante i territori amministrativi di Escalaplano in cui è prevista la realizzazione del parco eolico è la CDL.

Sotto il profilo geologico l'areale in progetto è costituito principalmente dalla Formazione di Dorgali composto da dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circolitorali, con foraminiferi e alghe calcaree.

I rilievi effettuati hanno permesso di valutare le caratteristiche fisiche dei suoli nell'area in progetto; tramite le stesse è stato possibile classificare i suoli secondo il modello di Land Capability Classification. Sulla base del modello ne consegue che più bassa sarà la classe di capacità d'uso maggiore sarà l'impatto sui suoli che si mostrano adatti agli usi agricoli. Più alta sarà la classe, minore sarà la versatilità da un punto di vista agro-silvo-pastorale, con una maggiore predisposizione all'uso oggetto di valutazione di impatto. È pur vero che i suoli che ricadono in tali classi devono essere conservati e tutelati con un maggior attenzione al fine di evitare l'alterazione dei fragili equilibri pedologici, con la conseguente compromissione della risorsa o l'insorgere di processi degradativi.

L'analisi svolta ha consentito di valutare la presenza di diverse criticità nei suoli presenti nei siti dove è prevista l'installazione degli aerogeneratori, tali da precludere, del tutto la loro destinazione a coltivazioni agricole economicamente produttive. Questi suoli richiedono pertanto determinate pratiche di gestione e conservazione e sono adatti ad usi zootecnici, selvicolturali o esclusivamente ricreativi.

A tal proposito i suoli rilevati nelle stazioni AG02, AG04 e la SSE Utente sono caratterizzati da limitazioni molto severe e permanenti che escludono la loro destinazione a qualsiasi tipo di coltivazione, attività di pascolo o forestazione economicamente produttive, e che restringono il loro uso alle attività esclusivamente ricreative, prevedendo interventi necessari a conservare il suolo e a favorire l'impianto e lo sviluppo della vegetazione autoctona, preservando quella già in loco. Le criticità riscontrate sono diverse ma quella che determina l'attribuzione della classe di Land Capability è dovuta principalmente alla scarsa profondità del suolo <10cm e alla rocciosità affiorante >50% per la AG04. Tali criticità permettono di classificare questi suoli in VIII classe di capacità d'uso, accompagnata dal suffisso "s" della sottoclasse.

Allo stesso modo i suoli presenti nelle stazioni AG01, AG03, AG05, AG06, AG08, AG09, AG10, AG11, AG12 vengono collocati in VII classe di capacità d'uso per gli spessori sensibilmente maggiori ai 10cm ma comunque inferiori a 25cm e per la rocciosità affiorante <50%, oltretutto per pietrosità superficiale nel sito T3 (pietre > 10%) dell'orizzonte superficiale. Anche in questo caso alla classe segue il suffisso "s". Infine, per quanto riguarda la postazione AG07 la criticità principale che determina l'assegnazione in VI classe è legata alla pietrosità superficiale contraddistinta dalla presenza di grossi massi e pietre.

## 4 Conclusioni

L'ambito territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico denominato "Escala", come ampiamente descritto, ricade in un contesto principalmente naturale e secondariamente pastorale come conseguenza delle caratteristiche morfologiche e pedologiche che contraddistinguono il territorio.

Attraverso le valutazioni svolte per il calcolo della Land capability, i suoli analizzati mostrano delle limitazioni tali da non poter essere ricondotti alle classi migliori di capacità d'uso (I, II).

I suoli del sito AG01, AG04 e la SSE, interessati nel progetto ricadono in classe VIII di Land Capability per via della scarsa profondità utili alle radici (<10cm) (AG01, AG04, SSE) e la rocciosità affiorante (>50%) (AG04). I suoli delle restanti stazioni vengono collocati in VII classe per via della stessa criticità ma la profondità utile alle radici è compresa tra >10cm e <25cm, ad esclusione del sito AG07 classificata in VI di classe di capacità d'uso a causa della pietrosità superficiale con volumi di pietre pari al 10%.

In totale le superfici coinvolte nella realizzazione delle postazioni eoliche corrispondono a circa 9 ettari di cui circa 2 corrispondono alle piazzole definitive. La realizzazione delle nuove piste di servizio determina una sottrazione di suolo pari a circa 2,4 ettari, il resto della viabilità verrà realizzata attraverso l'adeguamento dei tracciati esistenti.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'effetto previsto, benché riduca buona parte delle funzioni ecosistemiche nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile, in quanto le piste e le piazzole di servizio non saranno impermeabilizzate. Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi riguarderebbero l'aumento della pietrosità, e indirettamente, il rischio di erosione e il grado di compattazione, originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto.

Al contrario le superfici potenzialmente consumate, corrisponderanno a circa 0,09 ettari in seguito alla realizzazione delle fondazioni, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo. Allo stesso modo l'area in cui si prevede la realizzazione della sottostazione utente pari 0,3 ettari.

In totale le superfici coinvolte corrispondono a circa 8,4 ettari.

A fronte delle analisi effettuate, valutata la modesta occupazione di suolo ed avuto riguardo delle misure progettuali previste per assicurare il recupero integrale del top-soil nelle operazioni di ricomposizione ambientale al termine dei lavori, l'ottimale drenaggio e smaltimento delle acque superficiali intercettate dalle nuove opere stradali e dalle piazzole, si ritiene opportuno applicare le seguenti misure mitigative allo scopo di prevenire o limitare l'insorgere di processi degradativi delle risorse pedologiche per la realizzazione degli interventi proposti.

- Preventivamente alla fase di livellamento della viabilità e delle piazzole sia effettuata la rimozione degli strati superficiali di terra vegetale, con abbancamento temporaneo nelle superfici adiacenti. Allo scopo di favorire il successivo recupero dei suoli il terreno vegetale sarà asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali evitando accuratamente rimescolamenti con strati di suolo profondo sterile o con altri materiali di risulta;
- L'asportazione degli strati superficiali di suolo sia effettuata con terreno "in tempera" attraverso l'uso di macchinari idonei al fine di minimizzare la miscelazione del terreno superficiale con gli strati profondi (dove presenti); gli orizzonti più fertili e superficiali saranno asportati e accumulati ordinatamente in aree idonee, prestando particolare attenzione alla direzione del vento dominante in modo da ridurre la potenziale dispersione eolica della frazione fine (particelle limo-argillose) del terreno;
- Dovrà essere evitato il rimescolamento di suoli appartenenti ad Unità di terra differenti in modo da mantenere il più possibile intatte le caratteristiche intrinseche dei suoli asportati. Pertanto, il successivo ricollocamento dovrà essere predisposto in base all'Unità di Terra corrispondente da cui è stato rimosso.
- Tutte le aree di accumulo del suolo vegetale saranno tenute lontane da impluvi e da superfici soggette da eccessivo dilavamento o erosione da parte delle acque di deflusso superficiale;
- Al termine dei lavori di movimento terra si provveda al ricollocamento della terra vegetale precedentemente stoccata, con spandimento regolare ed omogeneo finalizzato alla ricostituzione dell'orizzonte A (orizzonte vegetale) del suolo.
- I sistemi di regolazione dei deflussi siano costantemente mantenuti in efficienza e che sia garantita e monitorata la rapida ripresa della copertura vegetale nelle aree di cantiere oggetto di ripristino.
- Prevedere la piantumazione di essenze arbustive autoctone al fine di velocizzare il ripristino della copertura vegetale sufficiente da indurre un'attenuazione delle piogge e scongiurare fenomeni erosivi durante le precipitazioni.

Tali azioni permetterebbero di conseguire le finalità proposte dalla Commissione Europea in merito alle buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo.

## 5 Bibliografia

- ARU A., BALDACCINI P., VACCA A., 1991. Carta dei suoli della Sardegna alla scala 1:250:000.
- AGRIS, LAORE, UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CAGLIARI, UNIVERSITA DEGLI STUDI DI SASSARI, 2014. "Carta delle unità delle terre e della capacità d'uso dei suoli - 1° lotto".
- BRADY N.C., WIEL R.R., 2002. "The nature and proprieties of soils".
- BURROUGH P.A., 1983 "Multiscale sources of spatial variability in soil".
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. PASCIS S., BARCA S., 2008. "Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.
- COMMISSIONE EUROPEA, 2012. "Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo".
- COSTANTINI, E.A.C., 2006. La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification)".
- COUTO E.G. STEIN A., KLAMT E., 1997. "Large area spatial variability of soil chemical properties in centraò Brazil".
- DOKUCHAEV, 1885 "Russian Chernozems".
- JENNY H., 1941. "Factors of Soil Formation".
- ISPRA: CAMARDA I., CARTA L., LAURETI L., ANGELINI P., BRUNU A., BRUNDU G, 2011. "Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000".
- ISPRA SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA. CARMIGNANI L., CONTI P., BARCA S., CERBAI N., et al "Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1: 50.000 foglio 541, Jerzu".
- PHILLIPS J.D., 2000 "Divergent evolution and the spatial structure of soil landscape variability"
- RASIO R. VIANELLO G, 1990. Cartografia pedologica nella pianificazione e gestione del territorio"
- SALDANA A., STEIN A., ZINCK J.A., 1998. "Spatial variability of soil properties at different scales within three terraces of the Henares River (Spain)"
- SIERRA J., 1996. "N mineralization and its error of estimation under field conditions related to the light fraction of soil organic matter"
- WARRICK A.W, NIELSEN D.R. 1980. "Spatial variability of soil physical properties in the field"
- YOU DEN W.J., MEHLICH A., 1937. "Selection of efficient methods for soil sampling"
- SOIL SURVEY DIVISION STAFF, 1993 "Soil Survey Manual. USDA-NRCS. U.S. Gov. Print Office Washington