



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 99,2 MW DENOMINATO "ORRIA" DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI NULVI (SS) E SEDINI (SS) CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE

RELAZIONE AGROPEDOLOGICA

Rev. 0.0

Data: Settembre 2023

WIND002-RA6



Committente:

Repsol Orria S.r.l.
Via Michele Mercati 39
00197 Roma (RM)
C. F. e P. IVA: 17089321008
PEC: repsolorria@pec.it

Incaricato:

Queequeg Renewables, ltd
2nd Floor, the Works,
14 Turnham Green Terrace Mews,
W41QU London (UK)
Company number: 11780524
email: mail@quren.co.uk

Progettazione e SIA:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.



www.iatprogetti.it

PROGETTAZIONE:

I.A.T. Consulenza e Progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore Tecnico)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Pian. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Pian. Terr. Veronica Fais

Dott. Fabio Mancosu

Ing. Gianluca Melis

Dott. Fabrizio Murru

Ing. Andrea Onnis

Pian. Terr. Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Ing. Marco Utzeri

COLLABORAZIONI SPECIALISTICHE:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Nat. Francesco Mascia

Aspetti archeologici: Dott. Luca Doro, Dott. Gabriele Carenti e Dott.ssa Rosana Pla Orquìn

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	5
2	GEOLOGIA.....	6
3	SUOLI.....	9
3.1	Introduzione.....	9
3.2	Unità di terre.....	12
3.2.1	Introduzione.....	12
3.2.2	Unità di terre nell'area di studio.....	13
3.3	Descrizione dei suoli.....	15
3.3.1	Piano di campionamento.....	15
3.3.2	Sito Aerogeneratore T01.....	16
3.3.3	Sito Aerogeneratore T02.....	19
3.3.4	Sito Aerogeneratore T03.....	22
3.3.5	Sito Aerogeneratore T05.....	25
3.3.6	Sito Aerogeneratore T06.....	28
3.3.7	Sito Aerogeneratore T07.....	31
3.3.8	Sito Aerogeneratore T08.....	34
3.3.9	Sito Aerogeneratore T09.....	37
3.3.10	Sito Aerogeneratore T10.....	40
3.3.11	Sito Aerogeneratore T11.....	43
3.3.12	Sito Aerogeneratore T12.....	46
3.3.13	Sito Aerogeneratore T13.....	49
3.3.14	Sito Aerogeneratore T14.....	54
3.3.15	Sito Aerogeneratore T15.....	58
3.4	Valutazione della Capacità d'uso o Land Capability Evaluation.....	61
3.4.1	Introduzione.....	61
3.4.2	Descrizione della Land Capability Evaluation.....	61
3.4.3	Descrizione delle classi.....	61
3.4.4	Descrizione delle sottoclassi.....	64
3.4.5	Classificazione della Land Capability nei siti preposti.....	67
4	CONCLUSIONI.....	70
5	BIBLIOGRAFIA.....	73
	GLOSSARIO.....	75
	APPENDICE A.....	92
	APPENDICE B.....	94

APPENDICE C..... 98

1 PREMESSA

Il presente documento riporta le risultanze dell'analisi agro-pedologica condotta nell'ambito del progetto di realizzazione ex novo del parco eolico denominato "Orria", proposto dalla società Repsol Orria S.r.l. L'impianto eolico sarà composto da sedici aerogeneratori previsti in agro comunale di Nulvi e Sedini (SS). L'energia elettrica prodotta del parco eolico verrà prima raccolta nella sottostazione di trasformazione (SSE) per poi convogliarla su una futura Stazione Elettrica della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 150/36 kV da inserire in entra-esce alle linee RTN a 150 kV "Sennori - Tergu" e "Ploaghe Stazione - Tergu".

L'area oggetto di studio ricade nella regione storica dell'*Anglona* compresa in un contesto geologico contraddistinto dalla successione vulcano sedimentaria oligo-miocenica a cui si associano forme tipicamente collinari riconducibili a domi, cupole e altopiani alternati ad ampie vallate ed aree subpianeggianti.

Il paesaggio si prefigura ad ogni modo prevalentemente collinare influenzato dalle caratteristiche geomorfologiche e pedologiche dell'area, nonché dall'uso del suolo. Il territorio si presenta infatti antropizzato e gli ecosistemi agrari, nonché le coperture vegetali presenti, rispecchiano tali utilizzi a discapito delle aree naturali.

Alle estese superfici agro-pastorali si associano formazioni erbacee riconducibili ai prati mediterranei subnitrofilo. Questi sono originati dal riposo temporaneo delle colture agrarie, dove prevalgono specie vegetali, ruderali e sinantropiche. Nelle aree incolte, lungo i pendii e gli impluvi si sviluppano densi roveti che conferiscono caratteri tipici a queste aree. Tra i paesaggi agrari non mancano i pascoli arborati a sughera. Nelle aree naturali si impostano invece coperture più strutturate ed evolute quali garighe e macchie silicicole, sugherete e querceti misti caducifogli.

In tale contesto la vocazione d'uso è associata principalmente all'allevamento animale, ovino e bovino, alla produzione foraggera e alla sughericoltura.

La presente relazione rappresenta la sintesi della fase dei rilevamenti pedologici effettuati in data 05/08/23, 08/09/23 entro superfici rappresentative dell'area in cui è prevista l'installazione degli aereogeneratori.

Quanto segue è stato redatto sotto il coordinamento della IAT 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 indagata è caratterizzata dalla presenza di litotipi oligo-miocenici associati alla genesi di un sistema di diversi bacini coalescenti, con differenti orientazioni strutturali ed evoluzioni tettonico-sedimentarie conseguenti agli sviluppi geodinamici che precedono la rotazione antioraria della placca sardo-corsa e che di fatto costituiscono il "Rift Sardo".

I bacini miocenici, occupano la parte centro-occidentale dell'Isola, dove trasgrediscono sul basamento ercinico caratterizzato prevalentemente da granitoidi intrusi in metamorfiti di medio e basso grado. Tali bacini, hanno una caratteristica forma allungata parallela alle faglie principali ed una successione sedimentaria con sedimenti di ambiente prevalentemente continentale, con intercalati prodotti vulcanici, alternati a depositi alluvionali e con associati depositi sintettonici in prossimità delle faglie. Talvolta la successione, da tipicamente continentale evolve a successione marina.

I Bacini burdigaliani sono più recenti, hanno direzione circa N-NW ed interessano la parte occidentale della Sardegna settentrionale. Dal punto di vista strutturale si configurano come semi-graben con faglie principali su bordi opposti, connessi da zone di taglio trascorrenti ad orientamento EW.

L'evoluzione sedimentaria nella Sardegna settentrionale è caratterizzata da numerosi cicli trasgressivo-regressivi, fra loro alternati. Statigraficamente il complesso sedimentario miocenico è delimitato al tetto dalle litologie continentali quaternarie, e alla base dalle vulcaniti del ciclo "calcalalino" oligo-miocenico.

Nell'area studiata si rilevano estesi affioramenti di vulcaniti di età oligo-miocenica, che per diffusione e potenza, hanno determinato il paesaggio geologico ed appaiono ricoperte dai terreni lacustri e marini del Miocene depositisi in regolare successione stratigrafica.

Gli eventi che hanno dato luogo a queste litologie sono riconducibili all'Orogenesi Alpina, quando si ebbe la fratturazione e lo sprofondamento di una fascia della Sardegna occidentale e manifestarono episodi effusivi intercalati ad episodi di tipo piroclastico. Le depressioni e le conche originatesi diedero luogo a bacini lacustri successivamente colmati da materiali di tipo tufaceo o argilloso.

Sono riscontrabili, inoltre, coperture più recenti di datate al Quaternario rappresentate dai depositi alluvionali, dai detriti di falda e dai rivestimenti terrigene eluviali e colluviali, in relazione alla loro localizzazione, giacitura e granulometria.

In generale le Unità e le coperture sedimentarie che caratterizzano l'area in esame e i territori limitrofi sono:

UNITA DI OSILO (OSL) Andesiti porfiriche per fenocristalli di Pl, Am, e Px; in cupole di ristagno e colate.?
AQUITANIANO – BURDIGALIANO

UNITA DI CHIARAMONTI (HRM). Depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbratica a chimismo riolacitico, debolmente saldati, talora argillificati e/o silicizzati, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz. (K/Ar: pl: 20,3±1 Ma - bt: 19,8 ±0,5 Ma: Lecca et al., 1997). BURDIGALIANO

UNITÀ DI LOGULENTU (LGU). Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutattica. BURDIGALIANO

Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES (RESa). Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena, variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope) ("Calcari inferiori" Auct.). Ambiente litorale. BURDIGALIANO SUP.

FORMAZIONE DEL RIO MINORE (LRM). Depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari silicizzati di ambiente lacustre ("Formazione lacustre" Auct.). BURDIGALIANO

FORMAZIONE DI MONTE ERI (ERI). Conglomerati ed arenarie a componente vulcanica, in livelli e/o lenti. Ambiente continentale fluviale. OLIGOCENE SUP.? – AQUITANIANO.

Coltri eluvio-colluviali (b2). Coltri eluvio-colluviali. 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 per gran parte all'UNITA' DI LOGULENTU (LGU), all' UNITA' DI OSILO (OSL) e secondariamente all' UNITA' DI OSILO (OSL) e alla FORMAZIONE DEL RIO MINORE(LRM)

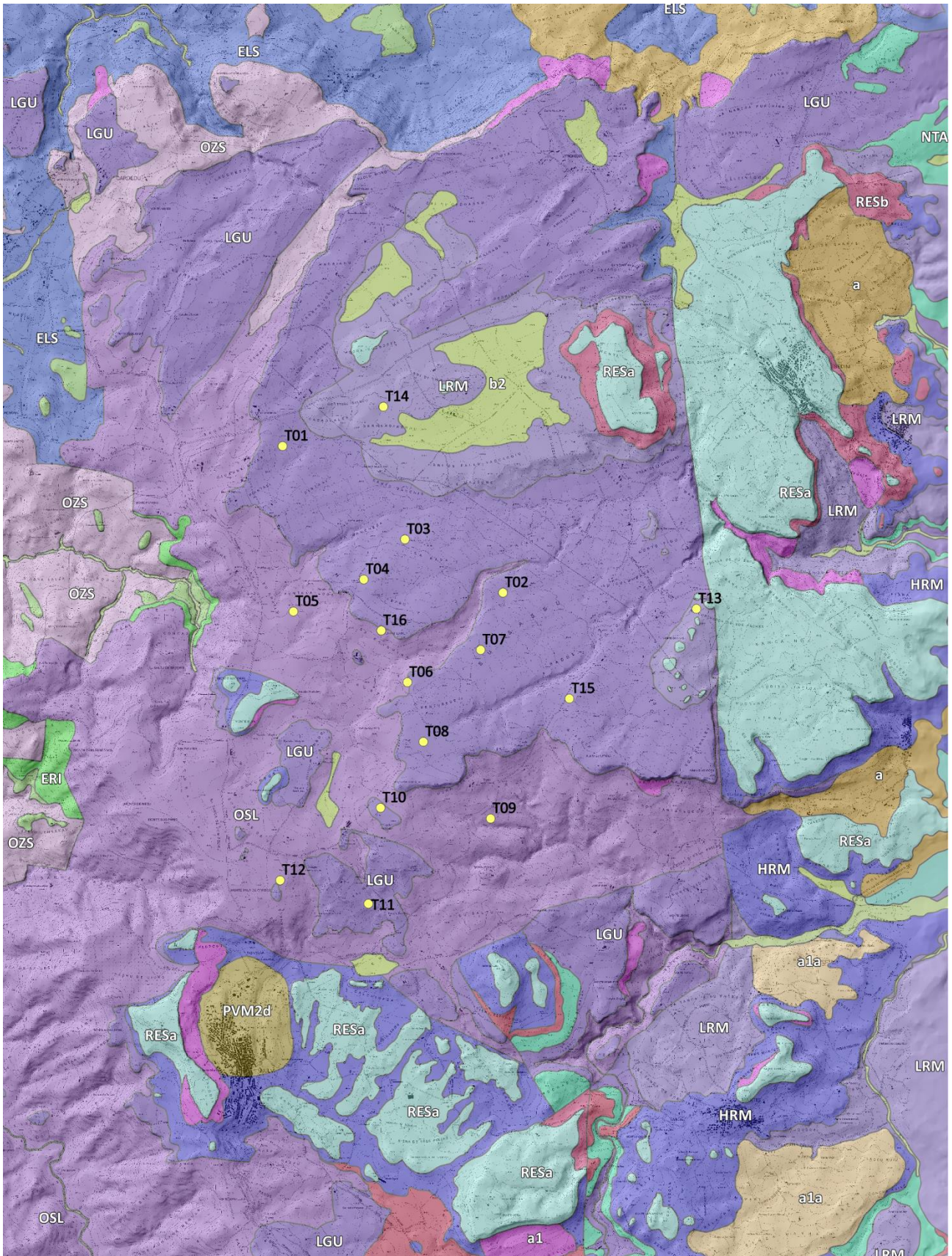


Figura 2.1 - Stralcio della carta geologica e relativa ubicazione delle postazioni eoliche.

3 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.

La metodologia utilizzata per l'individuazione delle Unità di Terre presenti nel territorio in esame ripercorre passo per passo quella impiegata nella fase preliminare del progetto CUT per le quattro aree pilota. Seguirà una descrizione generale delle unità individuate per i territori di indagine.

3.2.2 Unità di terre nell'area di studio

Unità IGN: suoli sviluppatasi su flussi piroclastici da mediamente a molto saldati ed a composizione da riolitica a dacitica (Sottounità Fisiografica +1 e -1)

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE	
Morfologia e fisiografica	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente
Dominanza di forme concave e convesse versanti semplici o complessi, impluvi e displuvi con pendenze comprese tra 2,5% e 15%.	Nelle aree agricole seminativi semplici, subordinatamente pascolo naturale associate a coperture erbacee annuali e biennali di post coltura. Nelle aree naturali dominanza di sugherete e querceti misti caducifogli che si mostrano suscettive alla sughericoltura.
DESCRIZIONE DEL SUOLO	
Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	
Profondità da elevata a scarsa. Tessitura da F a FA. Scheletro da frequente ad abbondante. Reazione neutra; da ben drenati a moderatamente drenati in profondità.	
CAPACITA' D'USO	
Principali limitazioni d'uso	Indirizzi per la tutela e la conservazione del suolo
A tratti abbondante pietrosità superficiale, Nelle piane sommitali e nei plateaux, limitazioni dovute alla ridotta profondità del suolo, localmente associata a elevata pietrosità superficiale e alla roccia affiorante.	Suoli da non arabili ad arabili con limitazioni severe. Da scarsa o moderata attitudine agricola, localmente con forti limitazioni. Adozione di misure di mantenimento della copertura vegetale naturale, riduzione e regimazione del pascolo nelle aree con maggiori criticità
UNITA CARTOGRAFICA	
IGN 1; IGN-1	

Unità LIB: suoli sviluppatisi su lave a composizione intermedio-basica (Sottounità Fisiografica +1e -1)

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE	
Morfologia e fisiografica	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente
Dominanza di forme concave e convesse versanti semplici o complessi, impluvi e displuvi con pendenze comprese tra 2,5% e 15%.	Nelle aree agricole seminativi semplici, subordinatamente pascolo naturale associate a coperture erbacee annuali e biennali di post coltura. Nelle aree naturali dominanza di sugherete e querceti misti caducifogli.
DESCRIZIONE DEL SUOLO	
Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	
Profondità da elevata a scarsa. Tessitura da FS a AS, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso a comune, reazione neutra, da ben drenati a mal drenati.	
CAPACITA' D'USO	
Principali limitazioni d'uso	Indirizzi per la tutela e la conservazione del suolo
Rischio di erosione comune, localmente pietrosità superficiale da comune ad elevata, scarso spessore del suolo e rocciosità affiorante.	Suoli da marginalmente arabili ad arabili con limitazioni severe. Da scarsa o moderata attitudine agricola, localmente con forti limitazioni.
UNITA CARTOGRAFICA	
LIB 1; LIB -1	

Unità LAC: suoli sviluppatisi su depositi fluvio- lacustri con tufi ed epiclastiti intercalati (Sottounità Fisiografica +1e -1)

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE	
Morfologia e fisiografica	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente
Dominanza di forme concave e convesse versanti semplici o complessi con pendenza compresa tra 2,5% e 15%.	Nelle aree agricole seminativi semplici nelle aree seminaturali pascolo naturale e sughericoltura
DESCRIZIONE DEL SUOLO	

Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	
Profondità da elevata a moderata, scheletro dell'orizzonte superficiale da comune ad elevato, reazione da neutra a subalcalina, da ben drenati a piuttosto mal drenati.	
CAPACITA' D'USO	
Principali limitazioni d'uso	Indirizzi per la tutela e la conservazione del suolo
A tratti pietrosità superficiale frequente. Scheletro dell'orizzonte superficiale da comune ad elevato. A tratti drenaggio interno lento.	Suoli arabili con limitazioni da moderate a severe.
UNITA CARTOGRAFICA	
LAC 1; LAC -1	

3.3 Descrizione dei suoli

L'analisi pedologica è stata portata a termine attraverso una serie di sopralluoghi, effettuati in data 05/09/2023 e 08/06/2023 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 nell'UNITA' DI OSILO composta da andesiti porfiriche per fenocristalli di Pl, Am, e Px, in cupole di ristagno e colate, ricadono le stazioni T05, T06, T09, T12, T16. Nell' UNITA' DI LOGULENTU, composta da depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutalitica, ricadono le stazioni T01, T02, T03, T04, T07, T08, T10, T11, T15. Nella FORMAZIONE DEL RIO MINORE, costituita da depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne e calcari silicizzati di ambiente lacustre, ricadono le stazioni T13 e T14.

3.3.1 Piano di campionamento

I rilevamenti sono stati eseguiti per ogni singola stazione in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori, ad esclusione delle stazioni T04 e T16 in cui non è stato possibile effettuare il rilevamento delle superfici in cui si prevede la realizzazione delle fondazioni. Per raccogliere informazioni dettagliate si è provveduto ad effettuare dei minipit e delle trivellate che saranno utili per redigere 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 T01



Figura 3.1 -- Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T01 nel territorio di Nulvi

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 435m

Pendenza: 9%

Substrato geologico: UNITA' DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutaxitica. BURDIGALIANO

Morfologia:

Fisiografia Collina.

Elementi morfologici: colata lavica

Complessità del versante: semplice

Posizione: mediana

Curvatura del versante – verticale: lineare

Curvatura del versante – orizzontale: concavo

Unità di Terra: IGN 1

Pietrosità superficiale: 20% complessivo di cui 19% ghiaia (0,2-7,5cm), 1% ciottoli piccoli (15 - 25cm)

Rocciosità affiorante: 15 %
Fessurazioni superficiali: assenti
Erosione: assente
Uso del suolo: pascolo brado ovino ed equino, sughericoltura, ricreativo
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali e biennali e perenni caratterizzate ricche di specie ruderali e sinantropiche a mosaico con i pascoli arborati del tipo dehasas
Coltura in atto: assente
Note:


MINIPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	<p>A</p> <p>0-23 cm</p>	<p>Leggermente umido, colore matrice 7.5YR 3/2; scheletro 15% di cui 12% ghiaia fine e media 3% di ghiaia grossolana. Struttura poliedrica subangolare media. Leggermente duro da secco, non calcareo. Attività biologica scarsa; radici poche fini, subverticali; ben drenato limite lineare abrupto</p>
	<p>R</p> <p>24cm in poi</p>	<p>Substrato roccioso; massivo</p>
Note		
CLASSIFICAZIONE USD		Lithic Xerorthents e Rock outcrop



Figura 3.2 – Affioramenti rocciosi



Figura 3.3 – Vista delle superfici in cui si prevede l'installazione della turbina eolica T1 in direzione sud est



Figura 3.4 – Immagini panoramiche che ritraggono l'uso del suolo e la copertura vegetale attuale

3.3.3 Sito Aerogeneratore T02



Figura 3.5 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T02 nel territorio di Nulvi.

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 427m

Pendenza: 7%

Substrato geologico UNITA' DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutattica. BURDIGALIANO

Morfologia:

Fisiografia Collina.

Elementi morfologici: colata lavica

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte alta

Curvatura del versante – verticale: concavo

Curvatura del versante – orizzontale: concavo

Unità di Terra: IGN -1

Pietrosità superficiale: nel complesso 7%, di cui 1% di pietre (<25cm), 1% di ciottoli piccoli (7,5cm-15cm) e 5% di ghiaia (0,2cm-7,5cm)
Rocciosità affiorante: 25%
Fessurazioni superficiali: assenti
Erosione: assente
Uso del suolo: pascolo brado bovino, sughericoltura, ricreativo.
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali e biennali e perenni che compongono lo strato erbaceo, lo strato arboreo caratterizzato da sughera e roverella.
Coltura in atto: assente
Note:


MINIPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	A 0-23cm	Secco; colore da secco 10YR 4/3; 10% di scheletro di cui 3% ghiaia grossolana (2cm-7,5cm) 7% fine e media (0,2-2cm). Struttura poliedrica subangolare media. Leggermente duro da secco. Non calcareo; concrezioni assenti. Attività biologica comune da formiche; radici poche, medie con andamento suborizzontale in prossimità del cambio; ben drenato, limite abrupto lineare.
	Cr 23 - 32 cm e oltre	Roccia tenera alterata; massivo
Note		
CLASSIFICAZIONE USD		Lithic Xerorthents e Rock outcrop



Figura 3.6 – Affioramenti rocciosi riscontrati nella stazione T02



Figura 3.7 – Area in cui si prevede la realizzazione delle fondazioni



Figura 3.8 – Viste delle superfici progettuali da diverse angolazioni

3.3.4 Sito Aerogeneratore T03



Figura 3.9 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T03 nel territorio di Nulvi.

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 443m

Pendenza 8%

Substrato geologico: UNITA' DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutaxitica. BURDIGALIANO

Morfologia

Fisiografia Collina

Elementi morfologici: colata lavica

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte media


Curvatura del versante – verticale: lineare

Curvatura del versante – orizzontale: lineare

Unità di Terra: IGN 1

Pietrosità superficiale: 9% di cui ciottoli grandi (15cm-25cm) 1%; ghiaia (0.2-7,5cm) 8%

Rocciosità affiorante: assente
Fessurazioni superficiali: assenti
Erosione: assente
Uso del suolo: fienagione periodica delle essenze naturali, ricreativo, sughericoltura, pascolo brado bovino
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali e biennali attualmente dominato da asteracee spinose con grandi esemplari di sughera isolati e disposti in maniera puntuale
Coltura in atto: assente
Note:

MINPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	A 0-25cm	Secco; tessitura argilloso sabbioso; colore da secco 10YR 3/3; 10% di scheletro di cui 5% ghiaia grossolana (2cm-7,5cm) 5% fine e media (0,2-2cm). Struttura poliedrica subangolare principale dimensione fine-media, secondaria dimensione grossolana. Leggermente duro da secco, leggermente adesivo, plastico. Non calcareo; concrezioni assenti. Attività biologica scarsa; radici comuni da molto fini a fini andamento subverticale; ben drenato, limite abrupto lineare.
	Bw 24-48cm	Secco; tessitura argilloso sabbioso; colore 10YR 3/3; scheletro 5% ghiaia grossolana 5% fine e media; non calcareo; attività biologica scarsa; radici poche da molto fini a fini, andamento subverticale; limite abrupto lineare.
	R 48 cm in poi	Substrato roccioso; massivo
Note		

CLASSIFICAZIONE USD

Typic e Lithic Xerorthents e Rock outcrop



Figura 3.10 – Vista in direzione nord delle superfici progettuali



Figura 3.11 – Bovini al pascolo

3.3.5 Sito Aerogeneratore T05



Figura 3.12 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T05 nel territorio di Nulvi

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 500m

Pendenza: 9%

Substrato geologico: UNITA' DI OSILO Andesiti porfiriche per fenocristalli di Pl, Am e Px; in cupole di ristagno e colate.? AQUITANIANO - BURDIGALIANO

Morfologia

Fisiografica: collina

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte alta

Curvatura del versante – verticale: convesso

Curvatura del versante – orizzontale: lineare

Unità di Terra: LIB 1

Pietrosità superficiale: in totale 38% di cui 2% di pietre (>25cm), 3% di ciottoli grandi (15cm-25cm), 8% di ciottoli piccoli (7,5cm-15cm), 10% di ghiaia grossolana e 15% di ghiaia fine e media (0,2cm – 7,5cm)
Rocciosità affiorante: assente
Fessurazioni superficiali: non rilevate
Erosione: assente
Uso del suolo: agricolo non irriguo seminativo e pascolo
Copertura vegetale: nudo post incendio
Coltura in atto: attualmente assente
Note: Abbondante pietrosità superficiale, recentemente interessato da incendio, presenza di importanti opere di miglioramento fondiario atte a ridurre la pietrosità superficiale. abbancati nel tempo cui cumuli sono stati creati anche all'interno delle superfici in cui si prospetta la piazzola di esercizio.


MINPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	<p>Ap 0-31cm</p>	<p>Leggermente umido, colore della massa da umido 10YR 3\3, resistente da umido, leggermente adesivo. Struttura poliedrica subangolare media. Scheletro totale 18% di cui 5% ghiaia grossolana (2cm-7,5cm) e 8% ghiaia fine e media e 5% ciottoli piccoli. Concrezioni assenti, non calcareo. Attività biologica comune da formiche. Radici poche; ben drenato, limite abrupto lineare.</p>
	<p>R oltre 31cm</p>	<p>Substrato roccioso; massivo</p>
Note		
CLASSIFICAZIONE USD		Lithic Xerorthents e Lithic Xerochrepts



Figura 3.13 – Vista delle superfici in cui si prevede la realizzazione delle fondazioni



Figura 3.14 – A sinistra vista in direzione sud est dell'area in cui si prevede la realizzazione della piazzola di cantiere



Figura 3.15 – A sinistra dettaglio della pietrosità superficiale e a destra in secondo piano alcuni dei cumuli di pietra riscontrati nell'area

3.3.6 Sito Aerogeneratore T06



Figura 3.16 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T06 nel territorio di Nulvi

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 520m

Pendenza: 7%

Substrato geologico: UNITA' DI OSILO. Andesiti porfiriche per fenocristalli di Pl, Am e Px; in cupole di ristagno e colate.? AQUITANIANO - BURDIGALIANO

Morfologia

Fisiografica: collina

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: sommità

Curvatura del versante – verticale: concavo

Curvatura del versante – orizzontale: concavo

Unità di Terra: LIB -1

Pietrosità superficiale: difficile stima per la copertura erbacea presente; valore approssimativo dell'8% di cui 1% ciottoli grandi (15-25cm), 2% ciottoli piccoli (7,5-15cm), 5% di ghiaia (0,2-2cm)

Rocciosità affiorante: assente
Fessurazioni superficiali: quantità a m ² : 4; profondità max: 2 cm; larghezza max 0.5cm
Erosione: assente
Uso del suolo: agricolo non irriguo, seminativo a riposo
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali e biennali di post coltura caratterizzate da specie ruderali e sinantropiche. Perimetralmente al fondo siepi arbustive a <i>Prunus spinosa</i> e <i>Rubus ulmifolius</i> con esemplari arborei di <i>Quercus pubescens</i> .
Coltura in atto: assente
Note:


TRIVELLATA	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	<p>Ap 0-50cm</p>	<p>Umido, colore della massa da umido 7.5YR 3/2; leggermente duro da secco. Scheletro 15% di ghiaia fine e media. Concrezioni assenti, non calcareo; moderatamente ben drenato, limite abrupto lineare.</p>
	<p>AB 50 -68cm</p>	<p>Umido; colore principale della massa da umido 10YR 3/2, arricchimento in argilla; Leggermente duro da secco. Scheletro 15% di cui 11% di ghiaia fine e media e 4% di ghiaia grossolana completamente alterata. Concrezioni assenti, non calcareo; moderatamente ben drenato</p>
Note		A 68cm non è stato possibile proseguire oltre probabilmente a causa di un clasto.
CLASSIFICAZIONE USD		Typic e Lithic Xerorthents, Typic Haploxerepts e Rock outcrop



Figura 3.17 – Vista in direzione sud est delle superfici progettuali



Figura 3.18 – A sinistra vista in direzione sud ovest delle superfici in cui si prevede l'installazione della turbina. La vegetazione arbustiva a prugno selvatico e rovo adorna i limiti del fondo. A destra dettaglio dell'accesso all'appezzamento agricolo

3.3.7 Sito Aerogeneratore T07



Figura 3.19 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T07 nel territorio di Nulvi

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 476m

Pendenza 5%

Substrato geologico: UNITA' DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutaxítica. BURDIGALIANO

Morfologia Parte alta di un versante che risulta complesso con andamento orizzontale concavo e anche verticale concavo.

Fisiografica: collina

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte alta

Curvatura del versante – verticale: lineare

Curvatura del versante – orizzontale: lineare

Unità di Terra: IGN 1

Pietrosità superficiale: 4% in totale di cui 1% di ciottoli piccoli e 3% di ghiaia. Il valore potrebbe essere sottostimato in considerazione della copertura erbacea presente.
Rocciosità affiorante: 30%
Fessurazioni superficiali: assenti
Erosione: assente
Uso del suolo: pascolo brado bovino, sughericoltura, ricreativo
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali e biennali e perenni caratterizzate ricche di specie ruderali e sinantropiche che compongono lo strato erbaceo dei pascoli arborati a sughera. Nello strato arbustivo si riscontrano anche cisto e rovo
Coltura in atto: assente
Note:


MINPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	A 0-15cm	secco; colore della massa da secco 10YR 4/3, tessitura franco, struttura poliedrica subangolare media. Da secco leggermente duro, Scheletro 8% di cui 6% ghiaia fine e media e 2% ghiaia grossolana; Concrezioni assenti, non calcareo. Attività biologica comune. Radici poche di tutte le dimensioni con andamento orizzontale in prossimità del contatto litico; ben drenato, limite abrupto lineare.
	R 15cm e oltre	Substrato roccioso, massivo
Note		
CLASSIFICAZIONE USD		Lithic Xerorthents e Rock outcrop



Figura 3.20 – Affioramenti rocciosi rilevati nel sito



Figura 3.21 – A sinistra dettaglio di una radice di sughera ad andamento orizzontale a contatto con il substrato roccioso



Figura 3.22 – Vista panoramica in direzione ovest delle superfici coinvolte in progetto

3.3.8 Sito Aerogeneratore T08



Figura 3.23 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T08 nel territorio di Nulvi

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 546m

Pendenza 3%

Substrato geologico: UNITA' DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutaxitica. BURDIGALIANO

Morfologia:

Fisiografica: altopiano lavico

Elementi morfologici:

Complessità del versante:


Posizione: sommità

Curvatura del versante – verticale: lineare

Curvatura del versante – orizzontale: lineare

Unità di Terra: IGN 1

Pietrosità superficiale: 5% complessivo di cui 3% ghiaia (0,2-7,5cm), 1% ciottoli grandi (15 - 25cm) e 1% pietre (>25cm)
Rocciosità affiorante: 60%
Fessurazioni superficiali: assenti
Erosione: assente
Uso del suolo: ricreativo, pascolo brado
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali biennali e perenni nella radura priva di vegetazione arbustiva e arborea querceti misti a sughera e roverella perimetralmente all'area priva di copertura legnosa.
Coltura in atto: assente
Note: La stazione si inserisce all'interno di una radura tra il bosco, nella stagione autunno-primaverile potrebbero riscontrarsi pozze temporanee.

MINPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	<p>A 0-5cm</p>	<p>secco; colore della massa da secco 10YR 4\2, duro. Struttura poliedrica subangolare media; 3% di scheletro di ghiaia fine media. Concrezioni assenti, non calcareo. Screziature piccole < 5%, localizzate in tutto l'orizzonte. Attività biologica scarsa. Radici abbondanti fini con andamento in tutte le direzioni, limite abrupto irregolare.</p>
	<p>R 5 cm in poi</p>	<p>Substrato roccioso; massivo</p>
<p>Note</p>		<p>Suolo molto sottile disposto in tasche tra il substrato roccioso. Buona presenza di materiale organico decomposto.</p>

CLASSIFICAZIONE USD	Lithic Xerorthents e Rock outcrop
---------------------	-----------------------------------



Figura 3.24 - Vista in direzione nord ovest dalla prospettata postazione eolica



Figura 3.25 - Vista in direzione sud ovest dalla prospettata postazione eolica

3.3.9 Sito Aerogeneratore T09



Figura 3.26 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T09 nel territorio di Nulvi

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m.: 430m

Pendenza: 10%

Substrato geologico: UNITA' DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutaitica. BURDIGALIANO

Morfologia:

Fisiografica: collina

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte mediana

Curvatura del versante – verticale: concava

Curvatura del versante – orizzontale: convesso

Unità di Terra: LIB 1

Pietrosità superficiale: 10% di cui 1% di ciottoli grandi (15cm-25cm), 2% di ciottoli piccoli (7,5cm-15cm), 7% ghiaia (0,2-7,5cm)
Rocciosità affiorante: all'interno del fondo presenza poco significativa <1%
Fessurazioni superficiali: quantità a m ² : 8; larghezza media 1cm; profondità media profonda 5cm.
Erosione: assente
Uso del suolo: agricolo non irriguo, seminativo, pascolo
Copertura vegetale: Coperture erbacee artificiali in associazione a specie erbacee annuali e biennali di post coltura.
Coltura in atto: assente attualmente a riposo. Sono visibili ancora le stoppie del passato ciclo colturale
Note: All'interno della postazione eolica non sono stati rilevati affioramenti rocciosi ma nelle aree limitrofe si riscontrano puntualmente affioramenti.

TRIVELLATA	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	<p>Ap 0-40cm</p>	<p>Umido; colore della massa da umido 10YR 2/1; friabile da umido, leggermente plastico, leggermente adesivo; 5% di scheletro di ghiaia fine e media. Attività biologica comune radici comuni fini e medie, ben drenato.</p>
	<p>A1 40-100cm e oltre</p>	<p>umido; colore della massa da umido 10YR 2/1 friabile da umido, leggermente plastico, leggermente adesivo; 5% di scheletro di ghiaia fine e media. Concentrazioni assenti, non calcareo. Attività biologica comune radici scarse, ben drenato</p>
<p>Note</p>		<p>Suoli profondi. Non avendo riscontrato differenze nei caratteri pedologici durante il rilevamento l'unico carattere di distinzione si attribuisce alle lavorazioni agricole.</p>

CLASSIFICAZIONE USD	Vertic Haploxerepts, Typic Haploxerepts e Rock outcrop
----------------------------	---



Figura 3.27 – Vista in direzione sud dalla prospettata stazione eolica



Figura 3.28 – A sinistra vista in direzione ovest dall'area progettuale. A destra dettaglio della viabilità interpodereale dell'azienda agricola

3.3.10 Sito Aerogeneratore T10



Figura 3.29 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T10 nel territorio di Nulvi

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 571m

Pendenza: 5%

Substrato geologico UNITA' DI OSILO. Andesiti porfiriche per fenocristalli di Pl, Am e Px; in cupole di ristagno e colate.? AQUITANIANO - BURDIGALIANO

Morfologia:

Fisiografica: collina

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: sommità


Curvatura del versante – verticale: lineare

Curvatura del versante – orizzontale: lineare

Unità di Terra: IGN 1

Pietrosità superficiale: 6% in totale la stima è stata inficiata dal denso cotico erboso. 1% di ciottoli grandi (15cm -25cm), 5% di ghiaia (0,2cm -7,5cm)

Rocciosità affiorante: assente
Fessurazioni superficiali: quantità a m ² :3; larghezza max 5cm; profondità max: 30cm
Erosione: assente
Uso del suolo: pascolo brado bovino, ricreativo
Copertura vegetale: macchie basso arbustive ecotonali di sostituzione caratterizzate da sporadici esemplari di <i>Spartium junceum</i> <i>Cistus monspeliens</i> e giovani individui di <i>Quercus pubescens</i> e <i>Quercus suber</i> cui habitus è stato alterato dalla costante presenza del pascolo bovino.
Coltura in atto: assente
Note: All'interno della postazione eolica non sono stati rilevati affioramenti rocciosi ma nelle aree limitrofe si riscontrano puntualmente affioramenti.

MINPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	A 0-32cm	secco, duro, colore 10YR 3/3, struttura poliedrica da subangolare ad angolare da grossolana ad estremamente grossolana, fortemente strutturato; 8% di scheletro poco alterato di cui 3% di ghiaia grossolana (2-7,5cm), 5% di ghiaia fine e media (0,2-2cm). Concentrazioni assenti, non calcareo. Screziature 5% sottili localizzate nelle facce degli aggregati a contatto con le radici. Attività biologica comune, radici abbondanti da 0 a 7cm fine e medie in tutte le direzioni.
	Bw 32 - 40 cm e oltre	Leggermente umido, molto duro da secco, colore da umido 10YR 3/3, struttura poliedrica subangolare; scheletro come per l'orizzonte A% Concentrazioni assenti, non calcareo, Attività biologica comune, radici comuni fine e medie subverticali
Note		Durante il rilevamento è stata riscontrata una grossa fessurazione che dal cambio tra i due orizzonti prosegue oltre i 65cm. L'orizzonte Bw presenza un arricchimento in argille.

CLASSIFICAZIONE USD	Typic e Lithic Xerorthents, Typic e Vertic Haploxerepts, e Rock outcrop
----------------------------	---



Figura 3.30 – Vista panoramica delle superfici coinvolte nel progetto



Figura 3.31 - Fessurazione esterne rilevate nelle aree progettuali



Figura 3.32 – A sinistra dettaglio di una fessurazione rilevata all'interno del rilevamento che raggiunge la profondità di 60cm. A destra dettaglio tra aggregati con struttura da angolare a subangolare con dimensioni estremamente grossolana

3.3.11 Sito Aerogeneratore T11



Figura 3.33 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T11 nel territorio di Nulvi

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 460m

Pendenza: 5%

Substrato geologico: UNITA' DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutaxitica. BURDIGALIANO

Morfologia

Fisiografica: collina

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte mediana


Curvatura del versante – verticale: concavo

Curvatura del versante – orizzontale: concavo

Unità di Terra: IGN 1

Pietrosità superficiale: 15% di ghiaia

Rocciosità affiorante: 3%
Fessurazioni superficiali: n° a metro quadro: 2; profondità media: 5 cm; larghezza media 1cm
Erosione: assente
Uso del suolo: agricolo non irriguo, pascolo, seminativo o fienagione periodica delle essenze naturali.
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali e biennali di post coltura caratterizzate da specie ruderali e sinantropiche in cui si riscontrano anche specie dell'ambienti subumidi come <i>Mentha</i> sp. pl. <i>Phalaris coerulescens</i> e <i>Juncus</i> sp. pl. La copertura arborea è contraddistinta dalla presenza di querceti misti caducifogli.
Coltura in atto: assente
Note:

TRIVELLATA	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	Ap 0-21cm	Secco nei primi 15, poi più umido; colore della massa da secco 10YR 4/3; duro, fortemente sviluppata. 9% di scheletro di cui 6% di ghiaia fine e media e 3% di ghiaia grossolana. Attività biologica comune radici comuni fini e medie, ben drenato limite abrupto lineare.
	Bw 21-54cm	umido; colore della massa da umido 7.5YR 4/3; 17% di scheletro di di ghiaia fine e media 1. Concentrazioni assenti non calcareo Attività biologica assente, radici assenti.
Note		

<p>CLASSIFICAZIONE USD</p>	<p>Typic e Lithic Xerorthents, Typic Haploxerepts e Rock outcrop</p>
-----------------------------------	--



Figura 3.34 – Affioramenti rocciosi tra gli esemplari di roverella



Figura 3.35 – Vista panoramica in direzione nord est dalla prospettata stazione eolica

3.3.12 Sito Aerogeneratore T12



Figura 3.36 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T12 nel territorio di Nulvi

ICARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m.: 561m

Pendenza: 4 %

Substrato geologico UNITA' DI OSILO. Andesiti porfiriche per fenocristalli di Pl, Am e Px; in cupole di ristagno e colate.? AQUITANIANO - BURDIGALIANO

Morfologia:

Fisiografica: collina

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte alta

Curvatura del versante – verticale: lineare

Curvatura del versante – orizzontale: lineare

Unità di Terra: LIB 1

Pietrosità superficiale: 18% totale di cui ciottoli grandi 3%, 5% di ciottoli piccoli, 13% ghiaia fine e media

Rocciosità affiorante: assente
Fessurazioni superficiali: presenti non misurate
Erosione: assente
Uso del suolo: agricolo non irriguo, seminativo, pascolo ovino
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali e biennali di post coltura caratterizzate da specie ruderali e sinantropiche
Coltura in atto: assente
Note:

TRIVELLATA	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	Ap 0-40cm	umido; colore della massa da umido 10YR 3/1; friabile, struttura poliedrica subangolare moderatamente sviluppata. 3% di scheletro di cui 2% di ghiaia fine e media 1% di ghiaia grossolana. Attività biologica comune radici poche fini e medie, ben drenato limite abrupto lineare
	C 40-44cm	umido; colore della massa da umido 2.5YR 3/2, scheletro assente.
	R 44cm e oltre	Substrato roccioso, massivo
Note		
CLASSIFICAZIONE USD		Lithic Xerorthents



Figura 3.37 – A sinistra vista in direzione sud ovest, a destra vista sud est delle superfici progettuali



Figura 3.38 – Vista in direzione nord ovest dal sito T12

3.3.13 Sito Aerogeneratore T13



Figura 3.39 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T13 nel territorio di Sedini.

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 394m

Pendenza: 12%

Substrato geologico FORMAZIONE DEL RIO MINORE. Depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari silicizzati di ambiente lacustre ("Formazione lacustre" Auct.). BURDIGALIANO

Morfologia:

Fisiografia Collina

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte alta

Curvatura del versante – verticale: concavo

Curvatura del versante – orizzontale: concavo

Unità di Terra: LAC -1

Pietrosità superficiale: nel complesso 4%; 1% ciottoli piccoli (15cm-25cm); 3% di ghiaia (0,2cm -7,5cm)
Rocciosità affiorante: assente
Fessurazioni superficiali: quantità a m ² 5; profondità max 40cm; larghezza max 6cm. A valle della stazione aumentano in larghezza e profondità
Erosione: assente
Uso del suolo: agricolo non irriguo, seminativo e pascolo.
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali e biennali di post coltura.
Coltura in atto: assente
Note:

TRIVELLATA	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	<p>A 0-56cm</p>	<p>umido; colore della massa da umido 7.5YR 2.5/1; tessitura franco, resistente. 2% di scheletro di ghiaia fine e media 1% di ghiaia grossolana. Attività biologica comune radici abbondanti fini e medie, ben drenato limite lineare chiaro</p>
	<p>AB 56- 85cm</p>	<p>scheletro 1% ghiaia fine e media</p>
	<p>BK 85cm e oltre</p>	<p>umido, colore 2.5Y 5/4 Scheletro quasi assente, presenza filamenti di carbonato di calcio.</p>
Note		<p>Suoli profondi caratterizzati da argille a reticolo espandibile.</p>
CLASSIFICAZIONE USD		<p>Typic Calcixerepts Vertic e Typic Haploxerepts e Rock outcrop</p>



Figura 3.40 – Vista delle superfici progettuali in direzione nord est



Figura 3.41 - Vista delle superfici progettuali in direzione nord ovest



Figura 3.42 – A sinistra *Ononis spinosa*, a destra *Euphorbia pithyusa* che riscontrate all'interno del seminativo che spesso occupano i terreni temporaneamente a riposo



Figura 3.43 – Fessurazioni superficiali



Figura 3.44 – Altra immagine delle fessurazioni superficiali a valle del sito rilevato

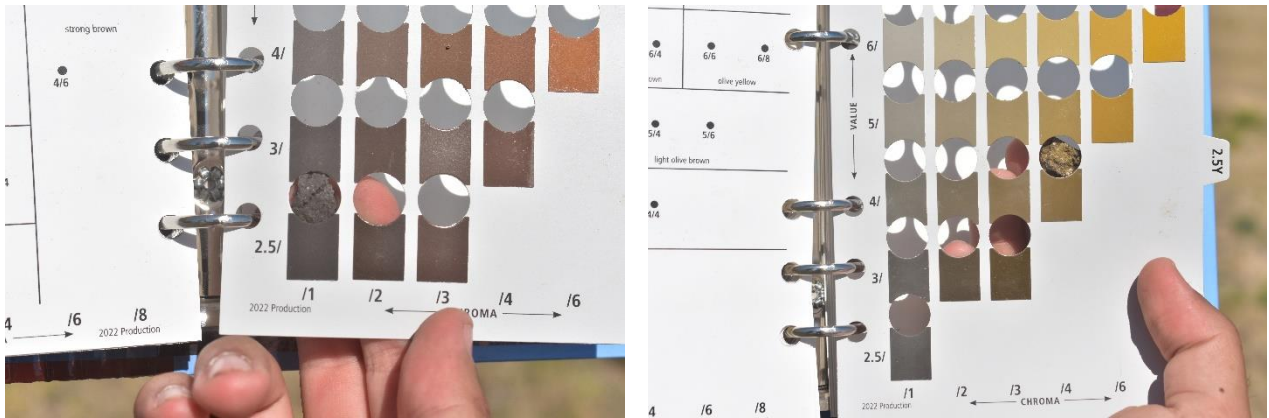


Figura 3.45 – Determinazione del colore mediante Tavole Munsell a sinistra orizzonte Ap a destra orizzonte Bk



Figura 3.46 – Confronto tra gli aggregati degli orizzonti rilevati. Da sinistra a destra Ap-AB- Bk

3.3.14 Sito Aerogeneratore T14



Figura 3.47 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T14 nel territorio di Sedini.

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 400m

Pendenza: 6%

Substrato geologico FORMAZIONE DEL RIO MINORE. Depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari silicizzati di ambiente lacustre ("Formazione lacustre" Auct.). BURDIGALIANO

Morfologia:

Fisiografia Collina.

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte alta

Curvatura del versante – verticale: concavo

Curvatura del versante – orizzontale: concavo

Unità di Terra: LAC 1

Pietrosità superficiale: nel complesso 26% di ghiaia (0,2-7,5cm) di diversa natura tra cui quarzifera

Rocciosità affiorante: assente
Fessurazioni superficiali: assenti
Erosione: assente
Uso del suolo: pascolo arborato del tipo dehasas, sughericoltura, fienagione periodica delle essenze naturali, ricreativo.
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali biennali e perenni compongono lo strato erbaceo dei pascoli arborati a sughera.
Coltura in atto: assente
Note: leggermente compattato dal pascolo bovino


MINPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	A 0-34cm	Secco; colore della massa da secco 10YR 5/2; struttura poliedrica subangolare media grossolana. 15% di scheletro di cui 12% di ghiaia fine e media 3% di ghiaia grossolana fresco e alterato. Attività biologica assente radici poche di tutte le dimensioni ad andamento subverticale, ben drenato.
	C 34cm e oltre	Secco, colore della massa da secco 10YR 5/2, struttura poliedrica subangolare, 30% di scheletro di cui 5% ciottoli piccoli, 10% ghiaia grossolana e il 15% di ghiaia fine e media.
Note		Dai 34cm in poi aumento notevole di scheletro tale da rendere difficoltoso il rilievo. Non si riscontrano cambi di colore
CLASSIFICAZIONE USD		Lithic Xerorthents e Rock outcrop



Figura 3.48 – Vista panoramica delle superfici progettuali in direzione sud est



Figura 3.49 – Pietrosità superficiale caratterizzata dalla classe dimensionale della ghiaia



Figura 3.50 – Affioramenti prossimi alla stazione che non ricadono all'interno delle aree progettuali



Figura 3.51 - Vista panoramica delle superfici progettuali in direzione sud ovest



Figura 3.52 - Vista panoramica in direzione est delle superfici progettuali

3.3.15 Sito Aerogeneratore T15



Figura 3.53 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore T15 nel territorio di Nulvi.

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 473m

Pendenza: 11%

Substrato geologico UNITA' DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutattica. BURDIGALIANO

Morfologia:

Fisiografia Collina.

Elementi morfologici: colata lavica

Complessità del versante: complesso

Posizione: mediana

Curvatura del versante – verticale: concavo

Curvatura del versante – orizzontale: lineare

Unità di Terra: IGN 1

Pietrosità superficiale: difficile stima a causa della copertura arbustiva, nel complesso si stima un volume del 10% di ghiaia
Rocciosità affiorante: sono visibili affioramenti rocciosi a monte delle fondazioni nelle restanti aree non è possibile determinare il parametro per la densa copertura arbustiva
Fessurazioni superficiali: assenti
Erosione: assente
Uso del suolo: sughericoltura, raccolta spontanea, ricreativo.
Copertura vegetale: Querceti misti a sughera e roverella lo strato arbustivo dominato da cisto densi cespuglieti di rovo
Coltura in atto: assente
Note:

MINPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	A 0-24cm	Secco; colore della massa da secco 10YR 4/3; leggermente duro, struttura poliedrica subangolare media ben sviluppata. 18% di scheletro di ghiaia di tutte le dimensioni da alterato a molto alterato. Attività biologica scarsa radici comuni di tutte le dimensioni con andamento suborizzontale in prossimità del cambio fini e medie, ben drenato limite abrupto irregolare.
	Cr 24cm e oltre	Roccia tenera alterata, massivo
NOTE		
CLASSIFICAZIONE USD		Lithic Xerorthents e Rock outcrop



Figura 3.54 – Superfici potenzialmente coinvolte nella realizzazione della postazione occupate attualmente da macchie e garighe a cisto e rovo inserite all'interno di un più ampio contesto boschivo caratterizzato da querceti misti



Figura 3.55 - A sinistra vista in direzione sud est a destra vista in direzione sud dall'area in cui si prevede la realizzazione delle fondazioni

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 esaminare gli eventuali benefici e/o conseguenze che esso può arrecare 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 del noto modello della 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

La 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.

I 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 avversità 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 crescerci 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 colture 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. Alcuni 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	Forestazioni	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
Parametri	Suoli adatti agli usi agricoli				Suoli adatti al pascolo e alla forestazione			Suoli inadatti ad usi agro-silvo-pastorali
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 ¹	S, SF, FS, F, FA	L, FL, FAS, FAL, AS, A	AL	----	----	----	----	----
Scheletro orizzonte superficiale ² (%)	<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 ³ (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		
<p>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</p> <p>2 - Idem.</p> <p>3 - Riferita al 1° metro di suolo o alla profondità utile se inferiore a 1 m</p>								

3.4.5 Classificazione della Land Capability nei siti preposti

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 scritto le unità caratterizzanti l'area del territorio amministrativo di Nulvi e Sedini in cui si prospetta la realizzazione del parco eolico sono due: IGN, LIB e LAC.

Sotto l'aspetto geologico l'areale che interessa i nuovi aerogeneratori in progetto è costituito dall'UNITA' DI OSILO (Unità LIB), dall'UNITA' DI LOGULENTU (Unità IGN) e dalla FORMAZIONE DEL RIO MINORE (Unità LAC)

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 appare evidente che più bassa sarà la classe di capacità d'uso maggiore sarà la 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'innescio di processi degradativi.

Più alta sarà la classe, maggiore sarà la versatilità da un punto di vista agro-silvo-pastorale e quindi meno suscettibile ad un cambio d'uso che non appartenga a quest'ultimi.

Dalla valutazione della LAND CAPABILITY emergono le seguenti considerazioni.

Postazione	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08
LCC	VII	VII	IV	/	V-VI	III	VII	VIII

Postazione	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16
LCC	III	III	IV	IV	III	IV	VII	/

Suoli Classe VIII: T08

La stazione che viene collocata in questa classe presenta limitazioni molto severe e permanenti che non possono essere corrette o eliminate e precludono ogni forma di coltivazione economicamente produttiva. Tali criticità, riconducibile alla rocciosità affiorante >50% e alla scarsa profondità utile alle radici <10cm relegano questi suoli ad usi principalmente ricreativi e naturalistici, e secondariamente alla sughericoltura e alla raccolta di frutti selvatici. Alla classe viene attribuito il suffisso "s" ad indicare limitazioni intrinseche dei suoli.

Tra misure di conservazione è opportuno prevedere interventi necessari a conservare il suolo e a favorire l'impianto e lo sviluppo della vegetazione.

Suoli Classe VII: T01 – T02 – T07- T15
<p>Le stazioni che vengono collocate in questa classe presentano delle limitazioni molto rigide e permanenti che non possono essere corrette o eliminate. Le criticità riscontrate precludono la destinazione d'uso delle aree in progetto a colture agrarie rendendole suscettibili esclusivamente al pascolo naturale, al rimboschimento finalizzato alla protezione del suolo o alla produzione di legname, e agli usi naturalistici e ricreativi.</p> <p>La limitazione in questione che assegna la classe alle stazioni è riconducibile alla profondità del suolo <25cm oltreché alla rocciosità affiorante per il sito T07. Alla classe viene attribuito il suffisso "s" ad indicare limitazioni intrinseche dei suoli.</p>
Suoli Classe VI
Nessuna stazione ricade in questa classe di capacità d'uso
Suoli Classe V-VI: T05
<p>La stazione che viene collocata in questa classe mista di capacità d'uso presenta limitazioni molto severe, in parte superabili con un miglioramento fondiario. Nello specifico, il parametro che determina l'assegnazione della classe è la pietrosità superficiale con la presenza di pietre (<25cm) con volumi compresi tra l'1% e il 3% in alcune parti delle superfici coinvolte e tra il 3% e il 10% nelle restanti. Attraverso lo spietramento è possibile ridurre la criticità riscontrata. In tal senso sono state già state eseguite importanti opere di miglioramento atte a ridurre il volume dei clasti abbancati nel tempo all'interno delle superfici in cui si prospetta la piazzola di esercizio. Pertanto, allo stato attuale parte di queste superfici sono utilizzate come di deposito e non per fini agricoli al contrario dell'area in cui si prevede la realizzazione delle fondazioni. Allo stato attuale questi suoli possono essere destinanti alla fienagione stagionale della copertura erbacea naturale, al pascolo naturale o migliorato, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, e ad usi turistici e ricreativi in cui si prevede la realizzazione della stazione</p>
Suoli Classe V:
Nessuna stazione ricade in questa classe di capacità d'uso
Suoli Classe IV: T03 – T11 – T12 – T14
<p>Le stazioni che vengono collocate in questa classe presentano limitazioni severe e permanenti che non possono essere migliorate e restringono la scelta delle possibili colture.</p> <p>I suoli presenti in questa classe possono essere destinanti alle colture agrarie più comuni, al pascolo migliorato e naturale, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, ad usi</p>

turistici e ricreativi. Le criticità riscontrate sono riconducibili alla profondità del suolo <50cm, (T03, T12, T14) e alla rocciosità affiorante compresa tra il 2% e 5% (T11)

Suoli Classe III: T06- T09 – T10- T13

Le stazioni che vengono poste in questa classe presentano delle rigide limitazioni che riducono la scelta delle possibili colture e, per essere utilizzati, si devono realizzare speciali pratiche di conservazione. Questi suoli 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 e, ad usi turistici e ricreativi. La criticità principale che determina l'attribuzione della classe è data dalla pendenza, compresa tra l'8% e il 15%, e la profondità utile alle radici per il sito T06 e T10, che si presume possa essere <100cm in base al contesto morfologico in cui si collocano.

Suoli Classe II:

Nessuna stazione ricade in questa classe di capacità d'uso

Suoli Classe I

Nessuna stazione ricade in questa classe di capacità d'uso

4 CONCLUSIONI

Il contesto territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico denominato "Orria", come ampiamente descritto, ricade in un contesto agro-silvo-pastorale i cui usi sono legati principalmente alla pastorizia e alla produzione di colture foraggere a cui si associano formazioni vegetali naturali di pregio ambientale. Attraverso le valutazioni svolte per il calcolo della Land capability, i suoli analizzati mostrano delle limitazioni tali da non poter essere ricondotti alle classi di capacità d'uso (I, II).

I suoli della stazione T08 ricadano in VIII classe a causa della rocciosità affiorante (>50%) e della scarsa profondità (<10cm).

I suoli dei siti T01 – T02 – T07- T15 ricadono in classe VII di Land Capability per via della scarsa profondità utili alle radici (>25cm) oltreché alla rocciosità affiorante per il sito T07. Il sito T05 si colloca in V-VI classe a causa della presenza di clasti appartenenti alla classe dimensionale delle pietre. La limitazione è parzialmente sormontabile attraverso azioni di miglioramento fondiario, in seguito a ciò potrebbe ricadere in IV classe nelle superfici attualmente destinate alle lavorazioni agricole. I suoli delle stazioni T03 – T11 – T12 – T14 vengono collocati in IV per via della profondità utili alle radici compresa tra 25cm e 50cm e la rocciosità affiorante compresa tra il 2% e 5% (T11). I suoli dei siti T06- T09 – T10- T13 sono stati classificati in III classe di capacità d'uso a causa della pendenza compresa tra l'8% e il 15% (T09-T13) e la profondità utile alle radici per il sito T06 e T10, che si presume possa essere <100cm in base al contesto morfologico in cui si collocano.

Le superfici occupate dalle piazzole di cantiere che comprendono le aree di deposito temporaneo corrispondono a 6,8 ettari mentre quelle di esercizio equivalgono a circa 2,9 ettari. Per il raggiungimento delle turbine eoliche si prevede il coinvolgimento complessivo di circa 5,5 ettari per la realizzazione della viabilità novativa.

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 grado di compattazione originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto e al cambio d'uso del suolo nelle aree economicamente produttive.

Al contrario le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo per in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 1 ettaro.

A fronte delle analisi effettuate, valutata l'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 ed 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 miscelazione del terreno superficiale con gli strati profondi; 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 micro-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 Ap (orizzonte agrario) del suolo, in quanto strato fertile nuovamente coltivabile.
- 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.

Secondo questa logica le movimentazioni di terra e l'azione dei mezzi dovranno essere limitate il più possibile con particolare attenzione a quei suoli ricadenti in II e III classe di Land Capability.

In riferimento all'area della Futura SE RTN 150/36 kV, in cui non può evitarsi l'impermeabilizzazione del suolo pari a circa 2,8 ettari, l'impatto potrà essere mitigato attraverso la realizzazione di sistemi di subirrigazione delle acque meteoriche intercettate dai piazzali impermeabili della stazione elettrica e scaricate sul suolo, previa depurazione, dai previsti sistemi di raccolta e trattamento acque di prima pioggia. Tale sistema dovrà prevedere delle tubazioni di scarico che interessino anche l'area impermeabilizzata.

La potenziale perdita di suolo che origina dalle attività preparatorie del terreno dell'area della sottostazione elettrica potrà essere efficacemente compensata inoltre avendo cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 30cm) al fine di risistemarli integralmente nelle superfici limitrofe a scavi terminati. Attraverso questa misura di compensazione è possibile migliorare la qualità dei suoli adiacenti all'area di interesse attualmente utilizzati come pascoli e seminativi.

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. PASCI 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. OGGIANO G., AVERSANO A. FORCI A.. et al "Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 459" Sassari".
- 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"
- YOUNDEN W.J., MEHLICH A., 1937. "Selection of efficient methods for soil sampling"
- SOIL SURVEYDIVISION STAFF, 1993 "Soil Survey Manual. USDA-NRCS. U.S. Gov. Print Office Washington

Manuale di Rilevamento, Settore Suolo, Territorio e Ambiente – AGRIS Sardegna

GLOSSARIO

A

Acidità di scambio

Acidità di un terreno, determinata dai cationi H⁺ ed Al⁺⁺⁺, che può essere neutralizzata dal calcare o da una soluzione tamponata nell'intervallo di pH tra 7 ed 8.

Acqua capillare

Frazione dell'acqua del suolo presente, come un film liquido, intorno alle particelle solide e nei micropori del suolo. La tensione superficiale è la forza che trattiene questa forma di acqua nel suolo.

Adesività

Valutazione tattile di adesività tra le dita di un campione di suolo, dopo averlo manipolato. L'adesività è correlata alla tessitura.

Adsorbimento

Fenomeno per il quale specie molecolari o ioniche sono attratte e trattenute da legami chimici e da forze fisiche sulle superfici delle particelle colloidali del suolo.

Aerazione del suolo

Scambio dell'aria tra suolo ed atmosfera. L'aria in un suolo ben aerato ha composizione simile a quella dell'atmosfera; l'aria in un suolo poco aerato ha concentrazioni sensibilmente superiori di anidride carbonica ed inferiori di ossigeno rispetto a quella dell'atmosfera. Il volume d'aria contenuto in un suolo ben equilibrato deve equivalere a quello occupato dall'acqua e dalle particelle solide.

Aggregazione

Processo in cui le particelle elementari (primarie) del suolo (sabbia, limo, argilla) vengono riunite, ad opera di forze di attrazione chimico-fisica e per intervento di sostanze prodotte dagli apparati radicali e dall'attività microbica e microbiologica. Organizzazione delle particelle elementari del suolo in unità secondarie, caratterizzate e classificate sulla base delle loro dimensioni, forma e grado di distinguibilità. L'organizzazione di tali aggregati costituisce la struttura del suolo.

Alfico

Termine della Soil Taxonomy (vedi) che si riferisce al fenomeno pedogenetico della lisciviazione delle basi e dell'argilla.

Alfisuoli

Ordine di suoli della Soil Taxonomy (vedi) che comprende i suoli caratterizzati da un orizzonte di accumulo di argilla illuviale e da una saturazione in basi (vedi) $\geq 35\%$.

Alluvionale (deposito)

Materiale detritico trasportato da un fiume e deposto nelle aree ad esso circostanti durante le fasi di piena.

Alterazione

Trasformazione fisico-chimica di rocce, minerali, sedimenti e suoli che avviene in presenza dell'acqua che trasporta agenti attivi quali ossigeno, acidi organici e anidride carbonica. I minerali originari sono totalmente, o solo in parte, trasformati in minerali secondari, cristallini o amorfi.

Aquico

Termine della Soil Taxonomy (vedi). Indica il regime di umidità del suolo nel quale l'ossigeno libero è virtualmente assente poiché il suolo è saturato dalla falda freatica o dalla frangia capillare a questa sovrapposta. Vedi anche Regime di umidità (del suolo).

Argilla

Termine utilizzato per designare sia i minerali argillosi in senso stretto (caolinite, clorite, illite, montmorillonite, smectite, vermiculite), sia la frazione minerale del suolo costituita da particelle di diametro inferiore a 0,002 mm.

Argillico

Orizzonte illuviale con accumulo di argilla.

Aridico/torrido (deposito)

Termine della Soil Taxonomy (vedi). Indica il regime di umidità del suolo presente normalmente in climi aridi, talora anche in semiaridi. Vedi anche Regime di umidità (del suolo).

Attitudine

Capacità del suolo di ospitare con successo un determinato uso.

AWC (Available Water Capacity)

Massima quantità di acqua presente in un suolo che può essere utilizzata dalla maggior parte delle piante. È data dalla differenza di umidità presente nel suolo alla capacità di campo (vedi) e al punto di appassimento permanente (vedi).

B**Basi di scambio**

Cationi del suolo (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ e K^+) presenti nel complesso di scambio.

C**Calcare attivo**

Frazione finemente suddivisa del calcare totale, suscettibile di solubilizzarsi rapidamente sotto forma di bicarbonato.

Calcare totale

Quantitativo totale di carbonati presenti nella frazione del suolo inferiore a 2 mm.

Calcareo (suolo)

Suolo contenente una quantità di carbonato di calcio tale da dare effervescenza visibile o almeno udibile se trattato con HCl (10%).

Calcico (orizzonte)

Orizzonte di accumulo di carbonati di calcio e magnesio di origine pedogenetica. È indicato con k (per es. Ck).

Cambico (orizzonte)

Orizzonte minerale di alterazione con cambiamenti nella struttura e nel colore del materiale di partenza (vedi). Generalmente è indicato con Bw.

Capacità di campo

massima quantità di acqua che un suolo può trattenere, una volta che sia stata eliminata l'acqua gravitazionale. Corrisponde all'acqua presente nel suolo (pF 2,0) quando esso, dopo essere stato saturato, ha subito la fase di drenaggio rapido, che generalmente dura da uno a tre giorni.

Capacità di scambio cationico (C.S.C.)

Quantità massima di cationi adsorbibili (cationi scambiabili) dai colloidali organici e minerali del suolo, espressa in milliequivalenti per 100 grammi di terra fine o in centimoli per chilogrammo di terra fine.

Capacità d'uso (Land Capability)

Sistema di classificazione delle terre messo a punto dal Soil Conservation Service degli Stati Uniti e basato sulle principali limitazioni d'uso. Con questo approccio si classificano migliori quelle terre che possiedono un ventaglio colturale più ampio.

Caratteri del suolo

Attributi semplici del suolo che possono rilevarsi mediante valutazione diretta: come la misura della sua profondità o la valutazione del suo colore.

Carbonio organico

Carbonio contenuto nei composti di tipo organico presenti nel suolo, esclusi quelli ad elevata condensazione.

Classe tessiturale

La proporzione relativa delle singole frazioni costituenti la "terra fine" (vedi) (sabbia, limo e argilla) determina la classe tessiturale del suolo. Le classi tessiturali sono 12, elencate dalla più grossolana alla più fine: sabbiosa, sabbioso franca, limosa, franco sabbiosa, franca, franco limosa, franco sabbiosa argillosa, franco argillosa, franco limosa argillosa, argilloso sabbiosa, argilloso limosa, argillosa.

Colluvio

Materiale trasportato da acqua di ruscellamento diffuso, o disceso per gravità, e deposto lungo un versante o al suo piede.

Colore

Importante proprietà la cui variazione verticale all'interno di un suolo è indice dei diversi processi pedogenetici. Il colore è codificato con le "Munsell- Soil Color Charts" che utilizzano tre variabili: HUE (tinta), VALUE (luminosità), CHROMA (saturazione). Ad esempio 10 YR 5/4 un colore con Hue=10 YR, Value=5 e Chroma=4.

Complesso di scambio

Insieme dei cationi adsorbiti dai colloidali: H⁺, Al⁺⁺⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺, NH₄⁺, le cui proporzioni sono da collegarsi al tipo di pedogenesi caratterizzante il suolo. I cationi H⁺ e Al⁺⁺⁺ sono caratteristici dei terreni acidi, maggiore è la loro presenza più il terreno è acido.

Concentrazioni

Cristalli, noduli, concrezioni o masse di diverse dimensioni, spessore, consistenza e colori, costituiti da accumulo di composti di varia natura o da particelle di suolo cementate. La composizione di molte concrezioni è differente dalla composizione delle circostanti particelle di suolo. Nella composizione delle concrezioni, il carbonato di calcio e gli ossidi di ferro e manganese sono molto comuni.

Concrezione

Corpo coerente, di genesi geologica o pedologica, costituito da sostanze distribuite concentricamente attorno ad un nucleo. Le concrezioni possono essere carbonati che, gessose, ferro-manganesifere, ferruginose, saline. Meno frequentemente si producono anche concrezioni di silicati. Vedi anche Concentrazioni.

Condizioni aquiche

Termine della Soil Taxonomy (vedi). Evidenze di periodiche condizioni di saturazione idrica del suolo e di condizioni riducenti; si manifestano per presenza di screziature, di accumuli di ossidi di ferro e manganese.

Conducibilità elettrica (del suolo)

Proprietà del suolo di trasmettere la corrente elettrica. Viene espressa in dS m⁻¹ o in mS cm⁻¹. Vedi Salinità.

Conducibilità idraulica satura (Ksat, permeabilità) (del suolo)

È la capacità del suolo di essere attraversato dall'acqua con moto verticale verso il basso. Salvo diversa indicazione, la permeabilità si riferisce alla velocità del flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo, in direzione verticale.

Conoide alluvionale

Espressione morfologica di un corpo sedimentario costituito da materiali depositati da un corso d'acqua in corrispondenza di una brusca diminuzione della pendenza di fondo. La conoide si irradia a ventaglio allo sbocco vallivo del corso d'acqua, raccordandosi alla superficie meno inclinata sottostante.

Cono detritico

Espressione morfologica dove il principale agente di formazione è la gravità.

Consistenza

Si riferisce all'intensità ed alla natura delle forze di coesione ed adesione del suolo, alla sua resistenza ad essere frantumato meccanicamente, ad essere deformato oppure rotto. Si delinea in campagna descrivendone la facilità di manipolazione fra le dita e la sensazione che il suolo trasmette attraverso le seguenti valutazioni: resistenza, cementazione, adesività e plasticità.

Consumo di suolo

Variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato), con la distinzione fra consumo di suolo permanente (dovuto a una copertura artificiale permanente) e consumo di suolo reversibile (dovuto a una copertura artificiale reversibile).

D**Decarbonatazione**

Dissoluzione chimica dei carbonati negli orizzonti del suolo e/o nelle rocce carbonatiche sottostanti ad esso, per azione di acque meteoriche ricche di anidride carbonica. Il carbonato passa allo stato di bicarbonato solubile e viene rimosso per lisciviazione.

Densità del suolo

Vedi Peso specifico reale e Peso specifico apparente.

Densità di osservazione

Numero di osservazioni pedologiche per unità di superficie. Per renderla indipendente dalla scala di rappresentazione può essere espressa come numero di osservazioni per cm² di carta.

Diagnostico (orizzonte, carattere)

Orizzonte, o proprietà chimica, fisica, morfologica (colori, profondità, volumi, densità, ecc.), definito qualitativamente e quantitativamente e ritenuto, nelle classificazioni tassonomiche, essenziale per la identificazione del tipo di suolo.

Dilavamento

Allontanamento di materiali solubili dal suolo.

Discontinuità litologica

Cambiamento brusco di granulometria e/o di composizione mineralogica fra due orizzonti, indicante la loro diversa origine geologica e/o la loro differente età.

Disponibilità di ossigeno

Si riferisce alla disponibilità di ossigeno per l'attività biologica nel suolo; è valutata in base alla presenza di acqua libera o di imbibizione capillare, a tracce di idromorfia, ecc.

Drenaggio (del suolo)

Capacità del suolo di allontanare l'acqua piovana o proveniente da aree adiacenti. Sono distinte diverse classi che esprimono la frequenza e la durata dei periodi di saturazione idrica, anche parziale del suolo.

Drenaggio esterno

Si riferisce allo scorrimento superficiale delle acque.

Drenaggio interno

Si riferisce, invece, alla dinamica dell'acqua all'interno del profilo.

Dystric (districo)

Termine della Soil Taxonomy (vedi) e del WRB (vedi) che indica un tasso di saturazione in basi inferiore al 50%.

E**Effervescenza (all'HCl)**

Si riferisce al test di campagna utilizzato per rilevare la presenza di carbonato di calcio nel suolo. Si esegue facendo gocciolare poche gocce di HCl (concentrazione al 10%) su un frammento di suolo, osservandone l'effervescenza prodotta.

Elementi nutritivi

Qualsiasi elemento assorbito dalle piante ed essenziale per il loro sviluppo. I principali nutrienti sono azoto, fosforo, potassio, calcio, magnesio, zolfo, ferro, manganese, rame, boro e zinco tra quelli ottenibili dal suolo, e carbonio, idrogeno e ossigeno tra quelli ottenibili dall'aria e dall'acqua.

Eluviale (orizzonte)

Orizzonte fisicamente e chimicamente impoverito dalla perdita di sostanze che hanno subito una rimozione, in soluzione o in sospensione, e che sono state accumulate in orizzonti sottostanti o sono state allontanate con le acque di percolazione.

Eluviazione

Migrazione, discendente o obliqua, di sostanze in sospensione o soluzione, all'interno del profilo, con conseguente formazione di un orizzonte eluviale, sovrapposto ad un orizzonte illuviale.

Entisuoli

Ordine di suoli della Soil Taxonomy (vedi) che comprende i suoli caratterizzati da una limitata espressione dei caratteri pedogenetici e, in genere, da un orizzonte superficiale povero di sostanza organica, chiaro e sottile, posto al di sopra di substrati litoidi compatti o di depositi alluvionali recenti. L'assenza di orizzonti diagnostici può essere dovuta alla mancanza di un tempo sufficientemente lungo per la loro formazione o ad una roccia madre estremamente resistente all'alterazione.

Epipedon

Termine della Soil Taxonomy (vedi), tratto dal greco epi=sopra e pedon=suolo, per indicare un orizzonte diagnostico formatosi sulla superficie del suolo o nei pressi della stessa. Gli epipedon non coincidono unicamente con orizzonti A, ma

possono giungere a comprendere, del tutto o in parte, l'orizzonte B qualora la sostanza organica sia consistentemente presente.

Erosione

Distacco e allontanamento dalla loro sede di particelle di suolo, causato soprattutto dall'acqua corrente (erosione idrica) e dal vento (erosione eolica).

Eutric (eutrico)

Termine della Soil Taxonomy (vedi) e del WRB (vedi) che indica un tasso di saturazione in basi uguale o superiore al 50%.

Evapotraspirazione

Perdita di acqua per evaporazione dalla superficie del suolo e per traspirazione dalle piante.

F**Faccia di pressione**

Superficie liscia formatasi per pressione tra aggregati del suolo.

Faccia di scorrimento

Superficie liscia, talvolta con sottili striature, formatasi per pressione e movimento relativo tra porzioni differenti di suolo.

Falda

Si identifica, in un contesto pedologico, con la prima falda libera o falda freatica.

Fase

Suddivisione di una qualsiasi categoria tassonomica del suolo, orientata all'uso ed alla gestione; si individuano fasi di pendenza, di erosione, di pietrosità, ecc.

Fattori della morfogenesi

Sono rappresentati dalle forze endogene (sismica, vulcanica, bradisismo), dalla roccia, dal clima, dagli organismi (incluso l'uomo), dal tempo e dall'intensità con cui agiscono.

Fattori della pedogenesi

Sono rappresentati dalla roccia, dal clima, dagli organismi (incluso l'uomo), dalla morfologia, dal tempo e dalle loro interazioni.

Fertilità del suolo

Giudizio globale qualitativo basato su parametri stazionali, morfologici e fisico-chimici, riguardante la capacità di un suolo di sostenere lo sviluppo vegetativo, sia per la produzione agro-forstale, sia dal punto di vista naturalistico.

Fisiografia

Aspetto assunto dalla superficie terrestre per effetto della morfogenesi.

Fluviale (deposito)

Sedimento depositato da un corso d'acqua e composto da materiali a diversa granulometria, da finissima a grossolana, con giacitura orizzontale e generalmente stratificata.

Franco

Suolo che contiene il 7-27% di particelle di argilla, il 28-50% di particelle di limo e meno del 52% di particelle di sabbia. Vedi anche Tessitura.

G

Geomorfologia

Descrizione e interpretazione delle forme del rilievo terrestre attuale, alla luce della sua evoluzione.

Ghiaia

Elemento litoide, di forma prevalentemente arrotondata, modellato dall'azione di acque correnti, con dimensioni comprese fra 20 e 75 mm.

Gley

Orizzonte di colore grigio-bluastrò dovuto alla fluttuazione della falda; la temporanea saturazione determina condizioni di anaerobiosi con conseguente riduzione e liberazione del ferro.

Granulometria

Suddivisione in classi dimensionali della parte minerale del suolo; comprende lo scheletro (vedi) e la terra fine (vedi). Vedi Tessitura.

H

Hue

Gamma o colore spettrale dominante, di un orizzonte pedologico o di una figura pedogenetica, codificato da un numero associato ad una o due lettere maiuscole. Vedi anche Colore.

Humus

Sostanza colloidale amorfa, di colore da giallo bruno scuro fino a nero, prodotta dalla trasformazione dei materiali organici del suolo e successiva resintesi polimerizzante. Può essere parzialmente estratta dal suolo e frazionata nei suoi componenti: acidi umici, acidi fulvici, umina. La frazione più resistente alla biodegradazione è quella legata alle argille, dalle quali non è separabile per via meccanica.

I

Idromorfia

Proprietà del suolo che ne indica la saturazione idrica, permanente o temporanea.

Illuviale

Orizzonte del suolo in cui materiale proveniente da sovrastanti orizzonti è stato precipitato da soluzioni o depositato dalle sospensioni. È uno strato di accumulo.

Illuviazione

Movimento di sostanze diverse attraverso il profilo pedologico, da un orizzonte sovrastante, che ne risulta impoverito, ad uno sottostante, che ne viene arricchito.

Impermeabilizzazione (Soil sealing)

Una parte della copertura artificiale del suolo dove gli interventi di copertura permanente del terreno con materiale artificiale sono tali da eliminarne o ridurne la permeabilità.

Inceptisuoli

Ordine della Soil Taxonomy (vedi) che comprende tutti i suoli che hanno subito alterazioni chimico-fisiche del materiale di partenza tali da differenziare un orizzonte cambico più o meno spesso.

Incoerente (materiale)

Materiale del suolo, privo di struttura, molto friabile, soffice o sciolto.

Infiltrabilità

Velocità di penetrazione dell'acqua in un suolo, nella sua verticale. Normalmente viene espressa in cm/h.

Infiltrazione

Penetrazione verso il basso dell'acqua in un suolo.

Inondabilità

Probabilità che una certa unità cartografica o parte di essa, possono venire inondate nel corso dell'anno. Tale probabilità è abitualmente indicata con l'uso del suo reciproco, dando origine al parametro del tempo di ritorno dell'evento alluvionale.

L**Land**

Concetto di origine slavo-germanica, indicante un suolo con il proprio clima, con la sua posizione morfologica e la sua collocazione geologica; l'insieme di questi fattori ha poi influenzato (ed è stato influenzato) lo sviluppo di una ben precisa comunità vegetale ed animale, ed ha permesso certe forme di utilizzazione antropica. Nel concetto di land, sono compresi anche questi fattori, così come i risultati fisici di passati interventi antropici, quali bonifiche o eliminazione della vegetazione naturale. Per contro, in questa definizione non rientrano le caratteristiche economiche e sociali presenti.

Lavorabilità

Grado di facilità con cui un suolo può essere lavorato senza subire danni alla struttura e senza richiedere un eccessivo dispendio energetico delle trattrici. Si analizzano tre aspetti della lavorabilità di un suolo: resistenza meccanica alle lavorazioni, tempo d'attesa necessario per procedere alle lavorazioni (dopo un evento piovoso che abbia saturato il suolo, in autunno o in primavera), usura degli attrezzi.

Limo

Frazione minerale di un suolo le cui particelle hanno un diametro compreso tra 0,05 e 0,002 mm. Il limo può venire suddiviso ulteriormente in limo grossolano (0,05-0,02 mm) e limo fine (0,02-0,002 mm).

Lisciviazione

Migrazione meccanica (in sospensione) di piccole particelle minerali (principalmente argilla) dagli orizzonti superficiali eluviali a quelli profondi illuviali con relativo arricchimento (formazione di pellicole di argilla e dell'orizzonte argillico).

Litico (aggettivo)

Indica un suolo con presenza di roccia in posto o abbondanza di scheletro molto superficiali.

Litologia

Lo studio in generale delle rocce (anche sciolte), nei loro aspetti strutturali, fisici e mineralogici. Tipo di roccia da cui prende origine un suolo.

Litotipo

Tipo di roccia distinto in base a peculiari caratteristiche fisiche macroscopiche.

M

Macropori

Pori del suolo con diametro compreso tra 75 µm and 5 mm.

Massa

Accumulo poco o nulla cementato di Fe-Mn, carbonati, silicati, gesso o altri Sali. Si riconosce per l'aspetto soffice. Vedi anche Concentrazioni.

Massivo

Materiale privo di struttura interna e dotato di coerenza.

Materiale parentale

Roccia o sedimento da cui si è sviluppato il suolo.

Materia organica

Vedi Sostanza organica.

Metalli pesanti

Si definiscono metalli pesanti quei metalli con densità > 5,0 g/cm³, che si comportano in genere come cationi, che presentano bassa solubilità dei loro idrati, spiccata attitudine a formare complessi ed affinità verso i solfuri.

Micropori

Pori del suolo con diametro compreso tra 5 e 30 µm.

Mollico

Orizzonte diagnostico superficiale della Soil Taxonomy (vedi) ricco di humus, di colore scuro, soffice, spesso almeno 18 cm e con alta saturazione in basi.

Mollisuoli

Ordine della Soil Taxonomy (vedi). Suoli con epipedonmollico (mollis = soffice) e saturazione in basi del 50% o superiore.

N**Nodulo**

Corpo di forma tondeggianti, duro o soffice, costituito da carbonati, ferro, manganese, ecc. Vedi anche Concentrazioni.

O**Ocrico**

Orizzonte diagnostico superficiale della Soil Taxonomy (vedi) povero in sostanza organica, di colore chiaro. Olocene È l'epoca geologica più recente, quella in cui ci troviamo oggi e che ha avuto il suo inizio convenzionalmente circa 11.700 anni fa.

Orizzonte

Strato del profilo, generalmente parallelo alla superficie, in cui si evidenziano gli effetti dei processi pedogenetici. Le proprietà di un orizzonte sono dovute, prevalentemente, ai flussi di materia ed energia rispetto all'ambiente esterno e agli orizzonti immediatamente sovrastanti o sottostanti.

Orizzonte profondo

Designa di tutti gli strati compresi fra l'orizzonte superficiale ed il substrato, denominati "B" e distinti mediante suffissi secondo le modalità di genesi.

Orizzonte superficiale

Strato posto a contatto con l'atmosfera; nei suoli coltivati coincide con lo strato interessato dalle normali lavorazioni, denominato "A" e ulteriormente qualificato mediante il suffisso "p" (ploughed = arato).

Orizzonti diagnostici

Sono orizzonti che manifestano i segni dell'avvenuta azione dei diversi fattori pedogenetici. Su di essi si basa la classificazione USDA Soil Taxonomy e quella WRB (vedi).

P

Paesaggio

Indica un tratto di superficie terrestre che ha un certo significato pedogenetico, individuabile da un insieme di condizioni climatiche, litologiche, morfologiche, di uso del suolo e di vegetazione che potrebbero aver dato luogo ad un suolo, o ad una distribuzione di suoli caratteristica. L'interpretazione delle relazioni suolo-paesaggio sta alla base della realizzazione di una carta pedologica.

Paleosuolo

Suolo di origine molto antica, evoluto in condizioni di clima e vegetazione diverse dalle attuali. Può presentarsi sepolto da depositi più recenti, oppure costituire superfici relitte: in tal caso ai segni della pedogenesi antica si sommano i segni dei processi in atto. Occorre segnalare che all'interno della Soil Taxonomy (vedi) il prefisso "paleo" si attribuisce a suoli con i segni di un'intensa alterazione, ossia profondità del contenuto di argilla illuviale, orizzonte oxico, orizzonte petrocalcico, scomparsa di minerali alterabili, ecc.; tale attribuzione non è tuttavia univoca con la presenza di un vero paleosuolo.

Paradigma "suolo-paesaggio"

Espressione che indica come sia possibile prevedere alcune delle caratteristiche del suolo attraverso l'esame del paesaggio. Principio che si fonda sulla constatazione che i fattori della pedogenesi sono gli stessi, eccetto per le forze endogene, a quelli della morfogenesi.

Pedoambiente

Descrizione dell'ambiente e delle sue relazioni con il suolo.

Pedoclima

Valutazione sintetica dei fattori climatici (piovosità, temperatura) che influenzano direttamente il suolo, la sua evoluzione e comportamento.

Pedogenesi

Processo di formazione del suolo a partire per lo più da detriti minerali provenienti dalla disgregazione delle rocce (substrato pedogenetico). Si realizza attraverso processi di trasformazione, accumulo, perdita e traslocazione dovuti ad un insieme di fattori (detti fattori pedogenetici: clima, morfologia, roccia, esseri viventi, tempo).

Pedon

Rappresenta l'unità minima di riferimento della pedologia, come minimo volume che può essere definito "suolo". È un'entità tridimensionale, tale da consentire l'osservazione di tutti gli orizzonti presenti; la sua dimensione generalmente varia tra uno e dieci metri quadrati, in relazione alla variabilità del suolo.

Pedopaesaggio

Termine generico che si applica a qualunque livello gerarchico nella classificazione dei paesaggi pedologici. Indica un tratto di superficie terrestre che ha un certo significato pedologico, cioè raccoglie suoli che hanno in comune una o più caratteristiche, proprietà o processi. È individuabile da un insieme di condizioni climatiche, litologiche, morfologiche, pedologiche, di uso del suolo e di vegetazione caratteristiche.

Pellicole

Prodotti di rideposizione, in orizzonti più o meno profondi, di materiali provenienti dagli orizzonti soprastanti, in seguito a processi di eluviazione e illuviazione. In funzione del materiale depositato, si distinguono pellicole di argilla, di sabbia e limo, di sesquiossidi, ferromanganesifere, di sostanza organica, di carbonati.

Pendenza

Inclinazione della superficie del suolo rispetto al piano orizzontale.

Percolazione

Passaggio di un liquido attraverso un corpo poroso. In senso pedologico, è il passaggio attraverso il suolo, dall'alto al basso, dell'acqua di precipitazione, di irrigazione o di scioglimento glaciale o nivale, insieme ai suoi soluti.

Permeabilità

Vedi Conducibilità idraulica satura.

pH

Misura dell'acidità o alcalinità del suolo. Rappresenta il logaritmo della concentrazione idrogenionica della soluzione acquosa del suolo (soluzione 1:2,5). Vedi anche Reazione.

Pianura alluvionale

Estesa area pianeggiante costituitasi attraverso processi legati al trasporto, al rimaneggiamento e alla deposizione di materiali da parte di acque correnti.

Pietrosità

Indica la percentuale di pietre o altri materiali, di dimensioni > 2 mm, presenti sulla superficie del suolo.

Plasticità

Indica la possibilità del suolo di essere plasmato. Si stima in campagna attraverso la manipolazione di un cilindretto di suolo di 4 cm di lunghezza e 6 mm di spessore, convenientemente inumidito.

Porosità

Rapporto tra il volume degli spazi non occupati da componenti solide ed il volume complessivo del suolo. Di solito si misurano i cosiddetti macropori, i vuoti che dipendono dall'attività biologica. La macroporosità si esprime come percentuale del volume totale, oppure come numero per unità di superficie.

Processi (pedogenetici)

L'insieme delle trasformazioni chimiche, fisiche e biologiche che trasformano una roccia madre in un suolo per azione dei fattori della pedogenesi.

Profilo

Successione verticale di orizzonti, estesa fino al substrato pedologico, di orizzonti risultanti da trasformazioni o migrazioni, in genere verticali, di elementi costitutivi del suolo. Il profilo del suolo viene osservato ed analizzato mediante uno scavo di adeguate dimensioni e profondità, che consente di osservare e descrivere la morfologia interna e di prelevare campioni per le analisi di laboratorio.

Profondità utile alle radici

Distanza fra le superfici e strati o orizzonti del suolo in cui fattori fisici e/o chimici, ostacolano lo sviluppo in profondità degli apparati radicali della maggior parte delle colture agrarie e/o forestali. Sono considerati fattori limitanti: roccia coerente dura o tenera, frangipan, orizzonte petrocalcico e altri orizzonti impenetrabili, falda permanente e gley, materiali esclusivamente scheletrici, orizzonti a granulometria fortemente contrastante rispetto a quella degli orizzonti soprastanti.

Proprietà diagnostiche

Sono proprietà del suolo definite quantitativamente, che riflettono specifiche condizioni pedologiche. Sono usate per la distinzione tra i taxa di una tassonomia.

Punto di appassimento

Contenuto di umidità del suolo, espresso in percentuale rispetto al peso secco, dove le piante appassiscono, in modo irreversibile. Si assume che coincida con una forza di trattenuta dell'acqua da parte del suolo superiore a 15 atmosfere.

Q**Qualità del suolo**

Si definisce come la capacità del suolo a svolgere le funzioni di volta in volta necessarie a garantire il mantenimento di un equilibrio ambientale, economico, sociale, ecc. Tale capacità è legata principalmente alle caratteristiche strutturali ed ecologiche del suolo. Inoltre, si considera anche la qualità del suolo espressa come l'adeguatezza all'uso (fitness for use) correlata all'influenza delle attività umane che incidono in maniera più o meno intensa modificando talvolta drasticamente le caratteristiche naturali del suolo.

Quota

Altezza di un luogo sul livello del mare. L'uso di questo termine deve essere sempre associato all'indicazione di un valore di altitudine espresso in metri.

R**Radicabilità**

Esprime la percentuale in volume di orizzonte esplorabile dalle radici delle piante. La stima si effettua a partire dalla quantità e distribuzione delle radici negli orizzonti e dall'osservazione di caratteri quali: presenza di forte compattazione, tipo e distribuzione della porosità, scarsa aerazione, bassa capacità di trattenere l'umidità o presenza di scheletro.

Reazione

Grado d'acidità o d'alcalinità del suolo, espresso quantitativamente dal valore numerico del pH. Vedi anche pH.

Regime di temperatura (del suolo)

Valutazione sintetica della temperatura media annua del suolo, delle sue fluttuazioni medie rispetto a questo valore e delle temperature medie della stagione calda e fredda. I regimi di temperatura del suolo sono utilizzati dalla Soil Taxonomy (vedi) per accedere ai livelli tassonomici di maggior dettaglio. I regimi di temperatura definiti dalla Soil Taxonomy (vedi) sono: pergelico, criico, frigido, mesico, termico ed ipertermico.

Regime di umidità (del suolo)

Valutazione sintetica del contenuto di acqua disponibile per le piante nella sezione di controllo di un suolo durante tutto l'anno e con una metodologia uniforme. I regimi di umidità del suolo sono utilizzati dalla Soil Taxonomy per accedere ai livelli tassonomici di maggior dettaglio. I regimi di umidità definiti dalla Soil Taxonomy sono: aquico, udico, perudico, ustico, xerico, aridico o torrido.

Rete di drenaggio

Insieme dei collettori che raccolgono le acque provenienti dallo stesso bacino idrografico. È composta da un'asta fluviale principale e da un numero più o meno grande di corsi d'acqua tributari.

Rischio di deficit idrico

Valutazione della disponibilità di acqua nel suolo durante l'anno.

Rischio di inondazione

Rischio di temporanea ricopertura della superficie del suolo da parte di acqua di qualunque provenienza. E' valutato sulla base della frequenza e sulla durata media di eventi passati.

Riserva idrica

La massima quantità d'acqua che un suolo può trattenere una volta che sia stata eliminata l'acqua gravitazionale.

Ristagno idrico

Il permanere dell'acqua nel suolo o sul suolo a causa di un cattivo drenaggio.

Roccia madre

Substrato roccioso dalla cui alterazione, per azione chimica, fisica e biologica esercitata da tutti gli agenti superficiali e dagli organismi presenti su di esso, si sviluppa il suolo.

Rocciosità

Percentuale della superficie del suolo occupata da affioramenti rocciosi, in un raggio di circa 100 m dalla stazione pedologica.

Runoff

Vedi Drenaggio esterno.

S**Sabbia**

Frazione minerale di un suolo le cui particelle hanno un diametro che varia da 0,05 a 2,0 mm. Si può ulteriormente suddividere in sabbia molto grossolana (2,0-1,0 mm), sabbia grossolana (1,0-0,5 mm), sabbia media (0,5-0,25 mm), sabbia fine (0,25-0,1 mm) e sabbia molto fine (0,1-0,05 mm).

Salinità

Definisce il contenuto in sali solubili del suolo e la misura in cui essi interferiscono con la crescita delle piante. Per determinarla si può misurare la conducibilità elettrica nell'estratto saturo (ECe) oppure con diversi rapporti terreno-acqua (EC1:2,5=rapporto terreno acqua pari a 1:2,5). Si esprime in deciSiemens/m (dS/m).

Saturazione idrica del suolo

Si determina quando la pressione idrica nel suolo è pari a 0.

Scarpata

Superficie inclinata di una certa estensione che raccorda livelli di terrazzo o di pianura differenti.

Scavo pedologico

Consente l'osservazione fondamentale per un rilevamento pedologico. Può essere eseguito mediante pala meccanica oppure manualmente. Le sue dimensioni dipendono essenzialmente dalla profondità degli orizzonti. Di solito non supera i 200 cm di altezza. La larghezza, per uno scavo routinario, non supera i 200 cm.

Scheletro

Si intendono gli elementi litici presenti nel suolo con diametro > 2 mm.

Screziature

Macchie o sfumature di colore diverso comprese in una matrice di colore dominante; generalmente dovute a processi di ossidoriduzione, si classificano per forma, dimensione e numero. In molti casi sono importanti per individuare la presenza di idromorfia.

Sezione di controllo

Parte del profilo pedologico su cui si procede a valutare e/o misurare le differenti caratteristiche (umidità, temperatura, granulometria, ecc.). Lo spessore della sezione di controllo varia a seconda del tipo di suolo; generalmente è compreso tra 25 e 150 cm di profondità.

Servizi ecosistemici

Definiti come i benefici (o contributi) che l'uomo ottiene, direttamente o indirettamente, dagli ecosistemi che si suddividono in: servizi di approvvigionamento (prodotti alimentari e biomassa, materie prime, etc.); servizi di regolazione e mantenimento (regolazione del clima, cattura e stoccaggio del carbonio, controllo dell'erosione e regolazione degli elementi della fertilità, regolazione della qualità dell'acqua, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, riserva genetica, conservazione della biodiversità, etc.); servizi culturali (servizi ricreativi e culturali, funzioni etiche e spirituali, paesaggio, patrimonio naturale, etc.)

Sodicità

Si riferisce al contenuto in sodio scambiabile del suolo.

Soil Taxonomy

Sistema di classificazione pedologica statunitense che prevede sei livelli: ordini, sottordini, grandi gruppi, sottogruppi, famiglie e serie di suoli. Si basa sull'individuazione di orizzonti diagnostici e proprietà del suolo rilevate principalmente in campagna.

Solum

È la parte superiore e più evoluta del profilo pedologico, soprastante l'orizzonte C, costituita dagli orizzonti A, E e B.

Sostanza organica

Materiale di origine vegetale e animale, più o meno eterogeneo, presente nel terreno in diversi stati di trasformazione.

Struttura (del suolo)

Organizzazione spaziale delle singole particelle minerali e organo-minerali del suolo in aggregati di maggiori dimensioni. Questi ultimi sono dotati di specifiche forme e dimensioni, con diverso grado di distinguibilità. Vedi anche Aggregazione

Subsoil

Coincide con l'orizzonte profondo B. Più praticamente, è la parte del suolo sottostante la normale profondità delle lavorazioni.

Substrato pedogenetico

Roccia o sedimento dalla cui alterazione si è formato il suolo.

Suoli idromorfi

Sono suoli che si sono formati in condizioni di drenaggio molto scarso, fino ad impedito; che di conseguenza hanno subito processi di ossido-riduzione del ferro e degli altri elementi. Presentano tipiche colorazioni grigiastre e screziature di colore giallo aranciato.

Suolo

Materiale presente sulla superficie della Terra costituito da componenti minerali ed organiche che si è formato nel tempo per azione del clima e degli organismi viventi a partire da materiali parentali originali. Il suo limite superiore è rappresentato dall'aria e da acqua poco profonda, i suoi margini sono dati dalle acque profonde, dalla roccia e dal ghiaccio, il limite inferiore coincide con la scarsa attività biologica e comunque con quello degli apparati radicali delle piante spontanee perenni. È il risultato della pedogenesi.

Suolo consumato

Quantità complessiva di suolo a copertura artificiale esistente in un dato momento. Se è misurato in valori percentuali rispetto alla superficie territoriale è sinonimo di grado di artificializzazione.

T

Tasso di saturazione in basi

Rapporto percentuale tra la somma dei cationi alcalini e alcalino-terrosi (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+), espresso in cmol (+) kg^{-1} di suolo, fissati sul complesso di assorbimento, e la capacità di scambio cationico, ugualmente espressa, ossia la quantità massima di cationi che 1 kg di suolo può assorbire.

Terra fine

È costituita dall'insieme delle particelle del suolo aventi le dimensioni della sabbia, del limo e dell'argilla.

Territorio

Terre racchiuse nei confini di un'autorità politica ed amministrativa, che impone la propria volontà. È concetto geopolitico.

Tessitura

Proporzione relativa delle particelle di suolo con diametro $< 2 \text{ mm}$ (sabbia, limo e argilla) che costituiscono la così detta "terra fine", espressa in percentuale. La misura della tessitura si effettua in laboratorio, con analisi granulometriche. In campagna si valuta invece la tessitura con un metodo speditivo, che stima le principali frazioni granulometriche, manipolando tra le dita un campione di suolo.

Topsoil

Parte superiore del suolo, generalmente più arricchita in sostanza organica ed interessata dalle normali pratiche agricole. Il topsoil può corrispondere all'orizzonte Ap.

Trivellata

Operazione esplorativa o di controllo: permette di osservare e stimare solo alcuni dei caratteri pedologici profondi (tessitura, calcare, idromorfia, reazione). Si esegue a mano con la trivella sulla quale sono montate eliche di diversa forma a seconda del tipo di suolo da penetrare.

U

Udico

Regime di umidità del suolo individuato dalla Soil Taxonomy (vedi) nelle zone umide dove nel bilancio annuo l'evapotraspirazione non supera, se non di poco, le precipitazioni, di solito ben distribuite e presenti anche nella stagione estiva.

Umidità (del suolo)

Quantità d'acqua contenuta in un volume unitario di suolo seccato all'aria. I diversi stati di umidità del suolo, stimati in campagna, possono esprimersi nelle seguenti classi: secco, umido, saturo, bagnato.

Unità cartografica

Insieme delle aree caratterizzate dagli stessi tipi di suolo (delineazioni), identificabili in modo univoco sulla carta pedologica.

Unità di paesaggio

Porzione di territorio sufficientemente omogenea per fattori e processi di pedogenesi (caratteri climatici, geolitologici, idrografici, morfologici e vegetazionali), nella quale è molto probabile l'identificazione di suoli simili.

Unità di terre

Termine specifico ad indicare un tratto della copertura pedologica funzionale e cartografabile alla scala di semidettaglio. Si individua tramite riconoscimento dello specifico arrangiamento e della caratteristica configurazione degli elementi territoriali che la costituiscono (geologia, morfologia, uso delle terre, ecc.).

Unità fisiografica

Tratto della superficie terrestre, omogeneo per tipo ed intensità del processo geomorfologico dominante, alla scala di riferimento.

Unità pedologica

2° livello della classificazione WRB (vedi); i suoli sono distinti in base alla presenza o meno di caratteristiche, facilmente osservabili e misurabili, e/o di orizzonti diagnostici.

Unità tassonomica

Unità di campionamento (pedon) classificata secondo la tassonomia adottata.

U.S.D.A.

Dipartimento per l'Agricoltura degli Stati Uniti, che si occupa del settore agricolo e della conservazione del suolo, ha elaborato il sistema di classificazione noto come Soil Taxonomy (vedi).

Uso delle terre

Descrive l'insieme delle attività umane svolte su una certa porzione della superficie terrestre. È l'applicazione del controllo umano, in modo relativamente sistematico, sugli elementi chiave presenti all'interno di ogni ecosistema, al fine di ricavarne benefici. Nell'uso comune, il termine "Uso del suolo" può essere utilizzato come sinonimo.

Ustico

Regime di umidità del suolo individuato dalla Soil Taxonomy (vedi) come intermedio tra l'aridico e l'udico.

V**Value**

Luminosità relativa del colore di un orizzonte pedologico o di una figura pedogenetica, riferita alla percentuale di luce assorbita rispetto a quella riflessa.

Vertici (processi o fenomeni)

Elevato contenuto in argille espandibili, fessurazioni e, talvolta, facce di pressione e di scorrimento (vedi), in climi caratterizzati da forti contrasti stagionali.

Vertisuoli

Ordine della Soil Taxonomy (vedi) che comprende suoli con contenuto medio-alto di argilla espandibile e presenza periodica di fessurazioni.

W

WRB (World Reference Base for Soil Resources)

Metodo di classificazione dei suoli ampiamente utilizzato, in quanto permette di avere un linguaggio comune per tutto il mondo. Rappresenta un ottimo compromesso per soddisfare gli scopi della classificazione dei suoli: è un sistema logico, flessibile e semplice da usare, particolarmente indicato per legende di carte pedologiche a grande scala. Al primo livello viene effettuata una suddivisione in base al principio pedogenetico, si ottengono così 32 gruppi di suolo, mentre al secondo livello il nome del gruppo viene affiancato da un prefisso qualificatore. Ai livelli successivi si aggiungono aggettivi dopo il nome del gruppo.

X**Xerico**

Regime di umidità del suolo utilizzato dalla Soil Taxonomy tipico dell'ambiente mediterraneo, con inverni umidi e freddi ed estati calde e secche.

APPENDICE A

UNITA' DI TERRA

ACN	Argille arrossate con subordinati conglomerati
AEO	Arenarie eoliche
AGO	Depositi alluvionali ghiaiosi recenti
ALO	Depositi alluvionali limoso-argillosi recenti
AMC	Intercalazioni di argille, marne, calcari ed arenarie
ARO	Depositi alluvionali recenti (senza distinzione litologica)
ASO	Depositi alluvionali sabbiosi recenti
ATG	Depositi alluvionali ghiaiosi terrazzati olocenici
ATL	Depositi alluvionali limosi-argillosi terrazzati olocenici
ATN	Arenarie e sabbie di ambiente transizionale
ATO	Depositi alluvionali terrazzati olocenici (senza distinzione litologica)
ATS	Depositi alluvionali sabbiosi terrazzati olocenici
BBP	Brecce e coni di scorie basaltiche
BEP	Brecce piroclastiche, brecce e conglomerati epiclastici
BRI	Brecce intrusive
BSP	Basalti s.l.
BXT	Bauxite ed argille residuali
CAO	Calcari olocenici
CDL	Calcari e dolomie
CPA	Conglomerati poligenici con arenarie di ambiente continentale e transizionale
CPM	Depositi colluviali del Pleistocene medio
CQL	Conglomerati a quarzo e liditi ed arenarie quarzose ben cementati
CTN	Calcari (spesso con subordinato materiale terrigeno)
DAP	Depositi alluvionali pleistocenici
DCO	Depositi colluviali olocenici
DFO	Depositi di frana stabilizzati olocenici
DSP	Depositi di spiaggia pleistocenici
DVO	Depositi di versante e di frana attiva
DVP	Depositi di versante e di frana pleistocenici
FIL	Filladi e metapeliti (metargilliti e metasiltiti)
IGN	Flussi piroclastici da mediamente a molto saldati ed a composizione da riolitica a dacitica
LAC	Depositi fluvio- lacustri con tufi ed epiclastiti intercalati
LIB	Lave a composizione intermedio-basica
LRD	Lave e filoni a composizione riolitico-dacitica
MAN	Intercalazioni di marne, marne arenacee e siltose, calcari marnosi e arenarie
MCN	Metacalcari nodulari e metacalcari marnosi
MET	Metamorfiti
MFI	Manifestazioni filoniane
MRM	Marmi

MRN	Marne, calcari marnosi e nodulari
NSU	Non suolo
PLU	Plutoniti
PRL	Piroclastiti non saldate o poco saldate con epiclastiti intercalate
QTZ	Filoni di quarzo, quarziti, litidi e silicizzazioni
RAF	Affioramenti rocciosi e tasche di suolo
SAO	Depositi di spiaggia olocenici antichi
SLO	Depositi lacustri olocenici
SPI	Depositi di spiaggia olocenici
SSP	Lave sottosature e sature

APPENDICE B

ORIZZONTI

ORIZZONTI PRINCIPALI		
Orizzonte		Definizione
O	Orizzonti o strati dominati da materiali organici	Alcuni sono saturati con acqua per lunghi periodi o lo sono stati, ma ora sono artificialmente drenati; altri non sono mai stati saturati. Alcuni orizzonti O sono costituiti da lettiera decomposta o parzialmente decomposta (come foglie, aghi, ramoscelli, muschio e licheni) che è stata depositata sulla superficie di un suolo minerale o organico. Altri orizzonti O consistono di materiale organico che è stato depositato in condizioni di saturazione e si è decomposto a vari stadi. La frazione minerale di tale materiale costituisce solo una piccola percentuale del volume del materiale e generalmente molto meno della metà del suo peso. Un orizzonte O può trovarsi sulla superficie di un terreno minerale, oppure può essere a qualsiasi profondità sotto la superficie, se è sepolto. Un orizzonte formato da illuviazione di materiale organico non è un orizzonte O anche se contiene notevoli quantità di materiale organico.
L	Orizzonti o strati limnici (= di origine lacustre)	Si usa per suoli formati da materiali organici o minerali depositi per precipitazione dall'acqua o per azione di organismi acquatici (come alghe o diatomee), e modificati da organismi animali acquatici. Sono accumuli di escrementi, diatomiti e marne.
A	Orizzonte minerale, accumulo di sostanza organica umificata, perdita di Fe, Al, argilla	Orizzonti che si sono formati in superficie o al di sotto di un orizzonte O. In essi non è più riconoscibile tutta o gran parte della struttura della roccia e mostrano uno o entrambi dei seguenti caratteri: accumulo di sostanza organica umificata strettamente miscelata con la frazione minerale, non è dominato da proprietà caratteristiche di orizzonti E o B, le proprietà derivano dalla sua coltivazione e dal pascolo, o da simili tipi di disturbo.
E	Orizzonti minerali caratterizzati da perdita di argilla silicatica, ferro, alluminio o una combinazione di questi	Questi orizzonti sono il risultato di un accumulo residuale delle frazioni sabbiose o limose formatesi da minerali più resistenti. In essi non è più riconoscibile tutta o gran parte della struttura della roccia. Mostrano colore chiaro, se non biancastro, e affiorano normalmente sotto un orizzonte A.
B	Orizzonti minerali profondi (spesso sotto un orizzonte O, A o E)	In questi orizzonti la struttura del parent material originario non è più riconoscibile e presentano uno o più dei seguenti caratteri: concentrazione illuviale di argilla, ferro, alluminio, humus, carbonati, gesso, silice (anche combinati); rimozione o arricchimento di carbonati; concentrazione residuale o presenza di rivestimenti di sesquiossidi; inizio di alterazione o di struttura; fragilità; gleizzazione intensa
C	Orizzonti profondi poco influenzati dalla pedogenesi, ma non costituiti da roccia dura	Orizzonti che sono poco interessati da processi pedogenetici e in cui mancano le proprietà tipiche degli O, A, E, B. La loro composizione è quasi esclusivamente minerale poiché mancano i segni dell'attività biologica.

R	Orizzonti formati da roccia dura	Roccia madre inalterata e coerente
M	Orizzonti artificiali	Orizzonti che limitano l'apparato radicale, costituiti da materiali antropici con un andamento quasi continuo, orientati orizzontalmente. Esempi di materiali indicati dalla lettera M sono rivestimenti geotessili, asfalto, cemento, gomma e plastica.
W	Acqua	Questo simbolo indica livelli di acqua all'interno o sotto il suolo. Lo strato di acqua viene designato come Wf se è permanentemente ghiacciato e W se non è permanentemente ghiacciato. Il simbolo W (o Wf) non viene utilizzato per acque poco profonde, ghiaccio o neve posti al di sopra della superficie del suolo.
ORIZZONTI DI TRANSIZIONE		
Si tratta di quegli orizzonti in cui dominano i caratteri di un orizzonte principale ma in cui si osservano anche i caratteri di un'altro orizzonte		
Orizzonte		Descrizione
AB (o AE o AC)		Dominano i caratteri di A ma si ritrovano anche alcune caratteristiche dell'orizzonte B (o E o C)
EA (o EB)		Dominano i caratteri di E ma si ritrovano anche alcune caratteristiche dell'orizzonte A (o B)
BA (o BE)		Dominano i caratteri di B ma si ritrovano anche alcune caratteristiche dell'orizzonte A (o E)
BC		Dominano i caratteri di B ma si ritrovano anche alcune caratteristiche dell'orizzonte C
CB (CA)		Dominano i caratteri di C ma si ritrovano anche alcune caratteristiche dell'orizzonte B (o A)
COMBINAZIONI DI ORIZZONTI		
Orizzonti in cui sono presenti due parti distinte e sono riconoscibili proprietà dei due tipi di orizzonti principali indicati dalle lettere maiuscole		
Orizzonte		Descrizione
A/B (o A/E o A/C)		Orizzonti in cui sono presenti frammiste parti di A e B (o A e E o A e C), con prevalenza di A
E/A		Orizzonti in cui sono presenti frammiste parti di E e A, con prevalenza di E
B/A (o B/E o B/C)		Orizzonti in cui sono presenti frammiste parti di B e A (o B e E o B e C), con prevalenza di B
C/B (o C/A)		Orizzonti in cui sono presenti frammiste parti di C e B, (o C e A) con prevalenza di C

Suffissi	Le lettere minuscole sono utilizzate come suffissi per indicare specifici caratteri degli orizzonti principali
a	<i>Materiale organico leggermente decomposto.</i> Il simbolo si usa con O e indica la presenza di materiale organico, il cui contenuto in fibre è meno del 17% dopo sfregamento
b	<i>Orizzonte genetico sepolto.</i>

c	Accumulo di concrezioni o noduli cementati. L'agente cementante è generalmente ferro, alluminio, manganese o titanio; non può essere silice, dolomite, calcite o sali più solubili
co	Accumulo di escrementi. Utilizzato per specificare l'origine dell'orizzonte L
d	Restrizione fisica per le radici. Si utilizza per orizzonti non cementati sia di origine naturale che antropica, che limitano l'approfondimento dell'apparato radicale. Tra questi gli orizzonti compattati dalle lavorazioni meccaniche
di	Accumulo di diatomee. Utilizzato per specificare l'origine dell'orizzonte L
e	Materiale organico mediamente decomposto. Il simbolo si usa con O e indica la presenza di materiale organico, il cui contenuto in fibre è compreso tra 17 e 40% dopo sfregamento
f	Suolo ghiacciato. Indica la presenza permanente del ghiaccio nel suolo, non si usa per indicare la presenza di ghiaccio stagionale o il dry permafrost
ff	Dry permafrost. Indica un orizzonte o strato perennemente più freddo di 0°C che non ha ghiaccio a sufficienza per cementarlo
g	Forte gleyzzazione. Indica che il ferro è stato ridotto e allontanato durante la formazione del suolo o che la saturazione idrica è tale da mantenerlo in uno stato ridotto. La maggior parte di questi orizzonti ha un chroma uguale o inferiore a 2 e molti hanno concentrazioni di Fe e Mn. Se si usa per caratterizzare l'orizzonte B, devono essere presenti in aggiunta altri processi pedogenetici, altrimenti si usa con C. Non si utilizza per indicare bassi valori di chroma che non siano legati a processi redox
h	Accumulo illuviale di sostanza organica. Si utilizza per indicare accumulo illuviale, amorfo e disperdibile di complessi organici e sesquiossidi di Al in piccola quantità. Se questi ultimi sono in quantità significativa alla lettera h si associa il simbolo s. Entrambi si usano per gli orizzonti B
i	Materiale organico leggermente decomposto. Il simbolo si usa con O e indica la presenza di materiale organico, il cui contenuto in fibre è più del 40% dopo sfregamento
j	Accumulo di jarosite. La jarosite ($KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$) è un prodotto dell'alterazione della pirite quando questa è stata esposta ad un ambiente ossidante. La jarosite ha un hue di 2.5 Y o più giallo e normalmente un chroma di 6 o più, anche se sono stati riportati chroma a partire da 3 o 4
jj	Evidenze di crioturbazione. Questo fenomeno si manifesta con la presenza di limiti tra orizzonti rotti o irregolari, frammenti di roccia ordinati, materiali organici di suolo che si ritrovano entro e/o tra gli strati di suolo minerale
k	Accumulo di carbonati secondari. Questo simbolo indica un accumulo di carbonato di calcio secondario (meno del 50% in volume di carbonato di calcio). Le concentrazioni si presentano sotto forma di filamenti, noduli, rivestimenti, masse, carbonati diffusi o altre forme
kk	Eccessivo accumulo di carbonati secondari. Questo simbolo indica un maggiore accumulo di carbonato di calcio (più del 50% in volume) e si usa quando la struttura del suolo è riempita da carbonati secondari a grana fine e si manifesta come un mezzo continuo
m	Cementazione o indurimento. Si usa per mettere in evidenza una cementazione continua o quasi. Essoviene utilizzato solo per orizzonti che sono cementati per più del 90 per cento, sebbene possano essere fratturati. L'orizzonte cementato costituisce un limite fisico per l'approfondimento radicale. L'agente cementante viene specificato con l'aggiunta di una o due lettere minuscole davanti alla m (es. kkm - cementazione da carbonati, kqm - carbonati e silice, zm - cementazione da sali più solubili del gesso)
ma	Accumulo di sedimenti marnosi di origine lacustre. Utilizzato per specificare l'origine dell'orizzonte L
n	Accumulo di sodio di scambio.
o	Accumulo residuale di sesquiossidi.
p	Lavorazione del terreno e altri disturbi. Indica un disturbo dell'orizzonte superficiale ad opera di mezzi meccanici, pascolo o simili. Si usa con O e A (anche se si riconoscono chiaramente i caratteri degli orizzonti E, B o C)
q	Accumulo di silicati secondari.

r	Substrato alterato o soffice. Si usa con C per indicare la presenza di substrati rocciosi poco o moderatamente cementati (es. roccia ignea alterata, arenaria parzialmente consolidata, siltiti, scisti)
s	Accumulo illuviale di sesquiossidi e sostanza organica. Questo simbolo è utilizzato con la lettera B per indicare un accumulo illuviale di complessi amorfi, disperdibili, di materia organica e sesquiossidi, quando sia la materia organica che i sesquiossidi sono significativi e se il value e il croma, da umido, dell'orizzonte è 4 o più. Il simbolo è utilizzato anche in combinazione con h (Bhs), quando la materia organica e i sesquiossidi sono significativi e se il value e il croma, da umido, sono 3 o meno
ss	Presenza di slickensides. Le slickensides sono il risultato del rigonfiamento dei minerali argillosi, da cui si originano superfici di taglio con angoli compresi tra i 20 e i 60 gradi rispetto all'orizzontale
t	Accumulo di argille silicatiche. Si usa in riferimento ai minerali argillosi che si sono formati all'interno dell'orizzonte e al cui interno sono stati traslocati o sono stati trasportati nell'orizzonte per illuviazione o entrambi. In qualche parte dell'orizzonte dovrebbero essere presenti segni dell'accumulo di argilla sia come rivestimenti sulle superfici dei pedoni e dei pori, sia sotto forma di lamelle, come ponti tra i granuli minerali
u	Presenza di manufatti. Questo simbolo indica la presenza di manufatti che sono stati creati o modificati dall'uomo, per abitazioni, produzioni, scavi o costruzioni. Esempi di manufatti sono prodotti in legno, prodotti liquidi petroliferi, sottoprodotti della combustione del carbone, asfalto, fibre e tessuti, mattoni, cemento, plastica, vetro, gomma, carta, cartone, ferro e acciaio, metalli e minerali alterati, rifiuti sanitari e medici, spazzatura e discariche di rifiuti
v	Plintite. Questo simbolo indica materiali arrossati ricchi in ferro e poveri di humus, che sono compatti o molto compatti allo stato umido anche se non sono fortemente cementati. Quando esposti in atmosfera e a ripetuti cicli di umido-secco indurisce irreversibilmente
w	Sviluppo di colore o struttura. Questo simbolo si usa solo con l'orizzonte B per indicare lo sviluppo di colore e struttura o entrambi, con scarso o nessun apparente accumulo illuviale di materiale. Non dovrebbe essere utilizzato per indicare un orizzonte di transizione
x	Fragipan. Questo simbolo si utilizza per indicare un orizzonte genetico caratterizzato dalla combinazione di compattezza e friabilità e generalmente da una densità apparente maggiore degli orizzonti adiacenti. Alcune parti dell'orizzonte costituiscono un limite fisico all'approfondimento radicale
y	Accumulo di gesso. Questo simbolo si usa quando la struttura del suolo è dominata da frammenti di suolo o minerali diversi dal gesso. Il gesso è presente in quantità tale da non oscurare o distruggere significativamente altre caratteristiche
yy	Dominanza di gesso. Il simbolo si usa per indicare la presenza di gesso. Ciò potrebbe essere dovuto ad un accumulo secondario, alla trasformazione di gesso presente nel parent material o ad altri processi. Il suffisso yy si usa quando il contenuto in gesso (generalmente il 50% o più in volume) è tale che i caratteri pedologici o litologici sono oscurati o distrutti dallo sviluppo dei cristalli di gesso. I colori degli orizzonti contraddistinti con yy sono molto sbiancati con value da 7 a 9.5 e chroma di 2 o meno.
z	Accumulo di sali più solubili del gesso.

APPENDICE C

CARATTERISTICHE DEL SUOLO

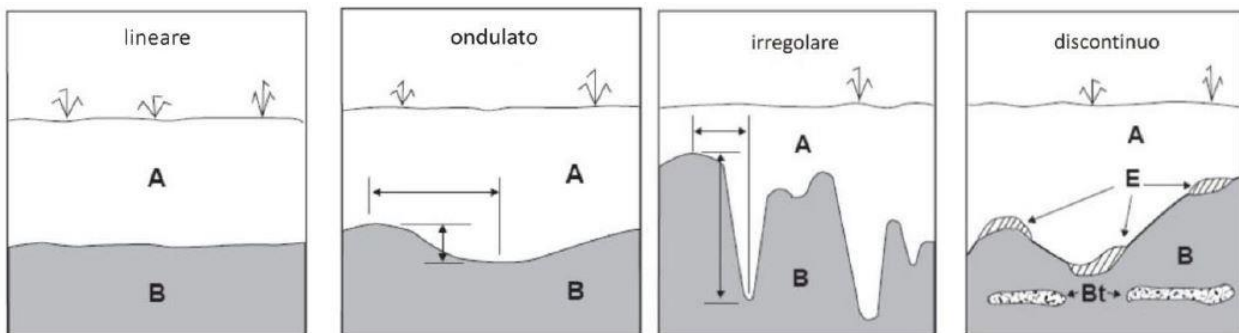
LIMITE

Tipo: distanza entro la quale si ha il passaggio da un orizzonte a quello successivo, secondo le seguenti codifiche

abrupto	0-2 cm
chiaro	2-5cm
graduale	5-15cm
diffuso	> 15cm
sconosciuto	

Andamento: andamento del limite inferiore di ogni orizzonte secondo le seguenti codifiche

lineare	Senza o poche irregolarità
ondulato	Ondulazioni più larghe che profonde
irregolare	Ondulazioni più profonde che larghe
discontinuo	Limite interrotto
A glosse	Penetrazione a forma di lingue nell'orizzonte sottostante



UMIDITA'

secco
umido
bagnato

TESSITURA

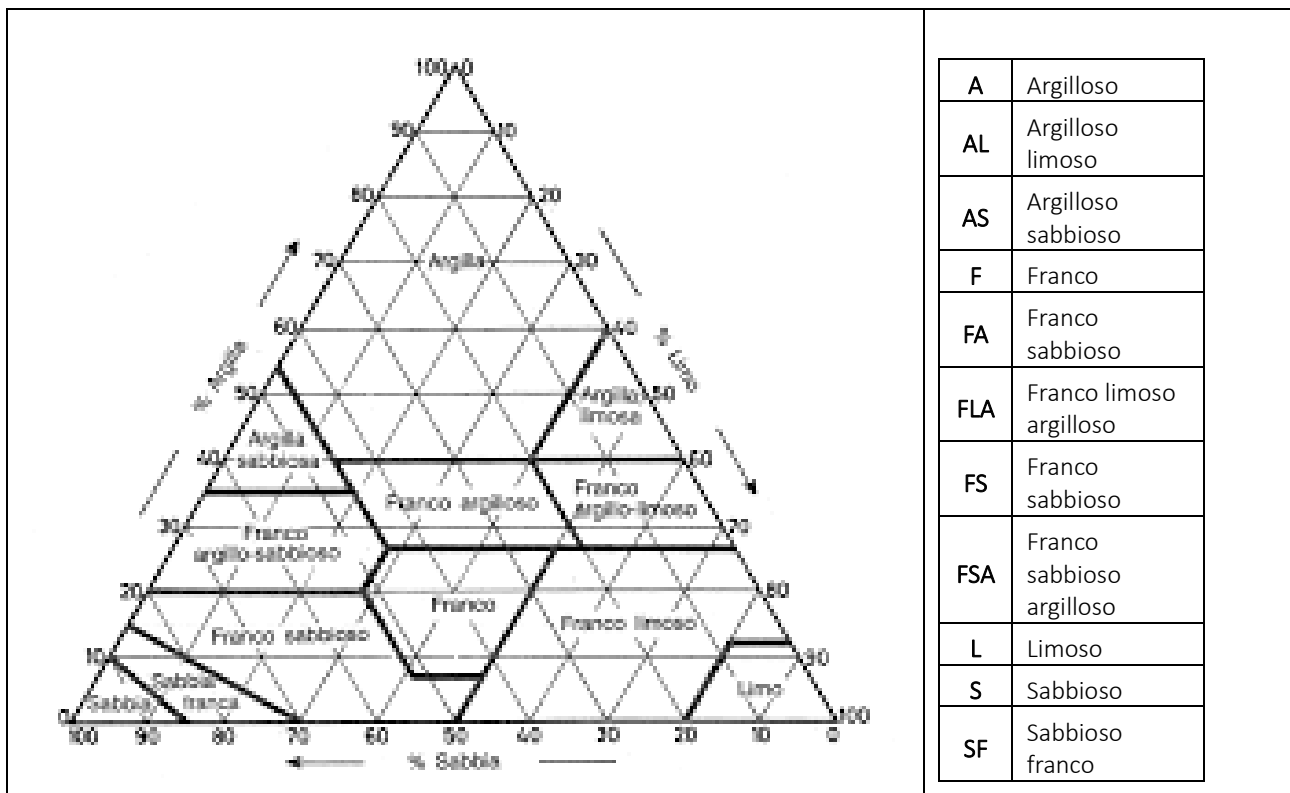


FIGURE DI OSSIDAZIONE E SCREZIATURE

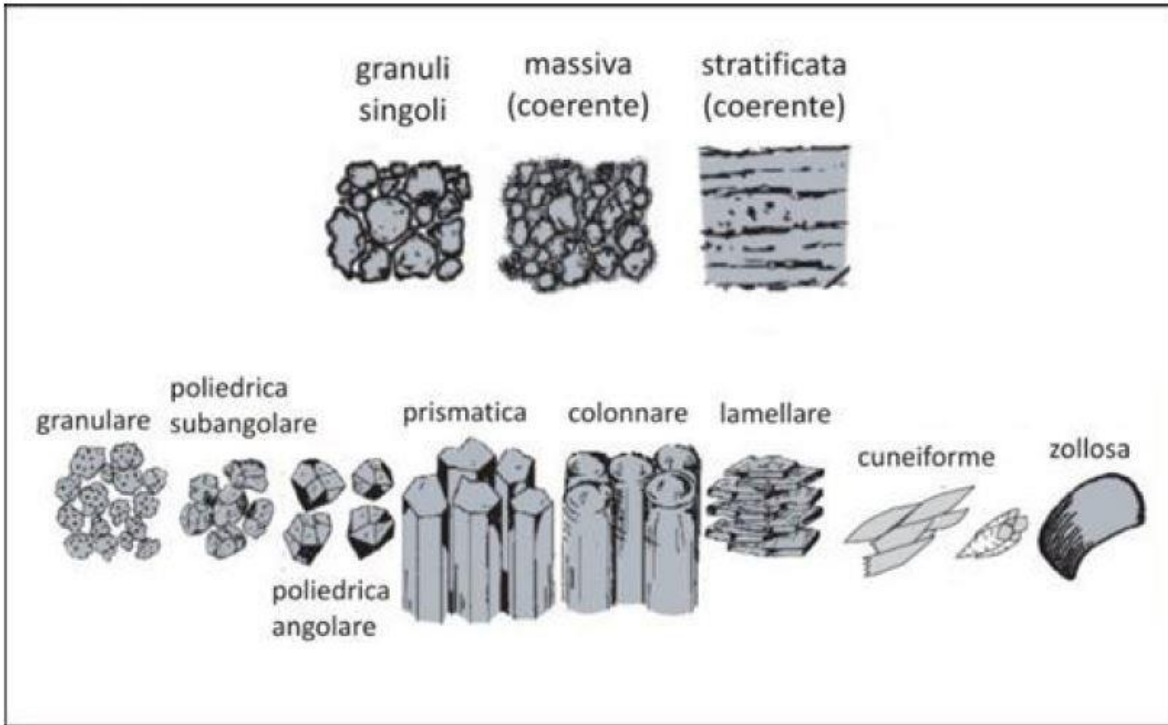
Quantità		Dimensione																
<p>2% 5% 15%</p> <p>20% 25% 35%</p> <p>50% 60% 90%</p>		<table border="1"> <tr> <td>piccole</td> <td><5mm</td> </tr> <tr> <td>medie</td> <td>5 – 15mm</td> </tr> <tr> <td>grossolane</td> <td>> 15mm</td> </tr> </table>		piccole	<5mm	medie	5 – 15mm	grossolane	> 15mm									
piccole	<5mm																	
medie	5 – 15mm																	
grossolane	> 15mm																	
<p>piccole < 5 mm</p> <p>medie 5 - 15 mm</p> <p>grossolane > 15 mm</p>		<table border="1"> <tr> <th>Localizzazione rispetto alla matrice del suolo</th> <th>Localizzazione all'interno dell'orizzonte</th> </tr> <tr> <td>Screziature dovute a litocromie</td> <td>Prevalentemente nella parte bassa dell'orizzonte</td> </tr> <tr> <td>Facce di aggregati con arricchimento di ferro</td> <td>Prevalentemente nella parte alta dell'orizzonte</td> </tr> <tr> <td>Facce di aggregati con impoverimento di ferro</td> <td rowspan="4">In tutto l'orizzonte</td> </tr> <tr> <td>Masse arricchite di ferro</td> </tr> <tr> <td>Masse impoverite di ferro e presenza di aree con arricchimento di Fe e Mn</td> </tr> <tr> <td>Masse ridotte o impoverite in assenza di aree con arricchimento di Fe o Mn</td> </tr> <tr> <td>Masse intorno a pori o strutture organiche con arricchimento di Fe</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Masse intorno a pori o strutture organiche con impoverimento di Fe</td> <td></td> </tr> </table>		Localizzazione rispetto alla matrice del suolo	Localizzazione all'interno dell'orizzonte	Screziature dovute a litocromie	Prevalentemente nella parte bassa dell'orizzonte	Facce di aggregati con arricchimento di ferro	Prevalentemente nella parte alta dell'orizzonte	Facce di aggregati con impoverimento di ferro	In tutto l'orizzonte	Masse arricchite di ferro	Masse impoverite di ferro e presenza di aree con arricchimento di Fe e Mn	Masse ridotte o impoverite in assenza di aree con arricchimento di Fe o Mn	Masse intorno a pori o strutture organiche con arricchimento di Fe		Masse intorno a pori o strutture organiche con impoverimento di Fe	
Localizzazione rispetto alla matrice del suolo	Localizzazione all'interno dell'orizzonte																	
Screziature dovute a litocromie	Prevalentemente nella parte bassa dell'orizzonte																	
Facce di aggregati con arricchimento di ferro	Prevalentemente nella parte alta dell'orizzonte																	
Facce di aggregati con impoverimento di ferro	In tutto l'orizzonte																	
Masse arricchite di ferro																		
Masse impoverite di ferro e presenza di aree con arricchimento di Fe e Mn																		
Masse ridotte o impoverite in assenza di aree con arricchimento di Fe o Mn																		
Masse intorno a pori o strutture organiche con arricchimento di Fe																		
Masse intorno a pori o strutture organiche con impoverimento di Fe																		

SCHELETRO

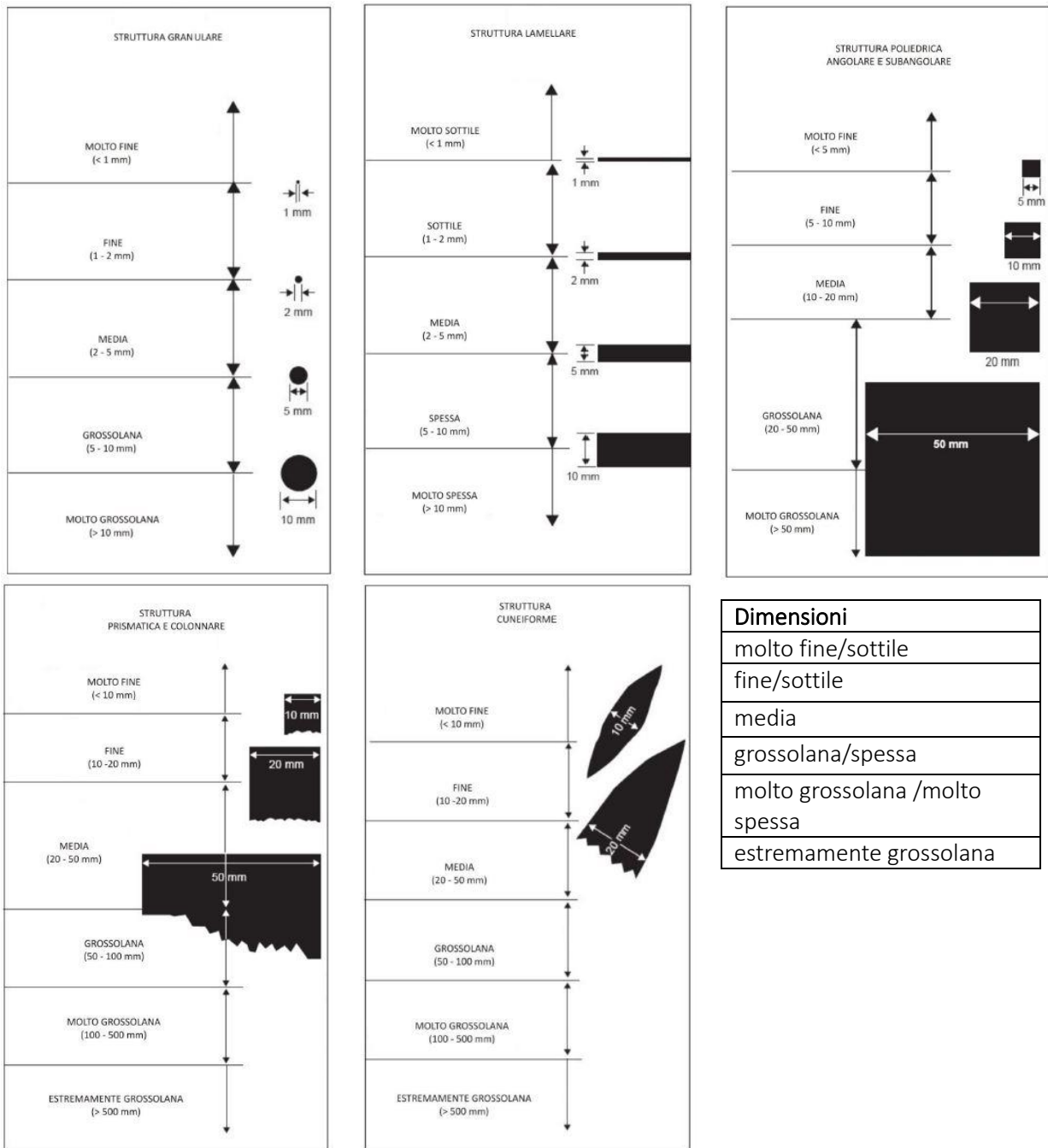
<p style="text-align: center;">Quantità</p>	<p style="text-align: center;">Dimensione</p> <table border="1"> <tr> <td>Ghiaia fine e media</td> <td>2- 20mm</td> </tr> <tr> <td>Ghiaia grossolana</td> <td>20 – 75mm</td> </tr> <tr> <td>Ciottoli</td> <td>75 – 250mm</td> </tr> <tr> <td>Pietre</td> <td>>250mm</td> </tr> </table>	Ghiaia fine e media	2- 20mm	Ghiaia grossolana	20 – 75mm	Ciottoli	75 – 250mm	Pietre	>250mm		
Ghiaia fine e media	2- 20mm										
Ghiaia grossolana	20 – 75mm										
Ciottoli	75 – 250mm										
Pietre	>250mm										
<p style="text-align: center;">Alterazione</p> <table border="1"> <tr> <td>non alterato</td> <td>Alterazione assente o molto debole</td> </tr> <tr> <td>sub arrotondato</td> <td>Parziale alterazione mostrato dal cambiamento di colore tra parte esterna e interna, il nucleo interno è inalterato senza variazioni di consistenza</td> </tr> <tr> <td>angolare</td> <td>Il risultato dell'alterazione è l'arrotondamento degli elementi originariamente angolare e/o una riduzione delle dimensioni</td> </tr> <tr> <td>irregolare</td> <td>Tutti i minerali sono alterati e gli elementi possono essere sbriciolati</td> </tr> </table>	non alterato	Alterazione assente o molto debole	sub arrotondato	Parziale alterazione mostrato dal cambiamento di colore tra parte esterna e interna, il nucleo interno è inalterato senza variazioni di consistenza	angolare	Il risultato dell'alterazione è l'arrotondamento degli elementi originariamente angolare e/o una riduzione delle dimensioni	irregolare	Tutti i minerali sono alterati e gli elementi possono essere sbriciolati			
non alterato	Alterazione assente o molto debole										
sub arrotondato	Parziale alterazione mostrato dal cambiamento di colore tra parte esterna e interna, il nucleo interno è inalterato senza variazioni di consistenza										
angolare	Il risultato dell'alterazione è l'arrotondamento degli elementi originariamente angolare e/o una riduzione delle dimensioni										
irregolare	Tutti i minerali sono alterati e gli elementi possono essere sbriciolati										
	<p style="text-align: center;">Forma</p> <table border="1"> <tr> <td>arrotondato</td> <td>La superficie è regolare e non sono presenti spigoli vivi</td> </tr> <tr> <td>sub arrotondato</td> <td>La superficie mostra lievi irregolarità ma non spigoli vivi</td> </tr> <tr> <td>angolare</td> <td>La superficie è irregolare e mostra spigoli vivi e/o arrotondati</td> </tr> <tr> <td>irregolare</td> <td>Una dimensione è inferiore alla metà delle altre</td> </tr> <tr> <td>piatto</td> <td>Una dimensione è inferiore alla metà delle altre</td> </tr> </table>	arrotondato	La superficie è regolare e non sono presenti spigoli vivi	sub arrotondato	La superficie mostra lievi irregolarità ma non spigoli vivi	angolare	La superficie è irregolare e mostra spigoli vivi e/o arrotondati	irregolare	Una dimensione è inferiore alla metà delle altre	piatto	Una dimensione è inferiore alla metà delle altre
arrotondato	La superficie è regolare e non sono presenti spigoli vivi										
sub arrotondato	La superficie mostra lievi irregolarità ma non spigoli vivi										
angolare	La superficie è irregolare e mostra spigoli vivi e/o arrotondati										
irregolare	Una dimensione è inferiore alla metà delle altre										
piatto	Una dimensione è inferiore alla metà delle altre										

STRUTTURA

Forma della struttura intesa come disposizione naturale di particelle di terreno in aggregati derivanti dai processi pedogenetici



assente	Assenza di struttura (vedi grado: massivo o granuli singoli)
lamellare	Piatta, a forma di lamelle (con la dimensione verticale limitata rispetto all'orizzontale) che si sovrappongono su un piano orizzontale
di roccia incoerente (stratificata)	La struttura ricalca quella della roccia incoerente (stratificata)
di roccia coerente	La struttura ricalca quella della roccia di origine
prismatica	Gli aggregati hanno le due dimensioni orizzontali di lunghezza inferiore a quella verticale. Le facce sono ben distinguibili e i vertici angolari
poliedrica angolare	Gli aggregati sono poliedri con facce piane e subarrotondate, non sono presenti angoli acuti
granulare	Piccoli aggregati con facce curve e molto irregolari
zollosa	Blocchi irregolari formatisi in seguito a disturbi artificiali del suolo, ad esempio le lavorazioni meccaniche (aratura o compattazione)
cuneiforme	Gli aggregati hanno forma di cunei e presentano spigoli vivi, delimitati da slickensides, non si riferisce solo ai suoli con caratteri vertici
nuciforme	Simile alla poliedrica subangolare (non descritta nei manuali della FAO e dell'USDA)
colonnare	Aggregati con la dimensione verticale allungata e la parte superiore arrotondata, spesso la parte sommitale risulta sbiancata



Dimensioni
molto fine/sottile
fine/sottile
media
grossolana/spessa
molto grossolana /molto spessa
estremamente grossolana

Grado	
sciolto o incoerente	Non si osservano aggregati e nessuna disposizione definita tra le superfici di separazione. Più del 50% del materiale è costituito da particelle separate (discrete)
massivo	Non è presente alcun aggregato e nessuna disposizione definita tra le superfici di separazione. Il materiale è una massa coerente, anche se non necessariamente cementato
debolmente sviluppata	Gli aggregati sono poco sviluppati e non si riesce a distinguerli in un suolo indisturbato. Il suolo se smosso si suddivide in alcuni aggregati interi, in molti aggregati spezzati e in una grande quantità di materiale disaggregato

moderatamente sviluppata	Gli aggregati sono appena visibili nel suolo indisturbato, quando smosso il suolo si separa in un gran numero di aggregati interi, ben formati ma poco durevoli, in alcuni aggregati rotti e parte del materiale è disaggregato
fortemente sviluppata	L'aggregazione è ben evidente già nel suolo indisturbato, gli aggregati si presentano ben formati e separati da superfici nette e solo una piccola parte o niente, è costituita da materiale disaggregato

CONSISTENZA

Da secco

La consistenza del suolo da secco è determinata rompendo il suolo tra pollice e indice nella mano

sciolto	Non coerente
soffice	La massa del suolo è debolmente coerente e friabile, sotto una leggera pressione il suolo si polverizza e sbriciola in granuli singoli
leggermente duro	Debole resistenza alla pressione, si rompe facilmente se schiacciato tra pollice e indice
duro	Moderatamente resistente alla pressione, può essere rotto nelle mani ma non tra pollice e indice
molto duro	Molto resistente alla pressione, si rompe con difficoltà se pressato tra le mani
estremamente duro	Estremamente resistente alla pressione, non può essere rotto tra le mani

Da umido

La consistenza da umido si determina tentando di schiacciare una quantità di materiale umido o leggermente umido

sciolto	Non coerente
molto friabile	Il suolo si deforma leggermente sotto una debole pressione, ma mantiene una certa coerenza quando schiacciato
friabile	Il suolo si deforma in seguito ad una pressione da leggera a moderata esercitata tra pollice ed indice e mantiene una certa coerenza quando schiacciato
resistente	Il suolo si deforma in seguito ad una pressione moderata esercitata tra pollice ed indice, ma la resistenza è molto evidente
molto resistente	Il suolo si deforma in seguito ad una forte pressione esercitata tra pollice ed indice, ma la deformazione è a malapena visibile
estremamente resistente	Il suolo si deforma solo in seguito ad una pressione molto forte, ma non si deforma quando schiacciato tra pollice e indice

Adesività

L'adesività è la capacità di un suolo ad aderire ad altri oggetti determinata stimando l'aderenza del suolo quando viene premuto tra pollice e indice. Indicare il grado di adesività secondo le codifiche della tabella

non adesivo	Dopo aver esercitato una pressione tra pollice e indice nessuna particella di suolo aderisce alle dita
leggermente adesivo	Dopo la pressione esercitata tra indice e pollice, il suolo aderisce ad entrambe le dita ma se si allontanano aderisce solo ad un dito
adesivo	Dopo la pressione il suolo rimane aderente ad entrambe le dita anche quando si separano allungandosi tra esse prima di rompersi

molto adesivo	Dopo la pressione il suolo aderisce fortemente ad entrambe le dita anche quando si separano allungandosi decisamente tra esse
----------------------	---

Plasticità

La plasticità è la capacità di un suolo di cambiare continuamente forma sotto l'influenza di una sollecitazione e di mantenere tale forma una volta rimossa la forza applicata. Si determina facendo rotolare una piccola porzione di suolo tra le mani sino a formare un cilindro di circa 3mm di diametro. Indicare il grado di plasticità secondo le codifiche della tabella.

non plastico	Non è possibile formare un cilindretto
leggermente plastico	Si forma un cilindretto ma si rompe immediatamente se si cerca di formare un anello, la massa si deforma in seguito all'applicazione di una forza molto debole
plastico	Si forma un cilindretto ma si rompe se si cerca di formare un anello, la massa si deforma in seguito all'applicazione di una forza da debole a moderata
molto plastico	Si forma un cilindretto e si riesce a formare un anello, la massa si deforma in seguito all'applicazione di una forza da moderatamente forte a molto forte

COMPATTAZIONE

La compattazione è quella condizione del suolo che si verifica quando le particelle sono compresse e lo spazio e la continuità dei pori sono ridotti (aumento della densità apparente)

Grado	
debolmente compattato	La massa del suolo si presenta fragile dura, ma può essere spezzata con le mani
compattato	La massa del suolo è apprezzabilmente più dura rispetto al resto (si disperde in acqua)
fortemente compattato	Il suolo non può essere rotto applicando un peso di 75kg (la cementazione coinvolge più del 90% della massa del suolo)

Natura
Assente
Ghiaccio
Argilla
Argilla e sesquiossidi
Meccanica
Aratura
Calpestio Animale

CONCENTRAZIONI

Quantità	
assenti	
poche	<2%
comuni	2-20%
mote	> 20%

Dimensione	
Natura	
cristalli	Sono macro-forme cristalline di Sali solubili (ad es, salgemma, gesso, carbonati) che si formano in situ per precipitazione da soluzione circolante. La forma cristallina e la struttura sono facilmente desumibili in campo con 10X ottico
noduli	Sono corpi cementati (molto debolmente cementati o più) di varie forme (comunemente sferica o tubolare) che possono essere rimossi come unità distinte dal suolo. La struttura cristallina non è rilevabile con 10X ottico
concrezioni	Sono corpi cementati (molto debolmente cementati o più) simili a noduli, tranne che per la presenza di strati concentrici visibili di materiale intorno a un punto, linea o piano. I termini "nodulo" e "concrezione" non sono intercambiabili
concentrazioni	Sono corpi cementati (molto debolmente cementati o più) di varie forme che non possono essere rimossi dal suolo come unità discrete, e non hanno una struttura cristallina facilmente visibile in campo (10X ottico)
pendenti	Tipo di concentrazioni di forma allungata e/o filamentosa
croste	Incrostazioni superficiali più consistenti della massa del suolo
geodi	Si tratta di cavità di forma tendenzialmente sferica rivestite di cristalli

ATTIVITA' BIOLOGICA

Indicare la stima della quantità e del tipo di attività biologica secondo i codici riportati nelle tabelle sottostanti

Quantità
assente
scarsa
comune
abbondante

Tipo
Manufatti
Cunicoli (non Specificati)
Cunicoli ampi e aperti
Cunicoli ampi riempiti
Materiale carbonioso
Canali di lombrichi
Pedotubuli
Canali e nidi di termiti e formiche
Altro

EFFERVESCENZA

Indicare la presenza di carbonato di calcio applicando al suolo alcune gocce di acido cloridrico (1 N). La stima avviene sulla base della formazione di bolle.

Grado		Localizzazione	
non calcareo	Nessuna effervescenza	Generalizzata (matrice e frammenti)	
debolmente calcareo	Effervescenza udibile ma non visibile	Localizzata nella terra fine	
moderatamente calcareo	Effervescenza visibile	Localizzata nei frammenti grossolani	
fortemente calcareo	Forte effervescenza visibile. Le bolle formano una debole schiuma	Localizzata nelle concentrazioni	
estremamente calcareo	Reazione estremamente forte. Una spessa schiuma si forma rapidamente		

DRENAGGIO

molto mal drenato	L'acqua è in corrispondenza o in prossimità della superficie del suolo per gran parte della stagione di crescita delle piante. A meno che non si realizzi un drenaggio artificiale la maggior parte delle colture non può essere coltivata. Questa condizione è tipica delle depressioni o delle aree pianeggianti, oppure, in caso di eventi piovosi persistenti, i suoli possono essere in pendenza. Anche le screziature con chroma <2 sono indicatori di un suolo mal drenato
mal drenato	Il suolo è bagnato a basse profondità durante la stagione vegetativa o rimane bagnato per lunghi periodi. A meno che il suolo non sia drenato non è consentita la coltivazione della maggior parte delle colture, ciononostante il suolo non è continuamente bagnato alla profondità di aratura. La presenza di una falda così superficiale è dovuta alla bassa o bassissima conducibilità idraulica di un orizzonte prossimo alla superficie, ad eventi pluviometrici persistenti o ad una combinazione di questi due fattori. Questi suoli sono caratterizzati dalla presenza, nella parte superiore del profilo, di figure di ossidoriduzione (da comuni sino ad abbondanti)
piuttosto mal drenato	Il suolo di ritrova bagnato a bassa profondità e per periodi significativi durante la stagione di crescita delle piante e a meno che il suolo non sia drenato artificialmente la coltivazione della maggior parte delle piante è ostacolata. Il suolo appartiene ad una classe di conducibilità bassa o molto bassa. Il livello della falda è piuttosto superficiale e può ricevere acqua lateralmente o a causa di piogge persistenti o ancora da una combinazione di questi fattori. Questi suoli mostrano figure da ossidoriduzione da comuni ad abbondanti nella zona interessata dall'apparato radicale e screziature da ristagno piuttosto superficiali se è presente una suola di aratura
moderatamente ben drenato	L'acqua in questi suoli è, in alcuni periodi dell'anno, rimossa lentamente. La falda è moderatamente profonda e può essere transitoria o permanente. Lo spessore di suolo esplorato dall'apparato radicale è bagnato solo per un breve periodo durante la stagione vegetativa. La presenza dell'acqua è dovuta ad una classe di

	conducibilità moderatamente bassa entro 1 metro dalla superficie, a un apporto per infiltrazione o alla combinazione di questi due fattori. Comuni sono le figure da ossidoriduzione almeno nella parte bassa della zona radicata
ben drenato	L'acqua viene rimossa dal suolo prontamente, ma non rapidamente. La falda è generalmente profonda o molto profonda. Nelle regioni umide l'acqua è disponibile per le piante durante gran parte della stagione di crescita, l'umidità non inibisce la crescita delle radici durante la maggior parte delle stagioni. Non sono presenti screziature nella interessata dall'apparato radicale.
piuttosto eccessivamente drenato	L'acqua viene rimossa dal suolo rapidamente, non è presente una falda o molto profonda. Senza irrigazione non è possibile realizzare alcun tipo di coltivazione. I suoli hanno una tessitura grossolana e una conducibilità idraulica elevata. Non si osservano screziature
eccessivamente drenato	L'acqua viene rimossa dal suolo molto rapidamente, non è presente una falda o è molto profonda. Senza irrigazione non è possibile realizzare alcun tipo di coltivazione. I suoli hanno una tessitura grossolana e una conducibilità idraulica molto elevata. Non si osservano screziature