

PARCO EOLICO

COMUNE DI ISILI
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA (SU)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Elaborato:

ELABORAZIONI SIA

Relazione agropedologica

Codice elaborato:
IS_SIA_A006

Data: Dicembre 2023

Il committente: Sardeolica s.r.l.

Coordinamento: FAD SYSTEM SRL - Società di ingegneria

Dott. Ing. Ivano Distinto

Dott. Ing. Carlo Foddis

Elaborazione SIA:

BIA s.r.l.

Società di ingegneria

Elaborato a cura di:

Dott. Nat. Nicola Manis

rev.	data	descrizione revisione	rev.	data	descrizione revisione
00	01/12/2023	Emissione per procedura VIA			

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	1 di 81
---	---	--------	---------

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	GEOLOGIA	3
3.	SUOLI	5
3.1.	Introduzione	5
3.2.	Unità di terre	8
3.2.1	Introduzione.....	8
3.2.2	Unità di terre nell'area di studio.....	9
3.3.	Descrizione dei suoli.....	11
3.3.1	Piano di campionamento	11
3.3.2	Sito Aerogeneratore IS01	12
3.3.3	Sito Aerogeneratore IS02	17
3.3.4	Sito Aerogeneratore IS03	20
3.3.5	Sito Aerogeneratore IS04	23
3.3.6	Sito Aerogeneratore IS05	26
3.3.7	Sito Aerogeneratore IS06	29
3.3.8	Sito Aerogeneratore IS07	32
3.4.	Valutazione della Capacità d'uso o Land Capability Evaluation.....	35
3.4.1.	Introduzione.....	35
3.4.2.	Descrizione della Land Capability Evaluation	35
3.4.3.	Descrizione delle classi	35
3.4.4.	Descrizione delle sottoclassi	38
3.4.5.	Classificazione della Land Capability nei siti preposti	41
4.	CONCLUSIONI	43
5.	BIBLIOGRAFIA	46
	GLOSSARIO	48
	APPENDICE A	65
	APPENDICE B	67
	APPENDICE C	71

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	2 di 81
---	---	--------	---------

1. PREMESSA

Il presente documento riporta le risultanze dell'analisi agro-pedologica condotta nell'ambito del progetto di realizzazione ex novo del parco eolico sito in agro comunale di Isili (SU), composto da sette aerogeneratori previsti e proposto dalla società Sardeolica.

L'area oggetto di studio ricade nella regione storico-geografica del Sarcidano, nella zona retroindustriale dell'agglomerato di Perd'e Cuaddu in un contesto geologico contraddistinto dalla successione sedimentaria mesozoiche e vulcano sedimentaria oligo-mioceniche a cui si associano forme tipicamente collinari alternate ad ampie vallate ed estesi altopiani.

Il paesaggio si presenta come un complesso mosaico influenzato dalle caratteristiche geomorfologiche, pedologiche, nonché dall'uso del suolo. All'interno del complesso industriale tra le varie attività produttive diverse sono le superfici utilizzate per la produzione di energia rinnovabile. Il complesso si inserisce all'interno di un agroecosistema cui vocazione d'uso è associata alle colture cerealicole e all'allevamento ovino. I seminativi e i pascoli lasciano progressivamente spazio nelle aree sommitali dei rilievi collinari o nei versanti a maggior acclività alle formazioni boschive naturali e seminaturali.

La presente relazione rappresenta la sintesi della fase dei rilevamenti pedologici effettuati in data 21/09/2023. In queste pagine, si cercherà di approfondire le tematiche pedologiche concentrando l'attenzione sulle situazioni locali, in modo particolare sui 7 siti in cui è prevista l'installazione degli aereogeneratori.

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	3 di 81
---	---	--------	---------

2. GEOLOGIA

Le superfici in cui si prospetta la realizzazione del parco eolico sono contraddistinte dal punto di vista geologico da litologie sedimentarie che si sono originate da importati processi deposizionali sviluppatisi in più cicli durante il Mesozoico e il Cenozoico. Durante il Mesozoico l'Isola faceva parte del margine passivo sud-europeo, di cui costituiva un alto strutturale che venne sommerso dalle acque marine a seguito di fenomeni eustatici che diedero avvio a importanti processi sedimentari. La successione sedimentaria mesozoica, conseguente a questi importanti variazioni del livello marino è costituita da due sintemi, separati da una discordanza: il sintema triassico e il sintema giurassico, e proprio quest'ultimo affiora nelle superfici progettuali. Questo sintema inizia con depositi terrigeni continentali o costieri, ed evolve verso depositi francamente marini. Dopo il Cretacico Superiore, l'aspetto geodinamico più significativo che interessò l'Isola nel Terziario è sicuramente la sua rotazione antioraria (solidale con la Corsica e fino a quel momento con il margine sud-europeo) che comportò l'apertura del Bacino Balearico e la formazione della "Fossa sarda" durante il periodo oligomiocenico. A queste fasi tettoniche all'attività vulcanica si accompagnarono importanti processi deposizionali che vengono distinti in due grandi cicli. Il I ciclo va dall'Oligocene superiore al Burdigaliano? medio e il secondo ciclo va dal Burdigaliano superiore a tutto il Langhiano. Nel primo ciclo si passa dai sedimenti clastici d'ambiente continentale ai sedimenti di ambiente transizionale e marino circalitorale. La sedimentazione è parzialmente eteropica nelle aree più distali con bassa energia ricca in componente vulcanoclastica. Le facies carbonatiche deposte in zone di mare protetto con elevata energia del moto ondoso, costituiscono tipiche facies di "calcarei di scogliera". Nel secondo ciclo la successione inizia con conglomerati e arenarie e prosegue con depositi marini più distali, costituiti da marne in alternanza ad arenarie fini. Nell'area sono compresi infine depositi quaternari olocenici che giacciono sulle litologie mesozoiche e cenozoiche costituiti da sedimenti antichi, cioè non legati ad una dinamica attuale, e sedimenti attuali cioè legati a dinamiche di sedimentazione ed erosione ancora in atto. In sintesi, le Unità che caratterizzano l'area in esame e i territori limitrofi sono:

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

FORMAZIONE DI USSANA. (USS) Conglomerati e brecce, grossolani, eterometrici, prevalentemente a spese di basamento cristallino paleozoico, carbonati giurassici, vulcaniti oligomioceniche e livelli argilloso-arenacei rossastri talora prevalenti nella base e rari lenti carbonatiche intercalate. OLIGOCENE SUP. - AQUITANIANO INF

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	4 di 81
---	----------------------------------	--------	---------

Conglomerato di Duidduru (FORMAZIONE DI NURALLAO) (NLL1). Conglomerati poligenici eterometrici e sabbie con locali livelli di biocalcareni, talvolta con componente vulcanica. OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO?

Arenarie di Serra Longa (FORMAZIONE DI NURALLAO) (NLL2). Arenarie da grossolane a micro-conglomeratiche, con intercalazioni di arenarie siltose. OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO?

Travertini (f1) Depositi carbonatici stratificati, da compatti a porosi, con tracce di resti vegetali e gusci di invertebrati. Derivano in parte da acque termali. OLOCENE

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

Le superfici interessate nel progetto appartengono principalmente alla FORMAZIONE DI DORGALI (DOR), e in minor misura ricadono sulle coltri eluvio-colluviali oloceniche

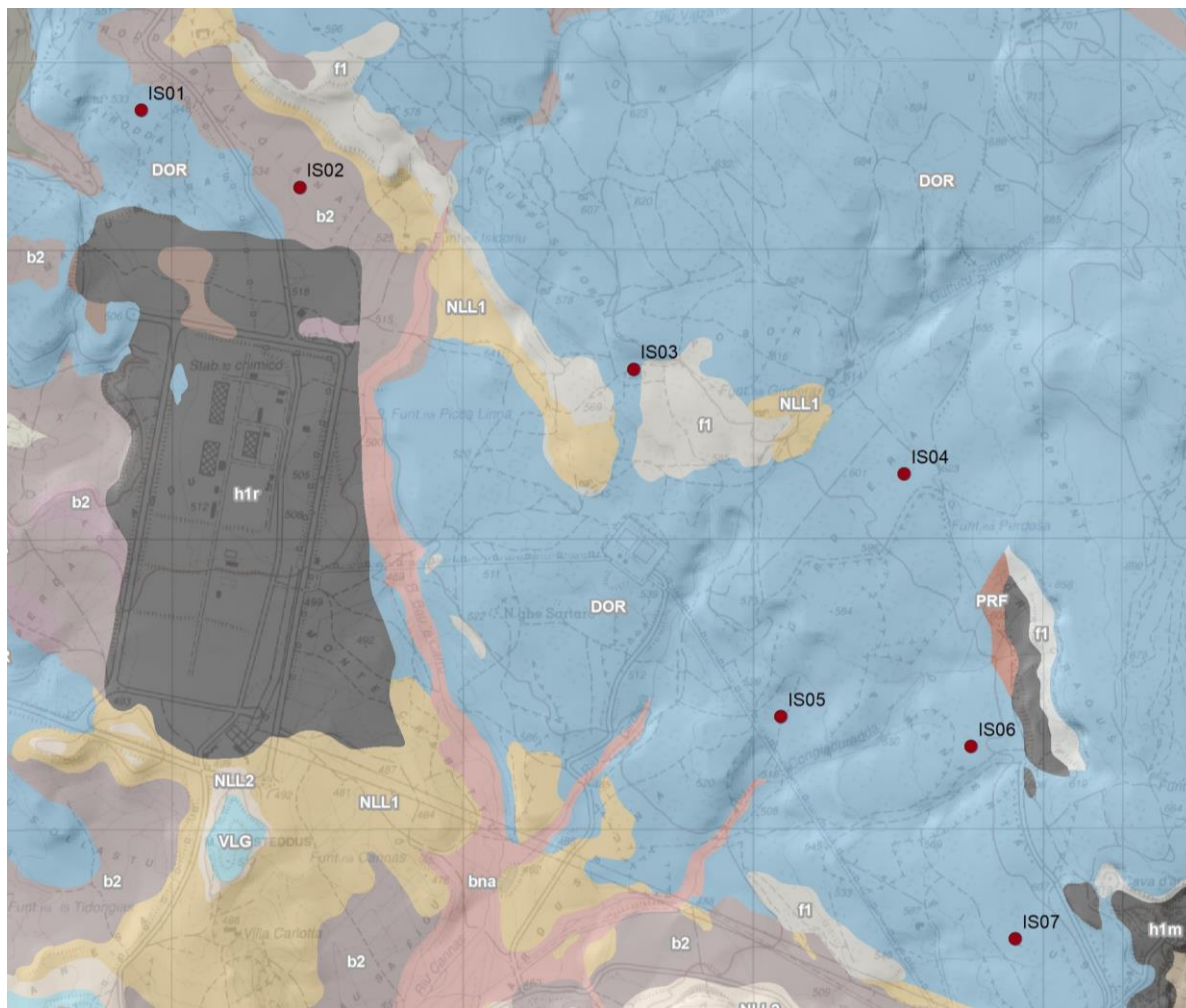


Figura 1 - Stralcio dalla Carta Geologica in scala 1:25.000

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	5 di 81
---	---	--------	---------

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, $S = f(cl, o, r, p, t)$, 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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	6 di 81
---	---	--------	---------

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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	7 di 81
---	---	--------	---------

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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	8 di 81
---	---	--------	---------

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	9 di 81
---	---	--------	---------

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 CDL: suoli sviluppati su calcari e dolomie (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, 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 e seminaturali dominanza di querceti misti caducifogli. e macchie in diversi stadi di successione ecologica, aree a pascolo naturale e migliorato, localmente rimboschimenti a conifere e latifoglie.
DESCRIZIONE DEL SUOLO	

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	10 di 81
---	---	--------	----------

Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	
Profondità da scarsa a moderata, colorazioni tipicamente rossastre. Scheletro da frequente ad abbondante nell'orizzonte superficiale. Reazione da neutra a subalcalina, tasso di saturazione in basi elevata; tessitura FSA, FA, F, reazione neutra ad alcalina, ben drenati.	
CAPACITA' D'USO	
Principali limitazioni d'uso	Indirizzi per la tutela e la conservazione del suolo
Ridotta profondità dei suoli, localmente moderati rischi di erosione, rocciosità affiorante e pietrosità superficiale a tratti elevate	Suoli da non arabili a marginalmente arabili. Da scarsa o moderata attitudine agricola estensiva, localmente con forti limitazioni. Adozione di misure di controllo dei processi erosivi. Ripristino e conservazione della vegetazione naturale. Pascolo dal carico limitato, limitazione nella profondità di lavorazione.
UNITA CARTOGRAFICA	
CDL 1; CDL-1	

Unità DCO: suoli sviluppatasi su depositi colluviali olocenici (Sottounità Fisiografica +1e -1)

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE	
Morfologia e fisiografica	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente
Sedimenti legati alla gravità in aree concave, con pendenze comprese tra 2,5% e 15%.	Nelle aree agricole seminativi semplici, subordinatamente aree a pascolo naturale associate a coperture erbacee annuali e biennali di post coltura, localmente colture arboree permeanti quali vigneti e oliveti. Nelle aree naturali dominanza di macchie in diversi stadi della successione ecologica e querceti misti caducifogli.
DESCRIZIONE DEL SUOLO	
Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	
Profondità da elevata a scarsa. tessitura da F a FA, tendente all'A in profondità. Scheletro dell'orizzonte superficiale da frequente ad abbondante, reazione da neutra a moderatamente alcalina, saturazione in basi da alta a molto alta, da ben drenati a moderatamente drenati in	

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	11 di 81
---	---	--------	----------

profondità	
CAPACITA' D'USO	
Principali limitazioni d'uso	Indirizzi per la tutela e la conservazione del suolo
Rischio di erosione comune, drenaggio localmente lento, pietrosità superficiale da comune a frequente, localmente scarso spessore del suolo.	Suoli arabili a scarsa o moderata attitudine agricola localmente con forti limitazioni. Necessaria l'adozione di misure di mantenimento e conservazione della fertilità protezione dal consumo di suolo per erosione accelerata.
UNITA CARTOGRAFICA	
DCO -1	

3.3. Descrizione dei suoli

L'analisi pedologica è stata portata a termine attraverso una serie di sopralluoghi, effettuati in data 21/09/2023 che hanno consentito allo scrivente di analizzare e verificare le effettive caratteristiche dei suoli dell'area su cui verranno ubicati gli aerogeneratori. La descrizione, riportata di seguito, è stata fatta considerando i substrati pedogenetici delle superfici interessate impostatisi principalmente su suoli sviluppatasi nella FORMAZIONE DI DORGALI composta da dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali, con foraminiferi e alghe calcaree in cui ricadono tutte le stazioni ad esclusione della stazione IS02 compresa all'interno di coltri eluvio colluviali oloceniche.

3.3.1 Piano di campionamento

I rilevamenti sono stati eseguiti per ogni singola stazione in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori, pertanto nelle superfici in cui si prevede la realizzazione delle fondazioni. Per raccogliere informazioni dettagliate si è provveduto ad effettuare dei minipit 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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	12 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

3.3.2 Sito Aerogeneratore IS01

<i>Figura 2 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore IS01 nel territorio di Isili</i>
CARATTERI STAZIONALI
Quota s.l.m. 544m
Pendenza 5%
Substrato geologico: FORMAZIONE DI DORGALI (DOR) Dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali, con foraminiferi e alghe calcaree. DOGGER-MALM;
Morfologia: <u>Fisiografia:</u> collina <u>Elementi morfologici:</u> calcari <u>Complessità del versante:</u> semplice <u>Posizione:</u> parte alta <u>Curvatura del versante – verticale:</u> lineare <u>Curvatura del versante – orizzontale:</u> convesso
Unità di Terra: CDL 1

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	13 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

Pietrosità superficiale: Totale 21% di cui pietre 1%, ciottoli grandi 2%, ciottoli piccoli 3%, ghiaia grossolana 15%
Rocciosità affiorante: assente
Fessurazioni superficiali: assente
Erosione: assente
Uso del suolo: nell'area delle fondazioni è un incolto, nelle restanti superfici della piazzola e delle aree di deposito temporaneo è un seminativo. Tra i due appezzamenti coinvolti è presente un filare di olivi irriguo.
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali e biennali caratterizzate da specie ruderali e sinantropiche dominate da <i>Dacus carota</i> nell'area in cui ricadono le fondazioni.
Coltura in atto:
Note:

MINIPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	Apk 0-30 cm	secco; tessitura franco sabbioso, colore matrice da secco 7.5YR 4/3; 10% di scheletro fresco e alterato di cui 4% di ghiaia grossolana (2cm – 7,5cm) e 8% di ghiaia fine e media. Struttura poliedrica subangolare estremamente grossolana. Molto duro da secco; moderatamente calcareo nella massa, concentrazioni soffici e filamenti di carbonato di calcio pochi. Attività biologica comune da lombrichi e formiche; radici comuni fine e medie, subverticali; ben drenato limite lineare abrupto
	Bk 30 –40/47cm	umido; colore da umido 5YR 5/4, scheletro 3% di ghiaia fine e media; resistente da umido; concrezioni di

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	14 di 81
---	---	--------	----------

		carbonato soffici comuni, effervescenza moderata nella matrice, forte nelle concrezioni, attività biologica scarsa, al cambio presenza di residui di materiale vegetale limite abrupto ondulato
	Abk 40/46 – 85cm e oltre	umido, colore da umido 10YR 3/1, resistente; concentrazioni di carbonato comuni con forte effervescenza, debole nella matrice; scheletro 2% di ghiaia fine e media; attività biologica scarsa da lombrichi
Note		Il terzo orizzonte viene considerato come un orizzonte sepolto.
CLASSIFICAZIONE USD		Typic Xerorthents, Calcic Haploxerepts, Typic Haploxerepts e Typic Haploxeralfs.



Figura 3 -Vista in direzione nord delle superfici coinvolte in progetto.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	15 di 81
---	----------------------------------	--------	----------



Figura 4 -Vista panoramica in direzione sud dalla stazione IS01



Figura 5 – A sinistra vista in direzione ovest delle superfici progettuali. A destra filare di ulivi irriguo, potenzialmente coinvolto nell’installazione della turbina eolica



Figura 6 – Dettaglio dell’ala gocciolante che fornisce l’acqua agli ulivi.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	16 di 81
---	----------------------------------	--------	----------



Figura 7 – Trivellata svolta da 45cm cm a 85cm



Figura 8 – A sinistra dettaglio dell'orizzonte Bk a destra dettaglio dell'orizzonte Abk. La netta differenza di colore tra i due orizzonti (molto più scuro in profondità) può essere giustificata da eventi passati che hanno determinato la sepoltura di un antico orizzonte A cui fenomeno viene evidenziato associando la lettera b.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	17 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

3.3.3 Sito Aerogeneratore IS02



Figura 9 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore IS02 nel territorio di Isili.

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 538m

Pendenza: 3%

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

Morfologia:

Fisiografia montagna

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte media

Curvatura del versante – verticale: lineare

Curvatura del versante – orizzontale: lineare

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	18 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

Unità di Terra: DCO -1
Pietrosità superficiale: 15% in totale di cui 1% ciottoli grandi (15-25cm); 6% ciottoli piccoli (7,5-15 cm) 8% ghiaia (0,2-7,5cm)
Rocciosità affiorante: assente
Fessurazioni superficiali: assenti
Erosione: assente
Uso del suolo: seminativo, pascolo
Copertura vegetale: Comunità erbacee annuali e biennali caratterizzate da specie ruderali e sinantropiche di post coltura
Coltura in atto: assente
Note:

MINIPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	Ap 0-34cm	Secco, colore da secco 10YR 3/1, 8% di scheletro di cui ghiaia fine e media 4% 80 0,2-2cm) ghiaia grossolana 3% (2cm-7,5cm) e ciottoli piccoli 1% (7,5cm – 15cm) Debolmente calcareo, concentrazioni assenti. Attività biologica scarsa; radici poche da molto fini a fini andamento subverticale; ben drenato, limite abrupto ondulato
	R 34 cm in poi	Substrato roccioso; massivo
CLASSIFICAZIONE USD		Typic e Lithic Xerorthents

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	19 di 81
---	---	--------	----------



Figura 10 – Vista in direzione sud est delle superfici in cui si prospetta l’installazione della torre eolica



Figura 11 – A sinistra vista in direzione nord ovest della stazione IS02. A destra dettaglio di un clasto calcareo

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	20 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

3.3.4 Sito Aerogeneratore IS03



Figura 12 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore IS03 nel territorio di Isili

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 581m

Pendenza 7%

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

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: CDL – 1; a contatto con l'unità CAO -1 (calcari olocenici)

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	21 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

Pietrosità superficiale: si rileva la presenza di pietre e ciottoli grandi ritenuti non significativi i clasti delle classi dimensionali minori non è stato possibile stimarli per la densa copertura erbacea.

Rocciosità affiorante: assente

Fessurazioni superficiali: assenti

Erosione: assente

Uso del suolo: ricreativo, sughericoltura, pascolo brado

Copertura vegetale: Pratelli subumidi con cespuglieti di rovo

Coltura in atto: assente

Note: La stazione ricade in una radura all'interno di un bosco di querce misto

TRIVELLATA	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	A1 0-27cm	Secco; colore della matrice da secco 10YR 3/2. 8% di scheletro di cui 7% di ghiaia fine e media (0,2cm-2cm) e 1% di ghiaia grossolana (2cm-7,5cm). moderatamente calcareo; limite abrupto lineare ben drenato.
	A2 27 - 44cm	Secco; colore della matrice da secco 10YR 4/2. 12% di scheletro di cui 10% di ghiaia fine e media (0,2cm-2cm) e 2% di ghiaia grossolana (2cm-7,5cm) fortemente calcareo; limite abrupto lineare ben drenato
	Cr oltre 43cm	Roccia tenera alterata; massivo, colore 10YR 4/3
CLASSIFICAZIONE USD		Typic e Lithic Xerorthents, Rock outcrop

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	22 di 81
---	---	--------	----------



Figura 13 – Vista in direzione nord est delle superfici progettuali



Figura 14 - Vista in direzione sud ovest delle superfici progettuali

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	23 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

3.3.5 Sito Aerogeneratore IS04



Figura 15 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore IS04 nel territorio di Isili

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m.: 615m

Pendenza 3%

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

Morfologia

Fisiografia montagna

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte alta

Curvatura del versante – verticale: lineare

Curvatura del versante – orizzontale: lineare

Unità di Terra: CDL -1

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	24 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

Pietrosità superficiale: 43% totale. Pietre (>25cm) 25%; ciottoli grandi (15-25cm) 8%; ciottoli piccoli (7,5-15cm) 5%; ghiaia (0,2-7,5cm) 5%.
Rocciosità affiorante: 5%
Fessurazioni superficiali: assenti
Erosione: assente
Uso del suolo: selvicolturale, ricreativo
Copertura vegetale: coperture boschive artificiali ad eucalipto in fase di ricolonizzazione. Lo strato arbustivo è caratterizzato da macchie basse a lentisco.
Coltura in atto: eucalitteto
Note: Le criticità pedologiche presenti limitano lo sviluppo delle piante

MINPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	A 0-22 cm	secco, colore della massa da secco principale 7.5YR 4/4 colore secondario 5YR 4/4, struttura poliedrica subangolare media, Scheletro totale 37%, di cui 25% di pietre 10% di ciottoli piccoli (7,5-15cm), 1% di ghiaia grossolana (2-7,5cm) e 1% di ghiaia fine e media (0,2-2cm); Concrezioni assenti, debolmente calcareo. attività biologica scarsa, radici principali comuni medie e grosse con andamento orizzontale ben drenato; limite abrupto lineare
	R oltre 22 cm	Substrato roccioso; massivo
CLASSIFICAZIONE USD		Lithic Xerorthents e Rock outcrop

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	25 di 81
---	----------------------------------	--------	----------



Figura 16 -Dettaglio degli affioramenti rocciosi e dei massi riscontrati nell'area progettuale



Figura 17 – Immagine panoramica della copertura vegetale presente.



Figura 18 – A sinistra vista in direzione sud ovest, a destra vista in direzione est dalla stazione IS04

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	26 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

3.3.6 Sito Aerogeneratore IS05

<i>Figura 19 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore IS05 nel territorio di Isili</i>
CARATTERI STAZIONALI
Quota s.l.m. 531m
Pendenza: 10%
Substrato geologico: FORMAZIONE DI DORGALI (DOR) Dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali, con foraminiferi e alghe calcaree. DOGGER-MALM
Morfologia <u>Fisiografica:</u> montagna <u>Elementi morfologici:</u> versante <u>Complessità del versante:</u> semplice <u>Posizione:</u> parte mediana <u>Curvatura del versante – verticale:</u> lineare <u>Curvatura del versante – orizzontale</u> convesso
Unità di Terra: CDL -1

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	27 di 81
---	---	--------	----------

Pietrosità superficiale: elevata 80% di cui pietre 5% (>25cm), ciottoli grandi 20% (15-25cm), ciottoli piccoli 25% (7,5cm -15cm), ghiaia 30% (0,2 – 7,5cm).

Rocciosità affiorante: assente

Fessurazioni superficiali: non rilevate

Erosione: assente

Uso del suolo pascolo

Copertura vegetale: Coperture erbacee annuali e biennali ruderali e sinantropiche dominate da asteracee spinose tipiche delle superfici pascolate

Coltura in atto: assente

Note: Eccesso di pietrosità superficiale e scheletro abbondante. Sono stati fatti importanti spietramenti ancora in atto.

MINPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	A 0-31cm e oltre	secco, colore della massa da secco 10YR 2\1, Struttura prismatica grossolana estremamente duro. Scheletro fresco; totale 37% di cui 12% di pietre, ciottoli grandi 10%, ciottoli piccoli 12%, ghiaia grossolana 10% (2cm-7,5cm) e ghiaia fine e media 2% (0,2cm-2cm). Concentrazioni assenti, debolmente calcareo. Attività biologica comune. Radici scarse fini; moderatamente ben drenato, limite sconosciuto.
Note		L'orizzonte prosegue oltre ma la presenza abbondante di scheletro ha impedito la prosecuzione del

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	28 di 81
---	---	--------	----------

	rilevamento.
CLASSIFICAZIONE USD	Typic Xerorthents



Figura 20 – Dettaglio della pietrosità superficiale riscontrata nell’area. A destra immagine panoramica che ritrae i cumuli artificiali disposti lungo i margini dell’appezzamento come risultato del miglioramento fondiario



Figura 21 – Vista in direzione sud dalla postazione eolica IS05

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	29 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

3.3.7 Sito Aerogeneratore IS06

<i>Figura 22 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore IS06 nel territorio di Isili</i>
CARATTERI STAZIONALI
Quota s.l.m.: 589m
Pendenza: 10%
Substrato geologico: FORMAZIONE DI DORGALI (DOR) Dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circolitorali, con foraminiferi e alghe calcaree. DOGGER-MALM
Morfologia <u>Fisiografica:</u> montagna <u>Elementi morfologici:</u> versante <u>Complessità del versante:</u> semplice <u>Posizione:</u> parte mediana <u>Curvatura del versante – verticale:</u> lineare <u>Curvatura del versante – orizzontale:</u> lineare
Unità di Terra: CDL 1

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	30 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

Pietrosità superficiale: 13% di cui 2% di pietre (>25cm), 1% ciottoli grandi (15-25cm), 3% ciottoli piccoli (7,5-15cm), 7% di ghiaia (0,2-7,5cm).
Rocciosità affiorante: 3%
Fessurazioni superficiali: assenti
Erosione: assente
Uso del suolo: ricreativo
Copertura vegetale: Macchie basse a lentisco e ad olivastro
Coltura in atto: assente
Note:

MINPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	A 0- 5/15cm	Secco, colore della massa da secco 10YR, 7,5YR 4/3, duro., struttura poliedrica subangolare media; 20 % di scheletro di cui 15% composto da ciottoli e 5% da ghiaia fine e media. Concrezioni assenti, debolmente calcareo Radici comuni medie a grosso andamento orizzontale. Attività biologica comune ben drenato. Limite abrupto irregolare.
	R 5/15cm -e oltre	Substrato roccioso; massivo
CLASSIFICAZIONE USD		Lithic Xerorthents e Rock outcrop

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	31 di 81
---	---	--------	----------



Figura 23 -Vista in direzione nord dalla postazione eolica IS05 in cui è possibile osservare gli affioramenti rocciosi presenti.



Figura 24 – A sinistra vista in direzione ovest delle superfici in cui si prevede l’installazione della stazione eolica IS05 a destra vista in direzione sud-est.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	32 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

3.3.8 Sito Aerogeneratore IS07



Figura 25 - Sito in cui è prevista l'installazione dell'aerogeneratore IS07 nel territorio di Isili

CARATTERI STAZIONALI

Quota s.l.m. 586m

Pendenza 5%

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

Morfologia

Fisiografica: montagna

Elementi morfologici: versante

Complessità del versante: semplice

Posizione: parte mediana

Curvatura del versante – verticale: lineare

Curvatura del versante – orizzontale: convessa

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	33 di 81
---	---	--------	----------

Unità di Terra: CDL 1
Pietrosità superficiale: 21% di cui pietre 3% (>25cm), ciottoli grandi 3% (15cm-25cm), ciottoli piccoli 5% (7,5cm-15cm), ghiaia 10% (0,2cm -7,5cm)
Rocciosità affiorante: 1%
Fessurazioni superficiali Fessurazioni 8mq larghe 0.5cm e profonde 1cm
Erosione: assente
Uso del suolo: ricreativo, pascolo brado
Copertura vegetale: Macchie basse a lentisco e olivastro a mosaico con nuclei arborei di querce caducifoglie.
Coltura in atto: assente
Note: Al di fuori delle aree progettuali il livello di pietrosità e rocciosità aumenta decisamente.

MINPIT	ORIZZONTI	DESCRIZIONE
	A 0-23cm	secco, colore della massa da secco 7.5YR 3/3, molto duro, struttura poliedrica subangolare. 22% di scheletro di cui ciottoli grandi 3%, ciottoli piccoli 5%, ghiaia grossolana 6%, ghiaia fine e media 8%. Concentrazioni assenti, debolmente calcareo. Attività biologica assente radici molto fini comuni andamento suborizzontale Limite abrupto lineare, ben drenato.
	R 23cm e oltre	Substrato roccioso; massivo
CLASSIFICAZIONE USD		Lithic Xerorthents e Rock outcrop

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	34 di 81
---	---	--------	----------



Figura 26 – Vista in direzione nord ovest delle superfici coinvolte nella realizzazione della stazione IS07



Figura 27 – Vista in direzione nord est dalla postazione eolica

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	35 di 81
---	---	--------	----------

3.4. Valutazione della Capacità d'uso o Land Capability Evaluation

3.4.1. Introduzione

Il cambiamento d'uso di un territorio richiede delle attente valutazioni attraverso le quali prevenire gli eventuali benefici e/o conseguenze che esso può recare sia in termini socioeconomici che in termini qualitativi dell'ambiente stesso. A tal proposito, in fase di pianificazione, la "Land Evaluation" aiuta a valutare le limitazioni e le capacità d'uso di un territorio. Questo tipo di analisi richiede l'utilizzo 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

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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	36 di 81
---	---	--------	----------

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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	37 di 81
---	---	--------	----------

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 destinanti 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 crescervi 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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	38 di 81
---	---	--------	----------

possono rendere il suolo non adatto alle colture. Possono comunque essere destinati, anche in combinazione tra loro, al pascolo migliorato e naturale, rimboschimenti finalizzati anche alla produzione di legname da opera. Alcuni suoli ascritti alla classe VI, se sono adottate tecniche di gestione intensive, possono essere destinati alle colture agrarie più comuni.

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

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

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

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

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

3.4.4. Descrizione delle sottoclassi

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	39 di 81
---	---	--------	----------

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

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

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

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

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

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

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	40 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

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
Rocciosità 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		

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

2 - Idem.

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	41 di 81
---	---	--------	----------

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 Isili in cui si prospetta la realizzazione del parco eolico sono due: CDL e DCO.

Sotto l'aspetto geologico l'areale che interessa i nuovi aerogeneratori in progetto è costituito dalla FORMAZIONE DI DORGALI (Unità CDL) e dalle coltri eluvio colluviali (Unità DCO).

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'innescare di processi degradativi.

Viceversa 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	IS01	IS02	IS03	IS04	IS05	IS06	IS07
LCC	V	IV	IV	VII	VI	VII	VII

Suoli Classe VIII:
Nessuna stazione ricade in questa classe di capacità d'uso
Suoli Classe VII: IS04 - IS06 – IS07
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.
La limitazione in questione è riconducibile alla profondità del suolo <25cm. Alla classe viene

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	42 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

attribuito il suffisso “s” ad indicare limitazioni intrinseche dei suoli.

Suoli Classe VI: IS05

La stazione che viene collocata in questa classe presenta limitazioni molto severe in parte sormontabili con un miglioramento fondiario. Nello specifico il parametro che determina l’assegnazione della classe è la pietrosità superficiale con la presenza di pietre (<25cm) e ciottoli grandi con volumi rispettivamente del 5% e del 20%. Attraverso lo spietramento è possibile ridurre la criticità riscontrata. Allo stato attuale questi suoli possono essere destinati al pascolo naturale o migliorato, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, e ad usi ricreativi. Ulteriore parametro limitante riscontrato è lo scheletro insito nell’orizzonte superficiale.

Suoli Classe V: IS01

La stazione che viene collocata in questa classe presenta limitazioni severe sormontabili 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 di circa l’1%. Attraverso lo spietramento è possibile rimuovere la criticità riscontrata permettendo di collocare il sito in III classe di capacità d’uso. Allo stato attuale questi suoli possono essere destinati alle colture agrarie più comuni, al pascolo migliorato e naturale, al rimboschimento finalizzato anche alla produzione di legname da opera, e ad usi ricreativi.

Suoli Classe IV: IS02 - IS03

Le stazioni che vengono collocate in questa classe presentano limitazioni severe permanenti che non possono essere migliorate.

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, ad usi ricreativi. La criticità riscontrata che determina il salto di classe è riconducibile alla profondità del suolo <50cm, (AG02.AG05) che restringe la scelta delle possibili colture e/o richiedono tecniche di gestione migliorative

Suoli Classe III:

Nessuna stazione ricade in questa classe di capacità d’uso

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	43 di 81
---	---	--------	----------

4. CONCLUSIONI

Il contesto territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico 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 migliori di capacità d'uso (I, II).

I suoli dei siti IS04, IS06 e IS07 ricadono in classe VII di Land Capability per via della scarsa profondità utili alle radici inferiore ai 25cm. Il sito IS05 si colloca in VI classe a causa della presenza di clasti appartenenti alla classe dimensionale delle pietre con volumi pari o superiori al 5%. La limitazione è sormontabile in parte attraverso azioni di miglioramento fondiario. I suoli delle stazioni IS02 e IS03 vengono collocati in IV per via della profondità utili alle radici compresa tra 25cm e 50cm. Allo stesso il sito IS01 ricade in V classe per la pietrosità superficiale con volumi di pietre stimati pari all'1%, tuttavia a seguito di un processo migliorativo i suoli potrebbero essere ricollocati in III classe di Land Capability.

In totale le superfici occupate dalle piazzole corrispondono a circa 2,6539 ettari mentre la viabilità novativa prevista per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,1232 ettari.

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.

Al contrario le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0,5929 ettari.

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	44 di 81
---	---	--------	----------

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, con particolare attenzione al sito IS03 in quanto morfologicamente esposto al potenziale dilavamento delle acque meteoriche.
- Al termine dei lavori di movimento terra si provveda al ricollocamento della terra vegetale precedentemente stoccata, con spandimento regolare ed omogeneo finalizzato alla ricostituzione dell'orizzonte A (orizzonte agrario) del suolo, in quanto strato fertile nuovamente coltivabile dove possibile.
- 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.

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.

Nella postazione IS01 si prevede il coinvolgimento di una fila irrigua di olivi che si interpone tra i due appezzamenti agricoli inclusi nell'area progettuale nella misura di 11 individui dell'età di circa 10 anni. Le piante interferenti dovranno essere espantate e reimpiantate in aree limitrofe preventivamente scelte, reinstallando l'ala gocciolante attualmente presente che soddisfa il fabbisogno idrico delle piante. Il periodo migliore per l'espanto e il trapianto è quello antecedente alla ripresa vegetativa; quindi, nel periodo freddo quando il ciclo vegetativo è fermo, compreso tra novembre e febbraio. Durante le fasi di espanto sarà necessario preservare il più possibile l'apparato radicale.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	45 di 81
---	---	--------	----------

Inoltre, se necessari dovranno seguire le operazioni di potatura e capitozzatura da tecnici esperti in modo da riequilibrare il rapporto chioma radice, evitando il deperimento della pianta per carenza energetica. Le buche dovranno essere sufficientemente grandi da accogliere le piante e il rincalzo dovrà essere fatto con terra vegetale buona.

Al termine delle operazioni sarà necessario effettuare delle ispezioni periodiche per constatare l'attecchimento degli esemplari trapiantati e verificarne lo stato fitosanitario. Tali fenomeni possono essere innescati dal deposito di polveri, attacchi parassitari ecc ed essere causa di defogliazioni, clorosi, necrosi e deformazioni. Qualora si rilevino delle anomalie si provvederà alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno. La frequenza delle attività nel 1° anno sarà pari a 1°,3°,6°,12° mese dalla messa a dimora delle piante, nel 2° anno semestrale e nel 3° anno annuale.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	46 di 81
---	---	--------	----------

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”

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	47 di 81
---	---	--------	----------

SOIL SURVEY DIVISION STAFF, 1993 “Soil Survey Manual. USDA-NRCS. U.S. Gov. Print Office
Washington

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	48 di 81
---	---	--------	----------

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.

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).

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	49 di 81
---	---	--------	----------

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).

Associazione di suoli

Tipo di Unità cartografica (vedi) pedologica dove due o più tipologie di suolo sono associate geograficamente secondo un modello caratteristico e ripetitivo. I suoli costituenti una associazione possono essere cartografati separatamente ad una scala più dettagliata di 1:25.000. Tipologie di suolo diverse da quelle principali sono ammissibili in misura non superiore al 25% se non limitanti le possibilità d'uso rispetto a quelle principali; se limitanti, le inclusioni non possono superare il 15%.

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)

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	50 di 81
---	---	--------	----------

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 colloidi 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.

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 concentrazioni è differente dalla composizione delle circostanti particelle di suolo. Nella composizione delle concentrazioni, 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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	51 di 81
---	---	--------	----------

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.

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	52 di 81
---	---	--------	----------

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

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) 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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	53 di 81
---	---	--------	----------

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) 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.

Famiglia

5° livello della classificazione Soil Taxonomy (vedi); raggruppa suoli simili tra loro per tessitura, composizione mineralogica, reazione e regime di temperatura.

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	54 di 81
---	---	--------	----------

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

Grande gruppo

3° livello della Soil Taxonomy (vedi); si considera il suolo nella sua interezza, le proprietà significative, i vari orizzonti.

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)

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	55 di 81
---	---	--------	----------

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	56 di 81
---	---	--------	----------

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.

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 tondeggiante, 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.

Ordine

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	57 di 81
---	---	--------	----------

1° livello della Soil Taxonomy; la differenziazione tra gli ordini si basa sulla presenza o assenza dei principali orizzonti diagnostici.

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

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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	58 di 81
---	---	--------	----------

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.

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,

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	59 di 81
---	---	--------	----------

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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	60 di 81
---	---	--------	----------

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	61 di 81
---	---	--------	----------

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.

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.

Serie

6° livello della Soil Taxonomy; raggruppa suoli all'interno di una famiglia che si differenziano dagli altri appartenenti alla stessa solo per caratteristiche quali la tessitura superficiale o del substrato. Le serie sono istituite per scopi pratici raggruppando suoli che presentano comportamenti simili dal punto di vista gestionale.

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.

Sottogruppo

4° livello della Soil Taxonomy. Esistono tre tipi di sottogruppo: il "tipico" con tutte le caratteristiche proprie del grande gruppo; l'"intergrado", che possiede caratteristiche di transizione tra ordini, sottordini o grandi gruppi diversi; 1' "extragrado", che comprende suoli con caratteristiche genetiche che fuoriescono dal campo di variabilità del grande gruppo, ma che non si evolvono verso suoli di altre categorie.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	62 di 81
---	---	--------	----------

Sottordine

2° livello della Soil Taxonomy. I diversi sottordini esprimono le variabili più importanti entro i singoli ordini: presenza di orizzonti caratteristici, regime idrico, grado di decomposizione della sostanza organica, etc.

Stazione di rilevamento (sito)

Intorno del luogo dove è realizzata l'osservazione, di dimensione variabile nell'ordine delle decine o alcune centinaia di metri quadri.

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.

Terrazzo fluviale

Forma subplaneggiante legata alla dinamica fluviale per incisione e parziale smantellamento di un deposito alluvionale in seguito ad un abbassamento del livello di base. Può avere carattere essenzialmente erosivo oppure

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	63 di 81
---	---	--------	----------

di accumulo di materiali alluvionali più recenti. I terrazzi situati a quota più elevata sono più antichi di quelli situati a quota più bassa, ma non esiste una relazione temporale che legghi l'altezza delle scarpate con la durata della fase erosiva. Se non vi è corrispondenza o vi è una grande sproporzione tra le due sponde, i terrazzi si dicono asimmetrici.

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 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.).

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	64 di 81
---	---	--------	----------

Unità fisiografica

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

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.

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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	65 di 81
---	---	--------	----------

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 con 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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	66 di 81
---	---	--------	----------

MFI	Manifestazioni filioniane
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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	67 di 81
---	---	--------	----------

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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	68 di 81
---	---	--------	----------

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	69 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

b	Orizzonte genetico sepolto.
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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	70 di 81
---	---	--------	----------

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 nei pori, sia sotto forma di lamelle, o 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.

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	71 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

APPENDICE C

CARATTERISTICHE DEL SUOLO

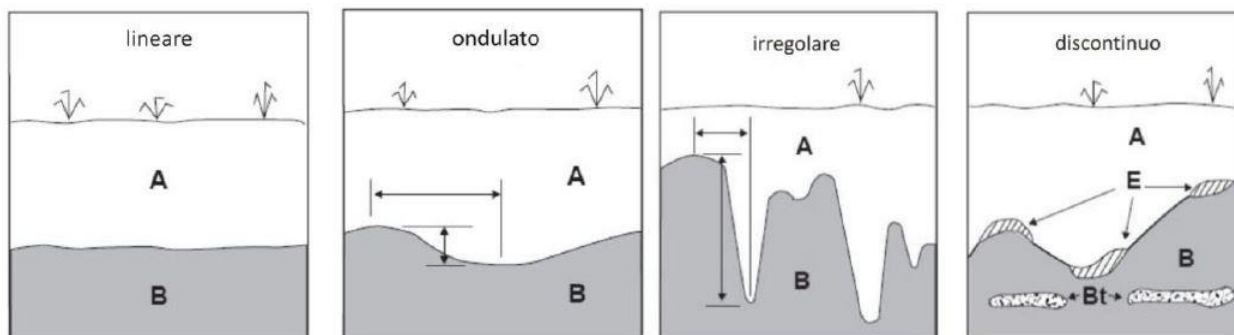
LIMITE

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

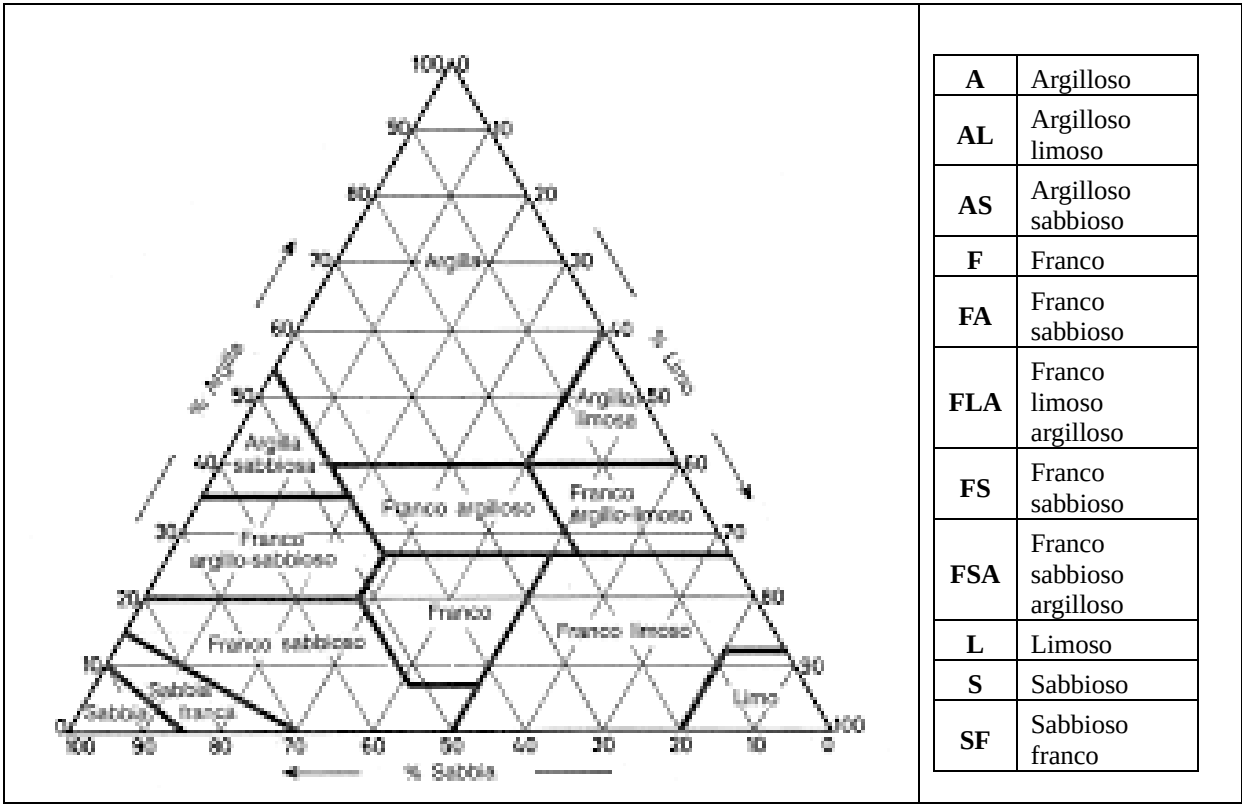
lineare	Senza o poche irregolarità
ondulato	Ondulazioni più larghe che profonde
irregolare	Ondulazioni più profonde che larghe
discontinuo	Limite interrotto
A glosse	Penetrazione a forma di lingue nell'orizzonte sottostante



UMIDITA'

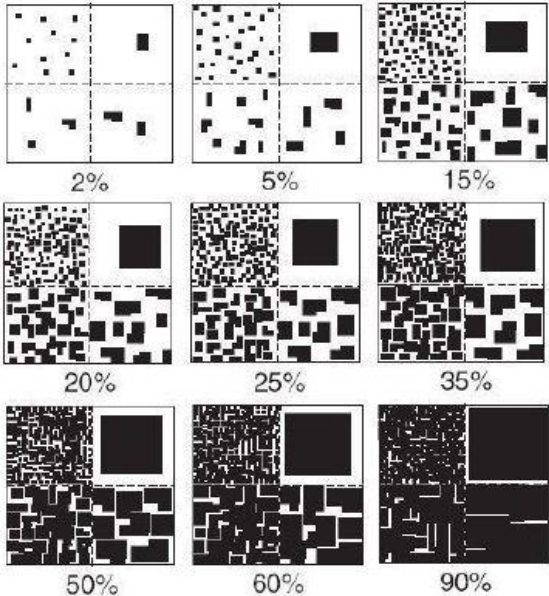
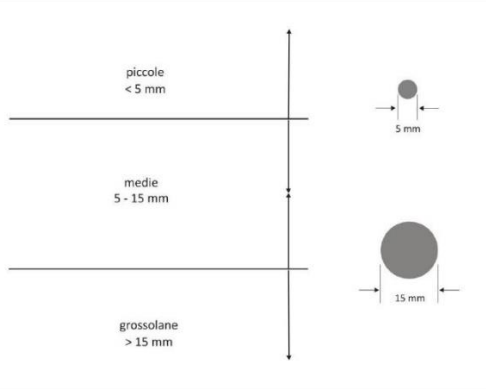
secco
umido
bagnato

TESSITURA



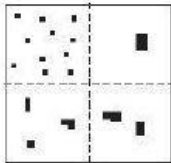
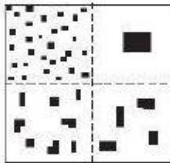
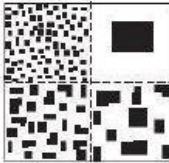
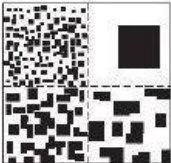
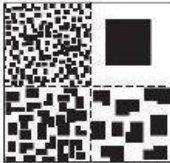
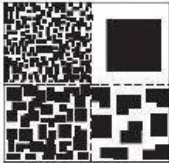
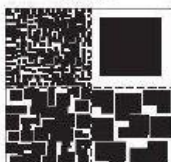
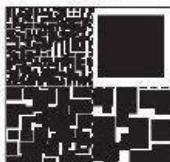
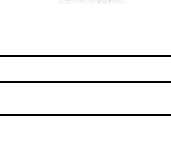
A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	73 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

FIGURE DI OSSIDAZIONE E SCREZIATURE

Quantità 	Dimensione <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						
Localizzazione rispetto alla matrice del suolo Screziature dovute a litocromie Facce di aggregati con arricchimento di ferro Facce di aggregati con impoverimento di ferro 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 all'interno dell'orizzonte Prevalentemente nella parte bassa dell'orizzonte Prevalentemente nella parte alta dell'orizzonte In tutto l'orizzonte						

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	74 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

SCHELETRO

Quantità	
	
2%	5%
	
15%	20%
	
25%	35%
	
50%	60%
	
90%	

Dimensione	
Ghiaia fine e media	2- 20mm
Ghiaia grossolana	20 – 75mm
Ciottoli	75 – 250mm
Pietre	>250mm

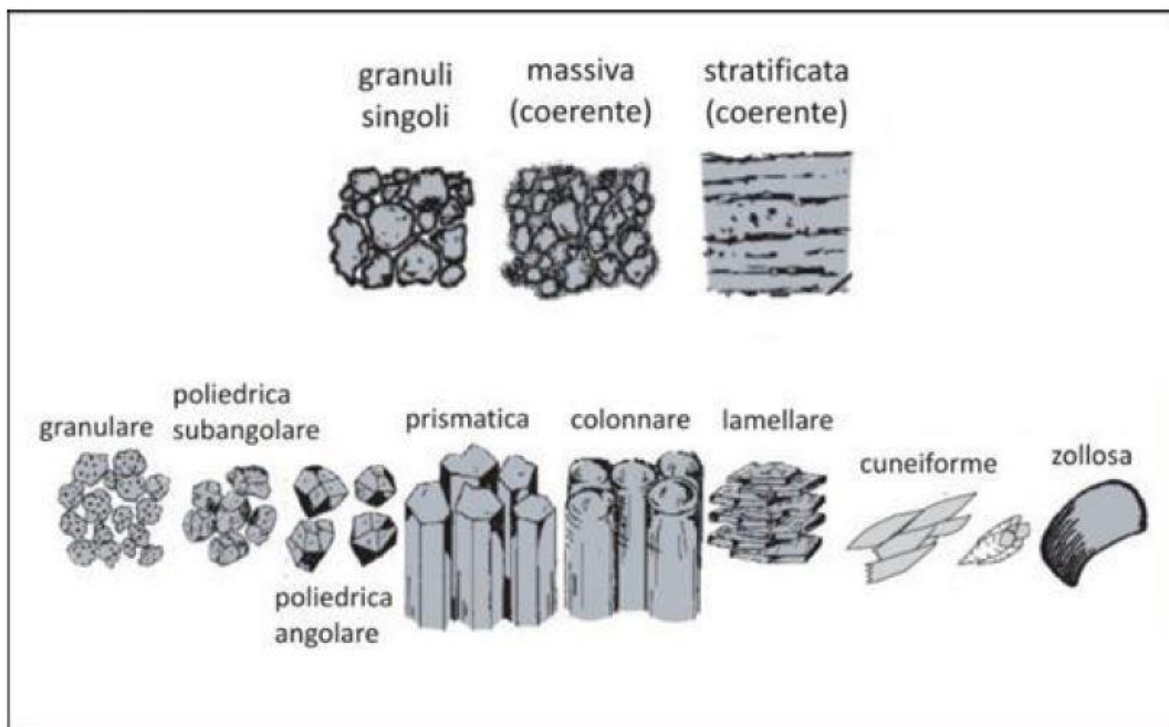
Alterazione	
non alterato	Alterazione assente o molto debole
sub arrotondato	Parziale alterazione mostrato dal cambiamento di colore tra parte esterna e interna, il nucleo interno è inalterato senza variazioni di consistenza
angolare	Il risultato dell'alterazione è l'arrotondamento degli elementi originariamente angolare e/o una riduzione delle dimensioni
irregolare	Tutti i minerali sono alterati e gli elementi possono essere sbriciolati

Forma	
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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	75 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

STRUTTURA

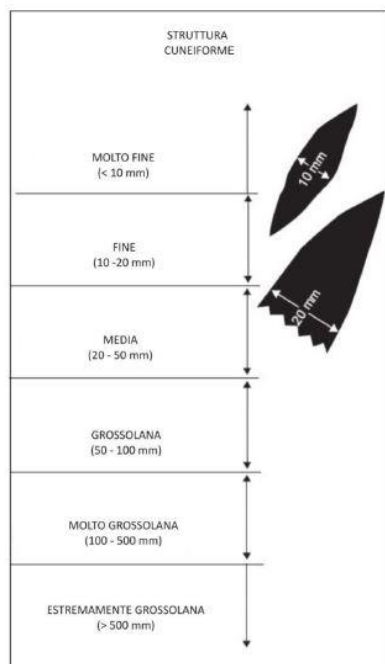
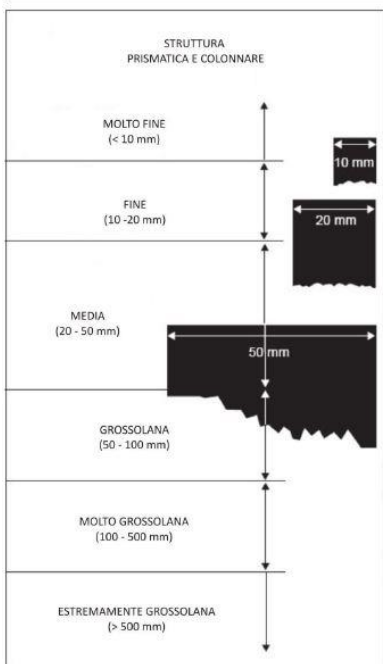
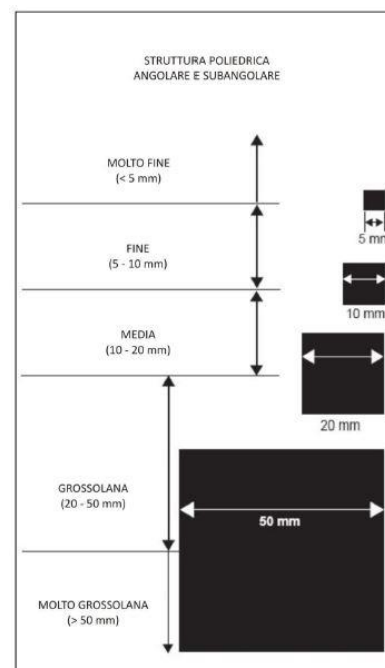
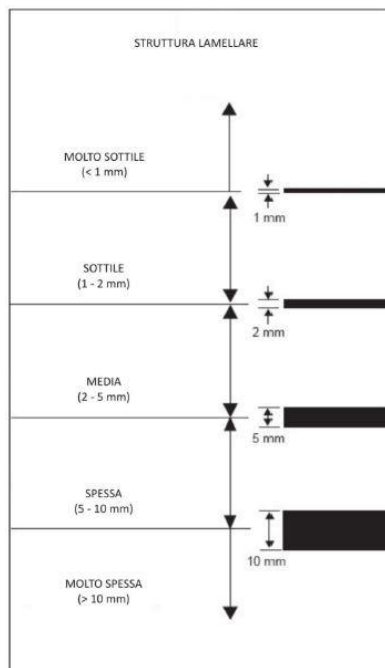
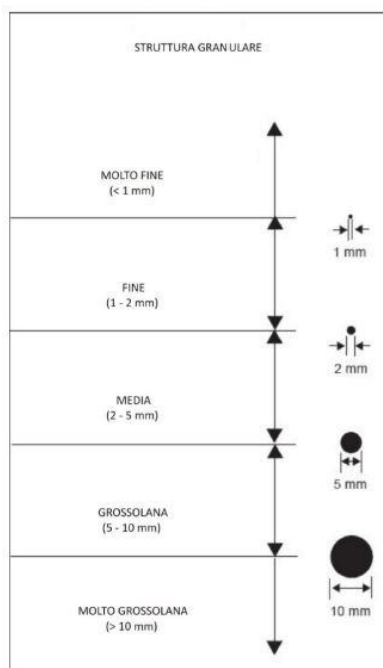
Forma della struttura intesa come disposizione naturale di particelle di terreno in aggregati derivanti dai processi pedogenetici



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)

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	76 di 81
---	----------------------------------	--------	----------

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)

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	77 di 81
---	---	--------	----------

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	78 di 81
---	---	--------	----------

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

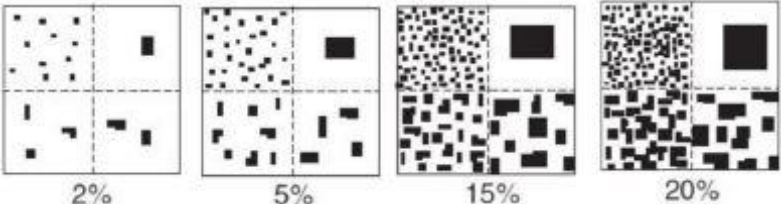
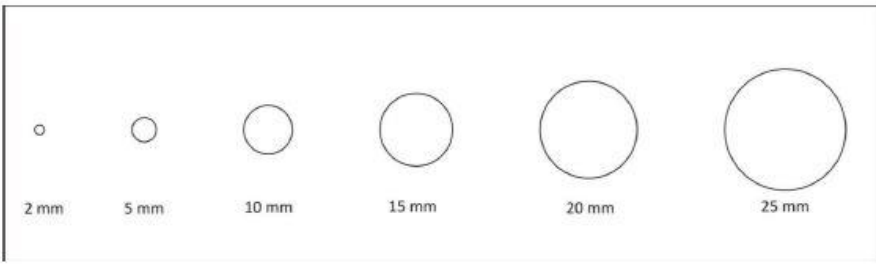
La compattazione è quella condizione del suolo che si verifica quando le particelle sono compresse e lo spazio e la continuità dei pori sono ridotti (aumento della densità apparente)

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	79 di 81
---	---	--------	----------

CONCENTRAZIONI

<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Quantità</th></tr> <tr> <td>assenti</td><td></td></tr> <tr> <td>poche</td><td><2%</td></tr> <tr> <td>comuni</td><td>2-20%</td></tr> <tr> <td>mote</td><td>> 20%</td></tr> </table>	Quantità		assenti		poche	<2%	comuni	2-20%	mote	> 20%	
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										

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	80 di 81
---	---	--------	----------

ATTIVITA BIOLOGICA

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

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

EFFERVESCEZZA

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

A cura di Agr. Dott. Nat. Nicola Manis	RELAZIONE TECNICA AGROPEDOLOGICA	Pagina	81 di 81
---	---	--------	----------

	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