

Proponente

GONNOSFANADIGA LTD

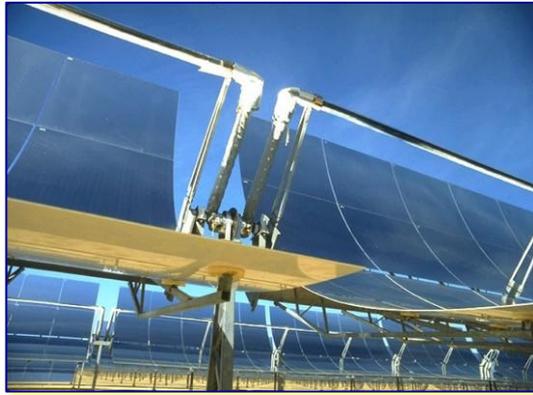
GONNOSFANADIGA LIMITED

Sede Legale: Bow Road 221 - Londra - Regno Unito
Filiale Italiana: Corso Umberto I, 08015 Macomer (NU)

**Provincia del Medio-Campidano
Comuni di Gonnosfanadiga e Guspini**

Nome progetto

**Impianto Solare Termodinamico della potenza lorda di
55 MWe denominato "GONNOSFANADIGA"**



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo Documento:

PAESAGGIO AGRARIO E PEDOLOGIA

Sviluppo:



Energogreen Renewables S.r.l.

Via E. Fermi 19, 62010 Pollenza (MC)

www.energogreen.com

e-mail: info@energogreen.com

Documento realizzato da:

Dott. Agr. Vincenzo Satta



			GN_PDRELPEDOL001
0	10/01/2014	Prima Emissione	
Rev.	Data	Descrizione	Codice di Riferimento

Proprietà e diritti del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

Gruppo di lavoro Energogreen Renewables:



*Energogreen Renewables Srl
Via E. Fermi, 19 - 62010 - Pollenza (MC)*

- 1. Dott. Ing. Cecilia Bubbolini*
- 2. Dott. Ing. Loretta Maccari*
- 3. Dott. Ing. Carlo Foresi*
- 4. Dott. Ing. Devis Bozzi*

Consulenza Esterna:

- Dott. Arch. Luciano Viridis: Analisi Territoriale*
- Dott. Manuel Floris: "Rapporto Tecnico di Analisi delle Misure di DNI - Sito Flumini Mannu (CA)*
- Dott. Agr. Vincenzo Satta: "Relazioni su Flora, Vegetazione, Pedologia e Uso del Suolo"*
- Dott. Agr. Vincenzo Sechi: "Relazione faunistica"*
- Dott. Agr. V. Satta e Dott. Agr. V. Sechi: "Relazione Agronomica"*
- Dott. Geol. Eugenio Pistolesi: "Indagine Geologica Preliminare di Fattibilità"*
- Studio Associato Ingg. Deffenu e Lostia: "Documento di Previsione d'Impatto Acustico"*
- Dott. Arch. Leonardo Annessi: Rendering e Fotoinserimenti*
- Tecsa S.r.l.: "Rapporto Preliminare di Sicurezza"*

Indice

1. PREMESSA	2
1.1. Disclaimer (Dichiarazione di esclusione di responsabilità)	2
2. LINEAMENTI DEL PAESAGGIO MORFOLOGICO, GEOLOGICO ED AGRARIO	3
2.1. Introduzione	3
2.2. Il paesaggio nella vegetazione potenziale	5
2.3. I segni antropici nel paesaggio	7
2.4. Considerazioni conclusive sul paesaggio attuale	9
3. ANALISI DEI CARATTERI PEDOLOGICI.....	10
3.1. Introduzione	10
3.2. Le principali associazioni di suoli nell'area vasta.....	11
3.3. I suoli nell'area d'interesse.....	15
3.4. Utilizzazioni e Capacità di Uso del Suolo	18

1. PREMESSA

1.1. DISCLAIMER (DICHIARAZIONE DI ESCLUSIONE DI RESPONSABILITÀ)

Per incarico della società *Energogreen Renewables* Srl, lo scrivente Dott. Agr. Vincenzo Satta, iscritto all'albo dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Sassari al n. 361 dal 24 luglio 1992, con studio professionale in Sassari, Corso Vittorio Emanuele n. 112, e copertura assicurativa professionale aderente alla proposta CONAF, ha effettuato lo studio di settore relativo Paesaggio Agrario e Pedologia nell'area di intervento relativa all'impianto solare termodinamico in progetto denominato "Gonnosfanadiga".

L'analisi territoriale riportata è riferita ad un modesto ambito territoriale identificato già in altre tavole di progetto e collocato prevalentemente nel Comune di Gonnosfanadiga e secondariamente in quello di Guspini nella Provincia regionale del Medio Campidano.

Le descrizioni qui riportate sono derivate da rilievi di campo eseguiti dallo scrivente, ovvero, ottenuti da banche dati pubbliche, citate di volta in volta.

Il materiale ortofotografico è stato reperito presso il Geoportale della Regione Autonoma della Sardegna, dove vengono descritti i termini di libero uso.

Qui non presenti, ma utilizzate nella definizione del materiale di analisi, sono le immagini LandSat TM 5 e 7 derivanti dal materiale messo a disposizione dalla NASA (www.nasa.gov).

L'elaborazione con tecnologia GIS è stata eseguita con gli strumenti ottenuti tramite licenza dalla ESRI, ArcGIS Desktop 10.1 e ARCPAD 10.1.

Importante è stato l'utilizzo di Google Earth nella sua versione professionale, ai cui diritti per l'utilizzo dei contenuti di immagini satellitari si rimanda.

Altri software utilizzati per la redazione della presente relazione (pacchetto Office 2013 Microsoft) sono in possesso dello scrivente con regolare licenza.

2. LINEAMENTI DEL PAESAGGIO MORFOLOGICO, GEOLOGICO ED AGRARIO

2.1. INTRODUZIONE

L'area in esame è parte di quell'articolato sistema di paesaggi agrari della *Piana del Campidano meridionale* (APAT, 2009), ubicata in prossimità delle pendici del Monte Linas, in un articolato mosaico di attività agricole, spesso interrotte da aree industriali ed urbane, che caratterizzano una delle aree con insediamento diffuso più popolate e antropizzate della Sardegna.

Dal punto di vista geologico questi paesaggi sono quelli tipici delle Alluvioni e delle Arenarie Eoliche cementate del Pleistocene, ricche di ciottoli di granito, scisti e quarziti più o meno costipati, dove i modesti rilievi mammellonari, sono originati da depositi di materiale grossolano, e più o meno cementato. Solo per una modesta parte vengono interessati quei paesaggi evoluti su Alluvioni, Conglomerati, Arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene, così da mostrare un paesaggio pianeggiante o talora segnato da modeste a rilevanti depressioni.



Figura 1 - Immagine panoramica ripresa da Google Earth dove in giallo viene evidenziato il perimetro dell'area d'interesse

Il complesso della morfologia dell'area vasta è descritto dalla ripetizione di forme e condizioni, tipiche delle pianure alluvionali, con avvallamenti e depressioni, spesso incise e ricolmate in paleoalvei e subalvei ben visibili dalle immagini aeree, anche se interrati dall'azione erosiva e dalle sistemazioni idrauliche di pianura.

Mentre localmente nell'area d'interesse si ritrovano i Pauli (Pauli Cungiau) e delle depressioni (Tuppas), che richiamano nei toponimi formazioni naturali e non ambiti coltivati (mirteti e querceti), oltre a vasti tratti pianeggianti di forma artificiale.



Figura 2 - Si può rilevare la presenza di una maggiore umidità dei suoli causata dallo scorrimento in subalveo

Infatti, la variazione delle quote nell'area in studio determina una pendenza complessiva dell'1,5% con un minimo di 94 metri slm ed un massimo di 126 metri slm, poiché parte di un unico ampio conoide del sistema di alluvioni che si poggia sui primi elementi non affioranti del Linas.

Qui il paesaggio agrario è disegnato in maniera netta dalla mano dell'uomo, a partire dai confini dei campi, per proseguire nelle sue forme e nelle sistemazioni idrauliche di pianura. Infatti, si rileva la presenza di una suddivisione dell'area secondo un asse Nord-Est/Sud-Ovest e distanze di circa 250 m o suoi multipli di tali assi, che corrispondono ai confini delle diverse aree agricole.

I campi presentano spesso forma piuttosto regolare e i loro confini sono segnati dalla presenza di frangivento a *Eucalyptus* sp.pl.

2.2. IL PAESAGGIO NELLA VEGETAZIONE POTENZIALE

Come detto il Paesaggio dell'area d'interesse e dell'area vasta è stato profondamente modificato dall'azione antropica e resta poco o niente del paesaggio planiziale originario. Non sono da riferire all'antico sistema di paesaggi neanche i modesti tratti segni relitti di formazioni forestali, o tanto meno i singoli alberi presenti nell'area.

La formazione forestale descritta è stata ricondotta nella Serie Sarda Termo-Mesomediterranea della Sughera, ovvero nel *Galio scabri-Quercetum suberis*.

Questi sono mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phyllirea latifolia*, *Myrtus communis*

Questa associazione è divisa in due subassociazioni, la subass. tipica *quercetosum suberis* e la subass. *ramnetosum alaterni*.

La sua articolazione è leggibile nelle forme di degradazione della macchia mediterranea presente nell'area.

Stadi di successione della vegetazione forestale, come forme di sostituzione soprattutto nei casi di incendi e decespugliamento, sono le formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedoni* e da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salvifolius* (Bacchetta et al., 2007).



Figura 3 - Esempio di vegetazione della tappa matura a *Quercus suber* L.

Però questo non significa che la vegetazione potenziale ora presente sia da riferire alla vegetazione anticamente presente.

Come dimostrato dalle immagini aeree degli anni '50, la sughereta oggi presente, non esisteva, non aveva una copertura così compatta e la sua estensione era ben diversa.



Figura 4 - Immagine del 1954 dove viene indicata con la freccia il sito dell'attuale sughereta perimetrato in rosso

La vegetazione potenziale attuale è da inquadrare nel concetto di Tappa matura (Rivas-Martinez, 1998; Blasi, 2005), aspetto pseudoclimacico, necessario per dare un significato concreto alle forme attuali di paesaggio vegetale, senza rincorrere miti o leggende, come spesso viene fatto in ambito di coperture forestali.

Nel caso in esame, parlare di vegetazione relitta, come residuo della copertura vegetale originaria, appare un grave errore.

Questa è sicuramente una formazione di una vegetazione secondaria recente influenzata dalla pressione antropica.



Figura 5 - Esempio isolato di Quercus suber L.

2.3. I SEGNI ANTROPICI NEL PAESAGGIO

Il paesaggio dell'area vasta in studio è segnato profondamente dall'azione dell'uomo. Infrastrutture viarie, canali, sistemazioni agrarie, aree di cava, argini e quanto altro necessario a soddisfare le esigenze antropiche soprattutto dal punto di vista abitativo e industriale.

L'agricoltura ha perso nel tempo molta della sua importanza economica e gli spazi che occupa sono diventati le aree da attraversare per poter unire i diversi luoghi, Guspini, Villacidro e Gonnosfanadiga, con le loro aree commerciali/industriali.

Mentre nell'area d'intervento le attività antropiche, seppur legate all'agricoltura, non sono spesso mirate alla conservazione del bene primario, il suolo.

Opere importanti che definiscono forma e dimensione dei campi coltivati, modificano le condizioni di equilibrio dinamico (non-equilibrio) in cui si trovano i sistemi biologici ed in particolare il suolo.

Qui sono stati modificati i corsi d'acqua, introdotti canali, colmate le depressioni, eliminate le emergenze, rese più dolci le pendenze e data una baulatura al terreno, questo per poter

facilitare le lavorazioni dei suoli.



Figura 6 - Vasta superficie realizzata modificando il profilo del suolo ma non sottoposta a manutenzione e conseguente formazione di aree di depressione

Una dei problemi è l'assenza di manutenzione per queste superfici.

Anche una semplice sistemazione di pianura ha necessità di interventi per il ripristino della sua funzionalità.

L'immagine precedente mostra come con le continue arature si sono spostati importanti volumi di terra che oggi determinano la presenza di ristagni evidenti. Spesso questi interventi di manutenzione sono costosi e non risultano convenienti.

Altre importanti modifiche antropiche riguardano la percezione del paesaggio, come nel caso delle alberature delle aree di bonifica, con specie totalmente estranee alla flora locale, ma necessarie per soddisfare esigenze ecologiche funzionali, come nel caso dell'*Eucalyptus* sp. PI.

A suo tempo l'utilizzo di questa specie è stato reso necessario dal particolare eccesso di ristagno idrico, e il suo rapido accrescimento soddisfa la necessità di creare delle barriere frangivento di notevole efficacia.

Così del paesaggio vegetale naturale resta ben poco o anzi niente. La vegetazione erbacea descrive un paesaggio post-culturale delle graminacee da granella o dei pascoli.

Mentre la vegetazione arbustiva è parte di una successione secondaria amputata delle sue estremità, partenza ed arrivo, tanto da apparire nei rari luoghi in cui la si ritrova, un po' per caso.



Figura 7 – Area di intervento: alterazione del paesaggio con introduzione di specie vegetali esotiche (Rilievo fotografico Ottobre 2013)

2.4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL PAESAGGIO ATTUALE

L'area in esame è da tempo oggetto di trasformazioni e modificazioni importanti e riguardanti l'intero territorio, nei sistemi agricoli ed in quelli urbani, così da essere indicato come di scarsa o nulla naturalità.

Nel sito si riscontra un paesaggio modificato negli aspetti legati alla componente vegetale, dove la presenza di aree agricole è percepita con la presenza di *Eucaliptus* sp.pl., di certo specie non spontanee della flora della Sardegna.

Il paesaggio agrario attualmente presente è legato alla semina ed al pascolo, mostrando una continuità con il passato, come riportato dai toponimi, che indicano aspetti tipici del pascolo ovino e caprino, su suoli caratterizzati da un eccesso di salinità, in aree umide, allora malsane, estremamente diffuse e frequenti.

Notevole è anche la presenza di infrastrutture legate alla viabilità e alla regimazione delle acque, che segnano l'area interrompendo la continuità visiva.

3. ANALISI DEI CARATTERI PEDOLOGICI

3.1. INTRODUZIONE

L'esame delle caratteristiche pedologiche dell'area in esame intende fornire gli elementi di supporto alle considerazioni sul settore agricolo e della conservazione della risorsa suolo.

Il taglio applicativo è delineato nella ricerca di quelli che sono i pregi e i limiti di questi suoli, tra le altre cose ben noti sino dagli anni '50 (Morani, 1955), con lo sviluppo della pedologia in Sardegna e consolidata con la Scuola Sarda che fa capo ad Angelo Aru e Paolo Baldaccini, autori di numerose pubblicazioni.

Siamo consapevoli che l'area è da tempo oggetto di usi antropici legati all'agricoltura con il sistema delle due terre, pratica di retaggio medievale conosciuta altrove con il nome di *open field* e vede una parte utilizzata prevalentemente per colture cerealicole e l'altra come pascolo.

Non solo, dagli anni '60 l'agricoltura ha subito una importante evoluzione basata sulla meccanizzazione, con l'obiettivo iniziale di mettere a coltura ampie superfici spesso pianeggianti e considerate solo per questo fattore potenzialmente fertili.

Avere un suolo profondo e pianeggiante non è sufficiente a far considerare l'area come fertile e suscettibile di miglioramento fondiario.

Infatti, è sufficiente una sola lavorazione sbagliata, per esempio troppo profonda, che riporti l'orizzonte C in superficie o lenti di depositi alluvionali, a far sì che vasti tratti assumano una pietrosità tale da diventare un vero limite per le lavorazioni ordinarie.



Figura 8 – Il caso di un campo in area irrigua divenuto pascolo (Immagine novembre 2013)



Figura 9 – Superficie irrigua utilizzata come erbaio. Il terreno presenta una elevata pietrosità.

Altre volte le responsabilità sono dell'irrigazione e delle colture che depauperano il suolo, soprattutto in termini di struttura. Questo determina una erosione del suolo nei suoi strati superficiali, con perdita della struttura e dilavazione della componente minerale ed organica.

3.2. LE PRINCIPALI ASSOCIAZIONI DI SUOLI NELL'AREA VASTA

E' possibile inquadrare complessivamente l'area vasta con tre associazioni tipiche per gran parte della pianura alluvionale del Campidano.

La prima, la più importante e anche la più diffusa, riguarda i suoli che si sviluppano sulle Alluvioni del Pleistocene, dove l'uso attuale dominante è quello delle colture erbacee, cereali ed erbari autunno-vernini, in asciutto. Mentre prati-pascolo, medicaie e mais o sorgo possono essere attuati in irriguo.

I suoli presenti vengono inseriti all'interno dei Typic, Aquic ed Ultic Palexeralfs, che includono secondariamente dei Xerofluvents, Ochraqualfs.

In genere questi suoli hanno una buona profondità, con tessitura che varia da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa per gli orizzonti superficiali, troppo spesso antropizzati, da franco-sabbioso-argillosa ad argillosa in profondità, e conseguente permeabilità differenziata. Questo fatto determina, in base anche alla quantità e concentrazione delle precipitazioni, una erodibilità che possiamo individuare come moderata, e solo localmente significativa, in condizioni naturali, ma che può divenire anche elevata se l'irrigazione è attuata a pioggia e con acqua di falda spesso ricca di sale, con flocculazione delle argille e distruzione dei cementi inorganici.

La reazione varia da sub-acida ad acida ed i carbonati sono praticamente assenti.

Questo comporta una capacità di scambio cationico da bassa a media e dei suoli anche desaturati.

Le limitazioni nell'uso più importanti di queste associazioni di suoli riguardano l'eccesso di scheletro, il drenaggio da lento a molto lento, o localmente eccessivo (pacchetto di ghiaie alluvionali superficiali), e soprattutto una cattiva gestione della risorsa suolo (eccesso di carico pascolativo, errate lavorazioni) con pericolo di erosione che negli ultimi anni è crescente.

In senso generale questa unità pedologica interessa a livello regionale un'ampia parte delle aree di pianura della Sardegna, soprattutto sui substrati quaternari antichi (Pleistocene).

L'evoluzione dei suoli è molto spinta, con formazione di profili A-Bt-C e A-Btg-Cg, ossia con orizzonti argillici ben evidenziati. A tratti sono cementati per la presenza di Ferro, Alluminio e Silice in relazione alla maggiore o minore età del suolo stesso. Anche la saturazione è in relazione all'età ed alle vicende paleo-climatiche. Nonostante l'abbondanza di scheletro, questi suoli presentano difetti più o meno rilevanti di drenaggio, che costituiscono una delle principali limitazioni all'uso agricolo. La permeabilità è condizionata dalla illuviazione di materiali argilliformi, dalla cementazione e talvolta dall'eccesso di sodio nel complesso di scambio.

Ma non mancano casi di suoli senza un vero e proprio orizzonte diagnostico (apparentemente Entisuoli) con orizzonti di tipo A-C, ad A prevalentemente antropico (Ap), anche a notevole profondità (sino anche a 70 cm, la profondità di lavorazione con scasso andante), frutto delle grandi modifiche apportate nell'area.



Figura 10 – Area di intervento: Un esempio dell'unità appena descritta. Si noti l'abbondante componente legata alla pietrosità (Rilievo fotografico ottobre 2013)

Una seconda unità è riferibile ai paesaggi con alluvioni dell'Olocene, che caratterizzano alvei attuali, recenti e talora paleo-alvei ancora attivi (in subalveo) collocati in aree di bonifica o di esondazione.

L'associazione è data dai Typic, Vertic, Aquic e Mollic Xerofluvents ed includono Xerochrepts, in maniera marginale. Sono suoli su alluvioni, conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene. Tipicamente si ritrova questa associazione lungo i corsi d'acqua e modesti impluvi. In senso morfologico sono superfici pianeggianti o leggermente depresse, con prevalente utilizzazione agricola, preferibilmente intensiva e quanto più possibile irrigua.

Possiamo descrivere queste unità come caratterizzate da una buona potenza, infatti sono suoli profondi, a tessitura sabbioso-franca o franco-argillosa, con contenuto in scheletro assai vario ma che in alcuni casi può essere anche molto abbondante.

La struttura è di tipo poliedrico subangolare, se non gravati da eccessivo pascolo, allora prismatica.

Si ha una aggregazione grumosa nei sottogruppi Mollici, anche in presenza di orizzonte antropico evidente e ben demarcato.

Mentre la permeabilità varia da permeabile sino a poco permeabile, con manifestazioni anche frequenti di idromorfia temporanea.

Presentano una bassa erodibilità.

Hanno reazione neutra, con carbonati da assenti a medi, mentre la sostanza organica varia da scarsa a media.

La capacità di scambio cationico è media.

Sono suoli caratteristici delle superfici delle aree alluvionali, presentano una modesta evoluzione del profilo tipicamente di tipo A-C, o in maniera subordinata di tipo A-Bw-C, nei tratti delle alluvioni meno recenti.

Il valore dello scheletro può determinare qualche problema nella loro utilizzazione, come lo scarso drenaggio e il pericolo di inondazioni.

Nei sottogruppi aquici si hanno segni più o meno evidenti di idromorfia.



Figura 11 – Area di intervento: Un esempio dell'associazione appena descritta, dove sono ben in evidenza gli elementi fisici del suolo: pietrosità, struttura e colore (Rilievo fotografico ottobre 2013).

La terza associazione, sicuramente la meno rappresentata, è quella dei Typic Pelloxererts, Typic Chromoxererts, ed in maniera subordinata Xerofluvents.

Questa associazione pedologica si evolve sulle Alluvioni dell'Olocene, a granulometria fine, con morfologie pianeggianti o leggermente depresse.

Sono suoli importanti utilizzati per usi agricoli intensivi e specialistici, con notevoli investimenti fondiari.

Le unità pedologiche rilevate sono inquadrabili all'interno dei Typic Pelloxererts, Typic Chromoxererts, ed in maniera subordinata Xerofluvents.

Abbiamo i suoli profondi in senso agrario per eccellenza, con tessitura da argillosa a franco argillosa, struttura tipicamente poliedrica angolare in superficie, prismatica o poliedrica in profondità.

La permeabilità varia da media a scarsa, con bassa erodibilità.

La reazione è neutra o sub-alcalina, mentre i carbonati variano da assenti ad elevati, con complesso di basi saturo.

Sono suoli caratteristici per la presenza di argille a reticolo espandibile, di aree pianeggianti, talora depresse, paludose in passato.

Il profilo di tipo A-C, con tessitura fine, profondi e con caratteri vertici, ovvero con spaccature profonde nel periodo arido.

Talvolta è possibile ritrovare accumulo di carbonati negli strati profondi.

Ovvero, sono caratterizzati dalla capacità di *selfmulching* in superficie e profonde fessurazioni nei periodi asciutti, con facce di scivolamento, grande capacità di scambio cationico e una permeabilità alquanto ridotta.

Il colore scuro o grigio permette il riconoscimento dei Pelloxererts.

Mentre i colori più chiaro identificano i Chromoxererts.

Sono i suoli di maggiore interesse agronomico, adatti all'irrigazione e alle lavorazioni, spesso si presentano come sacche in limitate superfici.

Non mancano i limiti di drenaggio, almeno localmente, e soprattutto sono il tipo e la quantità di argille nel terreno che possono influenzare la lavorabilità di questi suoli.

3.3. I SUOLI NELL'AREA D'INTERESSE

L'area interessata dalle opere in progetto ricade all'interno dell'associazione dei Typic, Aquic ed Ultic Palexeralfs, che includono secondariamente dei Xerofluvents, Ochraqualfs.

Si è proceduto con l'esecuzione di una serie di trivellazioni superficiali con l'ausilio della trivella pedologica, sinché è stato possibile, per la presenza di suole di lavorazione e, soprattutto per il regime idrico stagionale che ha determinato una compattezza rilevante dei suoli per le argille che lo compongono.

Si è proceduto comunque all'esecuzione di due profili completi presenti utilizzando alcuni scavi presenti nell'area d'intervento e alcuni profili aperti e ben visibili realizzati per opere idrauliche.



Figura 12 - Profilo di suolo già aperto e soggetto alle intemperie climatiche. Importante notare la quantità di ciottoli presenti.

I suoli presenti vengono inseriti all'interno dei Typic, Aquic ed Ultic Palexeralfs, che includono secondariamente dei Xerofluvents, Ochraqualfs.

In genere questi suoli hanno una buona profondità, con tessitura che varia da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa per gli orizzonti superficiali, troppo spesso

antropizzati, da franco-sabbioso-argillosa ad argillosa in profondità, e conseguente permeabilità differenziata.

Questo fatto determina in base anche alla quantità e concentrazione delle precipitazioni, con una erodibilità che possiamo individuare come moderata, e solo localmente significativa.

La reazione varia da sub-acida ad acida ed i carbonati sono praticamente assenti.

Questo comporta una capacità di scambio cationico da bassa a media e dei suoli anche desaturati.

Le limitazioni nell'uso più importanti di queste associazioni di suoli riguardano l'eccesso di scheletro, il drenaggio da lento a molto lento, o localmente eccessivo, e soprattutto una cattiva gestione della risorsa suolo (eccesso di carico pascolativo, errate lavorazioni) con pericolo di erosione che negli ultimi anni è crescente.

Il profilo tipo esaminato presenta una sequenza Ap-Bt1-Bt2-Btg/Cg, ossia con orizzonti argillici ben evidenziati. A tratti sono cementati per la presenza di Ferro, Alluminio e Silice in relazione alla maggiore o minore età del suolo stesso, poveri di sostanza organica e con un elevato contenuto di salinità.

Nonostante l'abbondanza di scheletro, questi suoli presentano difetti più o meno rilevanti di drenaggio, che costituiscono una delle principali limitazioni all'uso agricolo.

La permeabilità è condizionata dalla illuviazione di materiali argilliformi, dalla cementazione e talvolta dall'eccesso di sodio nel complesso di scambio.

Orizzonte	Spessore cm	Colore	Struttura	Consistenza	Scheletro %	Radici	Limite inferiore	Note
Ap	0-25	10YR5/4	pol. angol.	Med. resist	20	1	Chiaro ondulato	
Bt1	25-60	10YR5/6	pol. subang angolare	Med. resist.	45	1	Chiaro lineare	Rivestimenti di argille
Bt2	60-100	7,5YR5/6	pol.subang, angolare	Resistente	65	0	Chiaro lineare	Rivestimenti di argille e Sali solubili
Btg1	100-140	10YR6/8	po.angol	Resistente	70	0	Chiaro lineare	Rivestimenti di argille e Sali solubili
Btg2/Cg	140-170	10YR6/1	pol.angol.	Resistente	90	0	Abrupto, lineare	Rivestimenti di argille e Sali solubili

Tabella 1 - Descrizione del profilo tipo

Oriz.	Spessore	Sabbia	Limo	Argilla	pH	CaCO ₃	C org.	CSC	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Ac	TSB
	cm	g kg ⁻¹			(H ₂ O)	g kg ⁻¹		cmol(+) kg ⁻¹						%
A	0-25	492	127	325	6,7	n.d.	8	25,6	4,3	2,5	1,5	4,2	n.d.	53
Bt1	25-60	221	116	631	7,2	n.d.	4	43,4	10,2	7,0	1,6	5,3	n.d.	61
Bt2	60-100	573	128	372	7,8	n.d.	3	47,6	27,8	8,6	1,1	6,8	n.d.	94
Btg1	100-140	538	96	442	7,9	n.d.	2	53,2	31,3	7,8	0,9	7,0	n.d.	96
Btg2/ cg	140-170	331	202	425	8,2	n.d.	2	75,5	53,5	11,1	0,9	9,2	n.d.	n.d.

Tabella 2 - Risultati delle analisi di laboratorio

3.4. UTILIZZAZIONI E CAPACITÀ DI USO DEL SUOLO

L'intensità delle attività agricole e pastorali, spesso attuate in condizioni di estremo sfruttamento della risorsa suolo, con azioni ripetute e continue, anche attraverso arature in condizioni di non corretta tempera.

Questa pratica impoverisce i suoli dei cementi organici ed agisce sulla loro struttura che, per i limiti di drenaggio anzidetti accompagnati al calpestio degli animali al pascolo, si disgrega polverizzandosi.



Figura 13: Area di intervento - Effetti del pascolo bovino (Rilievo fotografico Ottobre 2013)



Figura 14: Area di intervento - Particolare del suolo. Si rilevi la disgregazione della struttura e l'elevata pietrosità (Rilievo fotografico Ottobre 2013)

Questo insieme di fatti, da addurre all'azione antropica, determina una erosione della parte superiore dell'orizzonte antropico, mettendo in evidenza la pietrosità, altro fattore limitante la capacità d'uso di queste superfici.

L'azione negativa dell'uomo non si limita a questo, ma le arature profonde, con il trasporto in superficie del materiale roccioso grossolano degli orizzonti prossimi alla roccia madre, con la conseguente presenza all'attualità di ciottoli e petrisco, limitano ulteriormente la

capacità di lavorazione di questi suoli.

Questa dinamica è ben nota nell'area in esame, già nella Nota Illustrativa alla Carta dei Suoli della Sardegna (Aru et al., 1992) e ancor prima nella Carta dei Suoli delle Aree Irrigabili della Sardegna (AA.VV., 1986) venivano posti in evidenza i rischi ed i problemi presenti.

Oltre a ciò, durante il progetto MedALUs, furono riscontrati i principi di quella che viene chiamata la nuova Desertificazione in ambiente Mediterraneo a causa dell'uso del suolo.

Nell'area in esame possiamo ritrovare gli aspetti del percorso di desertificazione indotto dall'attività antropica, con i segni del momentaneo abbandono delle colture cerealicole, di cui restano i segni rappresentati dalle piante infestanti queste coltivazioni, che dominano rappresentando elementi di rilievo del paesaggio con le fioriture di *Echium* sp.pl., *Daucus carota*, *Aster squamatus*.

Non meno diffuse sono le superfici in cui il processo di erosione è ancor più elevato e presente, quando alla coltivazione del frumento o dell'erbaio segue il pascolamento su stoppie.

L'azione degli animali avviene con fronte erosivo determinato dall'azione del gregge, come mostra la figura seguente.



Figura 15 – Area di intervento - Pascolo ovino su stoppie di colture cerealicole. Si noti il degrado del suolo (Rilievo fotografico Ottobre 2013)

Per i limiti rilevati la classe di capacità di uso dei suoli appare compresa tra la III, nelle aree meglio conservate e la IV, con sempre più frequenti condizioni da V classe, soprattutto se osserviamo questi suoli nel periodo estivo.

Tra le limitazioni vecchie e nuove, derivanti dall'uso dell'acqua di falda per l'irrigazione, si riportano eccesso di scheletro, salinità sempre più crescente in questi ultimi anni, idromorfia, struttura prismatica del suolo, limitazioni da suola di lavorazione, povertà di cementi organici e forte lisciviazione di argille.

Questi suoli hanno bisogno di un radicale intervento di tutela che limiti le lavorazioni, una irrigazione che consenta l'eliminazione dei Sali (per volumi irrigui o per qualità d'acqua) ed in incremento della sostanza organica del suolo.

In fede,

dott. agr. Vincenzo Satta